



schip en werf

48ste jaargang 28 aug. 1981, nr. 18

TIJDSCHRIFT VOOR MARITIEME TECHNIEK

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

Centrale Bond van Scheepsbouwmeesters in Nederland

Nederlands Scheepsbouwkundig Proefstation

Versijnt vrijdags om de 14 dagen

Redactie

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

Redactie-adres

Heemraadssingel 193, 3023 CB Rotterdam
telefoon 010-762333

Voor advertenties, abonnementen en losse nummers

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

| | |
|---------------------|--------|
| Jaarabonnement | f 59,- |
| buiten Nederland | f 96,- |
| losse nummers | f 4,20 |
| van oude jaargangen | f 5,25 |

(alle prijzen incl. BTW)

Vormgeving en druk

Drukkerij Wyt & Zonen b.v.

Reprorecht

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

ISSN 0036 – 6099

Omslag



Die heel, heel kwetsbare lijn

Er moet vrijdag 14 augustus bij velen een zucht van verlichting zijn ontsnapt, toen bekend werd, dat de blokkades van de binnenschippers in de meeste gevallen vrijwillig werden opgeruimd. Het pressiemiddel dat het Centraal Bureau voor de Rijn- en Binnenvaart op de actievoerders had uitgeoefend bleek voor de schippers te zwaar te zijn. En inderdaad, het dreigement om acht willekeurig gekozen binnenscheppen in de blokkade bij Rotterdam uit te kiezen voor het verhalen van de schade – een maatregel waarvoor de rechter toestemming had verleend – heeft zeer zwaar gewogen.

Geen schipper die het zich kan veroorloven om zijn dure middel tot broodwinning onder de hamer van de veilingmeester te zien. Op de daarop volgende zaterdag bleek trouwens al dat er onder de schippers meer tegenstanders van de gevoerde actie waren dan zich aanvankelijk liet aanzien, maar zoals altijd zullen gevoelens van onderlinge solidariteit voor vele aarzelenden wel doorslaggevend zijn geweest om mee te doen.

Het opheffen van de blokkades en het verruimend ademhalen van degenen die hun bedrijf geblokkeerd zagen is één aspect van de zaak waarop wij zo meteen terug komen. Het andere aspect is dat de particuliere schippers, die gelukkig te elfder ure nog de weg van het verstand volgden, door de bestaande voorzieningen ten aanzien van het zand- en grindvervoer in de ernstige problemen zijn geraakt.

De regering heeft dit probleem bij herhaling voor zich uitgeschoven en het wordt de hoogste tijd dat er nu eens een bevredigende oplossing wordt gevonden. Wij vermogen niet in te zien waarom de particuliere schippers niet in ruimere mate dan voorheen aan dit vervoer mogen deelnemen.

Overigens schijnt het de bedoeling te zijn, dat er in september in Rotterdam een 'openbaar tribunaal' over deze en andere problemen van de binnenvaart wordt gehouden. Tijdens deze zitting zal o.m. ook de volgens de schipperij oneerlijke concurrentie van de Spoorwegen aan de orde worden gesteld.

Hoewel de term 'tribunaal' onsympathiek

aandoet, kan het geen kwaad goed te luisteren naar wat er over en weer wordt gezegd. Het is bij ons weten de eerste keer, dat over deze zaken in het openbaar wordt gepraat.

Het andere facet is de mate waarin het verkeer en het vervoer – waar dit ook geschiedt – kwetsbaar is wanneer mensen op schakelposten tot acties overgaan. Het toeval wilde, dat de actie van de schippers nagenoeg samenviel met de solidariteitsstakingen van de luchtverkeersleiders. Het gevolg van laatstgenoemd optreden was een onvoorsteerbare chaos op de luchthavens waar degenen die in het geheel niet met de kwestie te maken hadden, het gelag konden betalen door uren- of zelfs dagenlange frustraties.

De acties van de verkeersleiders was echter juist dáárom ondernomen, omdat elk optreden immers het karakter heeft van een gijzeling, waarbij onschuldigen de inzet worden bij het verwerven van een machtspositie of het bereiken van een van te voren vastgesteld doel.

Toch was er een verschil: de verkeersleiders staakten het werk en veroorzaakten door het loutere feit van de armen over elkaar te slaan een chaos. Wanneer de schippers hetzelfde hadden gedaan, had-

Inhoud van dit nummer:

Die heel, heel kwetsbare lijn

De economische implicatie qua
kostprijs, investeringen en
concurrentiepositie van de zich
wijzigende oliesituatie

Trends in Quality of Residual
Fuels for Marine Diesel Engines

Kennisoverdracht plan voor
Lastechniek

Nieuwsberichten

den zij in wezen zichzelf het meeste gedupeerd. Hun werk niet meer uitvoeren betekende immers voor hen niets meer en niets minder dan het aan de kant blijven liggen en niet meer varen! Om dan toch het effect te bereiken, waardoor zoveel mogelijk onschuldigen te lijden zouden krijgen, werd aan de actie van het staken de actie van het blokkeren toegevoegd; een kwalijk, om niet te zeggen zeer kwalijk middel.

Rotterdam werd dan wel een vrije weg van en naar de zee gelaten, maar dat betekende zeker niet, dat daarmee voor wat de haven betreft, alles in orde was. De weg naar het achterland via de rivieren en kanalen was stevig afgegrendeld, hetgeen voor een haven die het juist van de transitie moet hebben een beroving van een primaire dienstenfunctie betekende.

Juist over die gladde en vrije doorstroming van de goederen uit het binnenland naar de zeehaven en omgekeerd, hadden zich deze dagen de twee kamers van koophandel van Rotterdam en Duisburg in een gezamenlijke verklaring uitgelaten. Rotterdam is met bijna 300 miljoen ton goederen overslag per jaar de grootste zeehaven ter wereld, Duisburg neemt met een overslag van 60 miljoen ton per jaar een zelfde plaats in voor wat betreft de binnenvaart ter wereld. Een zeer groot deel van deze 60 miljoen ton wordt afgewikkeld via Rotterdam, die door de Duisburgers dan ook vaak de Duisburgse zeehaven wordt genoemd.

Voor de havens en de handel die zij bedienen is het van het grootste belang dat de goederenstroom niet te veel onnodige hindernissen in de weg wordt gelegd, daarbij wordt uiteraard niet alleen aan de binnenvaart, maar ook aan het weg- en spoorvervoer gedacht. Wat dat laatste aangaat, zien de twee kamers veel mogelijkheden bij het verbeteren van de bestaande netten en daarover zouden de respectieve spoorwegdirecties zich eens goed moeten buigen, zo meent men.

In het wegverkeer worden doorgaans de grootste hinderpalen ontmoet bij de grensovergangen en op de drukke wegen; voor wat de grenzen aangaat moet worden gestreefd naar een vlottere en meer eenvoudige douanebehandeling, terwijl knelpunten in het wegverkeer met inachtneming van de budgetaire mogelijkheden kunnen



De particuliere binnenvaart in Nederland heeft al jarenlang gevochten voor betere vrachtenverdeling, zoals blijkt uit deze foto van enkele jaren geleden, van een binnenvaartuig waarop wordt opgeroepen voor het deelnemