SCHIP & WERF de ZEE

MARINE TECHNOLOGY

5e JAARGANG - JANUARI 1995

M-Class-frigate ■ m.s. Waimea

Positie-nauwkeurigheid van een STERSBESTEK

SET YOUR COURSE FOR

EUROPORT 95

27e Internationale Maritieme Tentoonstelling
9e Internationale Binnenvaart Tentoonstelling
14 - 18 November 1995

Opsturen naar:
Europort 95
Amsterdam RAI
Postbus 77777
1070 MS Amsterdam
Tel.: 020 5491212
Fax: 020 6464469

Amsterdam rai

A N T W O O R D C O U P O N

☐ Stuur mij informatie over deelname aan Europort 95

☐ Stuur mij -zodra beschikbaar- informatie over congressen en bezoekersinformatie

Naam: _____

Firma: _____

Adres: _____

Postcode: _____

Plaats: _____

SCHIP & WERF de ZEE
MARINE TECHNOLOGY

'Schip en Werf de Zee' is het orgaan van de Stichting 'Schip en Werf de Zee' waarin participeren: de Nederlandse Vereniging van Technici op Scheepvaartgebied NVTS, de Koninklijke Vereniging van Nederlandse Reders KVNR, het Maritiem Research Instituut MARIN, de Nederlandse Vereniging van Kapiteins ter Koopvaardij, de Vereniging Nederlandse Scheepsbouwindustrie VNSI, het Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut, de Afdeling Maritieme Techniek van het KM en de Vereniging van Kapiteins en Officieren ter Koopvaardij VKO.

Verschijnt 11 maal per jaar.

Redactie: Ir. A.F.C. Carlebur, H. Ellens, W. de Jong, J. de Jongh, Dr. Ir. K.J. Saurwalt, R.W.P. Seignette M.Sc., J.M. Veltman, Hoofdredacteur.

Redactie-assistente: Mevr. S. van Driel-Naudé.

Redactie Adviesraad: A.A. Bakker, Ing. C. Dam, Ir. L.A.S. Hageman, M. de Jong, Prof. Ir. J. Klein Woud, J.N.F. Lameijer, P.A. Luikenaar, Mr. K. Polderman, E. Sarton, Ir. S.G. Tan, Ir. E. Vossnack, J.K. van der Wiele.

Redactie-adres: Mathenesserlaan 185, 3014 HA Rotterdam. Tel. 010 - 436 10 42, Fax 010 - 436 49 80.

Uitgever: WYT Uitgeefgroep, Pieter de Hoochweg 111, 3024 BG Rotterdam, Postbus 6438, 3002 AK Rotterdam, Tel. 010 - 425 59 44, Fax 010 - 478 09 04.
Aangesloten bij de Nederlandse Organisatie van Tijdschrift Uitgevers (NOTU)
ISSN 0926 - 4213

Advertentie-exploitatie: Buro Jet B.V., Postbus 1890, 2280 DW Rijswijk, Tel. 070 - 399 00 00, Fax 070 - 390 24 88
Geldend advertentietarief: 1 januari 1995
Alle advertentie-contracten worden afgesloten conform de Regelen voor het Advertentiewezen gedeponeerd bij de rechtbanken in Nederland.

Abonnementen: Nederland ƒ 97,50, buitenland ƒ 149,50/ Bfrs 2700, losse exemplaren ƒ 10,-
Bij correspondentie betr. Abonnementen het 8-cijferige registratienummer (zie wikkel) vermelden. Abonnementen kunnen op ieder gewenst moment ingaan en worden automatisch jaarlijks verlengd, tenzij voor 1 november van enig jaar bericht van opzegging is ontvangen.

Grafische produktie: Drukkerij Wyt & Zonen b.v.

Hoewel de informatie, gepubliceerd in deze uitgave, zorgvuldig is uitgezocht en waar mogelijk is gecontroleerd, sluiten uitgever, redactie en auteurs uitdrukkelijk iedere aansprakelijkheid uit voor eventuele onjuistheid en/of onvolledigheid van de verstrekte gegevens.

Reprorecht: Overname van artikelen is toegestaan met bronvermelding en na overleg met de uitgever. Voor het kopiëren van artikelen uit dit blad is reprorecht verschuldigd aan de uitgever. Voor nadere inlichtingen wende men zich tot de Stichting Reprorecht. Prof. E.M. Meijerlaan 3, 1183 AV Amstelveen.

Illustraties: De Wilde Productions BV 070 - 352 35 93

INHOUD

2 **De Maritieme Markt**
Scheepsbouw 'blues'

5 **Maand Maritiem**

7 **M class frigate**
Integrated monitoring and control system

15 **MARS Reports**
International Marine Accident Reporting Scheme

16 **DNV Casualty Information**

18 **Positienauwkeurigheid van een stersbestek**
Met de komst van het GPS is het mogelijk de nauwkeurigheid mondiaal te bepalen

23 **Reparatie van het m.s. Waimea**

24 **MaK introduceert de M 32**

26 **Literatuuroverzicht**

27 **Onderzoek naleven Aanvaringsbepalingen**
Het resultaat van een onderzoek door de KVNR

29 **The design of a freezer trawler**
An integrated approach, encompassing quality assurance, safety and working conditions

36 **Product Info**

37 **KNMI**
De 'Estonia' slachtoffer van een trogstorm

41 **Verenigingsnieuws**

42 **Lijst van adverteerders**

42 **Agenda**

43 **Brancheregister**

Bij de voorplaat: *Texel Bay* (foto: Flying Focus Castricum)

Scheepbouw 'blues'

Bij een bezoek aan het Maritiem Economisch Research Centrum (MERC) kwam een Zuidkoreaans rapport ter tafel over de scheepsbouw. U raadt het al, het rapport concludeerde dat er een tekort komt aan scheepsbouwcapaciteit. Evenmin is het verbazingwekkend dat een recent rapport van het Japan Maritime Research Institute (Jamri) tot een tegengestelde conclusie komt. Het rapport erkent dat Japan in het begin van de jaren zeventig beter had moeten luisteren naar de Westeuropese waarschuwingen over een dreigende overcapaciteit, maar hoopt dat Zuid-Korea nu wel bereid zal zijn de Japanse suggesties ter harte te nemen. Volgens Jamri willen de Zuidkoreanen hun capaciteit opvoeren van 4 mln GT in 1990 tot 9 mln GT in 2000. Rekening houdend met expansie in andere landen, waaronder China, kan de scheepsbouw in 2000 34 mln GT per jaar produceren, waar tegenover een vraag van slechts 25 mln GT zou staan. De daaruit voortvloeiende desastreuze concurrentieslag tussen de werven kan de reders aanmoedigen speculatief schepen te bestellen waardoor er opnieuw een groot surplus ontstaat aan schepen. Voorwaar, een rampzalige ontwikkeling die Jamri ons schetst.

Nu is het natuurlijk spijtig te moeten constateren dat de gemiddelde loonkosten in Zuid-Korea ongeveer de helft zijn van die in Japan. Weliswaar benodigen de Zuidkoreaanse werven voor een tanker ongeveer tweemaal zoveel manuren als een Japanse, maar met ruim 30% meer werkuren per maand compenseren zij dat weer ten dele. De produktiviteit kan in Zuid-Korea bovendien met 8-10% per jaar toenemen tegenover slechts 3-5% in Japan. Jamri schat dat de Zuidkoreanen het laswerk slechts voor maximaal 50% hebben geautomatiseerd tegenover Japan voor 80-90%. Voor het snijden zijn die cijfers respectievelijk 20% en 90% en voor schilderwerk 5% en 20%. Ook bij het toepassen van computertechnieken voor het ontwerpen loopt Korea achter. Tenslotte is de Koreaanse won sinds 1990 met circa 15% gedevalueerd ten opzichte van de dollar, terwijl de yen juist aanzienlijk in waarde is toegenomen. Toch komt Jamri niet tot de conclusie dat Japan nu ook het voorbeeld van West-Europa uit de jaren tachtig moet volgen door de eigen scheepsbouwcapaciteit te verminderen. Integendeel zelfs, want tegenover een produktie van ongeveer 8 mln GT per jaar gedurende 1990-93, rekent Jamri met een Japans aandeel van 9-10 mln GT in de verwachte vraag van 25 mln GT in 2000.

Waar blijft offshore?

Een ding is merkwaardig. Scheepsbouwers komen alleen met projecties voor de vraag naar schepen. Nu kan er rond de eeuwwisseling ook vraag ontstaan voor vervanging van vele jack-ups en semi-submersible booreilanden. Volgens een studie van MERC/Petrodata van juni 1994 kan dat zelfs al eerder. De studie verwacht namelijk dat de vraag naar booreilanden en schepen zal oplopen van circa 400 stuks in 1994-95 naar 550 in 2000. Door veroudering zal de huidige vloot van ongeveer 550 eenheden verder afnemen, waardoor reeds omstreeks 1998/99 vraag en aanbod in evenwicht kunnen komen op een niveau van 470-500 booreenheden. Niet duidelijk is in hoeverre in de studie rekening gehouden is met een verdere toename van de produktiviteit bij de boorvloot, waardoor voor een bepaalde hoeveelheid werk minder booreilanden nodig zijn. Meer sloop moet er wel komen, want ongeveer 80% van de jack-ups en 63% van de semi's moet reeds 18 jaar of ouder zijn. Sinds 1989 zijn er maar 11 jack-ups en 5 semi's gebouwd, voornamelijk op Oostaziatische werven. In 2000 kan dat zijn opgelopen tot misschien wel 25 stuks per jaar, mits de nieuwbouwprijzen niet zo hoog zijn dat modernisering van bestaande booreilanden een aantrekkelijker propositie blijft. Naar gelang de leeftijd van de bestaande vloot stijgt, wordt dat alternatief evenwel steeds minder aantrekkelijk. Het grootste deel van de eventuele nieuwbouw zal bestaan uit jack-ups, waarvoor een bouwdok niet verlangd wordt. Enkele grote bouwdokken kunnen toch volledig bezet zijn met de bouw van semi's. Dit te meer, omdat er ook vraag kan zijn naar nieuwe semi's als drijvend produktieplatform. Tot dusverre gebruikte de olie-industrie daarvoor voornamelijk omgebouwde booreilanden, maar het aanbod van geschikte eenheden zal eens opdrogen.

Ook de bouw van andere scheepsbouwprodukten voor de offshore staat nog steeds op een laag pitje. Zo werden in 1986 en 1987 nog 14 duik- en DOV-schepen gebouwd, waarvan 9 in de EU. In de zes volgende jaren waren dat er respectievelijk maar zes en twee. Ook opdrachten voor bevoorradingsschepen zijn er meer mondjesmaat. Ook die zullen er weer rond de eeuwwisseling weer moeten komen, want er is geen eeuwig leven voor zo'n schip. De werven die in dergelijke schepen dan willen bouwen, zullen wel de ontwikkelingen moeten volgen. Zo zijn er al bevoorraders met een moonpool, ijsbreker/bevoorraders met wisselend winter- en zomeremplooi en zelfs schepen met dynamische plaatshandhaving, wat nodig zou zijn bij de bevoorrading van een tension-leg-platform dat steeds in beweging is. De industrie

vraagt dus steeds meer naar flexibele schepen naast simpele platformbevoorraders.

Volgens MERC/Petrodata is de grootste bedreiging evenwel de weer langzaam oprukkende invloed van de Amerikanen in de offshore. Met offshore-malaise in de Golf van Mexico en aller belangstelling juist gericht op de Noordzee, kon de Europese offshore-industrie het marktaandeel vergroten. Nu is de groei uit de Europese offshore, terwijl de Golf van Mexico een opleving beleeft. De Golf is evenwel voorbehouden aan de Amerikanen ondanks hun ijver op andere gebieden voor een 'level playing field'. Bovendien hebben de Amerikanen altijd een sterke positie gehad in groeimarkten als Oost Azië en Latijns Amerika en in het Midden Oosten dat wat later opnieuw een belangrijke markt kan worden. De Europese bedrijven moeten in al die gebieden opboksen tegen de Amerikaanse concurrentie. Bovendien aarzelen de kapitaalkrachtige Amerikanen niet noodlijdende, Europese offshore-bedrijven over te nemen.

Platformbouw onderschat

Een bedrijfstak die in ons land vooral positief nieuws oplevert, is die van de platformbouw voor de offshore. Wij zien imposante beelden van geweldige modulen die uit montagehallen op pontons worden gerold en die Heeremac vervolgens op een jacket in de Noordzee plaatst. De werkelijkheid is thans minder indrukwekkend. Het aantal te bouwen grote platforms in de Noordzee is aanzienlijk afgenomen en blijft verder afnemen. MERC/Petrodata verwacht dat de vraag de komende jaren vooral zal uitgaan naar kleine satellietplatforms, onderwater-installaties en drijvende produktieplatforms. Bovendien neemt de concurrentie toe. In de periode 1986-93 bouwden Europese werven 557 platforms, waarvan 87% bestemd voor plaatsing op het nationale continentaal plat. Nu schromen de oliebedrijven niet ook modulen in Italië en zelfs in Zuid-Korea te bestellen. Grote verbouwingen gaan met de regelmaat van de klok naar Oost Azië en met name naar Singapore. Denk maar aan het schip dat Allseas in Singapore laat ombouwen tot pijpenlegger. Ook bij de offshore moeten de kosten immers omlaag als gevolg van de lage olieprijs en de onverzadigbare honger van regeringen naar een maximale belastingopbrengst uit de offshore. Tegen dat laatste protesteren branche-organisaties als Nogepa en de IRO, evenals hun lotgenoten in Noorwegen. Na twee jaar lobbyen is de nieuwe regering in oktober met een voorstel gekomen de exploitatie van vooral kleine velden aantrekkelijker te maken. Volgens de branche gaan die voorstellen toch niet ver genoeg. Een opleving van onze offshore zal dus nog even moeten wachten.

Toch is er bij onze platformbouwers geen roep naar subsidies of andere directe steun. In plaats daarvan proberen zij de concurrentie voor te blijven door nieuwe concepten te omarmen. Een EPIC-contract (Engineering, Procurement, Installation and Commissioning) behoort daartoe. De aannemer is daarbij verantwoordelijk voor het gehele platform van ontwerpfase tot oplevering, klaar voor produktie. Dat is voor hem uiteraard een groot risico, waar tegenover staat dat hij meer vrijheid heeft eigen standaards en concepten toe te passen voor zover in overeenstemming met de opdracht. Voor sommige oliebedrijven is het een hele stap hiertoe over te gaan. Zij hebben hun eigen ontwerpers, eigen standaards en vooral hun specifieke, eigen bedrijfscultuur. Sommige opdrachtgevers spreken dan ook liever over een partner-alliantie, waarbij opdrachtgever en aannemer min of meer samen het ontwerp opstellen. Bij toepassing van een nieuwe technologie is dat misschien ook noodzakelijk, maar voor min of meer standaard-platforms lijkt zo'n benadering veel onnodige discussies in de hand te werken, waarnaast het vastleggen van de verantwoordelijkheden van beide partijen veel zorgvuldiger moet geschieden.

Hoe belangrijk de platformbouw is, blijkt uit de geschatte cijfers van MERC/Petrodata voor de produktiewaarde van deze bedrijfstak en de scheepsbouw. In de periode 1986-93 bedroeg die voor de scheepsbouw in West-Europa US$ 42,7 miljard, voor de platformbouw US$ 17,9 miljard. Daarbij moet men zich nog bedenken dat de scheepsbouw veel meer over Europa is verspreid dan de platformbouw. Het aandeel van Nederland in de AWES-produktie in CGT is bijvoorbeeld ongeveer 9%, in de platformbouw 12% van de produktiewaarde.

Indien de platformbouwers het toch steeds moeilijker krijgen, kunnen zij over enkele jaren misschien overschakelen naar de bouw van jack-ups, aannemende dat het scenario van MERC/Petrodata redelijk uitkomt. En waarom niet samen met een scheepswerf een drijvende produktie-semi aanbieden? De werf kan de semi bouwen en de platformbouwer het produktiemodule. Dan moet er wel een Europese offshore blijven bestaan die bovendien niet overheerst wordt door Amerikaanse bedrijven met minder loyaliteit voor nationale werven.

PARTNERS IN DETAIL

PATTJE SHIPYARDS

Over 200 years of experience in building sea-going vessels

Specialized in designing,
building and assembly of vessels for

- offshore oil and gas industry
- anchor handling and supply vessels
- diving support vessels
- multipurpose container/bulk vessels
- handy size container feeder vessels
- eco dry cargo vessels

PATTJE SHIPYARDS
Waterhuizen 7
9609 PA Waterhuizen
Holland
Tel. (31)5904 1541
Fax (31)5904 2434

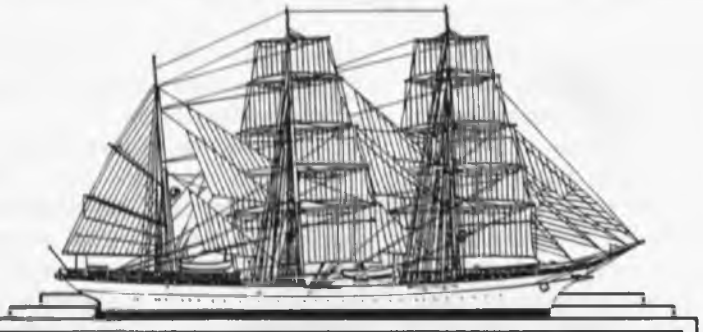
Maximum size of vessels
up to 15,90 m. breadth
and 10.000 dwt.

PATTJE ASSEMBLY YARD
Borkumweg
9979 XJ Eemshaven
Holland
Tel. (31)5904 1541
Fax (31)5904 2434

Maximum size of vessels
up to 160 m. length
and 20.000 dwt.

M.T. Jümmegas, 5200 cbm LPG tanker.

DEALING WITH US IS DEALING WITH QUALITY



LEVERINGSPROGRAMMA

BLOHM + VOSS A.G.
- Simplex-Compact-afdichtingen
- Simplex-Compact-stabilisatievinnen
- Simplex-Compact-stuurmachines
- Simplex-Compact-lagers
- Carbonplan-glijringafdichtingen
- Centrax-radiaalafdichtingen
- Schroefaskokerloopbussen
- Turbulo-oliafscheiders
- M1000 accommodatiesysteem
- Ankers en kettingen

NEUENFELDER MASCHINENFABRIK GMBH.
- Scheepskranen en davits
- Stuurmachines

APPARATEBAU SALZKOTTEN GMBH.
- Sewage treatment installaties
- Veiligheidsventen

MOHR HEBETECHNIK GMBH.
- Blokken, haken en schakels
- Panamakluizen en verhaalrollen
- Mangatdeksels en ringen

DECKMA GMBH.
- Oilewater monitors
- Babcock tanker deballasting monitor

MASCHINENFABRIK BRÖHL GMBH.
- Dekwerktuigen
- Transportwagens

H. DEWERS GMBH. & CO.
- Appendages

JETS VACUUM AS
- Vacuum toilet systemen

WINEL B.V.
- Ont- en beluchters Ventilatiekappen
- Waterdichte deuren
- Hydraulische waterdichte deuren
- Huiddeuren
- Spuipotten Vlamdovers Dekdoppen

MEGATOR PUMPS & COMPRESSORS L.t.d.
- Pompen
- Hydrophoorinstallaties
- Oilieskimmers

POMPE GARBARINO S.P.A.
- Centrifugaal pompen
- Zuigerpompen

TANKSYSTEM A.S.
- Hermetic Ullage, Temperatuur en interface detectors
- Hermetic dekafsluiters en ladingbemonsteringsapparatuur

LES BRONZES D'INDUSTRIE
- Centrifugaal gietwerk
- Speciaalstaal en legeringen

WEARDALE STEEL (Wolsingham) L.t.d.
- Stalen gietstukken
- Zware staalconstructies

TBU B.V. Technisch Bureau UITTENBOGAART
Seinhuiswachter 1
3034 KH Rotterdam
Tel.: 010 - 411 46 14 - Fax: 010 - 414 10 04

ELEKTROTECHNIEK VOOR SCHEEPVAART EN INDUSTRIE

nieuwbouw • reparatie • onderhoud
industriële automatisering • paneelbouw

DAG EN NACHT SERVICE

7 dagen per week,
24 uur per dag
staan vakbekwame
storingsmonteurs
voor u gereed.
Bel 01807-14244

VOGELENZANG DE JONG
ELECTROTECHNIEK B.V.
Van der Giessenweg 51, 2921 LP Krimpen a/d IJssel
Telefoon 01807-14244, Telefax 01807-11871

SCHEEPSBOUWNIEUWS

Recordopdracht voor IHC

Na de order voor de grootste cutterzuiger ter wereld (SWZ 12-94, blz. 621) heeft IHC weer een recordopdracht geboekt. Voor de Ondernemingen Jan de Nul N.V. te Aalst, België, gaat IHC een sleephopperzuiger van 18.000 m^3 bouwen. Deze is nog weer 1000 m^3 groter dan de vorige recordhouder, de Pearl River, die onlangs door IHC werd opgeleverd.
Het nieuwe schip krijgt als afmetingen L x B x H = 152 x 29 x 13 m, een beladen diepgang van 9,56 m en een lege diepgang van 5,5 m.
Het wordt uitgerust met twee zuigbuizen van 1200 mm diameter en is geschikt voor een baggerdiepte van 35/50/55 m. Er worden M.A.N. motoren in geïnstalleerd met een totaal vermogen van 20.020 kW. De volbeladen snelheid zal 14,7 kn zijn.
De zuiger zal in Kinderdijk worden gebouwd en moet in het najaar van 1996 worden opgeleverd. De bouw zal circa 1000 manuren vergen, waarvan ongeveer de helft door toeleveranciers/onderaannemers zal worden verwerkt. De contractwaarde is circa *f* 175 miljoen.
Verder ontving IHC nog drie opdrachten. Voor de Nederlandse onderneming Roelofs den Ham zal een zeer snel demontabele wielzuiger, type 800W, worden gebouwd. Aan het Belgische concern S.C.R.-Sibelco te Dessel wordt een 2000 kVA elektrisch aangedreven wielzuiger geleverd, die is voorzien van een zwaailadder. Tenslotte werd een standaard Beaver snijkopzuiger aan Pakistan verkocht.
Deze drie schepen zullen in Sliedrecht worden gebouwd.

Vervolgopdracht voor De Schelde

De Britse Commodore Group uit Guernsey heeft bij De Schelde een ro-ro veerboot besteld. Het wordt een zusterschip van het schip dat de werf al eerder van dezelfde rederij in opdracht kreeg.
De hoofdafmetingen van de schepen zijn:

Lengte o.a.	126,40 m.
Lengte l.l.	118,50 m.
Breedte mal	21,00 m.
Holte hoofddek	7,50 m.
Holte bovendek	14,70 m.

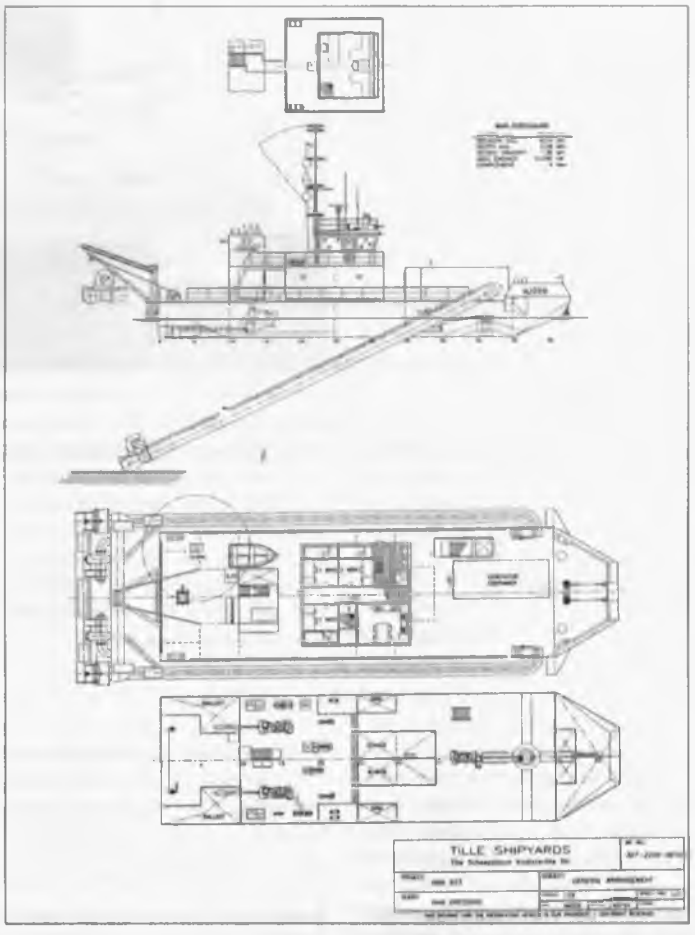
Op een diepgang van 6,00 m wordt het draagvermogen 5215 t. De opstellengte ('lane length') voor trailers en Mafi-wagens is 1250 m, verdeeld over bovendek, hoofddek en tanktop. De drie dekken zijn met twee ramps verbonden. Er is accommodatie voor 12 chauffeurs/passagiers en voor een bemanning van 19 personen.
Twee dieselmotoren van 4300 kW elk drijven de verstelbare schroeven aan. De dienstsnelheid is 18 kn.
De schepen worden geklasseerd door Det Norske Veritas. Zij moeten in mei 1995 respectievelijk maart 1996 worden opgeleverd.

Njörd

Tille Scheepsbouw Kootstertille B.V. heeft op 18 augustus het waterinjectievaartuig Njörd, bouwnummer 307, opgeleverd aan de Duitse opdrachtgever, Brewaba Wasserbau Bremen G.m.b.H.
De hoofdafmetingen zijn:

Lengte o.a.	29,00 m.
Lengte l.l.	28,16 m.
Breedte o.a.	10,80 m.
Breedte mal	8,24 m.
Holte	2,48 m.
Diepgang	circa 1,65 m.

Het vaartuig is bedoeld om getijderibbels te verwijderen die in havens de beschikbare waterdiepte verkleinen. Door krachtige waterstralen wordt de modder losgespoten en in suspensie gebracht. Het beoogde effect, egalisering van de waterbodem, wordt dan bereikt doordat de losgewoelde modder met de ebstroom buiten de haven wordt gevoerd en/of doordat de modder weer bezinkt, maar dan zoals is gebleken juist in de diepere delen van het vaarwater. Op deze manier kan het vaarwater op diepte worden gehouden zonder dat baggeren en afvoeren van baggerspecie nodig zijn.
Voor dit werk is de Njörd voorzien van een U-vormige buis aan de voorkant en langs de zijden van het schip. Dit geheel scharniert aan de voorzijde en wordt aan de achterzijde met een hijsbok en een lier in het water neergelaten. Aan elk uiteinde van de 'U' is een onderwaterpomp aangebracht. Deze pompen zuigen het omringende water op en persen het door een dwarsscheepse verbindingsbuis tussen de poten van de 'U' naar een twaalftal nozzles die in de verbindingsbuis zijn aangebracht. De waterstralen uit de nozzles zorgen voor het loswoelen van de grond. Er kan zo gewerkt worden in waterdiepten tot 18 m.
De Flygt onderwaterpompen hebben elk een capaciteit van 4000 m^3/h. Zij worden elektrisch aangedreven, waarvoor een gecontaineriseerde dieselgeneratorset aan dek is geplaatst op het voorschip. De set bestaat uit een Cummins dieselmotor en een Stamford generator en levert een vermogen van 810 kW.
De accommodatie voor 6 personen is als een apart blok flexibel op de ponton gemonteerd.
Voor de voortstuwing van het vaartuig zijn twee Cummins dieselmotoren, type N855M, geïnstalleerd, elk met een vermogen van 261 kW bij 1800 tpm. Zij drijven elk een 4-bladige Van Voorden schroef aan, die in een Promac straalbuis draait. De proeftochtsnelheid is 9 kn.
De Njörd is geklasseerd door Germanischer Lloyd met de notatie: ✠ 100 A 5 K 'Barge', ✠ MC.



Het waterinjectievaartuig.

Damen levert vijf schepen op in vier dagen

Damen Shipyards in Gorinchem leverde in oktober in vier dagen vijf schepen op.
De sleepboot Arkaweet was de eerste. Op 10 oktober werd het schip, een StanTug 2207, overgedragen aan de Sea Ports Corporation, Sudan, voor 'Red Sea Coastal Service'. De afmetingen zijn L x B x H = 22,5 x 7,2 x 3,74 m. Het schip is uitgerust met twee M.A.N. motoren van 1200 kW.
Twee boten van dezelfde afmetingen werden drie dagen later opgeleverd. Op 13 oktober werden de Sharjah 1 en de Khor Fakkan 1 overgedragen aan de Sharjah Ports Authority, voor

'Arabian Gulf and Gulf of Oman Service'. Deze boten zijn elk uitgerust met twee Caterpillar motoren van 1910 kW.
Daartussendoor werden op 12 oktober twee schepen van het type StanTender 1550 opgeleverd: de Speedboat Alpha en de Speedboat Bravo. Zij werden gebouwd voor de Ghana Ports and Harbours Authority, voor 'Extended Protected Waters Service'. De afmetingen zijn: L x B x H = 15,5 x 4,3 x 2,46 m. In elk schip zijn twee Cummins dieselmotoren geïnstalleerd, elk met een vermogen van 507 kW.
Alle vijf schepen zijn geklasseerd door Lloyd's Register.

Foto: De Hang Jun 5001 gaat te water (fotobureau C. Kramer, Rotterdam).

Hang Jun 5001

Bij IHC te Kinderdijk is op 17 november de sleephopperzuiger Hang Jun 5001 te water gelaten. Het schip wordt gebouwd voor het Shanghai Waterway Bureau in China.
De hoofdafmetingen zijn:

Lengte o.a.	112,20 m.
Lengte l.l.	106,50 m.
Breedte mal	18,00 m.
Holte	8,20 m.

De hopperinhoud is 5000 m^3, het maximum laadvermogen 7150 t.
Het schip is uitgerust met twee zuigbuizen van 900 mm diameter, voor een maximale baggerdiepte van 22 m. De baggerpompen staan in het voorschip opgesteld en worden elk door een 1300 kW dieselmotor aangedreven. Voor het lossen van de baggerspecie zijn twee rijen van elf dubbele doosdeuren geïnstalleerd. De twee voortstuwingsmotoren in het achterschip hebben elk een vermogen van 3300 kW en geven het dubbelschroefschip een beladen snelheid van 13,7 kn. Aan dek rijdt een elektro-hydraulische kraan met een hijsvermogen van 12,5 t. Er is accommodatie voor 52 bemanningsleden.

Johanna Maria

In de haven van Scheveningen heeft YVC Ysselwerf op 24 november de hektrawler SCH 118, Johanna Maria, bouwnummer 265, overgedragen aan de opdrachtgever, de Jaczon Group in Scheveningen. Het is de tweede grote trawler die de werf in 1994 bouwde. In juni werd al de Frank Bonefaas aan Rederij Vrolijk opgeleverd. Beide schepen vertonen grote overeenkomsten. De hoofdafmetingen zijn gelijk en ook de installaties voor het vangen en verwerken van de vis zijn grotendeels gelijk. De belangrijkste verschillen betreffen de koelinstallaties en de machine-installatie. Voor de Johanna Maria worden die installaties hieronder in het kort beschreven, voor zover zij afwijken van die op de Frank Bonefaas (SWZ 11-94, blz. 588).
Zowel de 36 plaatvriezers als de vriesruimen worden met brijn gekoeld.
De vriesruimen worden gekoeld door spiralen in de onderruimen en door luchtkoelers in het bovenruim.
De brijn wordt op zijn beurt gekoeld door middel van elektronische freon injectie in drie brijnkoelers. Twee koelers hebben elk een capaciteit van 420 m^3/h, de derde (voor gebruik in de haven) van 90 m^3/h. Het zijn pijpenkoelers, waarin de freon door de pijpen circuleert. Zes pompen van 140 m^3/h en één van 90 m^3/h zorgen voor het circuleren van de brijn. De hoofdvriesinstallatie omvat verder onder andere vier tweetraps schroefcompressoren voor de freon en twee condensors. De compressoren worden aangedreven door elektromotoren van 355 kW en hebben bij -48/27°C elk een capaciteit van 465 kJ/s. De condensors hebben een capaciteit van 300 m^3/h.
De koelinstallatie voor de RSW-tanks kan 430 t vis in 4 uur van 20° tot 0°C afkoelen. De installatie omvat onder andere twee schroefcompressoren (925 kJ/s bij -5/37°C), aangedreven door 250 kW elektromotoren, twee condensors (250 m^3/h), twee zeewaterkoelers, vier zeewatercirculatiepompen (210 m^3/h), een afscheider en vier freon circulatiepompen (40 m^3/h).
De gehele koelinstallatie is ontworpen en geleverd door Grenco in Den Bosch. De hoofdmotor van de Johanna Maria is een MaK 6M601 van 6600 kW bij 450 tpm. Op de uitreis kan daarmee een snelheid van 17,85 kn worden bereikt. De draaistroom asgenerator heeft een vermogen van 3300 kW bij 1200 tpm. Voor de drie dieselgeneratorsets zijn MaK 6M453C motoren geïnstalleerd van 740 kW bij 720 tpm., voor de noodgeneratorset een Cummins motor van 400 kW bij 1800 tpm. Andere afwijkingen ten opzichte van het eerdere schip zijn dat de dwarsschroef in het voorschip een vermogen van 700 kW heeft en dat de luikdeksels op het bovendek hydraulisch worden bediend.

DIVERSEN

IHC Lagersmit Holland winnaar milieuprijs voor de scheepvaart

Met een schroefaskoker die het afgewerkte vet niet langer in het water loost maar terugvoert naar de machinekamer is glijlagerproducent IHC Lagersmit Holland winnaar geworden van de Milieuprijs voor de Scheepvaart 1994. De minister van Verkeer en Waterstaat, mevrouw A. Jorritsma-Lebbink, heeft de prijs op 6 december j.l. in Rotterdam uitgereikt. Ze prees het bedrijf uit Kinderdijk voor haar milieubewustzijn en noemde de betaalbare en breed toepasbare vinding 'van grote betekenis voor de binnenvaart, de zeescheepvaart en mogelijk ook voor de pleziervaart.' De prijs bestaat uit een wisseltrofee van Bert van Loon en een oorkonde.
Het in meet- en regeltechniek voor de scheepvaart gespecialiseerde bedrijf ITU Instrument Technical Utility's is een eervolle vermelding toebedeeld. De jury van de scheepvaartmilieuprijs vindt dat de overvulbeveiliging van het bedrijf een voorbeeld is van een effectieve, simpele en goedkope oplossing voor een reëel probleem. Olie morsen tijdens het bunkeren kan bij toepassing van het beveiligingssysteem niet meer voorkomen. Een in de brandstoftank aanwezige sensor signaleert wanneer het juiste niveau bereikt is, waardoor het bunkeren gestopt wordt. De jury stelt in haar rapport dat de inzendingen van de vier genomineerde bedrijven allemaal kunnen bijdragen aan een beter milieu in de maritieme sector, bedrijfsmatig toepasbaar zijn en kwalitatief erg dicht bij elkaar liggen. De jury voor de milieuprijs heeft de 15 inzendingen beoordeeld op de volgende criteria:

* algemene beginselen van milieubeheer zoals beschreven in het Nationaal Milieubeleidsplan en het streven naar duurzame ontwikkeling
* bijdrage aan de bescherming van het maritieme/mariene milieu, binnenwateren inbegrepen
* bedrijfsmatige toepasbaarheid (kosten/baten)
* innovatie
* realiteitsgehalte

De Milieuprijs voor de Scheepvaart is ingesteld door het Ministerie van Verkeer en Waterstaat en wordt jaarlijks toegekend aan bedrijven of instellingen uit de scheepvaart-, scheepsbouw-, en reparatiesector, die zich inzetten voor de bescherming of verbetering van het mariene milieu.

Wereldprimeur voor Minister Jorritsma

Mevrouw A.M. Jorritsma, Minister van Verkeer en Waterstaat voerde tijdens de maidentrip het commando over de eerste full-mission ship simulator ter wereld van het Maritiem Simulator Trainingscentrum op Terschelling. Tegelijkertijd, op 17 december 1994, opende de minister het Nautisch Kwartier van het Maritiem Instituut "Willem Barentsz".
Het Maritiem Simulator Trainingscentrum (MSTC), onderdeel van het Maritiem Instituut "Willem Barentsz" beschikt als enige ter wereld over een full-mission ship simulator. Met de simulator kunnen alle aspecten van het varen de navigatie, het machinekamerbedrijf en de ladingbehandeling als volledig geïntegreerd geheel geoefend worden.
Vanaf een hypermoderne brug regelt de officier van de wacht de koers en de vaart van het schip en ontwijkt hij schepen. Bovendien zet hij vanaf de brug hulpmotoren bij en houdt hij de beladingsconditie van het schip in de gaten.
In de afgelopen drie jaar is in het Maritiem Instituut "Willem Barentsz" voor circa 22 miljoen gulden geïnvesteerd. Met de officiële opening van het Nautisch Kwartier is de nieuwbouw van het Instituut afgerond. Het Nautisch Kwartier huisvest onder andere het bedrijfsrestaurant, de sloepenloods en de bibliotheek.
Het MSTC verzorgt simulatortrainingen voor alle hogere en middelbare zeevaartscholen in Nederland.

M class frigate:

Integrated Monitoring and Control System

To finalise the series on the descriptions of the platform installation of the Royal Netherlands Navy M-Frigate, this article describes the Integrated Monitoring and Control System (IMCS) in terms of the philosophy of ship's management, the actual platform control using the IMCS and some aspects of its realisation. The concept of operability also plays an important role.
For the M-Frigate in general we refer to issue no. 6 of 1988 of "Schip en Werf", for the propulsion system to the September issue 1993 (page 364) and the electrical installation was described at page 166 in the April issue of this year.

Introduction

This paper describes the monitoring and control of the M class frigate platform systems in the Royal Netherlands Navy.
The automation concept of ship platform systems has been the result of continually pressing demands to reduce life cycle costs of ships operation and management. The progress in the development of electronics has acted as a stimulating factor. Improvement of system availability pursuing the elimination of human errors, the demands for improvements in system reliability and the continual need for ship manning reductions, has also been a factor in automation considerations. The platform monitoring and control system of the Walrus class submarine constituted a break-through in the introduction of digital programmable computer systems in platform installations in the Royal Netherlands Navy. The 'ship-type independent' part of the Walrus system has been used to develop a platform monitoring and control system for the Karel Doorman or M class frigate, constructed by the Royal Schelde Shipyard.
Experience with the predecessor of the M class frigate, the S class frigate, watchkeeping and maintenance routines, as well as confidence in the concept of the Walrus class submarine's platform automation, have formed the basis for the platform automation concept of the M class frigate.

Fig.1. M Class frigate "Karel Doorman"

D. Schriek has, during his 10 years assignment with Van Rietschoten & Houwens, been working in the field of ship's platform automation. After graduating from the Department of Electrotechnics of the Delft University of Technology, he worked subsequently as system designer and project leader on naval computer projects. As a project-manager he was responsible for the project management of the automation of the platform systems for the M class frigate. Currently he is partner of BOSTEC Technology Management providing consultancy on the project management issues regarding complex information- and automation systems.
J.W. de Nijs graduated from the Delft University of Technology in 1966 having written a thesis on the Stability of Synchronous Machines. From 1966-68 he was a lecturer at the Royal Netherlands Naval Academy. From 1968-78 he worked in power electronics engineering for Holec Slikkerveer and in 1978 he became Manager of the Electrical Department at Royal Schelde, Vlissingen, which carries out the basic engineering for the electrical installation on ships built by Royal Schelde.
This article is extracted from the paper: 'RNIN M-Class Frigate: Integrated Monitoring and Control System and Electrical Installation' that was presented at the Institute of Marine Engineers, London by the authors on 23rd April 1991 and was awarded the British Marine Equipment Council (BMEC) Donald Maxwell Award. The editor wishes to express his gratitude to the Institute of Marine Engineers for granting this publication.

Displacement	:	3320 tonnes
Length	:	122.25 m.
Beam	:	14.37 m.
Draught	:	4.30 m.
Complement	:	16 officers 32 chief petty officers 108 corporals and ratings
Total	:	156
Accomodation	:	163
Propulsion	:	2 Rolls Royce Spey SM1A main speed gasturbines 2 Stork Werkspoor (SWD) cruise speed diesel engines
Max speed	:	30 knots.

Table I: M class frigate characteristics

In this paper, the philosophy behind the automation concept and the basics of the design of the Integrated Monitoring and Control System (IMCS) of the M class frigate will be highlighted.

Factors leading to the IMCS design

During the definition phase of the M class frigate, several important decisions were taken. It was decided that the overall frigate design should incorporate a lot of technical innovations; one of these innovations was the setting of a new standard of platform control which had to contribute to the requirements listed in the next few paragraphs. These requirements were found to be essential for a frigate designed to last well into the next century.

The requirements and conceptual measures related to lifecycle cost reduction are:

- economy of production:
  a. lower installation and material costs;
  b. standardisation in design, components and operation leading to lower logistical costs and minimal training effort;
- economy of operation:
  a. lower operation costs by crew reduction;
  b. good maintainability with repair-by-replacement philosophy supported by on-line fault detection;
  c. fuel economic control algorithms for propulsion and electrical power generation;
  d. remote centralised platform monitoring from a jetty station or sistership when in home harbour or alongside sisterships with own ship fully abandoned; this will drastically reduce the number of watchkeeping personnel needed.

Improved quality of platform control compared to todays common standards, based upon the latest development in electronics, leads to the following requirements:

- deeper and wider control of platform installations and systems from the Ship's Control Centre (SCC);
- customising of the IMCS to the operational procedures;
- ergonomically designed consoles and man/machine interfaces, including VDU presentations;
- built-in reliability checks to eliminate false platform sensor information and operator mistakes;
- enhanced platform system performance and elimination of procedure mistakes by a high degree of automation of process control by independent, closed loop modules;
- extensive operational back-up facilities;
- direct information provision in the Command Information Centre (CIC) for command purposes;
- damage control (DC) management system, eliminating communication problems.

An increase in the system's availability and reliability was reached by:

- redundancy in hardware, communication links, control and operating levels;
- fail-safe principle: the system will automatically return to a safe status in case of failures and/or breakdowns;
- elimination of operator mistakes by automation of complex procedures;
- fast system response in case of breakdown of essential functions by automated procedures;
- improved preventive maintenance by integrated centralised support functions like: trend recording, running hours administration, data logging.

For the general IMCS concept, which has been developed from these requirements, flexibility was considered an important aspect. This particular aspect is achieved by:

- the above mentioned standardisation in design, components and operation;
- high degree of modularity of the monitoring/control concept and its implementation;
- system concept options for (near) future requirements, such as:
  a. integration with expert systems (e.g. fault diagnosis support system);
  b. integration in higher operational levels (fleet, base);
- management support functions concerning special features like stability calculation, cruising range calculation, crew management information, etc.

Apart from the above mentioned conceptual requirements the M class frigate had to fulfil the following operational requirements:

- during routine conditions and during transition to higher degree of readiness, control of the platform systems from the SCC should be performed by a single operator;
- during states of high readiness, when the SCC is also used as the ship's Damage Control Centre, as well as Nuclear, Biological and Chemical Defence headquarters, the entire ship's platform systems control and management should not require more than three operators and two managers.

Principle of the concept of IMCS

Because the function of an IMCS is to monitor and/or control a wide variety of platform systems throughout a vessel, a number of design principles must be taken into account in order to achieve the optimal IMCS for a given situation. These design principles apply to the two following basic aspects:

- operating levels;
- types of monitoring/control.

These two aspects are highlighted hereafter and indicated in fig. 2.

Operating levels

Dedicated operating levels providing full redundancy in operation:

- local component level (base level), where the crew actually operate the components themselves (eg valves);
- local, centralised control, using specific control modules for components or installations, thus enabling the designer to create centralised control stations within an engine room, thus reducing the number of personnel needed for local operation;

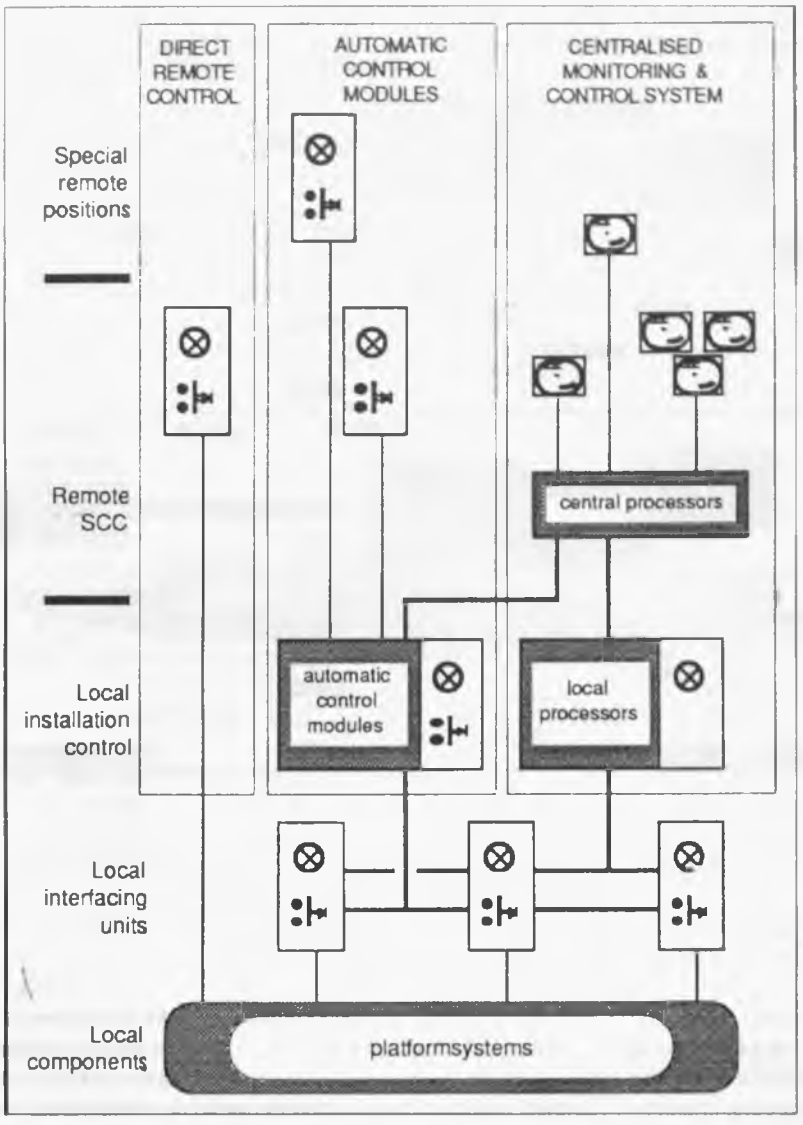


Fig.2. Concept of the R & H IMCS

- remote control (from the SCC) for operators as well as managers, enabling the engine rooms to be left unmanned;
- remote monitoring and control (from special remote positions, like bridge, CIC and DC section stations) for operators as well as managers, allowing control at the exact spot where it is operationally needed, such as direct control for essential sailing functions at the bridge. This also provides an opportunity for improvement of DC management.

In fig.2 these operating levels are shown in horizontal layers, indicated in the left margin of the figure.

Types of monitoring and control

The following discrete types of monitoring/control for specific purposes apply to the concept of the M class frigate IMCS:

- direct control (local and remote);
- automatic control;
- centralised monitoring/control (via a data processing system).

Direct control (local and remote)

The first type of control is formed by the local interfacing units, located in the immediate vicinity of the platform installation it serves. These units provide independent protection, locking, local or remote electric control, selection between local and remote control, as well as independent status display of platform installation components, e.g. the on/off switch of an electric motor. For electric components, this is the lowest level of the control and monitoring hierarchy.

These units, situated next to the specific system, may be controlled from the local position or from a remote position; however, always by means of a direct, dedicated, electrical interface.

Automatic control

The second type of control of the IMCS consists of automatic control modules (ACMs). ACMs are dedicated to closed loop control of a particular platform system and are located closely to the systems it serves. Local control of a platform system through its ACM is catered for by a dedicated control panel fitted to the housing of the ACM. ACMs are autonomous and powered by redundant and battery fed systems. Remote control of a platform system through its ACM is realised in two different ways:

- through ACM dedicated remote control panels. The panels can be located on the navigation bridge, on the bridge wings or in the SCC;
- through general purpose working stations in the SCC, belonging to the centralised monitoring and control systems.

A total of 23 independent ACMs is installed, covering a range of relative simple installation controllers, such as the sewage system and the chilled water plants, up to complex process controllers for:

- electrical energy generation and distribution;
- propulsion control;
- course control, including rudder roll stabilisation.

ACMs are provided in three different categories with a decreasing complexity in build, size and applied computer technology. The categories are simply identified as type 1, type 2 and type 3.

Centralised monitoring and control (via a data processing system)

The third type of control incorporated in the IMCS concept is the centralised monitoring/control system. The purpose of this system is to provide adequate and selective means of communication between the operation in the SCC and a triad of platform systems which consist of:

- platform systems;
- local interface units;
- automatic control units.

Apart from these monitoring and control functions the centralised monitoring/control system also acts as a gateway to other ship computer systems.

Unlike the ACMs the centralised monitoring and control system does not provide closed loop control. The operator in the SCC is the operational decision maker. Over 1600 platform installation components and their independent electronic periphery are controlled and monitored. Together with the information processed by the automatic control units this forms the basis for the operations in the SCC, which are undertaken by three operators and two managing officers.

The platform status is presented in the SCC through the centralised monitoring/control system. Individual platform components may be monitored and controlled via process schematics (circa 60 mimic presentations, see fig.3). For alarm processing a specially assigned VDU, one per operator station, presents

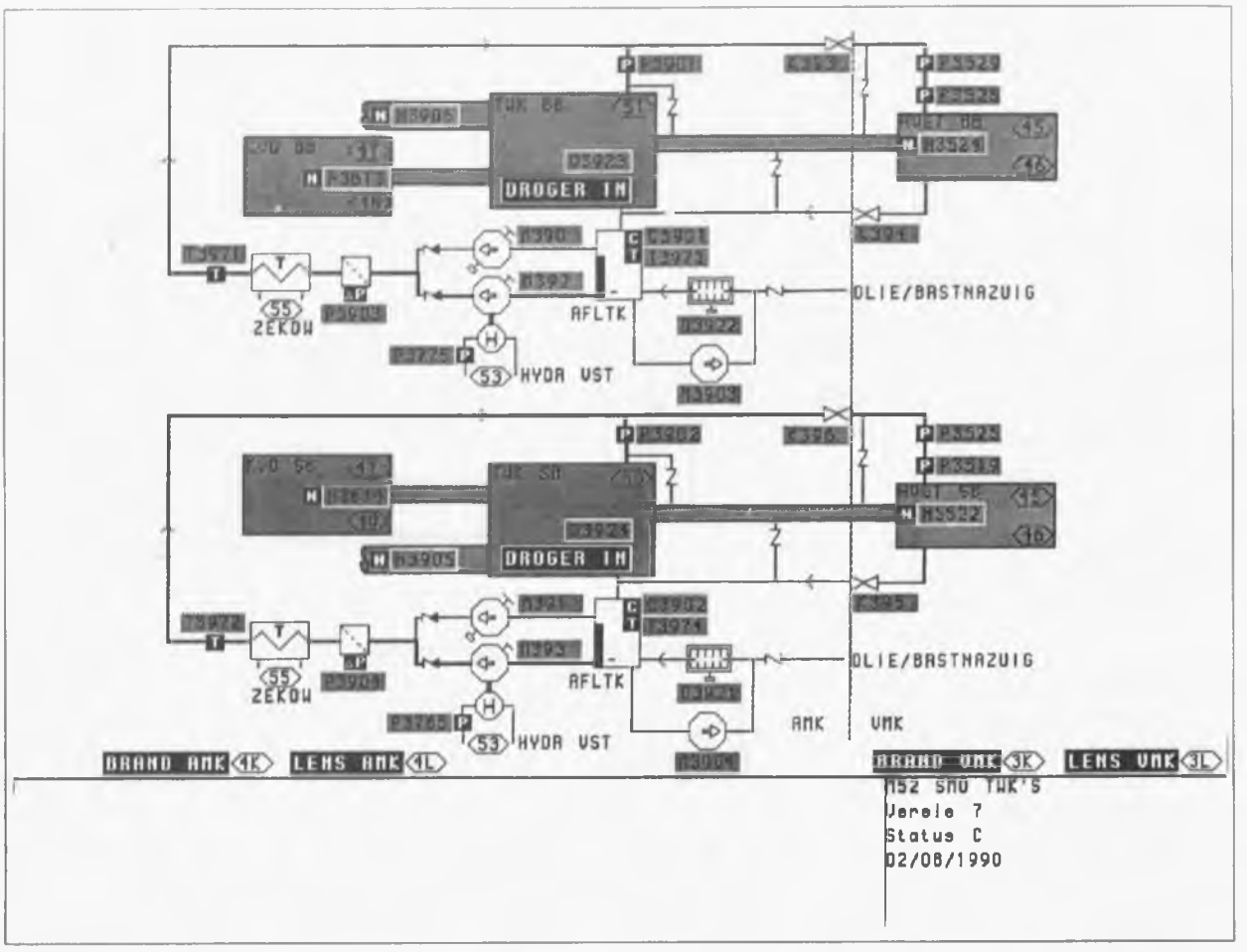


Fig.3. Typical example of a process schematic

the data items concerning alarms and pre-alarm warnings. The processing of individual sensors and actuators may be influenced by certain process characteristics, such as alarm limits and delay time. Process schematics and alarm processing are functional instruments for direct platform system control based upon individual components (see fig. 4).

Apart from these functionalities the centralised monitoring/control system also caters for analytical functions, such as:

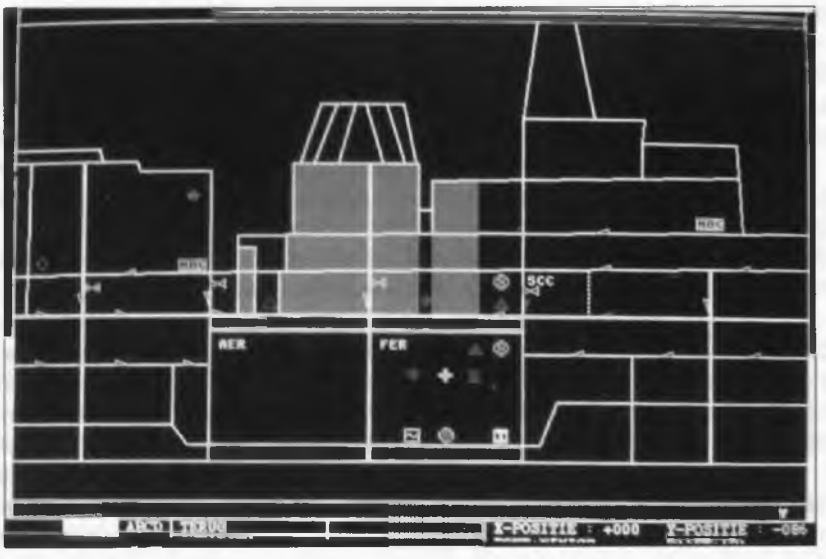
- trend recording of individual component behaviour;
- data logging, including running hours and bridge orders.

A third aspect of the functionality are the systems features related to ship's platform management. Items in this category are:

- ship stability prognosis based upon on line measurements and manually setting of parameters;
- damage control situation plots using a computer-aided design type of technique, facilitating on line interactive operator plotting (see fig.4)

These types of monitoring and control are indicated in vertical bands in fig.2.

Fig.4. Damage control plot presentation



IMCS location

As already indicated, the local interface units and the automatic control units are all placed in the vicinity of the platform components and systems to be controlled. For the centralised monitoring control systems, the main operational part of the system is present in the SCC and in two DC stations.

In fig.5 the locations of the various work stations and positions in the ship are indicated: three operator and two manager positions are situated in the SCC; both DC section stations (forward and aft) contain a work station while a special VDU for command information purposes is positioned in the CIC. The various control stations within the machinery spaces are not shown.

The combination of the design principles the control levels and control type, as well as the location of operation leads to an IMCS concept which is redundant in all relevant aspects and provides a logical and controlled system degradation in case of minor or major failures. Besides, because of its modularity and standardisation, this concept can be adapted to almost any customer requirement.

Design basics

Architecture

The system concept as described in the previous part of this paper is realised

with technical architecture, build up of various programmable computer units. The architecture of the system is shown in fig.6, in which the following components are identified:

- work stations (WS);
- peripheral computer (PC);
- central computer (CC);
- communication computer (COMC);
- local area network (LAN);
- local processing unit/automatic control modules type 1 (LPU/ACM-1) and type 2 (ACM 2);
- automatic control modules type 3 (ACM-3).

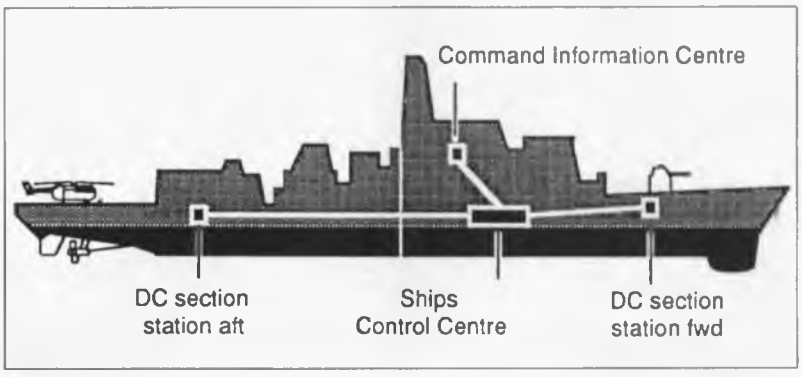


Fig.5. Rough location of the various IMCS positions

Work stations
There are four types of work stations as follows:
- the operator station:
  three stations will be installed in the SCC, with three VDUs each;
- the management station:
  two stations will be installed in the SCC, with one VDU each;
- the DC section station:
  two DC section stations will be installed, with one VDU each;
- the CIC-information station; a repeat-monitor of a SCC-management station.

All work stations are built-up with the following components:
- high-resolution monitors;
- track-ball;
- special function keyboard;
- computer cabinet with VME-based (68020) processor system;
- two LAN interfaces;
- 1 up to 3 graphic controllers.

Peripheral computer
Only one peripheral computer is situated in the SCC. The peripheral computer manages four cartridge-recorders and two printers and functions as a gateway to other non-IMCS computer systems, on- or offboard the ship, such as the payload system or a jetty station.

The peripheral computer is built-up with the following components:
- computer cabinet with VME-based (68020) processor system and LAN interface;
- four cartridge-recorders;
- two printers;
- Standardised R&H-I/O module to interface the push buttons and the warning lamps in the SCC and various other computer systems.

Central computer
Two identical central computers are situated in a conditioned room behind the SCC. Their systems are working in a parallel configuration.
The central computers are built-up with the following components:

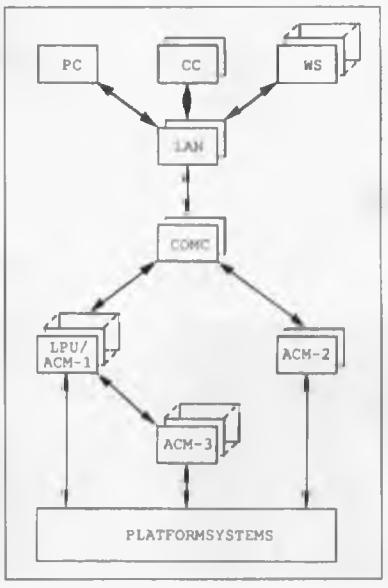


Fig.6. System architecture

- DEC VAX 3200 processor;
- RAM memory;
- two LAN interfaces;
- hard-disk system;
- software load-device.

Communication computer
Two identical communication computers are situated in an air conditioned room behind the SCC.
The communication computers are built-up with the following components:
1. computer cabinet with VME-based (68020) multi-processor system;
2. two LAN interfaces;
3. serial lines and optical interfaces to communicate with the local processing units and the automatic control modules, type 1 and type 2.

Local Area Network (LAN)
The LAN is situated in the SCC to connect the modules in that centre and those situated between the SCC and the DC section stations. The LAN is based on ethernet communication, type 802.3. There are two identical networks to increase the availability of the network communication.

Local processing unit/automatic control modules type 1 and type 2
The local processing units are situated all over the ship as close as possible to the sensors. The automatic control modules type 1 and type 2 are situated close to the controlled installations.

They consist of the following components:
- computer cabinet with VME-based (68020) processor system;
- serial lines and optical interfaces;
- R&H I/O module to interface the installation.

Automatic control modules type 3
The automatic control modules type 3 are situated close to the controlled installations.
The automatic control modules type 3 are built-up with the following components:
- computer cabinet with a specially designed 68020 processor system;
- standardised R&H-I/O module to interface the installation.

Operational aspects
Single operator control in the SCC requires a man/machine interface which enables the operator to survey and control all machinery systems in such a manner that in stressful situations the operator can cope. The use of VDUs operated by digital computers allows for a selective presentation of data, which in combination with advanced methods of data presentation does not overload the operator as would occur if simply a centralisation of conventional panels had been applied.
The IMCS makes use of colour graphic displays in order to present mimics: a coloured block diagram of a system containing all relevant information required for surveillance and control. The development of these mimics was preceded by indepth studies into the interaction of operators and digital programmable systems. Studies in the physical, psychological and informational aspects of the man/machine in-

terface were undertaken by the TNO Institute of Perception at Soesterberg, The Netherlands. These studies have resulted in the use of full-scale mock-ups of man/machine interfaces, such as the operator stations and the SCC of the M class frigate, in order to optimise the designs (see fig.7).

The M class frigate SCC

The first echelon contains three operator positions, each fitted with an identical set of three colour VDUs, functional keyboard, a track-ball and a communication headset.

The second echelon features two management positions, each fitted with one colour VDU, a functional keyboard, a track-ball and a communication headset.

Operator positions

Under routine seawatch conditions, only the operator position in the middle of the first echelon will be occupied. From that position the operator monitors and controls all the ship's platform systems. A limited number of platform systems cannot be monitored in the SCC, as they are not interfaced to the centralised monitoring and control system, and these are:

- deck-handling systems, such as anchor winch and cranes;
- galley and laundry systems.

A limited number of dedicated control panels are centered around the operator position in the middle of the first echelon. These panels provide controls of propulsion engines and a number of emergency shutdowns.

Whenever the operation (e.g. combat situation) requires it, the platform systems will be distributed over three so-called 'function groups', i.e.:

- electric power/auxiliaries;
- propulsion;
- NBCD.

Whenever this is required, the operator in the middle of the first echelon can quickly re-distribute the function groups over the three operator positions. As the operator positions are identical, each platform control and monitoring task can be reassigned between them.

Management positions

The two management positions will be occupied at action stations by the marine engineering officer and the damage control officer.

Fig.7. Ship's control centre operator position

From these positions the ship's platform management has access to all information available in the IMCS in order to co-ordinate platform actions, including damage-control and NBC defence.

NBCD

Experience gathered over the years doing ship work-up programmes often shows that, while damage control parties had done a great job, the ship's central damage control management had been inefficient due to the lack of adequate information from the dama-

ged area. Studies undertaken by the TNO Institute of Perception have resulted in the following NBCD control concept.
Two additional operator positions will be fitted outside the SCC in Damage Control Stations: one operator position in the forward section and the other one in the aft section of the frigate, each featuring a single VDU, keyboard, track-ball and communication receptacle. These two operator positions will provide a fast and accurate exchange of information between damagecontrol parties and the NBCD operator in the SCC. Exchange of damage control information is carried out using graphical, computer-aided-design-type, methods. Management in the SCC will have direct access to these situation updates.

Conclusions

Considerations

The IMCS-concept as described might be seen as a basis for IMCSs for future warships. Although the potential for the incorporation of future features is available, extensive research in several fields is necessary.
The most important field of interest in this respect is the human factors aspect: the human operator is the key to any operation of warship platforms, and knowledge of his action/reaction and processing capabilities is essential for implementation of support features.
As is known, expert systems suitable for complex situations in warships (which are designed for operation in wartime and have to be able to continue their operation as long as possible even when hit) are not available at this time. Although some progress has been made for civilian systems, fool-proof systems for 'uncertain' war conditions still need a lot of research. One should not forget that sensor information which is often an important source of data for these systems is not necessarily as reliable on (war)ships as it is on shore.
Development on the use of computer technology featuress, including philosophies, will be necessary too, if one wants to make full use of the integrated informational capabilities.

Features for the future

A concept of the IMCS as indicated provides the opportunity to incorporate future features like:
– diagnostic support systems, giving operators indications of actions to be taken when problems arise; this aspect will become more and more important with increasing platform complexity and a decreasing number of watchkeeping personnel; correct operator reactions to errors and calamities will be crucial;
– expert systems, in which extensive knowledge of the (platform) systems is incorporated and which are used to present accurate situational assessments during complicated situations, thereby assisting the operator in taking decisions and actions;
– features which use the IMCS primarily as an information system providing extensive information to parties concerned, which could be even on line information to shore bases.

In fact, all developments concerning the use of computer information systems are applicable to the IMCS of the future. The exact applicability and incorporation will be influenced by such factors as reliability of systems in warship environments and task allocation between man and machine.

Acknowledgements

We would like to thank the Royal Netherlands Navy representatives for permission to publish this paper, Royal Schelde for permission to summarise several years of development of the electrical installation and Van Rietschoten & Houwens for their support in having specific information available. This paper was released for publication by the Netherlands Ministry of Defence on 15 July 1991, No BIV/91/52/2117.

REFERENCES

1. R.J. Gmelig Meijling, 'Ship platform control automation in the RNIN', Schip en Werf, No 10, pp 347-351 (1989).

Discussion

D.H. Mann (MARSPEC, Lloyd's Register) As an electrical engineer whose working involvement has been with the Merchant rather than Royal Navy, I was very interested in the Integrated Monitoring and Control Systems so eloquently described by Messrs. Schriek and De Nijs, and wonder if they or their companies have any experience in using such a system in merchant vessels?
Whilst I have not yet seen a system quite so comprehensive as that described, I believe that the technology is already largely incorporated in many Merchant Navy ships.
Obviously one reliable common control system throughout a vessel is desirable to simplify life for the operators, and to cut down on spare gear requirements and maintenance techniques. Machinery monitoring and control systems are often already integrated, and on the 'deck' side there is interfacing between navigation and communication equipment such as gyros, logs, radars, position indication and satellite communications equipment, etc. The wheelhouse for navigation equipment and centralised machinery control stations has been with us for many years. On some vessels the machinery control station has been moved out of the main machinery space, occasionally I believe into the wheelhouse. Although there is a school of thought, who feel that, particularly during the manoeuvering of larger ships, it is not desirable to distract the navigation watchkeepers by locating the main machinery control station in the wheelhouse.
However, I have yet to see one system fully integrating all the individual machinery, navigation and communication systems; but no doubt it is technically feasible and will come about rather sooner than later, if not already in existence in one of the 'ship of the future' projects now underway.
The main difference between the case described by Messrs Schriek and De Nijs and existing Merchant Navy practice (as I see it), is a reduction in manning. Without a lot more evidence in the reliability of all the vessels equipment and a relaxation in the regulatory authority's manning requirements, it is difficult to visualise where there can be more manpower savings on UMS type vessels beeing built nowadays.
One other possible barrier to the fully integrated machinery system, as described in this paper in a Merchant Naval context may be Classification Society requirements to separate control and safety systems. But, with the degree of redundancy described in this paper, perhaps these requirements could be satisfied.
Finally, could Messrs Schriek and De Nijs advise on whether, and to what extent, fibre optic or copper cables are used on the Royal Netherlands Navy vessels to connect the various components?

D. Schriek and J.W. de Nijs: As may be learned from the presentation, the naval application of the integrated monitoring and control concept is a very complex one. An equivalent of such a comprehensive solution has not yet been implemented in merchant vessels. However, on a smaller scale merchant marine applications are being developed and installed by Van Rietschoten and Houwens. The 'merchant product', so to speak, has been rather successful in vessels used for dredging, yachting and in the offshore industry. For these applications we use either R&H-developed products or, if so required by the customer, we base a system on commercially available standard hardware and/or software. In the latter case we

function as a system integrator for a specific project.

The fact that merchant marine applications are less complex than naval applications is, in our opinion, a result of the customer's operational requirements (integrated bridge and machinery control versus ship's machinery control centers) and available budgets.
Particularly in naval applications the manoeuvering control is operationally separated from the machinery control. Workload, operational responsibility and separate service branches are factors of importance regarding this phenomenon.
The integration of machinery and manoeuvering control is the subject of study in the Netherlands, under contract from the National Foundation for the Co-ordination of Maritime Research in Rotterdam.
We agree with the statement that a further reduction in manning is difficult to achieve. The one step further depends upon the integration of services and responsibilities; the decision being up to the relevant authorities.
However, further integration in the sense of technology is possible, although as mentioned by Mr Mann Classification Societies will have to allow for such a development. Items like system's fallback and continuous control will be of importance.

The use of fibre optics in the Royal Netherlands Navy goes back to the Walrus class submarines. On these ships fibre optics were applied for the first time, for connecting battery cell-sensors to a battery monitoring system, which was part of the IMCS for that ship.
On the Multi-purpose class frigates, fibre optics are used for the networking between local data concentrators, respective automatic control modules and the Ship's Control Centre. Also the interface between remote control panels and controllers situated locally has been realised with the use of fibre optics.

R J Henry (CEGELEC Projects Ltd): Would the authors comment on the cost rations of equipment supplied to commercial, ruggedised and full military specifications.

D Schriek and J W de Nijs: As far as the automation hardware is concerned, it is our belief that the cost rations of equipment supplied to commercial, ruggedised and full military specifications is 1:2:5.
A comment must be made on the ratio of ruggedised and full military products. The factor 2:5 results from the contract design study of the Multi-purpose class frigate.
At present, having an overview of the real hardware cost, a comparison with the original budget shows that the current ratio is expected to be higher.

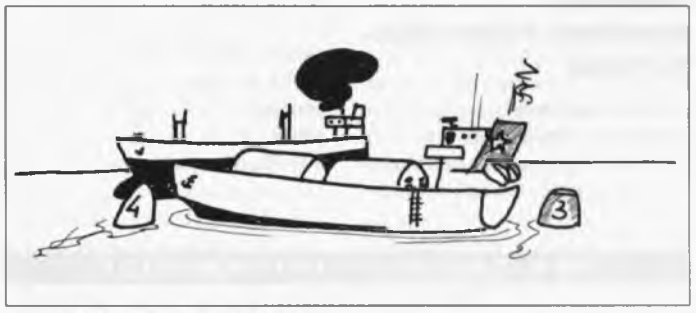
DIVERSEN

MTU Friedrichshafen 1969-1994

MTU Motoren- und Turbinen Union Friedrichshafen GmbH was founded in 1969 at the same time as MTU Munich. This was a result of a decision on the part of Daimler-Benz and MAN to combine the development and production of MAN and Maybach/Mercedes-Benz high-speed, high-performance diesel engines within a new company.
Since the 1st of July 1994, MTU Friedrichshafen has been under the management of AEG Daimler-Benz Industrie, although the distribution of shareholdings has not changed.
MTU Munich, a member of the Deutsche Aerospace group, continues to own 88.4 percent of MTU Friedrichshafen. The remaining 11.6 percent is owned by the Maybach and Brandenstein-Zeppelin families.
When MTU Friedrichshafen was first established in July 1969, the company's range of engines consisted of the models previously produced by Maybach Mercedes-Benz Motorenbau GmbH (MMB) and the high-speed diesel engines of MAN AG. Since in many cases the various engines had very similar performance characteristics and applications but were quite different in design, the product range had to be streamlined and standardized over the next few years.
In 1969 it spanned a performance range from 147 to 3309 kW (200 to 4500 bhp) . Today the company can boast a range of engines offering performance figures of between 35 and 7500 kW (50 to 10,000 bhp). The engines range is complemented by a choice of General Electric turbines with outputs of between 10 and 25 MW for marine and power generation applications.
MTU Friedrichshafen also supplies complete propulsion and on-board electricity generation systems for all types of surface vessels, offering complete service from planning to delivery of the hardware and hand-over of the ship to the final customer.
In 1993, MTU Friedrichshafen extended its area of operations to include the "decentralized energy systems" sector and in this connection also took over responsibility for "new technologies" from Deutsche Aerospace. A core team in Munich supported by specialists from the Daimler-Benz Group and in co-operation with other companies and scientific institutions is working on the development of a high-performance electrolyser and a high temperature fuel cell for series production.
Of the engines which MTU develops and produces itself, the 331/396 Series is worthy of special mention, having sold more than 13,000 units to date. These engines are used all over the world and in every conceivable configuration and location to power all types of boats, locomotives, heavy duty vehicles, on-board generators on ships and trains and fixed and mobile electricity generation systems. That success is based on high power density, good consumption and emission figures and proven reliability.
In the medium power range (2000 to 4300 kW 2700 to 5900 bhp), MTU offers the 595 Series which has been redesigned since 1990 and in which MTU has incorporated all the technical developments and research findings of recent decades. In common with MTU's other engines, the new 595's are characterized by their compact dimensions and excellent power-to-weight ratio 3.0 kg/kW for the 12 cylinder version, 2.8 kg/kW for the 16 cylinder, based on maximum output in each case. Thus these engines represent the ideal solution where space is at a premium and weight considerations are an important factor.
The most powerful and technically sophisticated of the MTU engines, the 956/1163 Series (power range 2460 to 7400 kW / 3350 to 10,000 bhp), are used in fast patrol boats and naval vessels (i.e. for customs and coastguard services, corvettes and frigates) as well as in emergency power gensets.
A significant factor in the technological development of the MTU engines in recent years has been the creation of the Electronics division which grew out of the Metrology department and now mainly develops and produces monitoring and control systems for the diesel engines.
The changing nature of the customer structure over the last 25 years has been a continuing challenge for the sales organization. While in 1970 exports accounted for around 30% of sales, by 1980 their share had risen to approximately 68% and stabilized at around that level over the succeeding years. In the case of finished products exports represent over 80% of turnover.
There has been an increasing trend over recent years towards the conclusion of licensing and cooperative agreements as a means of gaining an initial foothold in the market in certain countries or of consolidating and expanding existing market shares. Between 1988 and 1990, MTU acquired 50% of the shares of the French diesel engine manufacturer S.E:M.T. Pielstick previously a competitor.
Over the past 25 years, MTU Friedrichshafen has invested DM 342m in new machinery, DM 163m in land and buildings and DM 414m in factory and office equipment, making a total investment of DM 919m in the three MTU plants over the 25-year period. Over the same period, DM 1.128bn has been invested in development.

MARS 94033.
A Question of Fatigue?

October 1994. U.K.,
Late Evening, Fine and Clear.
The vessel concerned in this report is a modern coaster with all manoeuvring aids, well found with Dutch Officers and Filipino crew. After a short voyage up the coast from her last port the inward pilotage lasted from 1230 to 1445. Cargo operations commenced on arrival, these were completed at



International marine accident Reporting.

2200 and sailing arranged for 2215.
On swinging off the quay, I noticed the Master (who was doing his own ship handling) to be using rather more power than was absolutely necessary, thus eroding the margins of safety should there have been machinery failure, he also seemed rather uncoordinated in his actions.
Whilst transiting the dock system on the approach to the lock gateway at about 3 4 knots, I advised the Master to "cant easy to port"; I then walked onto the bridge wing in order to observe the ship's side clearing the quay knuckle on the approach.
The vessel then started into a slow starboard cant towards the knuckle, at which point I returned to the wheelhouse and asked the Master for more port thrust which he acknowledged. The rate of cant to starboard then increased and at this point I observed the Bow Thrust controls were set for starboard thrust. I quickly ordered "full astern" and correct thrust direction, though naturally this took time for the thrust in the wrong direction to "wind down" and become effective in the other direction. The vessel narrowly missed landing broadside onto the stone faced knuckle and quay by a matter of inches. The vessel proceeded thereafter without anything untoward and cleared the port 45 minutes later.
Although it was dusk, the weather conditions were fine and clear with no wind. I know the Master from previous visits to the port and relations are always cordial and his manner totally professional; these actions and occurrences appear to be solely the result of fatigue.
This instance wholly concurs with the view expressed in the paper Training, Fatigue And Pollution, page 11 Seaways, August 1994

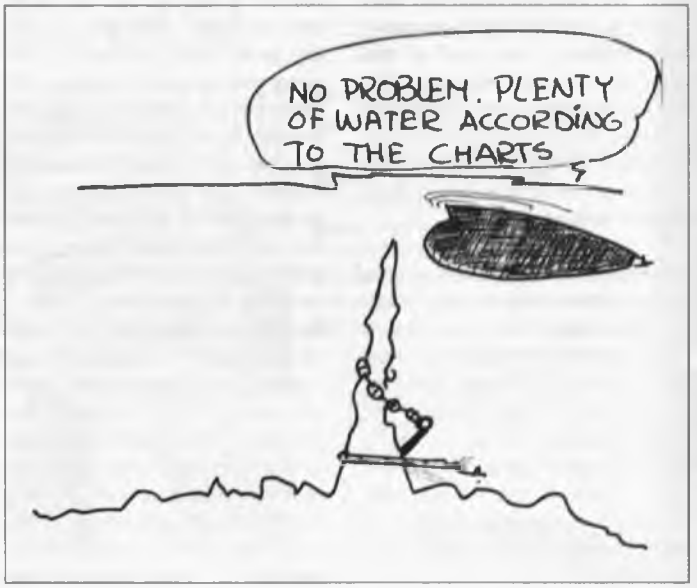
MARS 94034.
Mistakes Made by Master

South America. Daytime.
Clear and Calm.
The vessel, a large chemical tanker carrying a mixed cargo which included a cocktail of various ethanols and phenols, benzene, and ethyl acetate was entering a port in South America. An ETA of 1200 had been given for arrival at the pilot station and, being late, full speed was maintained to within 2 – 3 miles of the Pilot Station. The engine room was given 1 hours notice at 1200.
At around 1300 the vessel was 2 miles from No 1 buoy, the pilot called and agreed to meet vessel in the channel just past No 1 buoy. The vessel had a controllable pitch propeller and the Master started reducing the pitch.
At a distance of 1 mile from the buoy the vessel was setting east towards No 1 buoy and up to 10o of set was applied to the course to counteract the set. Another vessel was leaving the harbour and had just passed the breakwater and was in the main channel. Own vessel's speed of about 8 knots was too high, so Master continued reducing pitch to zero. The time was now about 1310. The Master's attention was on No 1 buoy, the outward bound vessel, the pilot boat, and not on the propeller pitch indicator.
At about 1315 own vessel was 1/2 a mile from No 1 buoy and was still setting east, passing close to the buoy and making too much speed (5 6 knots). The Master ordered another 10 degrees to port to allow for the set and moved the pitch control to half astern. The Master then noticed that the propeller pitch feedback still showed slow ahead despite the pitch control being at half astern. The Master moved the pitch/engine control to full astern. Nothing happened to the pitch feedback indicator. The Master ordered the engine room to stop the engine and check out the problem with controllable pitch propeller not responding to bridge pitch control.
At about 1320, with engine stopped and the vessel still swinging to port, the steering became ineffective. The port swing could not be stopped and the vessel, which was still making about 3 knots, swung right across the channel in front of the oncoming outward bound vessel. The master advised the other vessel and Pilot that his vessel had lost power and steering. At 1325 the vessel was heading 270°T with the bow close to No 4 buoy and the stem by No 3 buoy.
The main engine could not be re-started and after several tries, ran out of starting air.
The oncoming outward bound vessel left the channel and passed outside No 4 buoy. Fortunately, there was sufficient water and she was light. At about 1330, the outbound vessel passed clear and was able to return to the channel. From 1330 to 1350 the vessel drifted in the channel, still heading west, and narrowly missed touching the channel buoys.
At 1350 the Pilot was aboard and had ordered tugs to assist. At about 1400 the main engine was started and the controllable pitch propeller was fully operational, but operating on a back-up hydraulic system. The vessel proceeded inbound without any further incident. The Chief Engineer found a fault with the CPP hydraulic pump unit which had caused the pitch control to fail. The Master learned to pay more attention to the indicators and instruments on the bridge.

Conclusion:
A potentially very serious incident could have occurred which could have resulted in severe damage to two vessels, a major pollution incident, an explosion and fire with major loss of life, if the two vessels had collided. The incident was caused by:

1. The Master proceeding too fast to try and maintain an ETA.
2. Failure of the Master to properly monitor his bridge indicators and instruments.
3. Blind faith in the vessels controls without considering that they could fail at a critical time.
4. Too much for one person to do all at once when the situation got out of control.

The Master was trying to communicate with the other vessel, the Pilot, the Engine Room, give helm orders and monitor the situation all at the same time. This was because the Officer of the Watch had left the bridge to meet the Pilot, the bridge watchman was assisting the OOW with the pilot ladder and the Chief Officer was preparing the vessel for cargo operations. There was also a trainee Officer on the bridge, fining in the bell book, but he was insufficiently experienced to assist. The 2nd watchman was the helmsman.



Precision of soundings and determination of submerged peaks.

Subsequent to this incident, the Master has learned a good lesson, fortunately without serious cost, and hopefully will be the better and safer for it in the future.

This report expresses the whole essence of MARS, a series of mistakes made entering port nearly led to a disaster, the

reporting of which should be a salutary lesson to us all. The passage plan does not seem to have covered the pilotage section properly and the Master found himself virtually alone on the bridge when his over reliance on the controls let him down.

Some aspects of Hydrography of particular importance to the mariner

After the publication of the report on the QE2 (Seaways, December 1993) I received an interesting letter concerning that incident, the letter reads:

You rightly pointed to the lack of communication between the Pilot, Master and the Watchkeeper. The NTSB report determined that this fact and the unplanned course change were the probable causes of the grounding.
But the major point which has not been stressed in the different reports about the QE2 case is that the 39 feet sounding shown on the chart is a shoal, that is, "a sounding on a chart which is appreciably shallower than the surrounding ones", in a rocky area.
As you stated, "the Master and the Pilot testified that they considered passing over a 39 feet sounding with a 1.5 foot tide was not a problem". This is in contradiction with a general rule which can be expressed as follows:
Mariners should never pass over a shoal (unless this is inevitable) even if the sounding on the chart would permit this, as far as one knows, without danger.
There was plenty of room to avoid this shoal. The track line which had been so rightly prepared by the navigator passed about 1 mile south of that shoal. We not only need good BRM, but we also need a better education of mariners on such topics as the imperfections of the chart and other Nautical Publications and how to take those imperfections into account.

Accompanying the letter was a booklet entitled "Hydrography, Nautical Publications, their Imperfections and their Good Use" written by l'Ingénieur General J.N. Pasquay, Direction du Service Hydrographique et Océanographique de la Marine, 3, Avenue Octave Gréard, 75007 Paris, France. Some of the text has been translated into English, apologies to the author for any mistakes in the translation;

Introduction
A study of maritime accidents in relation to nautical documents used shows that navigators often place over confidence in the accuracy of these documents, that they sometimes consult them without devoting sufficient attention to them or that they do not always check the pertinent documents. It seemed to me to be a good idea to explain the reasons for the limitations of the nautical documents by elaborating somewhat on the methods used in hydrography.
The Mariner's Handbook provides useful indications for the utilization of charts and the degree of confidence that one can place on them. I will not repeat all the recommendations made there but instead I will emphasize those that have been ignored in conjunction with certain nautical accidents.
Finally, at the time when GPS is coming into general use and when the electronic chart, which will be the chart of the next generation, is being prepared, it is a good idea to temper the enthusiasm that will arise from their ease of use. The use of these improved instruments, without any special precautions, could be responsible for new accidents. This may not have occurred to the experienced navigator using conventional means such as radar, gyro compass and the log.
The booklet goes on to explain how conventional sounding methods can miss detecting a shoal area and particularly a submerged peak. Paragraph 2.3 in the booklet explains the reasons for the rule mentioned earlier.

2.3 Precision of Soundings in general and Determination of Submerged Peaks.
For every sounding on the chart, an allowance should be made for both an error in the position of the sounding and an error in the value of the sounding.
Radio-electronic positioning came into general use in hydrographic surveys from 1965 onwards. It then became possible to determine the position to within 10 meters on the entire area of the Continental Shelf. Before that time, purely visual positioning of the survey craft could lead to errors of 100 meters when in sight of the coast. Fortunately, in the vicinity of the shore, and particularly around harbours, the precision of the visual positioning was between 10 and 30 meters. Beyond the visual range of land on the Continental Shelf position errors could easily be as large as 300 meters.
With depths of less than 20 meters, the error of instantaneous depth measurement using the sounder hardly exceeds 0.2 meters. However, since the height of the tide must be subtracted from the depth measurement to obtain the charted sounding, the error in the calculation of the height of tide must be taken into account. When undertaking old surveys, it was considered sufficient to observe the tide at nearby ports and then either use the calculations from the nearest base port or interpolate the difference between two ports in the vicinity. These simplified methods sometimes led to large deviations especially when away from the land or when geographic conditions cause large differences in the tidal flow (this is particularly relevant in the English Channel and the North Sea). These errors frequently exceed 0.5 meters and can be as much as 1 meter.
The prudent mariner must allow for an error in the order of 1 meter for the soundings on the chart, except in port approaches where the error should not exceed 0.3 meters (assuming that there has been no change of depths since the soundings were taken).
To give an exact figure for the elevation of a submerged peak is not a simple matter. The navigator should understand that the peaks are not always detected, especially in the case of a rocky bottom, in spite of the numerous closely spaced lines of soundings which are taken in order to try to achieve this.

MARS 94035. Contravention of Traffic Separation Scheme

Old Bahama Channel.
Dark night, clear visibility.
Own ship (Panamax bulk carrier) proceeding along NW bound lane course 290T, speed 14 knots. Overtaking tug and tow 5 cables to starboard, proceeding on same course at 8 knots. Rogue ship seen dead ahead of tug, proceeding on reciprocal course at 12 knots, the wrong way down the traffic lane. VHF conversation ensued between tug and rogue ship; they agreed to pass "green to green", rogue ship passing to the north of the traffic scheme. Rogue ship then resumed her track, wrong way down the traffic lane.

I still need to receive a regular supply of reports in order to keep the scheme running, so if you have experienced any incident which you think may be of interest to others please send details, including your name and a contact address, to:

Captain R Beedel FNI
17 Estuary Drive
Felixstowe
Suffolk
IP11 9TL UK

DNV CASUALTY INFORMATION

Drop-line from top side wingtank passing trough cargo hold

Course of Events
During a voyage with a cargo of sulphur the crew noticed water in cargo holds No. 1 and No. 5. Investigations revealed no problems with the bilge or ballast lines. The ingress of water was somewhat greater than the discharge capacity. At the first port of call the draught was about one meter in excess of deep water line and divers were called in for underwater inspection. No hull damage was found. However, the divers reported a positive flow of water into the hull outlets in way of holds one and five about six meters above the baseline. All drop-line outlets were consequently plugged both port and starboard in way of holds one and five. The water in these holds was thus pumped out and discharging of cargo commenced to get access to the drop-line system in the holds.

Extent of damage
The drop-line system is arranged as indicated on the sketch. A drop-line valve closeable from the main deck is arranged in the top side wingtank. A non-return flap valve is fitted just above the outlet located in the ship side above the slope plating of the double bottom tank.
The cover plates of the non-return flap valves in holds No. 1 and No. 5 were missing and studs/ bolts were broken. All such valves were examined after the cargo was discharged and they were found with missing or broken and corroded studs/bolts but with the cover still in place.
The cargo in holds No. 1 and No. 5 was contaminated by sea water.

Probable cause
The cause of the missing/broken and corroded studs/bolts has not yet been established. The sheared-off bolts may have been overstretched upon refitting after survey, presumably some years ago.

Lessons to be learned
When inspecting steel structures and condition of holds and tanks, it is imperative to also check the drop-line arrangement with hull connections, valves and piping.

Drop-line arrangement
Points of attention for regular maintenance:
(1) Valve spindle connection (split-pin)
(2) Valve (corrosion/tightness)
(3) Non-return flap valve (not always fitted)
(4) Pipe connection to hull.

Damage to auxiliary oil-fired boiler

Course of events
The vessel suffered an explosion in her port side auxiliary boiler. The steam generating plant on board comprised two identical oil-fired tank-type (high water capacity) boilers and a design pressure of 11 bars. Each boiler produces 4.5 tons of steam per hour for auxiliary purposes.

Extent of damage
The explosion resulted in the death of one person. The explosion totally damaged the port side boiler and caused

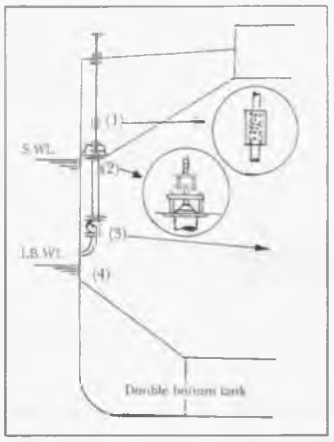


Fig. 1.

extensive secondary damage in the engine room.

Probable cause

Severe cracks and heavy corrosion were discovered upon examination of the starboard boiler after the incident. Investigations of the remains of the port side boiler revealed that several welding repairs on the boiler shell plating had been carried out without involving the boiler maker or the classification society. It was evident that the rupture that caused the explosion had been primarily initiated by poor repair welding of cracks in the longitudinal seam of the outer shell. The cracks were located in, or adjacent to, the welding seams of the boiler shell, and in connections that are highly loaded or are subjected to fluctuating stresses. Both boilers had developed extensive cracks starting from the water side. Metallurgical investigations of the cracks indicated environmentally-induced cracking associated with stress corrosion cracking and corrosion fatigue. (See sketch). On the vessel in question, the boiler treatment was of the so-called 'one-shot' treatment type.

Lessons to be learned

Treatment of boiler water in auxiliary steam systems and in occasionally-used boilers is often given low priority-a tendency seen far too often in today's ship operation. The 'one-shot' treatment may give a false impression of safety in low-temperature feed systems, as the presence of oxygen will not be properly controlled. Frequent raw water supply due to system leakages and the presence of oxygen is a corrosion-promoting factor, as is a low pH -value. There are three main issues to be learned from this incident (and similar cracking experiences) which should be noted:

* Corrosion control should be achieved by applying correct and sufficient boiler- and feed water treatment together with regular internal condition inspections of the boiler.

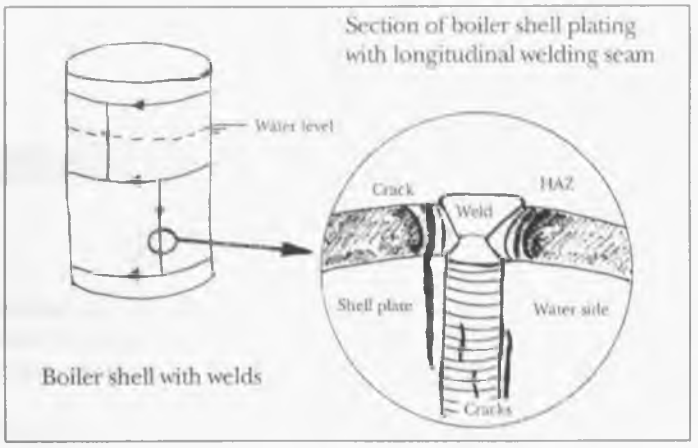


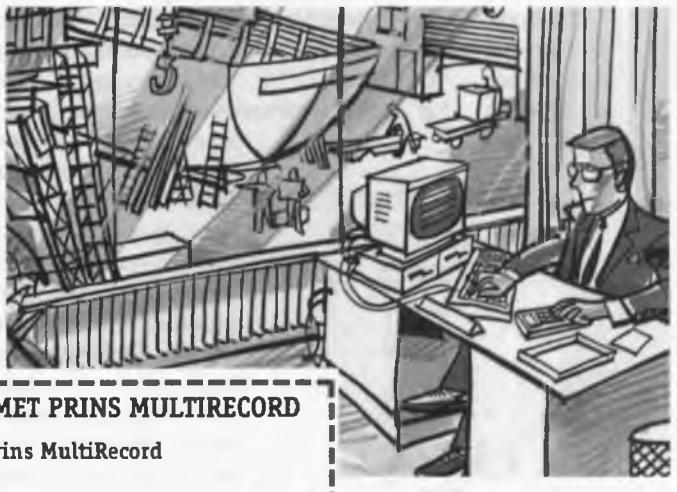
Fig. 2.

* During repairs, one should use reputable boiler repair firms and ensure that repairs are carried out according to approved repair procedures.
* In new designs, one may reduce the design stress levels (e.g. by selecting other materials) and reduce the residual stress level from welding by Post Weld Heat Treatment. (The stress levels must be seen in connection with inferior follow-up of the corrosion factors present in current-day boiler operation. A corrosive environment may reduce the fatigue stress limit considerably.)

Due to access problems, the crack repair was only welded from the outside and is only a 'patch' weld, and there are many cracks and corrosion pits underneath in the area around the original weld. All cracks must be removed prior to starting a repair weld. This is imperative to stop the corrosion process.

Met Triple P en ICL op de juiste koers!

Continuïteit is uw beste investering.
Software-programma's voor de wereld van scheepsbouw en reparatie zijn er volop. Dat maakt het erg lastig om verantwoord in software te investeren. Triple P Saldata heeft het Prins MultiRecord systeem ontwikkeld dat geschreven is in een moderne ontwikkeltaal, met diepgaande kennis van uw branche.



De voordelen:
- reeds operationeel bij diverse vooraanstaande scheepswerven;
- reeds vele jaren ervaring in uw branche;
- een standaard software modulepakket;
- volledig naar uw eigen bedrijfsomstandigheden in te richten;
- projecten, uren administratie, inkoop, onderhoud en financële administratie zijn perfect op elkaar afgestemd. Koppelingen met programmatuur van derden mogelijk.

(FAX)BON VOOR EEN PROEF MET PRINS MULTIRECORD

Ja, ik ben geïnteresseerd in **Prins MultiRecord** van Saldata B.V.

Stuur mij uitgebreide informatie
Stuur mij meer informatie over de Triple P Groep
Bel mij voor een afspraak met één van uw adviseurs

BEDRIJF

CONTACTPERSOON FUNCTIE M/V

ADRES

POSTCODE/PLAATS

TELEFOON FAX

Stuurt u deze coupon in een ongefrankeerde envelop naar:
Triple P Saldata B.V., Antwoordnummer 3509,
4100 VP Vianen. U kunt ook faxen naar: 03473-66 464

In combinatie met
Prins MultiRecord
levert Triple P de ICL ErgoPRO en Teamserver Systemen, zodat u over een modern systeem beschikt dat meegroeit met uw behoeften.

triple·P

Triple P Saldata B.V.
Ir. D.S. Tuynmanweg 10
4131 PN Vianen
Postbus 245 - 4130 EE Vianen
Telefoon 03473-66 455
Fax 03473-66 464

intel inside
The Intel Inside logo is a registered trademark of Intel Corporation.

triple·P

door Ir N.L.A. Bovens, docent brugsimulator, Koninklijk Instituut voor de Marine, Den Helder

Positie-nauwkeurigheid van een stersbestek

Reeds vele jaren worden op open zee stersbestekken gemaakt aan boord van koopvaardij- en marineschepen. Waar voorheen het maken van stersbestekken op oceaanoversteken een echte 'must' was, kunnen we sinds de komst van GPS wel stellen dat het veel meer om een interessante en leerzame 'back-up' gaat.

Inleiding

Ondanks het feit dat stersbestekken al zo lang worden gemaakt is er weinig onderzoek gedaan naar de *positienauwkeurigheid* (niet positie*lijn*nauwkeurigheid) ervan. Bowditch [1] zegt over de positienauwkeurigheid van een stersbestek het volgende:

'.., under favorable conditions, a position at sea, determined from celestial observation by an experienced observer, should seldom be in error by more than *two miles*. However, if the various small errors in a particular observation all have the same sign, the error might be several times this amount, without any mistake having been made by the navigator.'

Een obstakel voor onderzoek was dat daar waar stersbestekken veelal werden gemaakt geen plaatsbepalingssysteem aanwezig was, dat als 'referentie' kon worden gebruikt.

Op de noordzee wordt weliswaar veel door Nederlandse schepen gevaren en is een acceptabele referentie wel voorhanden, echter daar komen voor onderzoek te weinig stersbestekken tot stand (vaak bewolkt, te dicht bij de kust, geen tijd, geen noodzaak etc. zijn de veel gehoorde oorzaken). Op de oceaan daarentegen is de situatie lange tijd omgekeerd geweest: stersbestekken werden wel gemaakt, ze konden alleen nergens aan worden getoetst, tenminste alleen voor wat betreft het bereiken van de bestemming (dat lukte, dus 'ze waren goed'!?).

Met de komst van GPS, hetgeen nota bene het stersbestek definitief lijkt te verdringen, is de mogelijkheid om te onderzoeken hoe goed een stersbestek nu eigenlijk is (en was), voor het eerst op mondiale schaal aanwezig.

Uitgangspunten bij het onderzoek

Het gaat er bij dit onderzoek in eerste instantie om inzicht te verkrijgen in het *'maximaal haalbare'*, in termen van de positienauwkeurigheid van een stersbestek. Daartoe stellen we de volgende regels op:

* er dient 1 'waarnemer/schutter' te zijn die zoveel mogelijk ervaring heeft en steeds hetzelfde sextant gebruikt;
* er dient 1 platform gebruikt te worden;
* er dienen minimaal 4 en maximaal 8 waarnemingen per stersbestek te worden genomen, zo goed mogelijk verdeeld over de horizon en tussen de 20 en 70 graden boven de horizon;
* tijdens de laatste sterswaarneming worden de GPS-positie en het tijdstip genoteerd;
* de positielijnen van het stersbestek dienen naar dat tijdstip te worden verzeild;
* de verzeilingstijd moet minder dan 15 minuten bedragen.

Voor wat betreft het begrip *positienauwkeurigheid* zullen we de zogenaamde R95 hanteren. Hiermee wordt bedoeld de straal van het 95 % betrouwbaarheidsgebied van een stersbestek [2] (waarbij dit gebied als een cirkel wordt beschouwd).

Beschrijving onderzoek

Tijdens de meetperiode, die van september 1992 tot en met juli 1993 liep, zijn 75 stersbestekken gemaakt. De bestekken zijn voornamelijk op de Atlantische oceaan en in de Middellandse zee uitgevoerd. Elk van deze stersbestekken is met behulp van het CNAV-programma [3] uitgerekend.

Waar we in eerste instantie naar zullen kijken is het *verschil* tussen de positie van een stersbestek en de bij diezelfde tijd horende GPS-positie. Dit herhalen we voor de overige 74 verschillen. Op deze wijze kunnen we een zogeheten scatterplot opstellen. Hierbij is het midden telkens de GPS-positie en zijn de relatieve posities van de stersbestekken afgebeeld. We krijgen dan fig.1.

In deze figuur valt op dat de straal van de cirkel die 95 % van de stersbestekken bevat in de ordegrootte van enkele duizenden meters komt te liggen.

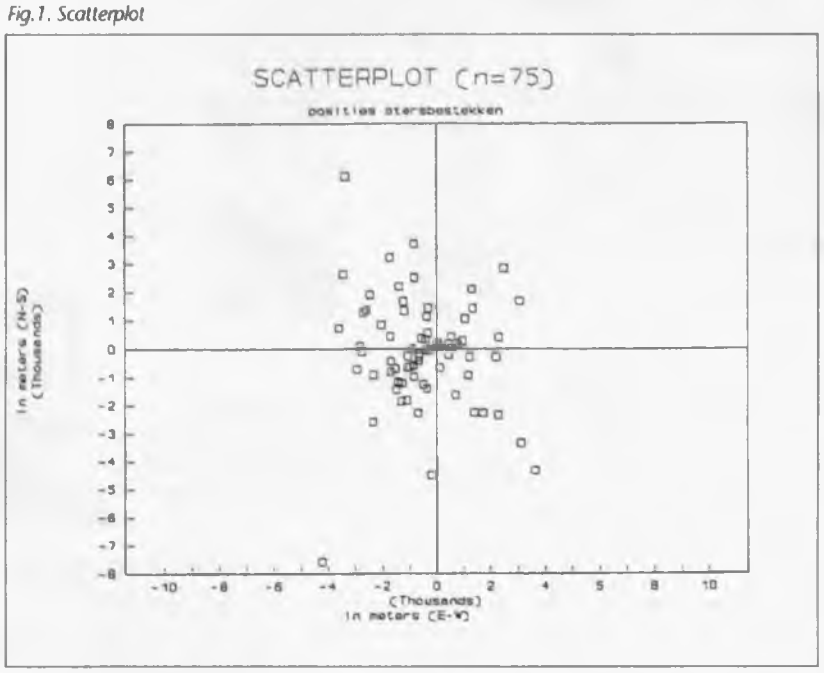
Tevens lijkt het erop dat het zwaartepunt van de waarnemingen ten westen van de GPS-positie ligt.

Beide bevindingen zijn zeer goed statistisch te onderzoeken.

Daartoe worden de volgende stochasten gedefinieerd:

X: het verschil in meters noord-zuid ten opzichte van GPS (Noord is positief):

Fig.1. Scatterplot



Y: het verschil in meters oost-west ten opzichte van GPS (Oost is positief);
D: de afstand in meters ten opzichte van GPS;
#: het aantal gebruikte hemellichamen bij een stersbestek

Enig rekenwerk levert dan onderstaande tabel:

n = 75	X	Y	D	#
gemiddelde	– 133	– 527	2083	6.2
standaarddeviatie	1916	1642	1525	0.9
minimum	–7578	–4210	107	4
maximum	6112	3627	8669	8

Tabel 1

De tabel bevestigt het vermoeden dat de stersbestekken gemiddeld teveel naar het westen liggen (Ygemidd = -527 m), hetgeen echter statistisch getoetst dient te worden.
Iman en Conover [4] geven een procedure voor het toetsen van het populatiegemiddelde van een stochast waarvan de distributiefunctie niet bekend is. De nulhypothese betreft de stelling dat het gemiddelde van X en van Y nul is. De alternatieve hypothesen stellen dat deze gemiddelden niet nul zijn. Getoetst wordt op een betrouwbaarheidsniveau van 95 % (dubbelzijdig).

Voor de noord-zuid ligging (X) wordt de nulhypothese niet verworpen, echter voor de oost-west ligging (Y) wel (de tegenwaarde is daar zelfs 0.6 %).

De verwachtingswaarde in oost-west ligging is dus *zeer waarschijnlijk niet* nul. De beste schatter is het gemiddelde zelf, ofwel anders gezegd: de stersbestekken bevatten een systematische 'west'-ligging ten opzichte van GPS. De grootte van deze afwijking bedraagt 527 meter[1]) (althans dat is de beste schatting uit de steekproef).
De logische volgende stap is om te bekijken of verklaard kan worden waar deze westligging vandaan komt. Het vermoeden van een tijdfout ligt hierbij nogal voor de hand (de aarde draait immers continu om haar as). De gemiddelde geografische breedte van deze bestekken is ongeveer 45 graden Noord. De draaisnelheid van de aarde bedraagt dan circa 325 m/s naar het oosten. Een systematische fout van 527 m naar het westen *zou* dan met een tijdfout van 1.6 s corresponderen. Nader onderzoek echter toont dat er drie zaken een rol spelen bij de oost-west ligging:

A) Bij de berekening van *GHA ram* blijkt dat in CNAV een schrikkelseconde niet is verwerkt (t_{nav} = GMT + 1 s). Bij dezelfde tijd is volgens CNAV de GHA van ram 0.25 boogminuut minder (oostelijker) dan volgens de nautical almanac. Door dit effect alleen komen de CNAV-posities van ons onderzoek zo'n 325 m verder naar het *oosten* uit dan zou moeten (en dus kan dit nooit de gesignaleerde westligging verklaren!).
B) Voor wat betreft *SHA ster* [5] blijkt CNAV een systematische fout te bevatten waardoor deze 0.2 boogminuut meer (westelijker) geeft dan volgens de nautical almanac. Door dit effect komen de CNAV-posities uit ons onderzoek ongeveer 257 m te ver naar het westen te liggen (dit verklaart een deel van de gesignaleerde westligging).
C) Aangezien de onder A en B gevonden waarden niet volstaan om de gevonden westligging geheel te verklaren moet er sprake zijn van een derde, onbekende, fout in ons onderzoek. De grootte hiervan kan worden berekend op:
527 + 325 - 257 = 595 m westelijk (op 45 NB),

beter geformuleerd:
er is een onbekende tijdfout van zo'n 1.8 seconde.

Deze fout geldt kennelijk bij elk stersbestek en met gebruikmaking van de Nautical Almanac.

Fig.2. EDF van X (N-S)

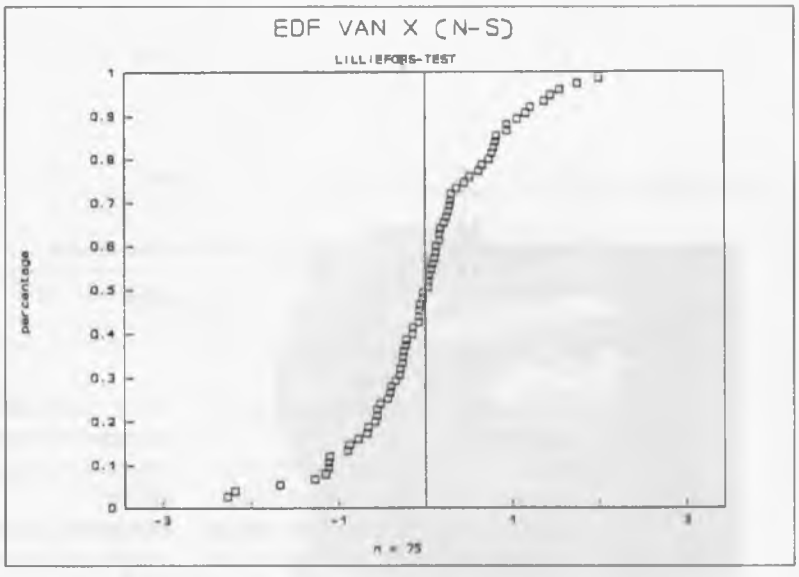
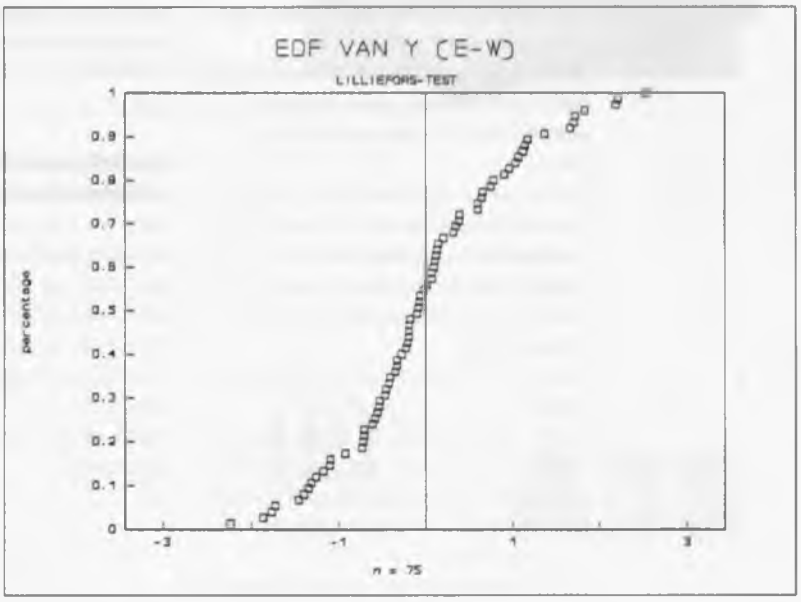


Fig.3. EDF van Y (E-W)



1) De west-ligging van 527m houdt verband met berekeningen met behulp van het CNAV-programma; in het volgende wordt de westligging gerelateerd aan de Nautical Almanac

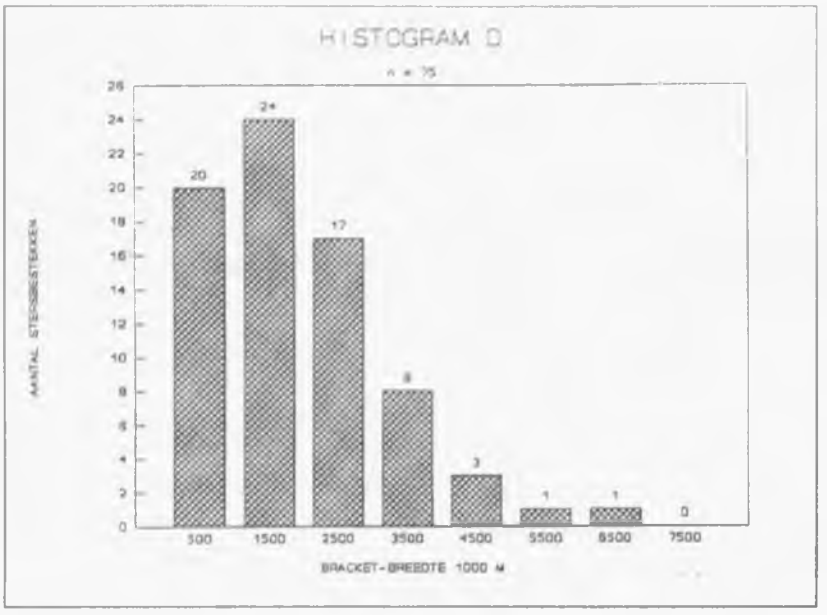


Fig.4. Histogram D

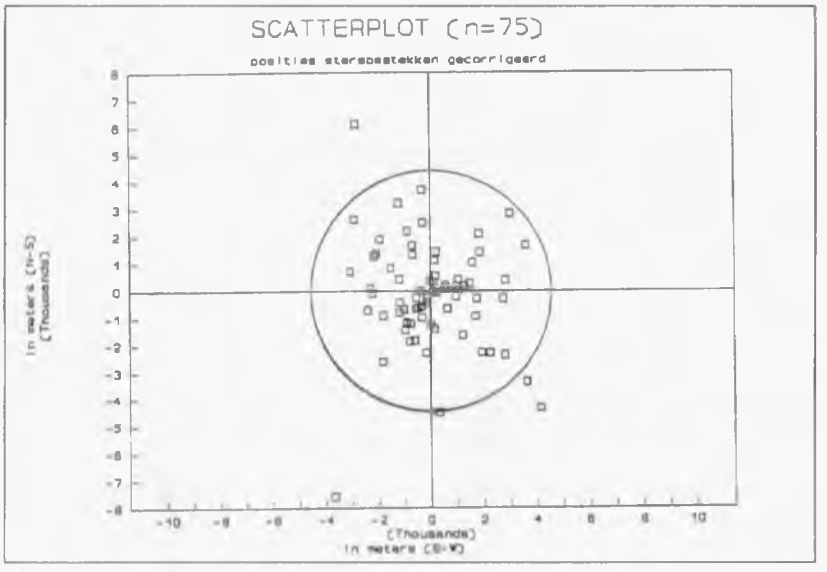


Fig.5. Gecorrigeerd Scatterplot

Nader onderzoek is nodig om deze tijdfout te verklaren.

Richten we ons wederom op de positienauwkeurigheid. Om hier uitspraken over te kunnen doen is het van belang niet alleen naar het gemiddelde en de standaarddeviatie te kijken, maar ook een idee te hebben over de distributiefunctie die een rol speelt.

Onderzoek naar de distributiefunctie van X en Y leert dat deze benaderd kan worden door de normaalverdeling. (fig.2.)

De test werd uitgevoerd door de empirische distributiefunctie (edf) van de gestandaardiseerde meetwaarden te vergelijken met de standaard normaalverdeling. Deze test staat bekend als de Lilliefors-test [6].

De edf van X wordt hiernaast weergegeven.

Bij de edf van Y (fig.3.) is het niet van belang dat in Y een systematische fout van 527 m westelijk zit (de edf van Ygecorrigeerd zou er precies hetzelfde uitgezien hebben).

Uit de toets blijkt dat voor beide afbeeldingen geldt, dat de *normaalverdeling* een goede aanname is voor de verdeling die aan deze populatie ten grondslag ligt.

De stochast D is opgebouwd uit X en Y middels een niet-lineaire bewerking zodat D *niet* normaal verdeeld is. De verdeling van D sluit het meest aan bij een Rayleigh-verdeling [7]. Hieronder is een histogram van D weergegeven (zie fig.4).

Conclusies over de positienauwkeurigheid

Sorteren we de *empirisch* gevonden waarden van D van klein naar groot, dan blijkt de afstand D na de 71ste waarneming (95%) circa 4500 m te zijn (R95). Dit is ook het geval wanneer voor de systematische fout wordt gecorrigeerd.

Indien de R95 *mathematisch* met behulp van [8]:

$$R_{95} = 1.8 \sqrt{\sigma_x^2 + \sigma_y^2}$$

wordt bepaald, vinden we eveneens 4500 m.

Aangezien beide manieren tot dezelfde waarde leiden, kunnen we nu stellen dat *de R95 van een stersbestek, in het geval van een ervaren waarnemer, 4500 m (oftewel 2.4 nautical miles) bedraagt.* De d_{rms} ('root-mean-square' waarde van de afstand d) kan worden berekend op 2525 m:

$$d_{rms} = \sqrt{\frac{\sum d^2}{m}}$$

Tegenwoordig wordt veelal de $2d_{rms}$ genomen als benadering voor de R95 (deze benadering ligt dan wel altijd aan de veilige kant). De $2d_{rms}$ bedraagt hier 5050 m.

Gecorrigeerd voor de tijdfout en met de R95 ziet het scatterplot van afb.1 er nu als volgt uit: (fig.5).

Aanvullende opmerkingen

1) De bestekken zijn tot stand gekomen onder diverse meteorologische omstandigheden.
2) De 75 bestekken gaven in het CNAV-programma steeds lage residuen en kleine p-tjes (verschil berekende en gemeten hoogte), waardoor grafisch de LOP's dicht bij elkaar lagen.
3) De GPS-apparatuur betrof het type CA-code, waardoor de nauwkeurigheid van de GPS-positie ongeveer 100 m is (althans de R95); voor wat betreft de gedane uitspraken vormt dit geen belemmering.
4) Het verschil UTC (GPS) versus GMT (nautical almanac en CNAV) kan in de meetperiode maximaal 0.9 s zijn geweest [9]. Dit vormt *wel* een belemmering voor de uitspraken aangaande de onbekende tijdfout. De onbekendheid met dit verschil in de meetperiode introduceert een onbekende factor in oost-west richting van maximaal 300 m op 45 NB. Dit heeft echter geen consequenties op de vastgestelde positienauwkeurigheid.
5) Door de verzeilingstijd kort te houden vormt de (niet-normaalverdeelde) verzeilingsfout voor de uitspraken van dit onderzoek geen belemmering.
6) De onbekende tijdfout van circa 1.8 seconde verdient nader onderzoek. Naast de mogelijkheid dat dit zou kunnen liggen aan de wijze van waarnemen (te denken valt aan reactietijden), zou ook gedacht kunnen worden aan een foute tijdpresentatie van de GPS-ontvanger.
7) De onbekende tijdfout heeft geen significante invloed op de nu vastgestelde positienauwkeurigheid.

REFERENTIES

1. Bowditch, Nathaniel, L.D., American Practical Navigator, U.S. Naval Oceanographic Office, 1966, corrected print, pag. 678.
2. Draaisma, Y., de Meester, J.J., Mulders, J.H., Spaans, ir.J.A., Leerboek 2 Navigatie, De Boer maritiem, 1982, pag. 48 en 49.
3. CNAV-programma, onder auspiciën van de vakgroep Nautische Wetenschappen-KIM geprogrammeerde software ten behoeve van de navigatie; hier wordt aan de module ASTRO gerefereerd.
4. Iman, R.L., Conover, W.J., Modern Business Statistics, John Wiley & Sons, 1983, pag. 233-237
5. Het algorithme en de gegevens per ster (referentiejaar 2000) nodig bij de berekening van de SHA ster zijn afkomstig uit:
Prof. Dipl.-Ing. Kumm, W., Berechnung Angenäherter Fixsternkoordinaten für die Astronomische Navigation, Schiff und Hafen/Kommandobrücke, Heft 10/86, pag. 209-211.
6. Iman, R.L., Conover, W.J., Modern Business Statistics, John Wiley & Sons, 1983, pag. 168 e.v.
7. Dougherty, E.R., Probability and Statistics for the Engineering, Computing and Physical Sciences, Prentice-Hall International Editions, 1990, pag. 225
8. Draaisma, Y., de Meester, J.J., Mulders, J.H., Spaans, ir.J.A., Leerboek 2 Navigatie, de Boer Maritiem, 1982, pag. 50.
9. Draaisma, Y., de Meester, J.J., Mulders, J.H., Spaans, ir.J.A., Leerboek 1 Navigatie, de Boer Maritiem, derde druk, 1986, pag. 180-183

CMO

NEDERLANDS MARITIEM INFORMATIE CENTRUM
Blaak 16 - Rotterdam

Informatie over nautische, maritiem-technische en maritiem-economische aspecten voor de scheepvaart, scheepsbouw, visserij en offshore industrie.

- publiek toegankelijke bibliotheek met ca. 11.000 maritieme boeken en naslagwerken, rapporten en congresproceedings en een tijdschriftencollectie van bijna 400 titels.
- on-line databases met maritieme literatuurinformatie, documenttitels, bibliografische bijzonderheden, abstracts en scheepsbeschrijvingen.
- current awareness service aan de hand van interesseprofielen.

NEDERLANDS MARITIEM INFORMATIE CENTRUM / CMO
postbus 21873 - 3001 AW Rotterdam
Telefoon: 010 - 4130960, Telefax: 010 - 4112857

Wat is de prijs voor kwaliteit en betrouwbaarheid?

Onvoldoende onderhoud kan resulteren in verlies van rendement of zelfs tot stilstand; een dure achteruitgang. Speel daarom ook op safe en kies voor de samenwerking met de marktleider op het gebied van turbocharger-toepassingen: ABB Turbocharger. Want dan kunt u 24 uur per dag rekenen op een absolute kwaliteit en betrouwbaarheid. Gegarandeerd door getrainde en gekwalificeerde vakmensen, die beschikken over een uitstekend geoutilleerde werkplaats met de modernste technische middelen. En ondersteund door een dynamische, flexibele organisatie voor een voortvarende gang van zaken en een gedegen advisering.

Drukvulling is voor ons meer dan alleen een turbocharger. Voor u ook? Blindvaren op kwaliteit? Probeer ons eens uit en bel 010 - 407 88 85!

ABB Turbocharger BV
Postbus 547
3000 AM Rotterdam
Marten Meesweg 5
3068 AV Rotterdam
Telefax: 010 - 421 20 07

LLOYD'S REGISTER QUALITY COMPANY ISO9002

ABB

CENTRAALSTAAL

Voor zee- en rivierschepen dé leverancier van bouwpakketten voor casco's

Euvelgunnerweg 25
Postbus 204
9700 AE Groningen
Telefoon 050-422122
Telefax 050-421426

Hogere Zeevaartschool Amsterdam

4-jarige HBO dagopleidingen:

Maritiem Officier
Hydrograaf
Maritiem Elektronicus

Cursussen:

Rangen*: stuurlieden en scheepswerktuigkundigen
radar** (navigator of waarnemer)
Marcom-A en -B**

*) 1 cursus per schooljaar, start in september
**) vaste cursusdata. Bij het aanmelden van groepen is cursusplanning in overleg mogelijk.

Hogeschool van Amsterdam
afd. Maritieme Techniek
Nieuwe Vaart 5-9
1018 AA Amsterdam
tel: 020 - 6242169

BMI
BEUKERS MARINE INSTRUMENTATION B.V.

FOR:

* AUTOMATION & INSTRUMENTATION
* **24 HOURS SERVICE** / REPAIR / MODIFICATIONS / NEW SUPPLY
* BOILER CONTROL SYSTEMS
* CARGO CONTROL SYSTEMS
* INERT GAS SYSTEMS
* MAIN ENGINE CONTROL SYSTEMS
* VISCOSITY CONTROL SYSTEMS

WILGEHOUT 9
3371 KE H'VELD-G'DAM
NETHERLANDS
TELEPHONE :01846-11883
TELEFAX :01846-11884

UDEMA MARITIME B.V

Voor het uitzenden, detacheren, werven & selecteren van

UDEMA

ZEEVAREND PERSONEEL

Harlingen: tel 05178-16674, fax 05178-15824, telex 46807 udema nl

Reparatie M.S. Waimea

De 61.751 tdw metende erts/bulkcarrier Waimea liep begin juni aan de grond in de Baai van Swansea. Na te zijn vlotgebracht werd het schip bij Verolme Botlek in dok geplaatst voor inspectie (fig. 1).

Fig. 1. De schade aan de bodem- en kimbeplating aan BB.

Fig. 2. De Waimea in dok 6 bij Verolme Botlek.

De schade aan bodem- en zijbeplating was veel groter dan verwacht (fig. 2) en in het bijzonder moesten over de hele lengte van de machinekamer de kielplaten worden vernieuwd.
Dit laatste vereiste speciale maatregelen om de uitlijning van hoofdmotor en schroefasleiding zo min mogelijk te verstoren. Zo werden alle fundatiebouten van de motor en alle verbindingen van de tussenas losgenomen om vrij bewegen van de staalconstructie er onder mogelijk te maken.
De staalreparatie werd in twee stappen uitgevoerd, in twee verschillende dokken. Tijdens de eerste dokking, in dok 6, werd ongeveer 70% van het nieuwe staal aangebracht, waarbij de uitlijning van het gehele schip goed in het oog werd gehouden.
Om vervorming van het achterschip tijdens het vervangen van de kielplaten tot een minimum te beperken, werden speciaal voor dit doel ontworpen en vervaardigde ondersteuningen tegen de huid gelast (fig. 3). In dok 7, waarin de tweede dokking en de reparatie van de kiel moesten plaatsvinden, werd de plaats van de blokken aangepast aan deze ondersteuningen (fig. 4). Op de foto is ook te zien dat de nieuwe kielplaten al op de dokvloer gereed liggen voordat het schip wordt ingedokt, waardoor het materiaaltransport wordt vereenvoudigd en tijd wordt bespaard.
Na de reparatie aan de kiel en nadat het schip het dok weer had verlaten werd de uitlijning van motor tot en met schroefas gecontroleerd. Na enkele kleine correcties aan de vulstukken onder de tussenaslagers voldeed de uitlijning ruimschoots aan de criteria van het klassebureau.
Na voltooiing van alle werkzaamheden werd met de motor proefgedraaid, tot tevredenheid van eigenaren en klasseburau.
Door een goede planning en voorbereiding, in overleg met alle betrokkenen, konden de kosten en de tijdsduur van de reparatie tot een minimum worden beperkt.
Op 5 augustus vertrok de Waimea weer van de werf. Er was 335 ton staal vernieuwd. De werkzaamheden werden uitgevoerd onder toezicht van ABS.

Fig. 3. Aangepaste opstelling van de blokken in dok 7. De nieuwe kielplaten liggen al klaar op de dokvloer.

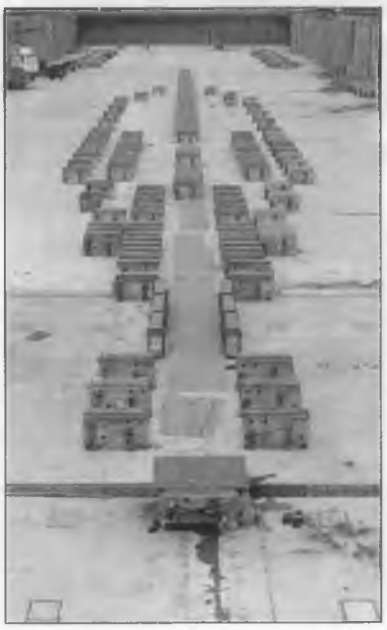


Fig. 4. De extra ondersteuningen tegen de huid ter plaatse van de machinekamer.

Mak introduceert de M32

Onlangs werd in Kiel (Dld) de M32 4-takt diesel motor geïntroduceerd. Krupp MaK presenteert deze motor als een logische ontwikkeling van de twee jaar geleden op de markt gebrachte M20 motor, waarvan er inmiddels meer dan 170 verkocht zijn.

Krupp MAK beschouwt zich zelf als bouwer van 4-takt motoren voor vermogens van 900 tot 10.000 kW. De M32 wordt gebouwd als lijn- en als V-motor met vermogens van respectievelijk 2.400 tot 4.000 kW en 4.800 tot 7.700 kW (zie fig.6)

De motor is gebouwd naar hedendaagse eisen:
- betrouwbaar en compact
- zuinig
- lage schadelijke gassen uitstoot
- eenvoudig onderhoud en opnieuw een besparing van 14 % aan componenten in vergelijking met de M20

Door de slag diameter verhouding van 1,5 is een goede lucht/brandstof menging in de ruime verbrandingsruimte gewaarborgd. De hoge compressie verhouding zorgt voor optimale verbranding.
(zie fig.1)
Door moderne fabricage methoden van het frame was het mogelijk om de nokkenas met aandrijving, de gearing voor aan te drijven hulpwerktuigen, de trillingsdemper en de vuldruklucht naar de cilinders in het frame te integreren. Er is rekening gehouden met het feit dat genoemde onderdelen voor operationeel onderhoud goed toegankelijk zijn. Om dit onderhoud eenvoudig te houden heeft men veelvuldig gebruik gemaakt van 'plug-in' verbindingen en speciaal gereedschap wordt alleen dáár toegepast waar met conventionele middelen geen goede verbinding en/of bevestigingen gewaarborgd worden. Een goed voorbeeld van eenvoudig onderhoud is het uitnemen van de zuiger; de M- 32 heeft een drijfstang welke gedeeld is, het scheidingsvlak bevindt zich net onder het zuigerhemd waardoor het gewicht beperkt blijft evenals de lichthoogte van de zuiger bij demontage. Een ander voordeel is dat het lager ook niet losgenomen hoeft te worden (zie fig.2).

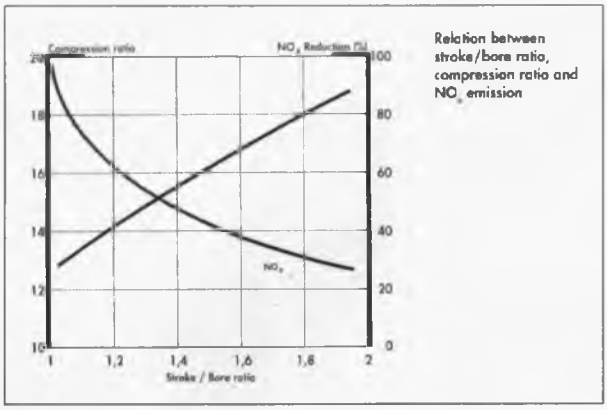


Fig.1. Relatie slag/diam. met compressieverhouding en gassen uitstoot

Dr. Ing. Rainer Vogt presenteert zijn motor.

Het frame is heel stijf, waardoor de verbrandings- en massakrachten probleemloos opgenomen kunnen worden, dit heeft men verkregen door in het frame dwarsversterkingen in lengterichting aan te brengen. Samen met de stijve wanden van het frame levert dit een grote stijfheid op ten aanzien van buig- en torsiekrachten.
Men heeft er naar gestreefd zoveel mogelijk volgens het 'module' systeem te bouwen. Een goed voorbeeld hiervan is de vuldrukluchtkoeler die als een lade in het frame schuift. Draagkrachten en ondersteuning in het motorblok en de koeling zijn volkomen gescheiden als gevolg waarvan corrosie problemen uitgesloten zijn.
De voering bijvoorbeeld, wordt alléén gekoeld daar waar er de meeste behoefte aan is, dus in het bovenste deel dat zich buiten het motorframe bevindt (zie fig.3).
De afvoergassen leiding is zo ontwor-

pen dat de drukvulgroep naar wens aan vliegwielzijde of op het andere einde van de motor gemonteerd kan worden.
De motor is gebouwd met de gedachte dat in de toekomst andere eisen aan de motor gesteld zullen worden in het kader van gassen uitstoot en te gebruiken brandstoffen. Onderdelen als lagers, tandwieloverbrenging, kleppen, voeringen en koeling van cilinderdeksel en

Fig.2. Drijfstang met zuiger

verbrandingsruimte en de smering voorzien hierin. Een mogelijke toekomstige modificatie is het veranderen van het brandstofinspuitmoment en de tijdsduur van de inspuiting door het excentrisch verstellen van de nokkenas (zie fig.4).
Materialen als nodulair gietijzer met een hoge Young modulus worden met het oog hierop toegepast.
Op de motor gemonteerde hulpwerktuigen als pompen etc. worden aangedreven door een overbrenging die zich achter de trillingsdemper bevindt op het 'vrije' einde van de motor.

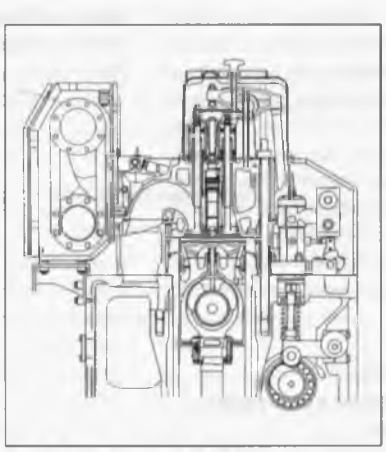


Fig.3. Dwarsdoorsnede M32

Door de goede balancering van de motor zijn de eisen gesteld aan de fundatie simpel. Silent-blocks en stoppers in langs- en dwarsrichting verzekeren minimale beweging.
De thermische belasting van de motor is relatief laag. Als voorbeeld noemt MaK de gemeten temperatuur aan de uitlaatklep van 390°C. MaK verzekert dat toekomstige NO_x emissies gehaald kunnen worden zonder speciale ingrepen en zonder dat het gunstige brandstofverbruik wordt aangetast (zie fig. 5).

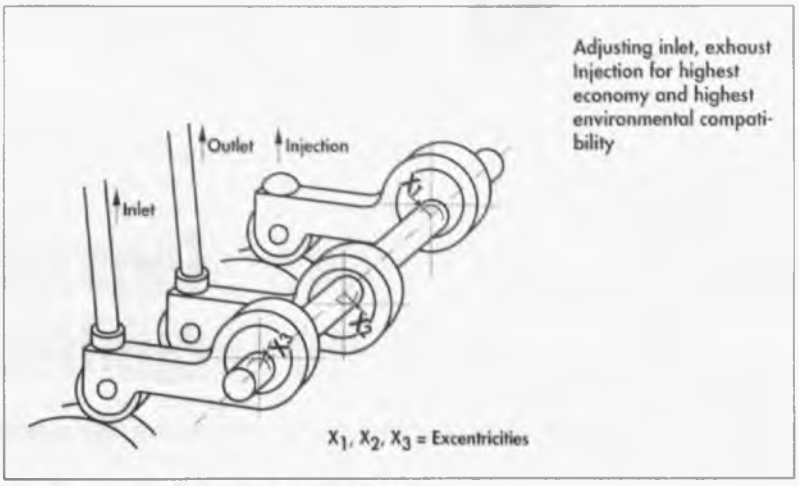


Fig.4. Regeling voor inlaat-, uitlaat- en brandstofkleppen

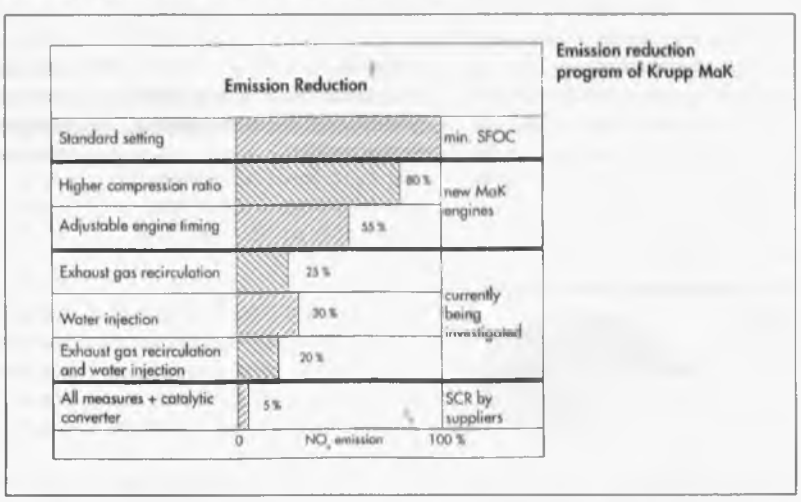


fig.5. Uitstoot reductie programma van Krupp MaK

De gekozen grote slag/voeringdiameter verhouding, de daarbij behorende hoge compressieverhoudingen van 16 en hoger en de brandstofinspuit-timing zorgen voor de optimale thermodynamische eigenschappen. Het huidige ontworpen systeem maakt verbrandingsdrukken van 180 bar en hoger mogelijk.
Men heeft er rekening mee gehouden dat ook onder deellast (tussen 70 en 90 procent) de verbrandingscyclus optimaal is en aan alle eisen zal voldoen, onder andere door de eerder genoemde speciale vorm aan nokken, een excentrische verdraaibare as voor de tuimelaars voor de kleppen en voor de brandstofpomp, een en ander afhankelijk van de bedrijfsomstandigheden en brandstof eigenschappen en een speciaal gevormde plunjer van de brandstofpomp. De regeling van de brandstofinspuiting wordt verkregen door een, door Krupp-MaK gepatenteerd, systeem dat ervoor zorgt dat bij gereduceerd vermogen volledige verbranding van de ingespoten brandstof en lage emissies gehandhaafd blijven.
De druklucht vulling wordt verkregen door een turboblowerunit volgens het 'pulse charging system', in combinatie met het V(ariable) M(ulti) P(ulse) systeem, dat zelfs bij lage belastingen voor voldoende capaciteit zorgt, waardoor niet alleen voldoende koppel maar ook goede koeling van de onderdelen in de verbrandingskamer gegarandeerd zijn, omdat de vulluchtdruk altijd hoger is dan de gemiddelde uitlaatgassendruk. Hierdoor blijven de temperaturen van de kleppen en die vóór de uitlaatgassenturbine laag en op een gelijkmatig niveau, hetgeen vooral bij het gebruik van een cp-propeller en eventueel een SCR unit, van groot belang is.
De motor kan op alle gebruikelijke zware brandstoffen draaien, inclusief die volgens de ISO 8217/CIMAC K55 specificatie (zie fig. 6).

fig.6. Motor gegevens

Engine Data
Motordaten

Title		In-line engine	Vee-type engine
Bore	mm	320	320
Stroke	mm	480	420
Stroke/bore		1.5	1.31
Speed	1/min	600	750
Output/cyl	kW		
MCFN		440	440
SCXN		-	480
BMEP	bar	22.8	22.8
Piston speed	m/s	9.6	10.5
Number of cyl.		6, 8, 9	12, 16

Verzorgd door het MIC/CMO.
Kopieën van de hier vermelde artikelen zijn tegen betaling verkrijgbaar bij:
Nederlands Maritiem Informatiecentrum/CMO
Postbus 21873
3001 AW Rotterdam
Tel.010 - 4130960, tst. 219

Bij bestelling van artikelen dient u het SWZ-nummer van het abstract op te geven. Het eerste nummer tusen haakjes verwijst naar het door MIC/CMO gehanteerde publicatie code systeem. De bibliotheek van het Nederlands Maritiem Informatiecentrum is geopend op werkdagen van 11.00 tot 16.00 uur. Het adres is: Blaak 16, Rotterdam.

SWZ 95-01-01
Ship underwater paint removal techniques for environmentally concerned customers.
Benjamin, J.; Walker, P.L.
SHIPSHAPE 2000 (078355), 199311, 2, pg-682, nrpg-14, ENG.

Open grit blasting is becoming an unfavourable method of surface preparation. Not only is it an environmental concern but from a production point of view, it has an unacceptable impact on other work being performed, thus the authors. After looking at the various alternate methods of surface preparation available, Ultra High Pressure Water Jetting offers a solution which is favourable to ADI's role as a ship repair facility. Research will continue into this method to determine the full potential of its application. 0321032

SWZ 95-01-02
The shipbuilding industry in the future.
Koyama, T.
Int. Coop. Marine Engineering Systems (071700), 199310, pg-5, nrpg-8, gr-2, dr-5, ENG.

In this paper the future of the shipbuilding industry is discussed. Considering the industrial feature of shipbuilding, flexible engineering and manufacturing systems are indispensable. Computer Integrated Manufacturing (CIM) for shipbuilding is reviewed in this context also. 0320414; 0320200

SWZ 95-01-03
Flexibility, various possibilities of stowing containers on ships.
Behr, P.
German Maritime Industry Journal (000995), 199409, 10/3, pg-9, nrpg-4, dr-10, ph-3, ENG.

Recently, the Hamburg company MEC Marine Equipment + Consulting Behr & Horstmann GmbH specialized in container securing systems has developed, together with ship owners and yards, several interesting variants on stowing containers safely on board. Some of these are presented. 0220144

SWZ 95-01-04
Small RCS marine surface craft and their radar detection in real (estuary) sea conditions.
Adamopoulos, P.G.
Journal of Navigation(001460), 199409, 47/3, pg-427, nrpg-14, gr-13, ta-3, dr-4, ENG.

Human error accounts for a number of collisions at sea; nevertheless, it is widely accepted that vessels are inclined to produce widely varying ranges of radar echo strengths in real sea conditions, in contrast to their 'true' anechoic strength, which tends to be minimal for a small and structurally non-reflective craft. In this paper experimental results for small craft will be presented and analysed in an exploration of potentially influential parameters in such cases. These results are based on three series of sea trials. Furthermore, an attempt is to be made to portray the inherent, theoretical and/or practical, limitations in the radar detection of small craft in real (estuary) sea conditions. 0210534

SWZ 95-01-05
A numerical study of the hydrodynamic forces developed by a marine rudder.
Willis, C.J.; Crapper, G.D.; Millward, A.
Journal of Ship Research(001490), 199409, 38/3, pg-182, nrpg-11, gr-10, ta-11, dr-6, ENG.

The flow around a ship's rudder has been modeled using the vortex lattice method. The technique has been used to study the forces, particularly the side force, developed by the rudder in uniform and nonuniform flow. The model was extended to include the effect of a plate above the rudder in order to simulate the hull. A final part of the work was a study of the effect of the deadwood ahead of the rudder. 0150517

SWZ 95-01-06
Remediation of a liquefied cargo.
Sandvik, K.L.; Bjerkan, M.; Rein, A.
Bulk Solids Handling(000312), 199409, 14/3, pg-517, nrpg-5, gr-1, ta-3, ph-7, ENG.

In May 1993, M/S "X" of 15,000 DWT experienced liquefaction of her 10,000 t copper concentrate (copper residue) cargo. Shifting of the cargo put the ship into grave danger off the coast of Iceland on her voyage from the White Sea to Canada. This article describes methods chosen to neutralize and absorb corroding liquids and stabilize the cargo while still on board. Neutralizing agents and an inert absorbent mineral was added and mixed into the cargo. Corroding hazards were abolished and satisfactory cargo stability was established. 0220453; 0220131

SWZ 95-01-07
ECDIS and ARPA: a marriage of convenience?
Smeaton, G.P.; Dineley, W.O.; Tucker, S.M.
Transactions/The Institute of Marine Engineers (199410), 106/4, pg-175, nrpg-13, dr-10, ENG.

A decade of discussion and deliberation, worldwide in scope, surrounding the concept of the Electronic Chart (EC) is likely to culminate in the agreement of a performance standard for the equipment in late 1995. However the lack, to date, of an agreed standard had not inhibited the development of EC equipments and the evaluation of novel and exciting functionality made possible by computerisation. This paper examines the use of EC systems as both passage planning and voyage monitoring tools, with especial emphasis on the possibilities and pitfalls surrounding the superposition of radar target images on the chart display. Comparisons are made with the traditional use of radar, by discussing well accepted problem situations, and taking into consideration the various possible display modes. 0210210; 0210345

SWZ 95-01-08
Effectiveness of a two-part tow for decoupling ship motions.
Hopkin, D.; Preston, J.M.; Latchman, S.
Oceans (075800), 199310, 1, pg-359, nrpg-6, gr-9, dr-1, ph-1, ENG.

Two-part tow configurations are becoming more widely used for stabilization of towed bodies, but there have been few experiments to quantify performance. Two-part tows consist of a depressor at the bottom of the main tow cable, followed by a connecting cable and a towfish which are both close to neutral buoyancy. Because the angle between the two cables at the depressor is large, ideally a right angle, heave of the main tow cable caused by ship motions is markedly attenuated before affecting the towfish. This paper describes a full scale, detailed study of motions of the connecting cable and towfish with vertical excitation of their tow point. 0710120; 0630905

SWZ 95-01-09
SCR research on a two-stroke HFO engine.
Vollenweider, J.; Eyres, A.; Holbrook, R.P.
Transactions/The Institute of Marine Engineers (003310), 199410, 106/4, pg-163, nrpg-11, ta-2, dr-1, ph-1, ENG.

Selective Catalytic Reduction (SCR) is basically a well-known technique to reduce oxides of nitrogen formed in combustion processes. Its application on large diesel engines, however, still needs special care due to the peculiarities of these engines with regard to the fuel and lubricants employed, type of operation, etc. This paper describes an SCR research plant which is connected to a 4 MW Sulzer 6RTA38 two-stroke engine, running on a high sulphur heavy fuel oil. The engine, named "Explorer", is located in Mobil's research centre in Notre-Dame-de-Gravenchon (France). The SCR test plant design was based on a comprehensive theoretical investigation, which is summarised in this paper. The results cover both general SCR aspects (reaction kinetics, fluid dynamics, etc) and diesel specific items. 0161460

SWZ 95-01-10
Developments within safety, health and environments standards and regulator systems in North-Western Europe.
Obe, H.W.D.
Offshore Northern Sea (076300), 199408, 2/31, pg-1, nrpg-14, gr-3, ta-1, dr-2, ENG.

This paper opens with a review of the offshore safety performance achieved in the UK, not only in current but also in recent historic terms. These developments have clearly been watched with interest internationally, and sometimes were adopted. Within the later parts of the paper a number of comments appear on the international actions which in UKOOA's view are needed, to improve approaches to safety management. 0630321

SWZ 95-01-11
Optimum vibration absorber with active control.
Hung, C.F.; Kuo, H.C.
International Shipbuilding Progress (001320), 199409, 41/427, pg-243, nrpg-23, gr-19, ta-5, dr-2, ENG.

In this paper, the dynamic characteristics of vibration absorber with passive and active devices are examined by means of optimization technique. 0140400

Resultaat onderzoek 'naleven aanvaringsbepalingen op zee'

Uitgevoerd door de koninklijke vereniging van nederlandse reders.

Naar aanleiding van een door één van onze leden geuite bezorgdheid, dat in toenemende mate de voorschriften van het Zeeaanvaringsreglement worden overtreden op zee, werd besloten eens een onderzoek in te stellen onder alle rederijen aangesloten bij de KVNR. Hiertoe werd een enquêteformulier opgesteld en op 14 oktober 1993 verstuurd per ledencirculaire. In totaal zijn 120 op naam/rang gestelde formulieren beantwoord terugontvangen. Het resultaat toont inderdaad aan dat er in toenemende mate sprake is van overtredingen. Het blijkt vooral dat het zogenaamde 'VHF navigeren' sterk in opkomst is bij met name de schepen uit de 'derde wereld'.

Statische gegevens

Ondanks moderne navigatiemiddelen en de introductie van verkeersleidingsstelsels, blijven aanvaringen zich voordoen. In 1992 publiceerde de U.K. P&I Club een analyse van 123 ernstige aanvaringen (opgelopen schade groter dan $ 100.000) die over de periode 1987-1991 hebben plaatsgevonden. Het resultaat hiervan laten de volgende diagrammen zien. (fig. 1).

Wat opvalt is, dat de meeste van de 123 aanvaringen plaatsvinden in de kustwateren, bij koerskruisen met goed zicht en kalme zee. De inmiddels voor het jaar 1993 gepubliceerde gegevens van dezelfde P&I Club bevestigen bovenstaande gegevens.

Resultaat KVNR onderzoek

Op de vraag: Denkt u dat in toenemende mate op zee de voorschriften van de Aanvaringsbepalingen worden overtreden?, waren de antwoorden als volgt: (zie fig. 2).

De volgende vraag die moest worden beantwoord had betrekking op het aantal malen in het afgelopen jaar dat gedwongen moest worden uitgeweken om een aanvaring te voorkomen, hoewel volgens de Aanvaringsbepalingen, men koers en vaart had moeten houden. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen ferries en overige schepen. 12 navigatie-officieren van ferries hebben gereageerd. In het merendeel van de antwoorden op vraag 2 werd gerapporteerd dat dit bij deze op de Noordzee varende schepen wekelijks voorkwam. Niet iedereen heeft deze vraag beantwoord. (zie fig. 3)

In vraag 3 werd gevraagd om verder commentaar te geven betreffende scheepstype van de overtreder, nationaliteit van de overtreder en in welk gebied de overtreding plaatsvond. Hier is uitgebreid op gereageerd en de volgende opmerkingen kwamen het veelvuldigst voor:

- Van de 10 uitwijkplichtigen wijken er 2 à 3 niet of veel te laat uit.
- Men passeert elkaar in toenemende mate op te kleine afstand.
- Schepen in verkeersscheidings-'lane' denken niet langer uitwijkplichtig te zijn (autobaan syndroom).
- De uitwijkprincipes 'ruim', 'ruim bijtijds' en 'matige vaart' worden steeds minder nageleefd.
- Toename van onnodige en onduidelijke passeerafspraken op VHF, kanaal 16 (VHF navigeren).

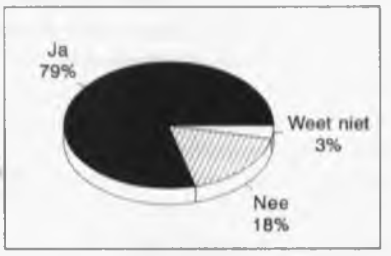
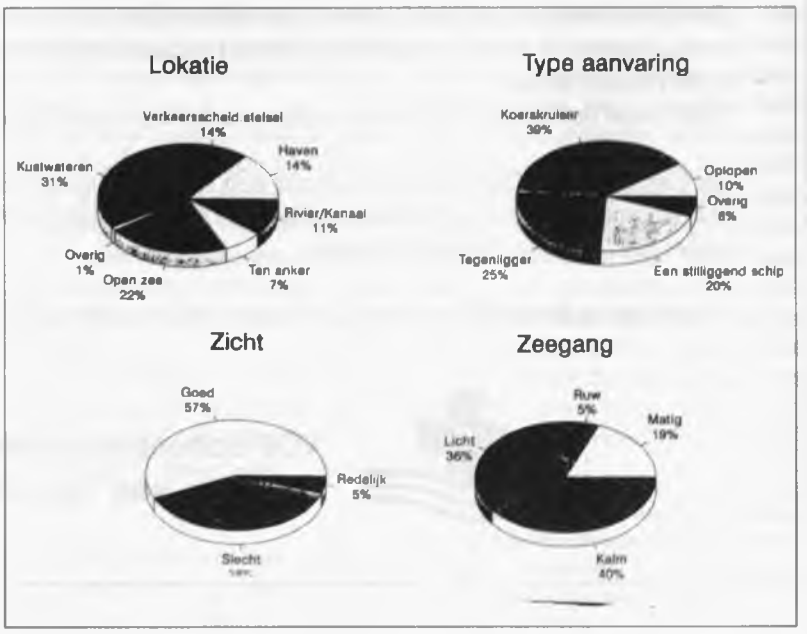


Fig.2. Antwoord op de vraag: 'Denkt u dat in toenemende mate op zee de voorschriften van de Aanvaringsbepalingen worden overtreden?'

- Vissersschepen worden gezien als notoire overtreders. Zij komen té veel en té vaak in de 'traffic lanes' voor en tonen hun vislichten ook als zij niet aan het vissen zijn.
- Vooral op schepen met 'strak' dienstschema wordt zo min mogelijk van de koerslijn afgeweken.

Fig.1. Analyse van 123 ernstige aanvaringen.



- Te veel wordt vertrouwd op het bedrijf c.q. de apparatuur en daardoor wijkt men te laat uit.
- Oplopers in verkeersscheidingsstelsels passeren te dichtbij.
- Schepen met brugbemanningen uit derde-wereld landen roepen veel en vaak andere schepen op per VHF ('What are your intentions'). Dit wordt gezien als teken van onzekerheid/onbekendheid met het Zeeaanvaringsreglement.

Conclusies

- De Aanvaringsbepalingen worden in toenemende mate overtreden.
- Té vaak wordt té strak vastgehouden aan de te volgen koerslijn. Per VHF wordt dan aan het andere niet-uitwijkplichtige schip verzocht opzij te gaan. Navigatie-officieren uit derde wereldlanden spannen hierbij de kroon.
- Steeds meer schepen nemen het recht in eigen handen. Door ervaring wijs geworden neemt men initiatief om uit te wijken als men niet-uitwijkplichtig is.

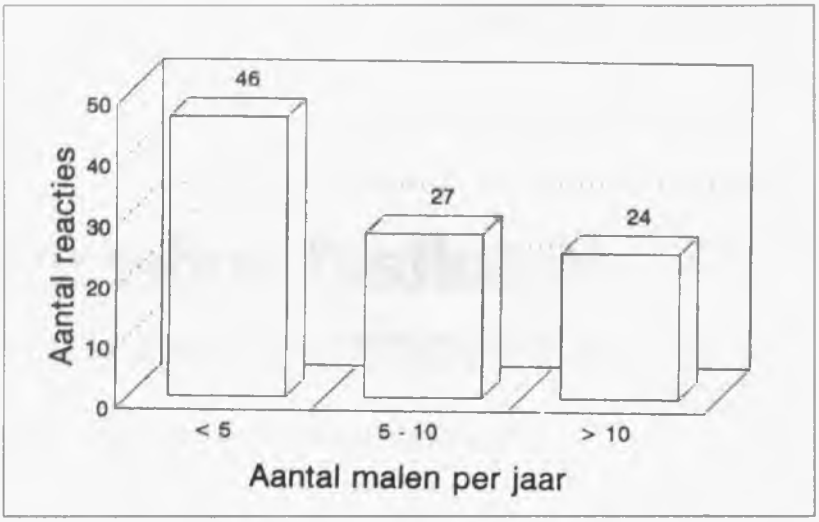


Fig.3. Antwoord op de vraag: 'Hoeveel maal in het afgelopen jaar moest u uitwijken om een aanvaring te voorkomen hoewel u volgens de Aanvaringsbepalingen koers en vaart had moeten behouden?'

- Té veel vertrouwen op instrumenten geeft een vals beeld van de buitenwereld, waardoor de gevaren van het elkaar te dicht naderen worden onderschat.
- Brugprocedures en brugdiscipline moeten worden aangescherpt. Hieronder valt ook de noodzakelijkheid van een grondige kennis van de aanvaringsbepalingen.
- Vissersschepen overtreden de aanvaringsbepalingen in ruime mate.

Scheepsreparatiebedrijf De Gerlien - van Tiem in Druten is een van de toonaangevende boegschroevenleveranciers van Nederland.
Verder worden op dit bedrijf alle reparaties boven de waterlijn uitgevoerd. Werkzaamheden variërend van complete casco-afbouw tot gehele verbouwingen van binnenvaartschepen.

In verband met een sterke uitbreiding van onze werkzaamheden en op handen zijnde uittreding, willen wij ons 25-koppig team uitbreiden met een enthousiaste jongeman in een gecombineerde functie van

Calculator / Projectmedewerker

Zijn taken bestaan enerzijds uit het opzetten/begeleiden van verbouwingsprojecten in het verkoopstadium, van calculatie tot contract en anderzijds het voorbereiden/begeleiden van projecten in de productiefase.
Daarnaast het deelnemen in innovatieve ontwikkelingen binnen ons bedrijf.

De Gerlien - van Tiem is op zoek naar een enthousiaste HTS-er of MTS-er (met aanvullende cursussen) met ervaring binnen de binnenvaart die het een uitdaging vindt om met een klein team de schouders onder ons groeiend bedrijf te zetten.

U kunt een sollicitatiebrief met Curriculum Vitae richten aan:

VOF Scheepsreparatiebedrijf De Gerlien - van Tiem
t.a.v. Dhr. van Tiem Waalbandijk 129 6551 KB Druten

by Frans Veenstra, Fishery Engineer
and Johannes Bon, Fish Technologist

The design of a Freezer Trawler

An integrated approach, encompassing quality assurance, safety and working conditions*

The food industry has made enormous strides in recent years in improving the quality and packaging of its products. And consumers now expect much higher standards. If the fish industry is to maintain its competitive position, let alone do even better, it must pay attention to these matters. Of course many in the industry have built a reputation on offering quality products, but the general image of fish has not been very good so far. Now that the EC is creating a true single market, uniform health regulations for the manufacturing of fishery products have been drawn up and have come into force for the whole Community.

Because the quality of the fish caught, processed and landed is vital for the total quality-assurance chain, improvements in the handling of fish on board must receive continuous attention, and fishing vessels have to comply with the new rules. Not only will market conditions continue to change and will there be a growing need to make use of undervalued species; long-term strategies must be developed to maximise the opportunities. This will result in a new class of distant-waters factory vessel, which must also comply with the higher standards for safety, living and working aboard, and which must have a low impact on the marine environment.

In recent years the fishing industry and trade have been faced with increasing expectations and demands from markets and legislation with regard to product and process quality, safety and working conditions and conservation of the environment. Especially the new EC directives concerning the minimum safety and health requirements for the well-being of the workers, and on hygiene in the production and marketing of fishery products have brought an increasing awareness that the primary responsibility lies at the source; hence an extension of the set of design requirements for fishing vessels is needed. Of course, for the sake of competitiveness various companies have already dealt with some of the requirements. However, a quality-integrated design approach is still lacking. With the Beamer 2000 projects of RIVO-DLO the Dutch fishing-vessel designers have gained experience with certain quality aspects of the landing of fresh fish, but the freezer trawlers are still being designed and built with piecemeal introduction of improvements, with a tendency to massive up-scaling in the past decade.

While the skipper-owners were comparatively late to adopt quality measures and to implement quality systems, the shipbuilding industry was confronted from the very beginning with the shoreside legislation on working environment and conservation of the environment.

In this contribution the requirements dealing with safety and working conditions, as well as the hygienic aspects of fish handling and the environmental impact of the entire fishing operation are discussed and integrated in recommendations for a conceptual redesign of the Dutch freezer trawler.

Dutch freezer trawlers

In the Netherlands two types of fishing method have been extensively developed and have become economically profitable during the past decades: trawling for demersal fish and trawling for pelagic fish. In Dutch offshore fishing, the main categories of fishing vessel are:

deep-sea stern trawlers, using the pelagic method of fishing (about 15 vessels, length approx. 110 metres, main power approx. 7500 kW (10.000 hp);

beam trawlers, using the demersal fishing method (350 vessels, length ca. 40 m, main power 220-3000 kW (300-4000 hp);

multipurpose trawlers , beam trawling for flatfish and shrimps, pair-trawl fishing or otherwise (100 vessels, length ca. 24 m, main power upto 220 kW (300 hp)).

The beam trawlers fish mainly for flatfish by means of two bottomtrawls towed by derricks connected to the front gallows. The other Dutch fishing method is super midwater-trawling with large freezer stern trawlers. About 10 deep-sea trawlers are operated by four Dutch shipowners. With a length of up to 120 m, a beam of 17 m and a depth of 11 m, these trawlers are among the largest pelagic fishing vessels in the world. The super midwater-trawls are used in the North Sea and the Atlantic Ocean, even to depths of 1000 m. In Appendix I the main characteristics of these super-trawlers are presented. By means of fish pumps the schooling fish is pumped aboard directly out of the midwater trawls, dewatered and transferred to tanks for tempory storage in precooled seawater. Depending on the storage time in the tanks, the temperature of the fish is lowered to just above freezing point. The fish is pumped from the tanks by a vacuum pump, again dewatered and transported to a sorter to separate the fish into size classes, followed by hand-sorting according to species, quality and discards. The next step is freezing, in which the fish is transferred into plastic bags, mounted inside vertical compartments of plate freezers, and frozen in batches of ca. 22 kg with a capacity of 250 tons a day. After leaving the plate freezers the frozen fish blocks, wrapped in their plastic bags, are conveyed to a machine which packs the blocks in carton boxes. The cartons of frozen fish are stored on pallets in the frozen fish hold. The storage capacity is about 170,000 cartons.

The design requirements of these traw-

* Paper read in WEGEMT School of Fishing-vessel Technology at Escuela Technica Superior de Ingenieros Navales.
Polytechnical University of Madrid
18 – 27 April, 1994.

lers are determined by the needs of fish-finding, midwater-trawling over the stern, processing and routing of batches of fish and landing the frozen products.
The work on the processing deck, which is labour-intensive, monotonous and with high noise levels, no longer complies with the new Dutch legislation on working conditions. Moreover, since the fishing grounds are becoming more distant, the crew is at sea for longer periods and the labour costs form a rising part of the high exploitation costs. In order to reduce these costs and still attract young and well-trained fishermen, the fish processing must be mechanised and automated to a considerable extent. Also, the owners aim to introduce on-board fish-processing and to upgrade undervalued species. Consequently the freezer trawler will become a 'factory vessel' according to the definition of the EC directives. To meet these rules a quality concept must be introduced on-board, with regard to safety and working conditions as well as to the hygiene of fish handling.

Safety and working conditions

New regulations and directives to comply with: 'Ship safety' means freedom from danger or risk for crew, ship and environment. Unlike merchant marine vessels trading internationally, for which international safety regulations are compulsory, safety regulations for fishing vessels have been left to the discretion of each national government and depend on regional fishing methods, fishing grounds and methods of fish processing. However, at the 1993 IMO meeting at Torremolinos, a 16 - year gap was bridged between the original Torremolinos fishing-vessel safety talks and the coming into force of the International Convention for the Safety of Fishing Vessels of 1977. This Conference adopted a Protocol to the 1977 Convention which updates the parent Convention and takes into account the technological evolution of recent years. This protocol amends and absorbs the parent Convention; it now covers fishing vessels of 24 metres and over, including those vessels that process their catch. The trend to exploit deep-water fishing grounds on a larger scale and to conduct fishing operations in distant waters, demands safer and more comfortable living and working conditions for the fishermen. This has made it necessary for the fishing industry to design and build a new generation of modern and more sophisticated fishing vessels. Fishing vessels of modern design, if they are to be economically profitable, must incorporate improvements in machinery and fishing gear, improvements in overall safety features, and better working conditions for fishermen.
Safety provisions addressed by the new Protocol include automatically-controlled machinery spaces, improved life-saving appliances, immersion suits and thermal protective aids, satellite communication systems and other components of the global maritime distress and safety system. This amended Torremolinos Convention will come into force one year after the Protocol has been ratified by 15 states with an aggregated fleet of at least 14,000 vessels, which is approximately equivalent to 50 per cent of today's world fishing fleet of vessels of 24 m metres and over. An important innovation contained in this new Protocol deals with the possibility for regional agreements on harmonised requirements for vessels 24 metres in length and over.
Although the new Protocol also includes a chapter on protection of the crew, the IMO concentrates mainly on the intrinsic safety of vessels and emergency equipment (global safety aspects) and deals to a much lesser extent with the safety and health of the fishermen at work (personal safety aspects). These aspects are dealt with by EC legislation laying down minimum health and safety requirements for fishing crews. This directive has received a second-reading approval from the European Parliament (directive 93/103/EC). This decision clears the way for final approval by the ministers representing the 12 EC member states, although the member states have insisted that the directive should apply to existing vessels over 15 metres in length, rather than 12 metres as originally proposed by the Commission. But then the member states would bring in separate rules for smaller boats under the framework of the directive. Sixty to seventy percent of the fishing vessels of the member states are shorter than 12 m between the perpendiculars.
In the EC-directives the following issues are incompletely covered:

a) food standards (provision and preservation)
b) appointment of a person responsible for safety, except aboard fishing vessels with a crew exceeding five persons
c) casualty investigations and statistics
d) labour inspection.

As regards the importance of working hours, the Commission urges the necessity to resolve issues of exorbitantly long working hours in the fishing industry, according to the ILO Recommendations (1920); collective agreements in particular should specify minimum rest periods aboard the vessels and between trips. On the whole, the EC directive has kept its definitions in line with those used by the ILO and IMO.
As long as the above-mentioned Protocol and EC directives are still under discussion, the Dutch Inspectorate controls the design, building and surveying of fishing vessels according to the Netherlands' national rules, derived from the international Safety of Life Conventions (SOLAS). Besides, the designers and shipbuilders follow codes of practice and guidelines such as the Code of Safety for Fishermen and Fishing Vessels (IMO, FAO, ILO) and the Rules of the Classification Societies.

Health & Safety design requirements: Now already designers and owners have to deal with many requirements to produce safe and ergonomic workplaces and equipment as well as decent living and working conditions on board.
The consequence for the Dutch freezer trawlers is that the routing of the fish from the net up to its storage in cartons in the fish hold should be redesigned from this point of view.
The starting point for this project was the RIVO-DLO and TU Delft analysis of the recorded accidents in offshore fishing over the years 1983-1988 as reported to the commissioner of the Directorate-General of Labour (Ministry of Social Affairs and Employment). The accidents in Dutch offshore fishing were investigated using the records of the Radio Medical Service (RMD, Scheveningen Radio), the registration of occupational accidents with the Directorate-General of Labour (DGA) and the files of the Shipping Inspectorate and the Social Insurance Fund for Fishermen in Partnership (SFM). Based on some 600 accidents, a fairly clear picture has been obtained of collisions and accidents during work on board. Also an assessment has been made of the workload in the wheelhouse, on the working deck, at fish processing, in the engine room and in the fishhold. A typology of the reported accidents (admittedly an incomplete record), combined with additional practical research, makes it possible to analyse the various kinds of accident in detail, and in this way one is better able to address the question of why accidents occur (retrospective approach). In the analysis of the accidents a distinction was drawn between the various fishing methods and the size of the ships. In this way an overall picture of the problems emerges, and the matter is taken out of the sphere of 'yes he did' 'no he didn't', while naval architects are supplied with material which in some cases can be converted into hard design requirements or recommendations to be

GROUP	TYPE	DESCRIPTION
capsizing	1	capsizing due to unequal strain on tow warps
	2	capsizing due to too high an attachment of tow warps
	3	capsizing due to top-heavy gear and catch
cables and blocks	4	caught by winch head
	5	pinching of fingers/hand, injury to trunk or limbs
	6	hit by breaking cable or detached hook
	7	lashed by cable or chain
swaying and shifting	8	hit or crushed by swaying, falling or shifting codend or gear
nets	9	caught between net and bulwarks
	10	dragged along by codline or net
equipment, fish repairs	11	cuts during gutting
	12	bites or stings from fish
	13	injuries from hand tools
falls	14	falling/slipping/stripping on heaving deck
fish boxes	15	fish box or pack crushing hand or foot
miscellaneous	16	caught in doorways and hatchways
	17	accidents during domestic work
	18	miscellaneous or unknown

Table 1. Occupational accident types in Dutch offshore fishing.

implemented in the final vessel design.
After the detailed analysis of accidents, the causal problems are sorted into controllable areas, after which it may be decided which can or must and which cannot be worked upon. This shows up not only the residual risks, but also which problems need technical solutions (partial or overall redesign) or solutions on the human and/or organisational level (human error, training, attitudes). For the beam-trawlers this has been worked out extensively in the Beamer 2000 project, while for the deep-sea trawlers only the accident analysis and typology have been completed:

In the analysis of the accidents an attempt was made to link accident types to other factors, such as type of fishing gear, nature and gravity of injuries, and seasonal effects. A relationship may be anticipated between type of vessel, fishing method and size of vessel on the one hand, and types of accident on the other.
The most common types of accident are given in table 2, which also gives the tasks associated with the various activities in the fishing process and the aggravating conditions aboard seagoing vessels.

The greatest problem, in seriousness and number, are the accidents related to falling. On the working deck, at hauling of the nets and catches, this problem is even worse than in the processing area, although here the equipment tends to be installed in such a way that a free passage is obstructed. Aboard the beamer, working with cables and doors is another serious cause of accidents. Limited in number, but extremely serious, are the accidents with the net drums behind the accommodation area. The vision line from the wheelhouse to this deck area is very poor. Accidents caused by swinging and moving objects on deck also are a serious threat to the well-being of the crew.
Handling the unfrozen fish during the sorting operation and during the filling of the plate freezers, working with the 22- kg blocks of frozen fish which are wrapped only in thin plastic, often results in pinching of the fingers or hand, or injuries to trunk and limbs; other risks occur when the cargo is discharged in the home port.
The results of this accident analysis must be worked out further with a view to redesigning the freezer trawlers .

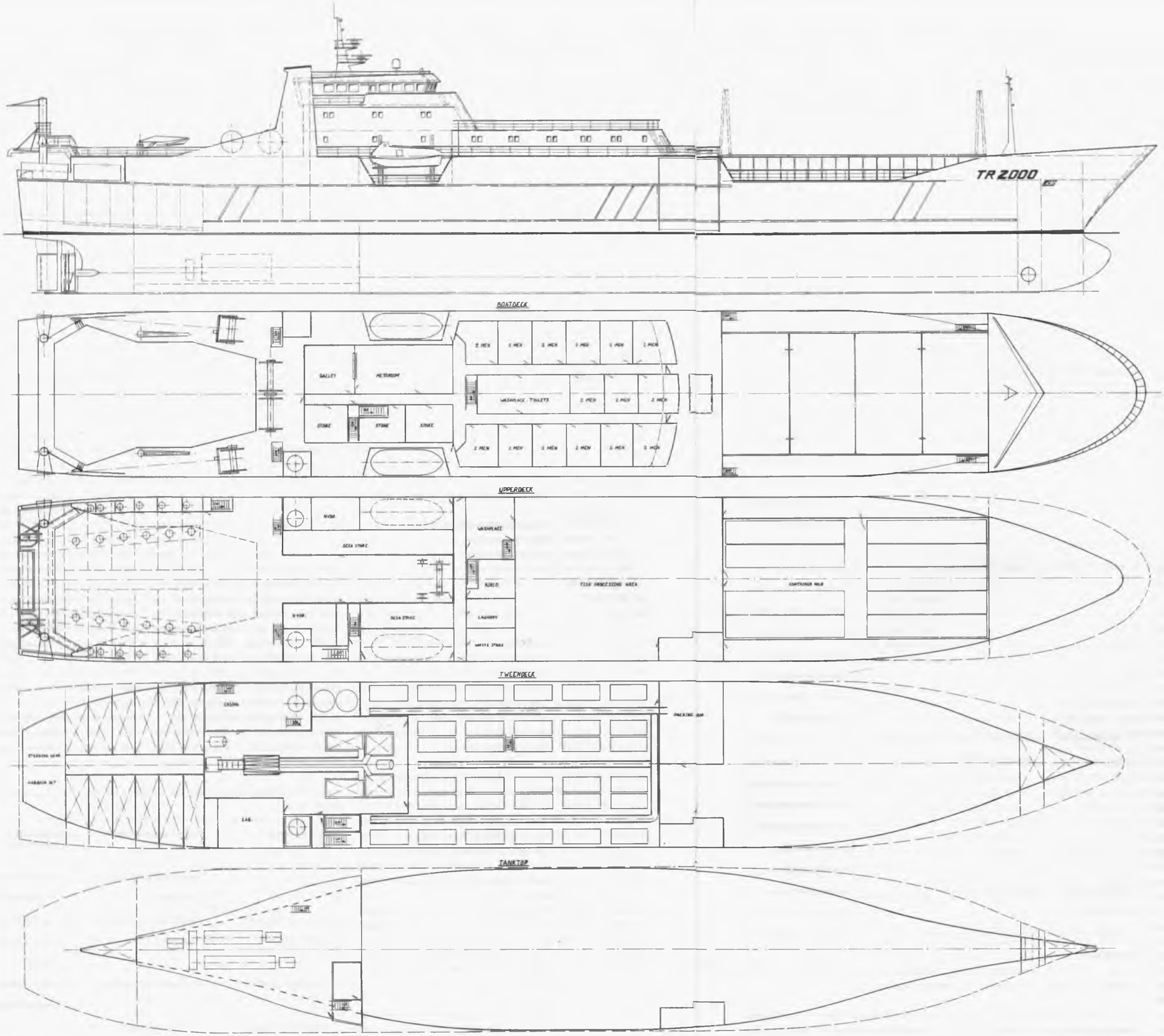
Quality assurance of landed

New EC Directives on Health and Hygiene aboard Fishing vessels:
Two EC Directives came into force on 1 January 1993.
- EC Directive (91/493/EEC) on health conditions for the production and marketing offishery products;
- EC Directive (92/48/EEC) laying down the minimum hygiene requirements applicable to fishery products caught on board certain vessels, in accordance with Article 3(1)(a)(i) of 91/493/EEC;

These directives set hygiene requirements for the handling of all seawater and freshwater fish and their roe, farmed fish and crustaceans, at all stages from catching through landing, to wholesale, preparation and processing, but not including retail sale. They also cover processed shellfish, but live shellfish are covered by a separate directive (91/492/EEC). The former cover onshore plant as well as the fishing vessel, although some exceptions have been made for the so-called 'factory vessel'. A factory vessel is any vessel on which fishery products undergo one or more of the following operations prior to packaging: filleting, slicing, skinning, mincing, freezing or heat-processing. Vessels which only cook shrimps and molluscs or which only freeze fish are not regarded as factory vessels. Most of the existing Dutch freezer trawlers fall in this category. However, in various new-

Table 2. Most common occupational accidents on deep-sea trawlers with location and aggravating conditions.

OCCUPATIONAL ACCIDENTS	TASKS associated with the main activies	AGGRAVATING CONDITIONS
• falling	• gear handling on the aftdeck and the stern	• noise; exposure to noise levels exceeding 80 dB(A)
• being struck by swaying and shifting bulks	• codend or door handling on the stern	• ships motion; hampers work and increases the risk of falling
• crushing by a fishbox or pack	• fish processing-'tweendecks'	• working rhythm; shifts of 4 hours on/4 hours off
• being hit by a lashing cable	• fish storage in the fish holds	



MAIN DIMENSIONS :

LENGTH OVER ALL	117.10 M
LENGTH B.P.P.	101.29 M
BREADTH	17.00 M
DEPTH TO UPPERDECK	11.50 M
DEPTH TO TWEEMDECK	7.40 M
DRAFT	6.00 M

Fig. 1. General arrangement of conceptional redesign Trawler 2000

building plans for supertrawlers or plans to diversify existing ones, the aim is to install on-board processing facilities. More importantly the degree of mechanization of the routing system is significantly enhanced. This means that these new vessels are to be factory vessels in the sense of the EC Directives.
The existing freezer trawlers have to comply with Directive 92/48/EEC, which provides for example that the processing and storage areas for fishery products must be clean and that the fishery products must be protected from contamination, sunlight and heat. For vessels designed to keep fishery products on board for more than 24 hours the temperature of the fish in the holds or tanks must comply with the requirements of the directive.

The equipment and the layout of the existing Dutch trawlers more or less meet the rules of the directive, but more attention must be paid to the use and maintenance of the processing equipment. All the more urgently since the frozen products from the Dutch trawlers already have to comply with the hygiene standards for processing plant ashore. Moreover, the temperature of the frozen fish must be maintained at a constant temperature of -18° C throughout the product. This means that the time-temperature history of the frozen products must be recorded in a database and kept for at least two years to be shown to the authorities on request. This recording must be done in such a way that the data properly match the fishery products.
Regarding packaging of the products, this must take place under adequate hygienic circumstances and the processing area must be kept in a satisfactory state of cleanliness and repair, so that it does not constitute a source of contamination for the products. Packaging materials and products liable to enter into contact with fishery products must comply with all the rules of hygiene. They must not be such as to impair the organoleptic characteristics (smell, taste, stability) of the fishery products, nor be capable of transmitting to the fishery products substances harmful to human health, while being strong enough to protect the products adequately.
In order to ensure that the conditions of the directives are met, a person on board must be given the responsibility for quality assurance. It is this particular person's task to ensure that the identified critical control points are dealt with as stated in the quality assurance plan, e.g. that the temperature of refrigerated seawater for pre-cooling the fish is recorded and monitored. He also arranges for taking samples, as prescribed by a sampling plan, and sending these to a recognised laboratory to check the effectiveness of cleaning and disinfection or, on new-built vessels, to a small laboratory to be located on the processing deck.
The health regulation 91/493/EC calls

HACCP principles	Identification	HACCP aboard Dutch freezer trawler
1. asses hazards	associated with growing, harvesting, raw matrials, ingredients, processing, manufacturing, distributing, marketing, preperation, consumption of food	catching, cooling, RSW (=Refrigerated Sea Water) tanks, processing, freezing, storage, landing of pelagic species (herring, mackerel, horse marckerel, whiting)
2. determine Critical Control Points (CCP)	required to control the identified hazards	catching conditions, precooling, cleanliness of equipment, personal hygiene, cleanliness of conveyors, time-temperature control, freezing capacity, function of equipment, temperature control
3. establish the critical limits	to be met at each identified CCP	time, seawater temperature (t = 0, T water = 0 °C), temperature of fish in storage (T= -18 °C; - 20 °C for herring); temperature of fish at landing (T= -18 °C (temporarily T= -15 °C); T= -20 °C for herring every haul; every tank; clean
4. establish procedures	to monitor CCP's	equipment every 4 hours; temperature registration after emptying the freezers; temperature of fish holds to be monitored continuously; temperature registration of landed fish in cartons, change catching/hauling time;
5. establish corrective action	procedures to be followed in a case of deviation identified by monitoring a CCP	change precooling process; remove fish from equipment; increase freezing time; change temperature in fish hold; insulate pallets loaded with cartons filled with fish,
6. establish effective record-keeping	to document the HACCP plan	computer database with printing facilities Dutch goverment verifies proper monitoring and validation of the plan
7. establish procedures for verification	that HACCP system is working correctly	

Table 3. HACCP concept and application aboard freezer trawlers.

for the adoption of quality assurance according to the 'do-it-yourself'-principle. It so happens that the description of this principle in Article 6 conforms with the so-called HACCP system, which will be explained below in more detail. HACCP stands for 'Hazard Analysis Critical Control Point'. It will be shown that quality assurance can be properly implemented by applying this HACCP system .

HACCP system

The HACCP approach is a two-step system requiring extensive technological knowledge of the production, processing and end-use of the specific food products. The first step of the process is to conduct a comprehensive hazard analysis of the food relative to its intended end-use, including considerations of raw materials, ingredients, the role of manipulative processes to control hazards, consumer populations at risk, and epidemiological evidence relating to the potential safety risks of the food. This hazard analysis, sometimes referred to as "structured hazard analysis", can be conducted in accordance with existing formal procedures and is best undertaken collectively by an official agency which can rely on the expertise of food scientists. In the Netherlands, the Fishery Products Commodity Board has undertaken this task. The health authority will only supervise the proper execution of this task. The second step is the factual adoption of a quality assurance system by the owner-operator of a food production unit. In effect, with HACCP the responsibilities for maintaining adequate hygienic conditions during food handling and processing are upon the operator himself. This phase requires the operator to:

1) make a flowchart of each step in a food handling and processing operation;
2) identify critical control points where possible hazards can be controlled;
3) determine monitoring procedures by means of observation and/or physical measurement which will reliably indicate the presence of any hazards;
4) define the preventive and corrective measures that can be implemented at each processing step in order to reduce the hazard to an acceptable level and
5) initiate the necessary verification procedures (including records to be made available to a regulatory body having jurisdiction) to ensure effectiveness of the controls.

HACCP is a logical, simple, but highly specialized system of food control, designed in a systematic fashion to prevent the occurrence of public-health and other problems. The system applies to production and handling right up to consumption, and is unique from a regulatory perspective in that it is a novel type of non-continuous inspection based on innovative state-of-the-art technology. HACCP was first developed in the USA food industry in the seventies and is still an evolving concept. The theory behind the HACCP concept is that, if it is properly implemented, governmental inspection frequencies can be reduced in facilities or on products employing HACCP as opposed to those operating and produced solely under Good Manufacturing Practices (GMP) and food products for which there is an unknown production and control history. One of the benefits of a properly operating in-plant HACCP system is that the system separates the essential from the superfluous aspects of microbiological control and obviates the need for a great deal of microbiological testing during production, such procedures generally being restricted to verification. A HACCP system must be based upon seven fundamental principles, which are given below, partially elaborated for an average Dutch freezer trawler.

(new) laws, regulations and recommendations for Dutch freezer trawlers	authorities	content
SAFETY AND WORKING REGULATIONS	• IMO resolution A168 • Dutch shipping Inspectorate (effective from ca. 1970) • FAO, IMO, FAO (recommandations, 1974) • Torremolinos International Convention (1977, not ratefied) • New Torremolinos Protocol adjustments to 1977 protocol, (soon to be ratified) • EC Directive 93/103/EC • Classification requirements	- safety aspects of design, construction and equipment - stability - life-saving equipment - nautical equipment - mechanical and electrical equipment - safety manual for work on board fishing vessels
QUALITY ASSURANCE	• EC Directive 91/493/EC • EC Directive 94/48/EC	non-traditional inspective approach; control of biological, chemical and physical, and economic hazards in fishery products. Total Quality Assurance Management
ENVI RONMENTAL ASPECTS	• National Environmental Plan of the Dutch government • MAROL, annex IV	- less emission and waste - energy saving aspects - processing and upgrading undervalued species

Table 4. Set of (new) design requirements for the Dutch freezer trawlers.

For a successful HACCP quality assurance system it is very important that the crew should be trained in the basic principles of hygienic work and the HACCP concept. This requires good communication between the quality officer in charge and the rest of the crew. Moreover, the procedures of processing, monitoring, and controlling must be very clear to everyone and properly recorded. Therefore it is not sufficient to only have a HACCP flowchart, but also a detailed planning document with specific operating protocols is required. This document focuses on and delineates given objectives by describing the problem and the steps necessary for its investigation, assigning responsibilities and establishing methods

Voor vervolg zie pag. 40

U.S. Coast Guard buys Leica MX200 GPS Navigators

The Leica Navigation and Positioning Division, which earlier this year purchased Magnavox's commercial GPS business group, recently sold 130 Magnavox MX200 GPS Navigators to the U.S. Coast Guard.
This latest order brings the total number of U.S. Coast Guard MX200 shipboard installations to more than 200 vessels, according to Ajay Seth, Director, Marketing and Sales, Leica Navigation and Positioning (NAP) Division. The MX200 is listed on the GSA Schedule and has been tested to comply with USCG environmental specifications for shock, vibration and moisture.

The MX2003 are differential-ready, and are designed to work with the USCG radiobeacon broadcasts and other DGPS systems for high-accuracy operations, according to Seth.
The Magnavox MX200 is a 6-channel GPS navigation receiver designed for professional navigators. It is widely used on merchant ships, naval vessels, commercial fishing vessels, workboats and private yachts.
Sales inquiries for Leica (GPS) products should be referred to Leica Navigation and Positioning Division, telephone 310-7916185, fax 310-378-6627.

Brandstofkatalysator

Dolderman uit Dordrecht onderzoekt momenteel een reële mogelijkheid om de bestaande Caterpillar motoren schoner, efficiënter en goedkoper te laten draaien. Aanleiding hiertoe is de introductie van een unieke Nederlandse innovatie die voor het eerst medio juni in Maasbracht aan de binnenvaart werd getoond namelijk een nieuwe brandstofkatalysator die niet alleen zorgt voor een brandstofbesparing, maar ook de uitstoot van schadelijke stoffen vermindert.
Dit Catalyst Fuel Management System is een 'eenvoudig' apparaat dat, net als een filter, in de brandstofleiding van een scheepsdiesel word gemonteerd. Doordat een oppervlakte katalyse word toegepast ontstaat een snellere binding tussen brandstof en zuurstof hetgeen het verbrandingsproces verbetert. Dit zorgt voor een brandstof besparing tussen de 7% – 12% en een aanzienlijke reductie op de uitstoot van roet en andere schadelijke uitlaat emissies.
De binnenvaart reageerde zeer enthousiast, logisch want de EG wetgeving stelt immer zwaardere eisen aan de uitlaat emissie van schepen. De autoriteiten, in havens en andere ligplaatsen, geven steeds vaker hoge boetes aan schepen met een te hoge uitlaat emissie die onherroepelijk plaatsvindt bij het starten van scheepsmotoren.
Catalyst Fuel Management System is een produkt van TDI Technologies, een jong Nederlands bedrijf dat na langdurige proefprojecten bij de politie en busmaatschappijen begin dit jaar de katalysator op de markt bracht. Het apparaat wordt inmiddels over de hele wereld geëxporteerd. In Nederland leverde TDI de katalysator al aan Defensie, politie, busmaatschappijen, energiebedrijven, gemeentelijke diensten en garagebedrijven. Nu kan ook de scheepvaart kiezen uit modellen geschikt voor motoren van 10 tot 40.000 pk.
De binnenvaart laat duidelijk zien dat zij niet stil zitten als het gaat om investeringen in het milieu die werkelijk een positief rendement voor hun onderneming opleveren. Vervoer over water natuurlijk! Zo is onlangs het moderne transportschip Albatros met Catalyst Fuel Management System uitgerust. Dolderman motoren heeft dit schip inmiddels van geavanceerde meetapparatuur voorzien om de resultaten te registreren. Dolderman verwacht dat bij positief resultaat de Catalyst voor elke Caterpillar zal worden aanbevolen.

KGW expands its Deck Crane Programme

With the start of a series production of large load cranes with cylinder driven jibs the KGW Schweriner Maschinenbau GmbH expands its comprehensive range of deck cranes. This latest range of cranes is a new development based on years of experience gained in the design and construction of deck cranes and incorporates many innovations.
A novelty is the load registration function, which is independent on the operating pressure. It allows precise load determination at any time and, with SPS support, provides optimum power control. This is not possible with conventional pressure dependent systems because of continuous pressure fluctuations and also due to the fact that the load registration is based on the pressure required for the previous work step.

Technical Data		
Hoisting capacity:	36t	31t
Outreach max.:	21 m	24m
Outreach min.:	2,4m	2,4m
Slewing max.:	0,7 rev/min	0,7 rev/min
Hoisting max.:		
full load:	12m/min	14m/min
empty hook:	30m/min	30m/min
Luffing from max. to min. outreach.	100 sec	100sec
Slewing range:	360 unlimited	
Heeling:	5	
Trim:	2	
Driving power:	125 kW	
Weight:	approx. 44t	

Further advantages of this new design are the load-dependent outreach limitation, the tensile force limitation when mousing the hook in the rest position, and the transmission of extremely accurate data to a load monitoring computer, if included in the system. The power system includes a dual pump drive unit, which eliminates the need for the more commonly used distributor gear. All cranes are designed and built in accordance with Classification Standards of Germanischer Lloyd (GL).

For information:
KGW Schweriner Maschinenbau GmbH
Dipl.-Ing. H.Welle Sales Director
Wismarsche Stralle 380
D 19055 Schwerin 1
Federal Republic of Germany
Phone. +491385157 31-253
Fax. +491385183085

Opnieuw Nederlander voorzitter van Internationaal Scheepvaartmilieucomité

Pieter Bergmeijer (60) is onlangs herkozen als voorzitter van het Marine Environment Protection Committee (MEPC) van de Internationale Maritieme organisatie (IMO). Bergmeijer is werkzaam bij het Directoraat Scheepvaart en Maritieme Zaken, onderdeel van het ministerie van Verkeer en Waterstaat.
Ook de vice-voorzitter van het MEPC, de Spanjaard Eduardo Cruz Iturzaeta, is herkozen. Aan de 36e zitting van het comité namen delegaties uit 67 landen en vertegenwoordigers van 21 niet gouvernementele organisaties deel. Het comité komt gemiddeld om de acht maanden bijeen en neemt beslissingen over maatregelen ter bescherming van het zeemilieu tegen vervuiling afkomstig van de scheepvaart. Het belangrijkste internationale instrument daarbij is het verdrag over Marine Pollution (Marpol). Bij het Marpol-verdrag zijn 88 landen partij. Samen hebben deze landen 92 procent van het wereldhandels-tonnage onder hun vlag.

De 'ESTONIA', Slachtoffer van een Trogstorm

De eerste berichten na het vergaan van de veerboot 'Estonia' in de nacht van 27 op 28 september 1994 maakten melding van onvolkomenheden (beschadigingen, slijtage?) aan de boegklep en van niet vastgesjorde vrachtwagens. Het laatste zou niet de doorslag hebben gegeven, want volgens onderzoekingen van de TU-Delft, afdeling Ontwerpen en Exploitatie Objecten, zijn dergelijke veerboten, zoals ook de 'Herald of Free Enterprise', al onstabiel zodra er een betrekkelijk dunne laag water op het autodek staat.

Tijdens het slingeren van de veerboot zoekt het water snel het laagste punt (vrije vloeistof-effect), waardoor het zwaartepunt wordt verplaatst en het schip dreigt te kapseizen. Maar als er geen plotselinge (?) storm was opgestoken was de overtocht hoogstwaarschijnlijk vlekkeloos verlopen, zoals ook de conclusie was van de internationale onderzoekscommissie, die op 24 november 1994 verklaarde, dat hoge golven de oorzaak van de ramp waren geweest.

Toch rijzen er nog vragen:

1. Was die storm ook verwacht?
2. Namen de eindverantwoordelijken voor de oversteek kennis van de weersverwachting?
3. Was deze storm een bijzonderheid voor het betreffende zeegebied of voor de tijd van het jaar?
4. Was het bekend bij welke drukkrachten de boegklep het zou begeven?

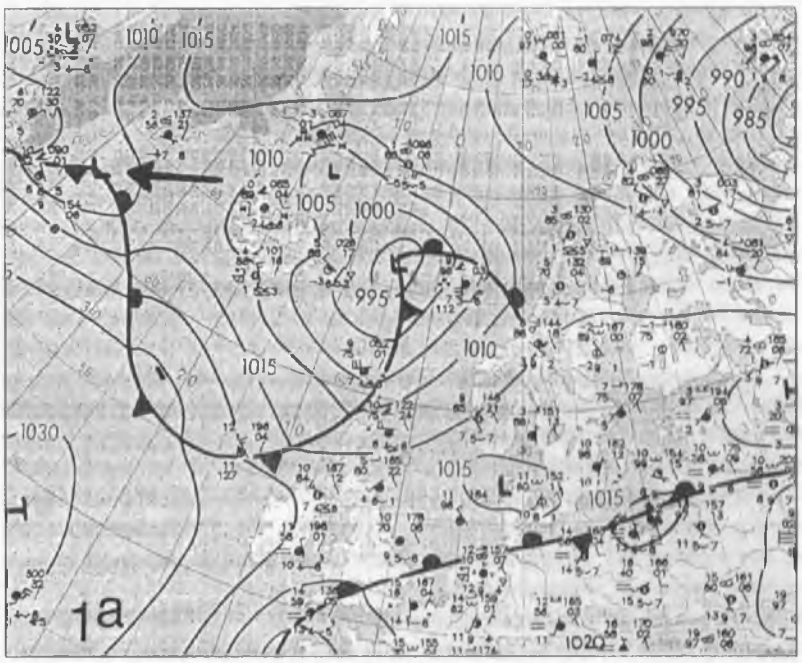
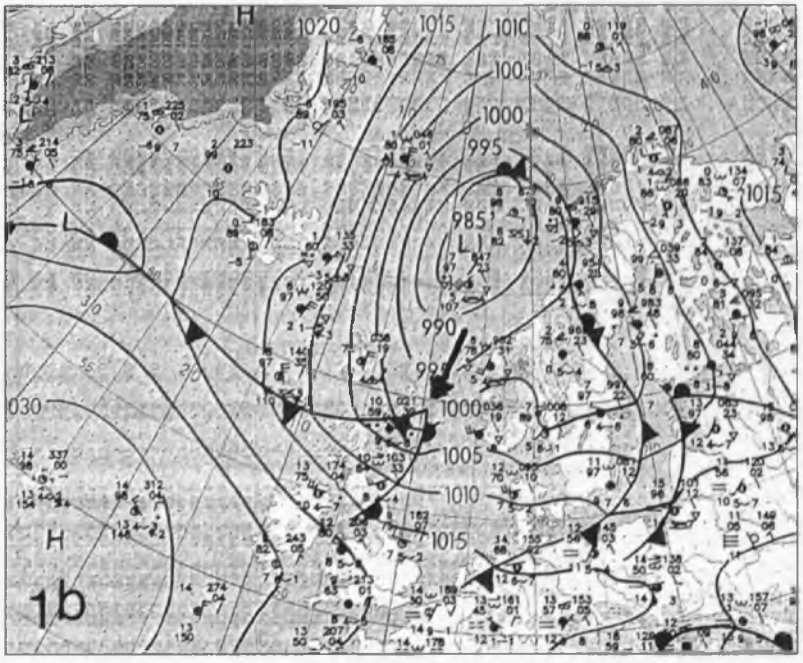


Fig. 1a t/m 1c. De ontwikkeling van een golf in het polaire front bij IJsland tot een 982 hPa diepe stormdepressie bij de ingang van de Botnische Golf. Weerkaartjes voor de tijdstippen van resp. 26, 27 en 28 september 1994 00.00 uur UTC.



Om met het antwoord op de eerste vraag te beginnen: de storm was al meer dan een etmaal vooruit berekend en derhalve ook in de verwachtingen opgenomen. De Zweedse Maritieme Weerdienst te Norrköping geeft gedurende het gehele etmaal weerberichten uit voor de gehele Oostzee, het Skagerak en het Kattegat. Niet alleen de berekende kaarten van het Zweedse computermodel, maar ook de verwachte weerkaarten van het Europese Centrum voor Meerdaagse Verwachtingen (ECMWF) te Reading gaven duidelijk op relatief korte termijn (24 uur) de ontwikkeling van een vrij diepe depressie uit een golf in het polaire front ten noordwesten van Schotland. Deze depressie, zou haar laagste luchtdrukwaarde (983 hPa) bereiken ongeveer boven de ingang van de Botnische Golf. Uit de berekende weerkaarten viel

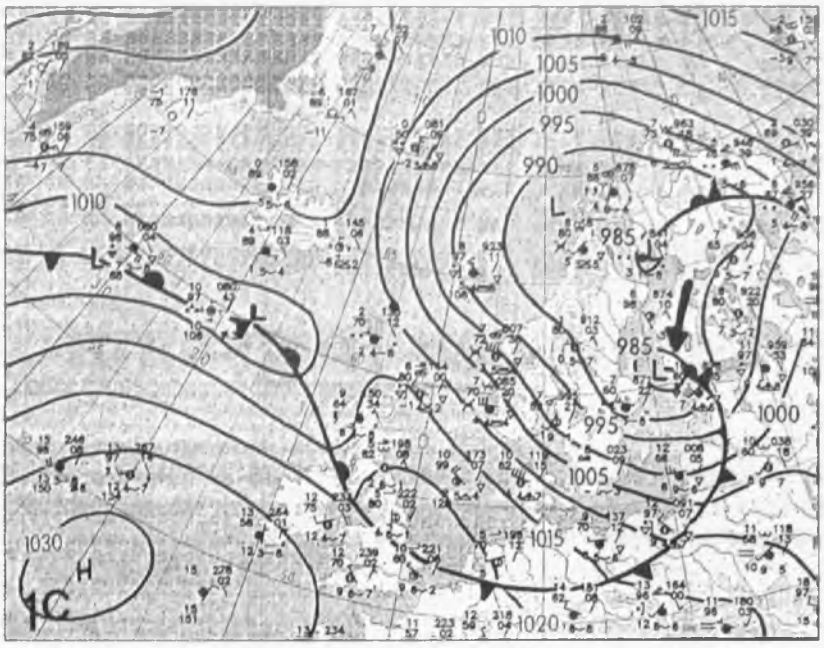


Fig. 1c.

af te leiden dat zich op het noordelijk deel van de Oostzee een stormveld zou ontwikkelen van tenminste windkracht 8 en mogelijk zelfs windkracht 10. De weersverwachting, die door SMHI Norrköping op 27 september om 06.56 uur UTC voor de Oostzee werd uitgegeven, luidde: 'From afternoon southwesterly 14-17, this evening further increasing, tonight 20. In Central an Northern Baltic 25 m/s'.
De volgende stormwaarschuwingen werden uitgegeven om 12.00 uur UTC: 'Central and Northern Baltic: southwesterly increasing to 17-22, tonight 25, later tomorrow decreasing'.

En om 18.56 uur UTC: 'Central Baltic, Northern Baltic: Around west, tonight 17-25, later decreasing'.
Op 27 september 1994 ging er bovendien een fax uit naar de 'ESTONIA' ter attentie van de kapitein. Deze fax is bij dit artikel met toestemming van de Zweedse Weerdienst (SMHI) gereproduceerd.

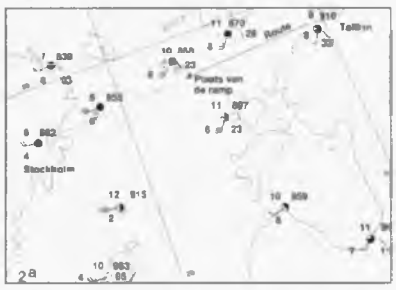
De storm was dus allerminst onverwacht en aangezien de 'ESTONIA' pas in de loop van de avond uit Tallinn vertrok, kon men op de brug ruimschoots van tevoren op de hoogte zijn van het betrekkelijk zware weer, dat op de overtocht zou worden ontmoet. Of op de brug van de 'ESTONIA' ook werkelijk kennis is genomen van deze verwachting, of dat de Zweedse inspecteurs bij hun controletaak van de weersverwachting op de hoogte waren of dat minder snel varen om de druk op de boegdeur te verlichten meer verantwoord zou zijn dan tijdverlies, zijn vragen die hier niet beantwoord kunnen worden.
Uit de gegeven weersverwachting valt bij benadering af te leiden hoe hoog de golven zouden zijn, die men bij de oversteek zou ontmoeten. Uit de voorspelde windsnelheid (windkracht 9 = gemiddeld 44 kts, afgeleid uit het Europese Reading-model, alsook uit het door Nederland en Zweden gehanteerde HIRLAM-model), een windrichting van 240 tot 300 graden, een stormduur van 6 uur over een wateroppervlak van omstreeks 200 kilometer lengte en een waterdiepte van ongeveer 60 meter valt te berekenen dat de golven op de noordelijke Oostzee zeker een maximale hoogte van 6 meter zouden kunnen bereiken. Uit een fax aan de 'ESTONIA' blijkt dat er door de Zweedse weerdienst golven met een maximale hoogte van 5,5 m werden verwacht. Volgens de Zweedse weerdienst had de wind op het moment van het ongeluk een snelheid van 15-20 m/s uit zuidwest tot west (windkracht 7-8), was de significante golfhoogte 3 tot 4 meter en de maximale golfhoogte 5 tot 6 meter. Iets meer naar het westen had de wind al een snelheid van 23 à 24 m/s (windkracht 9-10). Later in de nacht en in de vroege ochtend is de wind ook op de plaats van het ongeluk toegenomen tot ongeveer 25 m/s uit west tot noordwest (windkracht 10) en werd een significante golfhoogte bereikt van 5-6 meter. Een boegdeur met gebreken heeft het hoofd moeten bieden aan enorme krachten.

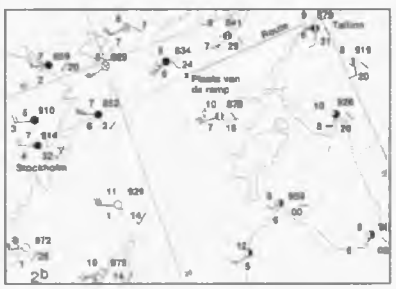
Rest nog de vraag of stormen van een dergelijk kaliber (windkracht 10) in het betreffende gebied voor de tijd van het jaar een uitzondering zouden zijn en dat de bemanning derhalve reden had te denken dat het met de wind wel mee zou vallen. Stond er immers bij het vertrek uit Tallinn ter plekke niet slechts een flauwe koelte (windkracht 2)? Op hetzelfde moment was de windkracht boven de Oostzee ten noorden van Gottland al toegenomen tot een volle zeven en werden daar golven gegenereerd, die de 'ESTONIA' later te gronde zouden richten. Maar de eerste twee uur van de overtocht voer de 'ESTONIA' nog in de luwte van de kust.

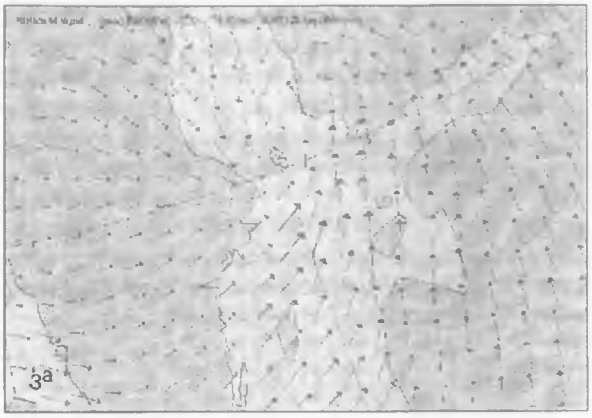
De 'ESTONIA' is het slachtoffer geworden van wat in de meteorologie een *trogstorm* wordt genoemd. Trogstormen ontwikkelen zich in koude lucht, die aan de westflank van een depressie achter het koufront wordt aangevoerd. Als de koude lucht de gehele depressie heeft gerond de depressie is dan volledig geoccludeerd zwaait ook de trog om de depressiekern. De trog is een gebied waar de isobaren dichter bij elkaar liggen dan elders rond de depressiekern. De ontwikkeling van een trog houdt verband met de aanvoer van zeer koude lucht in de bovenlucht.

In de meeste gevallen speelt de hele ontwikkeling van een depressie zich af boven de Oceaan en krijgt het vaste land van Europa te maken met geoccludeerde of bijna geoccludeerde depressies, die al over hun hoogtepunt heen zijn en waarvan de kern al geleidelijk minder diep wordt. De voor het Westeuropese kustgebied gevaarlijkste stormdepressies komen pas tot ontwikkeling vlak voor de kust, bijvoorbeeld boven Ierland of Engeland, en ook wel boven de Noordzee. West-Europa krijgt dan te maken met de periode, waarin door depressies de hoogste windsnelheden worden gegenereerd. Vrijwel alle stormdepressies, die in ons land grote schade veroorzaakten of die hebben geleid tot hoge wateropzetten, behoren tot de laatste categorie.

Fig. 2a en 2b. De weerkundige waarnemingen van de noordelijke Oostzee, de Finse Golf en de ingang van de Botnische Golf van 28 september 1994, 00.00 en 03.00 uur UTC..







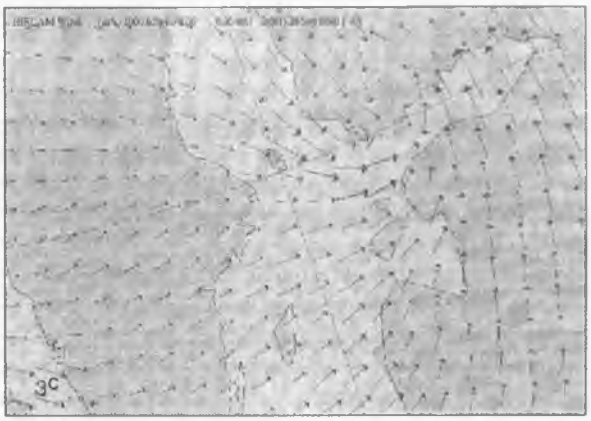


Fig. 3a t/m 3c. De door het KNMI gehanteerde meteorologische model HIRLAM berekende winden voor 27 september 1994, 21.00 uur en voor 28 september 1994, 00.00 uur, 03.00 en 06.00 uur UTC. Dikte en grootte van de pijl geeft de relatieve sterkte van de wind aan.

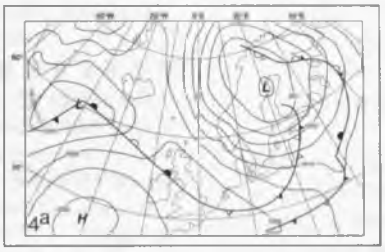
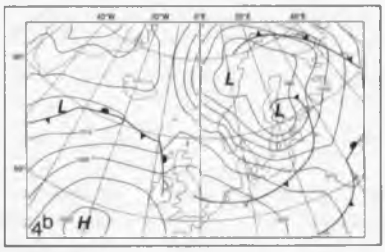


Fig. 4a en 4b. De berekende luchtdrukverdeling door het meteorologische model van ECMWF voor het tijdstip van de ramp, 28 september 1994, 00.00 uur UTC, respectievelijk 36 en 12 uur tevoren berekend.



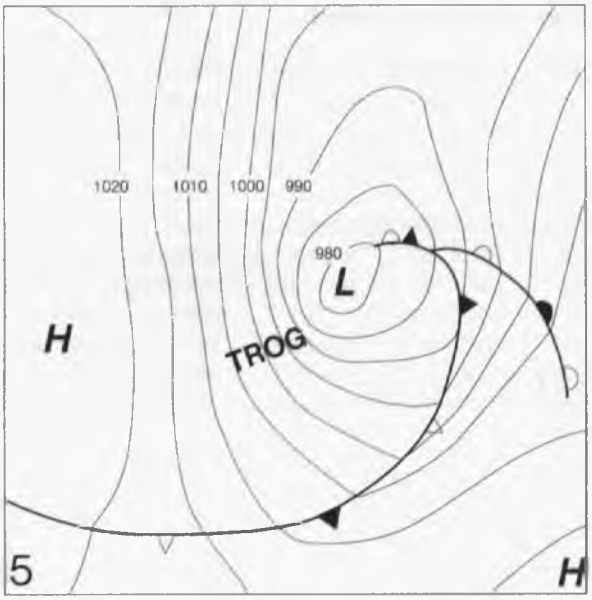
Ook de depressie, die in de nacht van 27 op 28 september 1994 een (zware) storm op het noordelijk deel van de Oostzee veroorzaakte, behoorde tot deze groep van lagedrukgebieden. De eerste aanzet was te zien op de weerkaarten van 26 september 1994 van 12.00 uur UTC in de vorm van een onbetekenende (?) golf in het polaire front tussen IJsland en Groenland.

Voor een meteoroloog met enige ervaring was het toen al duidelijk dat deze golf niet onbetekenend zou blijven. Zes tot tien uur later gaven belangrijke luchtdrukdalingen boven de Shetland Eilanden, het noorden van de Noordzee en het zuiden van Noorwegen aan dat er een vrij diepe depressie zou worden gevormd. Vroeger zou het dan niet geheel duidelijk zijn geweest hoe diep het lagedrukgebied tenslotte zou worden en waar het dan zou zijn gesitueerd, maar met de thans voorhanden zijnde modellen van de atmosfeer en snelle computers kan voor enkele dagen vooruit de preciese luchtdrukverdeling worden berekend. De uitkomst van het model dat gebruikt wordt op het centrum te Reading liet zien dat 24 uur nadat de golf op de weerkaart was gesignaleerd, deze zou zijn uitgegroeid tot een depressie met een kerndruk van ongeveer 983 hPa aan de ingang van de Botnische Golf. Overigens had het model op een nog eerder tijdstip deze ontwikkeling al voorspeld, nog voordat er iets van een golfstructuur op de weerkaart was te zien.

Deze ontwikkeling had een dusdanig snel verloop, dat er zich aan de westflank van de depressie al boven den Noordzee een noordwestenwind, kracht 7 tot 8, ontwikkelde. De trog kwam zelf pas tot ontwikkeling boven Scandinavië, waar door de grote wrijving boven land de wind echter sterk werd afgeremd. Eenmaal boven de Oostzee kon de luchtdrukgradiënt in de trog de wind tot volle sterke doen toenemen.

De isobaren in een trog vertonen in een bepaalde zone een sterkere kromming. Deze zone wordt de *trogas* genoemd. Het passeren van de trogas lijkt op het passeren van een (scherp) koufront: er treden tijdens hevige buien zware windstoten op, waarbij de wind sterk ruimt, soms wel negentig graden. De windstoten kunnen twee tot drie Beaufortteenheden boven de gemiddelde wind uitkomen, zeker als de onstabiliteit van de atmosfeer groot is. De laatste grootheid wordt onder meer bepaald door de grootte van het temperatuurverschil tussen aardoppervlak (zeeoppervlak) en de (boven)lucht. Die was tijdens de trogstorm van 27 op 28 september 1994 boven de noordelijke Oostzee groot: het verschil tussen de achter het koufront aangevoerde lucht en die van het zeewater bedroeg ongeveer zes graden! Ten opzichte van de 'ijzige' lucht (6 à 7 °C) was het water relatief warm (12 à 13 °C). Een dergelijke watertemperatuur is echter al laag genoeg om de overlevingskans van drenkelingen tot slechts enkele uren terug te brengen.

Fig. 5. Voorbeeld van een depressie met een goed ontwikkelde trog.



Tijdens de trogstorm op het noordelijke deel van de Oostzee zijn de nacht van 26 op 27 september windsnelheden gemeten tot 47 kts, dus windkracht 9 op de grens van 10. Uit opmetingen aan het isobarenpatroon op de weerkaarten (zowel uit de handanalyse van de meteoroloog alsook uit de computeranalyse van het HIRLAM-model) en rekening houdend met het verschil tussen de lucht- en de zeewatertemperatuur is gebleken dat windkracht 10 (50 kts) tot de mogelijkheden heeft behoord, zeker in de uren direct na de ramp, waarbij windstoten met nog hogere snelheden kunnen zijn voorgekomen.

De conclusie is dat een ondeugdelijk schip het slachtoffer is geworden van een weersituatie (ontwikkeling van een stormdepressie boven land) die, de tijd van het jaar en het betreffende gebied in aanmerking nemend, vrij uitzonderlijk is, maar die door de computermodellen al ver van tevoren was berekend en waarmee in de weersverwachtingen rekening was gehouden. Twee andere veerboten hebben in dezelfde situatie geen moeilijkheden ondervonden.

---

vervolg van pagina 35

and time schedules for the systematic completion of the protocol. Such a plan also provides criteria by which the success or failure of the protocol can be evaluated. Besides, it means that when the quality officer is on leave, his task can easily be transferred to his colleague.

Conclusions

Both EC-directives, the one regarding the safety, health and working conditions of crew members as well as that on the hygienic production and marketing of fishery products, will inevitably result in redesign of the existing fishing vessels. For both fishing vessel and factory vessel, the layout and equipment have to be seriously reconsidered, and the most cost-effective may be new building. For the Dutch freezer trawlers, already some work has been done in earlier RIVO projects: some on contract basis for the industry and others commissioned by the Ministry of Social Affairs and Transport (accident analysis and solutions, as referred to in the text above).

Although the new IMO Protocol and the EC directive on safety have not yet been ratified, these rules will inevitably have an impact on new design in the very near future. This was a reason for RIVO to outline a new freezer-trawler design in accordance with the safety- and quality-integrated design approach of the Beamer 2000 projects.

Such a vessel can be claimed to be both safe and to increase the operator's profit through an unconditional assurance of uniform quality, achieved through highly effective automatic handling procedures.

The conceptual redesigning (see General Arrangement Plan) is done in cooperation with the Technical School for Marine Technology at Haarlem, where Rick Brinkman has successfully finished his graduate work this summer. In this predesign also state-of-the-art on-board energy-saving systems will be implemented and the lowest possible noise and acceleration levels will be attained. These are research areas in which RIVO has been very active; in new-built vessels, the cost-effectiveness of improving working conditions in these respects has been proven.

Summarized

The new design requirements for freezer trawlers, which at present are being worked out, must comply with the following laws, regulations, directives, codes of practice and recommendations: (See table 4, page35).

REFERENCES

1. Beamer 2000, Safety integrated (re)designing: The Kindunos Method; 1992; Frans Veenstra, RIVO-DLO. John Schaap, TU Delft; ISBN 90-74549-02-0
2. EC Directives 91/4943/EC; 92/48/EC; 93/103/EC
3. New Torremolinos Protocol 1993
4. HACCP Handleidingen voor de Nederlandse Visserij 1994; PVV
5. Trawler 2000, graduate thesis naval architect, Brinkman, Haarlem 1994

DIVERSEN

Offshore Accommodation Contractors Group van start

Vier bekende Nederlandse bedrijven, alle bekende toeleveranciers in de offshore- en maritieme industrie, hebben hun krachten gebundeld in de offshore Accommodation Contractors Group B.V. Een uniek samenwerkingsverband dat op turnkey basis projecten wil gaan uitvoeren voor voornoemde industriesectoren.

De vier in de OAC Group samenwerkende bedrijven zijn GTI Marine & Offshore B.V. (elektrisch installatiewerk), C.Kranendonk B.V. (isolatie en timmerwerk), Electra Staal B.V. (staalconstructie en leidingwerk), alle drie uit Rotterdam, en Heinen & Hopman Engineering B.V. (verwarming, ventilatie, airconditioning) uit Spakenburg.

Al deze bedrijven werken conform het ISO 9001 en/of ISO 9002 kwaliteitswaarborgingssysteem en hebben elk op hun eigen vakgebied een jarenlange ervaring in het uitvoeren van allerlei specifieke projecten voor de maritieme- en offshore-industrie. In 1993 waren de vier bedrijven goed voor een gezamenlijke omzet van 140 miljoen gulden en een personeelsbestand van in totaal 800 personen.

Met deze bundeling van krachten wordt volgens groepsdirekteur J.C. Adriaanse ingespeeld op de wens van oliemaatschappijen, grote contractors en reders om bij zowel nieuwbouw- als verbouwprojecten van platformen, modules, booreilanden en schepen nog maar met één hoofdaannemer zaken te willen doen.

De OAC Group denkt verder een belangrijke rol te kunnen spelen bij het uitvoeren van zogeheten 'lifetime extension' projecten voor schepen en het upgraden van platformen en modules. Naast eigen produktiefaciliteiten beschikt de OAC Group ook over een engineering-afdeling waar dertig personen werkzaam zijn.

Voor de oprichting van het samenwerkingsverband hebben de betrokken bedrijven al in verschillende configuraties nauw samengewerkt bij verbouwingsprojecten voor bekende bedrijven als Heerema, McDermott en ETPM.

100 JAAR JONG

NEDERLANDSE VERENIGING VAN TECHNICI OP SCHEEPVAART GEBIED

Netherlands Society of Marine Technologists

MEDEDELINGEN

Contributie 1995

Alle leden worden weer verzocht hun contributie voor 1 maart 1995 te betalen. De contributie bedraagt dit jaar voor gewone leden ƒ 90,- en voor juniorleden ƒ 45,-. Combinatieleden (die ook lid zijn van KIvI/Martec), krijgen een korting van ƒ 10,-. Over de inning van de contributie van combinatieleden zijn nog besprekingen gaande. Het is mogelijk dat zij te zijner tijd hiervoor een acceptgiro van de NVTS krijgen. Zoals bekend is de contributie inclusief een abonnement op "Schip en Werf de Zee". Het grootste gedeelte van de contributie wordt geïnd door middel van acceptgiro's die u zullen worden toegezonden. Ongeveer 250 leden hebben een jaarlijkse periodieke overschrijving gesteld, waarbij het secretariaat elk jaar het bedrag kan verhogen.
Dertig leden willen dit graag zelf in de hand houden en moeten dus zelf de Postbank machtigen het bedrag te verhogen. Het echter jammer dat ze dit niet doen. Het secretariaat moet dan alsnog een briefje sturen om het restant te innen.
Wij vragen uw aandacht hiervoor.

Verenigingsdassen

Wij beginnen het nieuwe jaar met een speciale aanbieding van onze verenigingsdassen.
Toon uw betrokkenheid met onze Vereniging en schaf de fraaie verenigingsdas aan in de kleuren blauw en rood voor de bijzondere prijs van ƒ 15,- per stuk. Verkrijgbaar gedurende alle activiteiten van de Vereniging of te bestellen bij het Algemeen Secretariaat in Rotterdam, tel. 010-4361042, fax. 4364980.

Wemt-95 in Kopenhagen

Wij vragen nogmaals uw aandacht voor de WEMT Conference 1995 in Kopenhagen van 17 tot 19 mei 1995. Het thema van de conferentie is "Ship safety and protection of the environment from a technical point of view". In een van de komende nummers van "Schip en Werf de Zee" wordt de Final Notice voor deze conferentie bijgesloten.

PERSONALIA

Secretaris afdeling Noord

Als nieuwe secretaris van de afdeling Noord is op de afdelingsvergadering van 18 oktober 1994 gekozen de heer R.D. Kuil. Het adres van het secretariaat afdeling Noord wordt:
p/a Lloyd's Register of Shipping,
Raadhuisplein 13, 9751 AN Haren.
Postbus 6, 9750 AA Haren

BALLOTAGE

Voorgesteld voor het GEWOON LIDMAATSCHAP

Ing. E.A. Dolfin
Project coördinator, Niehuis & van den Berg, Rotterdam-Pernis
Charlotte de Bourbonlaan 31c,
3062 GC Rotterdam
Voorgesteld door Th.J. Stierum
Afdeling Rotterdam

Ing. E. Jongepier
Senior Surveyor, Lloyd's Register, Rotterdam
Vrijburglaan 67, 1911 SE Uitgeest
Voorgesteld door W. de Jong
Afdeling Rotterdam

F.J. Jonges
Werktuigkundige, UNA, Velsen Noord
Wederik 22, 1902 JH Castricum
Voorgesteld door J.M. Veltman
Afdeling Amsterdam

J.H. van Niejenhuis
Shipping Manager, Flinter Groningen BV, Groningen
Aalgeer 8, 9932 HM Delfzijl
Voorgesteld door B. Aning
Afdeling Groningen

Ing. F. Oosterwijk
Inspecteur TD, Boskalis-Oosterwijk, Rotterdam
Nijhoffstraat 7, 3333 VD Zwijndrecht
Voorgesteld door F.L. Metzger
Afdeling Rotterdam

D. Plug
Superintendent, MAN-Rollo, Zoetermeer
Rodenrijseweg 537, 2651 AR Berkel & Roodenrijs
Voorgesteld door B. Sprokkereef
Afdeling Rotterdam

M. van der Vlies
Martens Scheeps- en Industriële reiniging, 's Heerenhoek
Breestraat 14, 4381 HZ Vlissingen
Voorgesteld door F.D. Molenaar
Afdeling Zeeland

Voorgesteld voor het JUNIOR LIDMAATSCHAP

G.A. Bremer
Student Hogere Zeevaartschool, Terschelling-West
Moskoureed 1, 9087 CC Swichum
Voorgesteld door C.R. Brugman
Afdeling Groningen

S.M. van Gelder
Student Nautische Techniek
Breestraat 27, 3252 LB Goedereede
Voorgesteld door G.P. van Gelder
Afdeling Rotterdam

E.M. Koster
Student Scheepsbouwkunde Hoge School Haarlem
Rozengracht 4, 8861 XZ Harlingen
Voorgesteld door T. Lantan
Afdeling Groningen

P.J.H.M. Lansbergen
Student Scheepsbouwkunde TU-Delft
Th. Jacobalaan 42, 3043 PS, Rotterdam
Voorgesteld door K.J. Saurwalt
Afdeling Rotterdam

Voorgesteld voor het COMBINATIELIDMAATSCHAP

Ir. H.J. Mezger
Projectleider Maritiem, Holec Ridderkerk,
Top Naeffstraat 9, 4207 MT Gorinchem
Voorgesteld door J.W. de Nijs
Afdeling Rotterdam

Gepasseerd voor het GEWOON LIDMAATSCHAP

Ing. D. Hiemstra
Ing. P.T. Meinderts
Ing. M.A. van Vossen
S.E. Hagmann
Ing. T. Makkee
J.R. van der Duim
Ing. W. Bosma
H.T. Mug
J. Verhoeven

Gepasseerd voor het JUNIOR LIDMAATSCHAP

F.C. Groeneveld
Mw. M.C. Plante
M.L. van Marle
G.M. Alsemgeest
K. Vizee
B. Goris
D.E. Wijntjes
E.A. Gerards
O.K. Stuip
Mw. J.C. Nobel

Gepasseerd voor het COMBINATIE LIDMAATSCHAP

Ir. H.C.Y. Ter Horst

Gepasseerd voor het BELANGSTELLEND LIDMAATSCHAP

J. van der Werf
mw. A.E. Strating

Win een lid voor de NVTS

Wanneer u dit blad leest, bent u waarschijnlijk lid van de NVTS; indien niet dan bent u geïnteresseerd in maritiem-technische zaken.
In het eerste geval zijn er in uw omgeving ongetwijfeld andere mensen die in aanmerking komen om lid te worden.
In het tweede geval willen wij u graag informatie verstrekken over onze Vereniging.

In beide gevallen kunt u onderstaande strook invullen en in gefrankeerde enveloppe sturen naar:

Secretariaat NVTS, Mathenesserlaan 185, 3014 HA Rotterdam.
Wij sturen u dan zo spoedig mogelijk het nodige informatiemateriaal.

Vereniging van Technici op Scheepvaartgebied,
Mathenesserlaan 185, 3014 HA Rotterdam

Ondergetekende: _____
Adres: _____
Postcode en plaats: _____
Telefoon: _____

is geïnteresseerd in de doelstellingen en evenementen van de NVTS en wenst:

O hierover informatie
O zich aan te melden als lid

AGENDA

Februari '95

1 Utrecht.
Workshop Onderhoudsgedrag en Beheersbaar Uitbesteden.
Technologie Centrum Corrosie.
Hogeschool Utrecht, Tiberdreef 8, Utrecht.
Contact: Ir T.M.E. Zaal,
tel: 030 308108 en
M.G.M. Boelaars, tel: 030 287773.

3 Rotterdam.
Workshop Cockpit/Bridge Resource Management.
Hogeschool Rotterdam Techn. en Maritieme Faculteit, G.J.de Jonghweg 4-6.
Contact: Tel: 020 6251881,
fax: 020 6383209.

13 t/m 17 Brussel, België.
Betrouwbaarheids-Analyse.
CBO-Centrum voor Bedrijfsontwikkeling.
Contact: Management and Technology Systems Centre Beursgebouw, Postbus 21468, 3001 AL Rotterdam.
Tel: 010 4139020, fax: 010 4118732.

17 Haarlem.
Open Dag Scheepsbouw Haarlem.
Hogeschool Haarlem, afd. Scheepsbouwkunde, Veldzichtlaan 1, Haarlem (enkele minuten NS station Overveen).
Contact: Hogeschool Haarlem,
tel: 023 223600

22 – 23 London UK.
Design and Safety Assessment for Floating Installations.
Contact: Fleur Heapy, The Institute of Marine Engineers, 76 Mark Lane, London EC3R 7JN, UK.
Tel: +44 (0)171 4818493,
fax: +44 (0)171 4881854.

Maart '95.

7 – 11 Miami Beach, Florida, USA.
Seatrade Cruise Ship Convention.
Contact: Michael Kazakoff, Seatrade North America Inc.,
Princeton Forrestal Village, 125 Village Boulevard, Suite 220,
PRINCETON, NJ 08540-5703, USA,
tel: 1-609 4529414. Fax: 9374

Tot juni '95.

Amsterdam.
KOERS 2000, modellen moderne scheepstypen.
Scheepvaartmuseum Amsterdam, Kattenburgerplein 1.
Contact: Tel: 020 5232222.

LIJST VAN ADVERTEERDERS

Asea Brown Boveri	pag. 21
BMI	pag. 22
Bodewes 'volharding'	4 omslag
Centraal Staal	pag. 22
Gerlien van Tiem, de	pag. 28
Hogeschool v. Amsterdam	pag. 22
MAN-Rollo	pag. 44
Marin	pag. 42
Nederlands Maritiem	pag. 21
Pattje Shipyards	pag. 4
RAI	2 omslag
Triple P. Saldata B.V.	pag. 17
TU Delft	3 omslag
Udema Maritime B.V	pag. 22
Uittenbogaart B.V.	pag. 4
Vogelenzang de Jong	pag. 4
Brancheregister	**pag. 43**

MARITIME RESEARCH INSTITUTE NETHERLANDS

MARIN

MARIN is een internationaal opererend research-instituut dat op commerciële basis experimenteel en theoretisch onderzoek verricht voor de maritieme industrie

De Software Engineering Afdeling is verantwoordelijk voor ontwikkeling en ondersteuning van programmatuur en voor de uitvoering van metingen op zee. Omdat deze aktiviteiten een gestage groei doormaken zijn wij op zoek naar gemotiveerde professionals voor de functie van

PROJECTLEIDER

Software-ontwikkeling voor de maritieme sector

FUNCTIE;
- Initiëren van projecten en het onderhouden van contacten met (potentiële) opdrachtgevers
- Technische en financiële leiding van projecten
- Uitvoeren van onderzoeks- en ontwikkelingsprojecten
- Publiceren van onderzoeksresultaten

VEREISTEN:
- Universitaire opleiding in de Maritieme Techniek/Scheepshydromechanica
- Ervaring in de ontwikkeling van hydrodynamische applicatieprogramma's
- Bij voorkeur enige ervaring in de scheepsbouw/offshore sector
- Kennis van gangbare operating systemen en programmeertalen (DOS/UNIX/C/FORTRAN)
- Het vermogen om in teamverband te kunnen werken

Voor nadere inlichtingen kunt u contact opnemen met het Afdelingshoofd, Dhr H. van den Boom, Tel. 08370-93353, Telefax 08370-93245.

Sollicitaties met CV kunnen tot één maand na verschijning worden gericht tot:

MARIN Personeelszaken
T.a.v. Dhr. J. Kranenbarg
Postbus 28
6700 AA Wageningen

BRANCHEREGISTER VOOR BEDRIJVEN IN DE MARITIEME SECTOR

■ **Apparatuur voor navigatie en communicatie**
INA, Int. Navigatie Apparaten BV
Wijnhaven 42, 3011 WS Rotterdam
Tel. 010 - 4038711
Fax 010 - 4330831

■ **Automatisering**
Beukers Marine Instrumentation B.V.
Wilgehout 9
3371 KE H'veld-Giessendam
Tel. 01846 - 11883
Fax 01846 - 11884

■ **Beladingscomputers**
N.T.B. Venteville B.V.
Postbus 4226
3006 AE Rotterdam
Tel. 010 - 4140411
Fax 010 - 4114470

■ **Brandstof/Smeeroliefilters**
Vokes b.v.
Postbus 9
3984 ZG Odijk
Tel. 03405 - 63334
Fax 03405 - 67084

■ **Communicatie & Navigatie apparatuur**
Ships Radio Services B.V.
Adm. de Ruyterstraat 20, Schiedam
Tel. 010 - 4730288
Fax 010 - 4731006

■ **Conditionering van kleppen en Zittingen**
Bos Smit's Repair B.V.
Sluisjesdijk 131 - Rotterdam
Tel. 010 - 4281222
Fax 010 - 4950276

■ **Constructie- en Machinebouw**
Stork Friesland
Industrieweg 17, Wolvega
Tel. 05610 - 14334

■ **Dieselmotoren-Onderhoudsapparatuur**
Thofex B.V./Chris Marine A.B.
Goudsesingel 65, 3031 EE Rotterdam
Tel. 010-4120290
Fax 010-4135469

■ **Electrotechniek**
Vogelenzang De Jong
Parallelweg 13, Krimpen a/d IJssel
Tel. 01807 - 14244
Fax 01807 - 11871

■ **Ketels**
Aalborg Ciserv Rotterdam B.V.
Adm. de Ruyterstraat 31, Schiedam
Tel. 010 - 4265922
Fax 010 - 4263773

■ **Klasse goedgekeurde beladingscomputers**
Holland Marine B.V.
Postbus 28
4926 ZG Lage-Zwaluwe
Tel. 01626 - 87373
Fax 01626 - 87476

■ **Kwaliteitszorg en Subsidie-advies**
Consultancy Centrum Groningen BV
Groningen/Rotterdam
Tel. 050 - 425598 / 010 - 4379308
Fax 050 - 411592 / 010 - 2621294

■ **Machinekamer Electronica**
N.T.B. Venteville B.V.
Annastraat 2, 3062 KA Rotterdam
Tel. 010 - 4140411
Fax 010 - 4114470

■ **Machinekamerwerkplaats-inrichtingen**
THOFEX B.V.
Goudsesingel 65
3031 EE Rotterdam
Tel. 010 - 4120290
Fax 010 - 4135469

■ **Maritieme software**
Spectec B.V.
Marconiweg 5, Dordrecht
Tel. 078 - 132511
Fax 078 - 136313

■ **Meetinstrumenten**
Ingenieursbureau Passe-Partout B.V.
Nwe Gouwe O.Z. 11B
2801 SB Gouda
Tel. 01820 - 38360 (38678)

■ **Nautische Vertalingen**
BVB Technisch Vertaalburo
Dalenveen 24
1507 MA Zaandam
Tel. 075 - 156569, Fax 311892
Semafoon: 06 - 58319535

■ **Oliemist/Rookdetectie**
GRAVINER
THIM B.V.
Ungerplein 17, 3033 BV Rotterdam
Tel. 010 - 4666255
Fax. 010 - 4677051

■ **Scheepsreiniging**
Hillers Maintenance Services B.V.
Sluisjesdijk 141, Rotterdam
Tel. 010 - 4292833
Fax 010 - 4281462

■ **Scheepsreparatie**
Niehuis & Van den Berg b.v.
P.bus 5801, 3008 AC Rotterdam
Tel. 010-4381100

■ **Schroefaskokerafdichtingen**
Technisch Bureau Uittenbogaart BV
Seinhuiswacher 1, Rotterdam
Tel. 010 - 4114614
Fax 010 - 4141004

■ **Service & Reparatie**
ABB Turbocharger B.V.
Marten Meesweg 5, Rotterdam
Tel. 010 - 407 88 85
Fax 010 - 421 20 07

■ **Smeertechniek**
o.a. ASSA
THIM B.V.
Ungerplein 17, 3033 BV Rotterdam
Tel. 010 - 4666255
Fax. 010 - 4677051

WAARDEVOLLE ADRESSEN

Amsterdam Port Association
De Ruijterkade 7, Amsterdam
Tel. 020 - 6273706

Bibliotheek voor Varenden
Westerwagenstraat 74, Rotterdam
Tel. 010 - 4112389

Centraal Arbeidsbureau Scheepvaart
Buytewechstraat 39-41, Rotterdam
Tel. 010 - 4765244

EVO, Ondernemersorganisatie voor Logistiek en Transport
Kadelaan 6, Zoetermeer
Tel. 079 - 414641

FENEX, Nederlandse Organisatie voor Expeditie en Logistiek
Oostmaaslaan 71, Rotterdam
Tel. 010 - 4020398

IVR, Internationale Vereniging Rijnschepenregister
Vasteland 12 e, Rotterdam
Tel. 010 - 4116070

Japanese Marine Equipment Association
Weena 695, Groothandelsgebouw B-3, Rotterdam
Tel. 010 - 4146411

KNRM, Koninklijke Nederlandse Reddingmaatschappij
Spinozastraat 1, Amsterdam
Tel. 020 - 6238397

KVNR, Koninklijke Vereniging Nederlandse Reders
Wijnhaven 65b, Rotterdam
Tel. 010 - 4146001

Maritiem Research Instituut Nederland
Postbus 28, 6700 AA Wageningen
Tel. 08370 - 93911, Fax 93245

NESEC Scheepsfinancieringen
Nassaukade 1, kantoorgebouw Hoornbrug
2281 XA Rijswijk
Tel. 070 - 3194747
Fax 070 - 3070214

NVKK, Nederlandse Vereniging van Kapiteins ter Koopvaardij
Govert van Wijnkade 50
3144 EG Maassluis
Tel./Fax 01899 - 31625

NVTS, Nederlandse Vereniging van Technici op Scheepvaartgebied
Mathenesserlaan 185, Rotterdam
Tel. 010 - 4361042

Port Management of Amsterdam
De Ruijterkade 7, Amsterdam
Tel. 020 - 5238600

Rotterdam Municipal Port Management
Galvanistraat 15, Rotterdam
Tel. 010 - 4896911

Rotterdam Port Promotion Council
Marconistraat 16, Rotterdam
Tel. 010 - 4779144

VNSI, Vereniging Nederlandse Scheepsbouw Industrie
Boerhaavelaan 40, Zoetermeer
Tel. 079 - 531165

MAN Rollo B.V.

Is een actieve handels- en service-onderneming met leveringsprogramma's voor scheepsvoortstuwing, energievoorziening en industriële compressoren.

In verband met versterking van onze (scheeps-) service-afdeling zoeken wij twee:

ERVAREN SERVICEMONTEURS (M/V)

voor het onderhoud van en reparaties aan scheeps- en stationaire diesel- en gasmotoren en compressoren in Nederland, België en eventueel daarbuiten. De werkzaamheden worden hoofdzakelijk in de buitendienst verricht. Daarnaast worden revisie-werkzaamheden in onze werkplaats uitgevoerd.

Wij zoeken kandidaten die aan de volgende voorwaarden kunnen voldoen:

* Opleiding: scheepswerktuigkundige A / MTS-werktuigbouw of gelijkwaardig.
* Voldoende kennis van electrotechniek, alsmede van meet- en regeltechniek.
* Enkele jaren relevante werkervaring.
* Kennis van Engelse en Duitse taal in woord en geschrift.
* In bezit van rijbewijs B.
* Leeftijdsindicatie: 25-30 jaar.
* Bereid om buiten de normale werktijden en eventueel kortstondig in het buitenland te werken.
* Zelfstandig en kwaliteitsbewust kunnen werken
* Gewend zijn te werken in een service-team
* Standplaats: binnen een straal van 35 km van Zoetermeer en bij voorkeur (i.v.m. de verkeerssituatie) "boven" de grote rivieren.

Wij bieden:

* goede primaire en secundaire arbeidsvoorwaarden
* een interessante baan met goede perspectieven in een groeiend bedrijf

Indien u belangstelling hebt voor deze functie, verzoeken wij u zich uiterlijk 17 februari 1995 schriftelijk te wenden tot mevrouw J.Y. Wiesehahn.

MAN Rollo B.V.
Postbus 595
2700 AN ZOETERMEER

SCHIP&WERFdeZEE

BRANCHEREGISTER BESTELFORMULIER

Het brancheregister biedt u de mogelijkheid uw bedrijf en specialisatie te vermelden in het maritiem vaktijdschrift 'Schip en Werf de Zee'

Graag ontvangen wij uw opgave via deze coupon, danwel een fotokopie daarvan. Voor zover uw produkten of diensten niet voorkomen onder de bestaande kopjes, dan zullen wij, gaarne in overleg met u, nieuwe kopjes toevoegen.

In gefrankeerde envelop zenden aan:
Buro Jet B.V.
Postbus 1890
2280 DW Rijswijk
Tel.: 070-3990000

Ondergetekende: .....

Firma .....

Adres .....

Postcode .....

Woonplaats .....

Telefoon .....

Datum .....

Handtekening .....

❍ verzoekt te plaatsen per 1995
(minimaal 3 regels per plaatsing, gedurende 11 achtereenvolgende uitgaven)

Onder de kopjes .....

.....

.....

.....

.....

Gelieve de onderstaande tekst op te nemen

.....

.....

.....

.....

.....

Ledenbedrijven van de bij de Stichting 'Schip en Werf de Zee' aangesloten organisaties betalen ƒ 660,- per vermelding per jaar. Elke volgende vermelding bedraagt ƒ 330,-. Niet-leden betalen ƒ 770,- per vermelding per jaar. Elke volgende vermelding bedraagt ƒ 440,-.

FULL-TIME HOOGLERAAR ONTWERPEN VAN SCHEPEN M/V

■ FACULTEIT DER WERKTUIGBOUWKUNDE EN MARITIEME TECHNIEK, Vakgroep Maritieme Techniek.

De Faculteit der Werktuigbouwkunde en Maritieme Techniek leidt ingenieurs op, die vanuit een fundamenteel theoretische basis op vele deelgebieden afstuderen. Deze hebben betrekking op aspecten van mechanica en stromingsleer, werktuigkundige meet- en regeltechniek, transporttechnologie, energie- en procestechnologie, produktietechnieken en maritieme objecten. Het onderwijs en het onderzoek richten zich daarbij zowel op het ontwikkelen, ontwerpen en vervaardigen als op het gebruik van systemen en werktuigen.

■ ALGEMENE INFORMATIE:
Binnen de Faculteit der Werktuigbouwkunde en Maritieme Techniek ontstaat per 1 januari 1995 een vacature voor een voltijdshoogleraar Ontwerpen van Schepen. De leerstoel is ondergebracht bij de vakgroep Maritieme Techniek. Andere voltijdsleerstoelen bij deze vakgroep zijn voor de vakgebieden: Scheepshydromechanica, Constructie en Sterkte, Produktie en Constructieve Vormgeving en Maritieme Werktuigkunde. Daarnaast is er een tweetal deeltijd-leerstoelen voor de vakgebieden Rederijkunde en Weerstand en Voortstuwing. Het overige wetenschappelijke personeel binnen de vakgroep bestaat uit 14 universitair docenten/hoofddocenten en 9 assistenten in opleiding.

■ FUNCTIE-INFORMATIE:
U bent verantwoordelijk voor het verzorgen van colleges met betrekking tot het ontwerpen van schepen en drijvende offshoreplatvormen. U begeleidt studenten in de afstudeerfase, promovendi bij hun promotie-onderzoek en ontwerpers in de tweejarige topopleiding. U initieert onderzoek en verwerft fondsen hiervoor uit het bedrijfsleven, EG-fondsen en STW. U onderhoudt contacten met zusterinstellingen bij buitenlandse universiteiten en met de maritieme industrie. U neemt deel aan bestuurlijke activiteiten binnen de universiteit.

■ PROFIELSCHETS:
We zoeken een scheepsbouwkundig ingenieur met grondige praktijkervaring in het ontwerpen van schepen en/of drijvende offshoreplatvormen, of een ingenieur uit een andere discipline, maar met aantoonbare maritieme achtergrond, ervaring en affiniteit. U kunt op inspirerende wijze het vakgebied overdragen op studenten, promovendi en ontwerpers. We hechten groot belang aan uw wetenschappelijke achtergrond, die onder meer moet blijken uit publikaties en/of gerealiseerde vernieuwende ontwerpen of vergelijkbare prestaties op het vakgebied. We verwachten dat u een brede visie hebt op het vakgebied. U moet in staat zijn ontwikkelingen op het gebied van hydromechanica, constructieleer, materialen, produktietechnieken en CAD-toepassingen te integreren in een ontwerpersomgeving, rekening houdend met maatschappelijke en economische factoren.

■ GEBODEN:
Aanstelling en bezoldiging volgens rijksregeling, conform de voor hoogleraren vastgestelde salarisschaal B. Afhankelijk van leeftijd en ervaring bedraagt het salaris (ingaande 01-01-95) minimaal ƒ 8.785,- en maximaal ƒ 13.953,- bruto per maand. Directe opname in het pensioenfonds.

■ ALGEMEEN TUD-BELEID:
De TU Delft wil meer vrouwen en gehandicapten in dienst nemen. De TU Delft biedt de mogelijkheid tot kinderopvang en er is een uitstekende regeling voor betaald ouderschapsverlof. Voor gehandicapten is aanpassing van de werkplek mogelijk.
De TU Delft gaat ervan uit dat haar medewerkers bereid zijn regelmatig binnen de universiteit van functie te veranderen.

■ INFORMATIE:
Voor nadere inlichtingen kunt u contact opnemen met prof.ir. J. Klein Woud, voorzitter van de benoemingscommissie, telefoon 015-786595. Bij hem kunt u ook een profielschets aanvragen. Over rechtspositieregelingen en salaris kunt u inlichtingen inwinnen bij het Hoofd P&O, de heer A.F.T.M. van Rooij, telefoon 015-785156.

■ SOLLICITATIE:
Uw schriftelijke sollicitatie kunt u binnen 14 dagen richten aan de voorzitter van de benoemingscommissie, prof.ir. J. Klein Woud, Faculteit der Werktuigbouwkunde en Maritieme Techniek, Mekelweg 2, 2628 CD Delft. Ook wanneer u de aandacht wilt vestigen op geschikte kandidaten kunt u zich tot hem wenden.

TU Delft

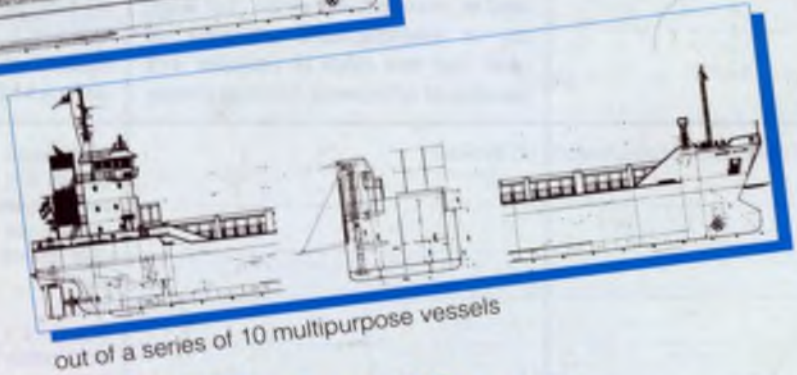
TECHNISCHE UNIVERSITEIT DELFT

De Technische Universiteit Delft verzorgt universitair onderwijs in 15 verschillende studierichtingen, verdeeld over 13 faculteiten. Er studeren ca. 14.000 studenten en er werken meer dan 5.000 mensen. Ruim 80 vakgroepen geven onderwijs en verrichten wetenschappelijk onderzoek.

Daarnaast is er het Bureau van de Universiteit en een aantal centrale diensten, zoals: de Bibliotheek, het Rekencentrum, de Centrale Werkplaats, de Centrale Elektronische Dienst en het Facilitair Bedrijf.

CONTRACT 324 / 321 / 322 / 326 / 323

COMBITRADER



CONTRACT 316
BREMER SATURN
SIDELOADER

out of a series of 10 multipurpose vessels

volharding

BODEWES SCHEEPSWERF „VOLHARDING" FOXHOL B.V. FOXHOL-HOLLAND

Scheepswervenweg 14 - 9607 PX Foxhol - Tel: 05980-92457 - Fax 05980-90673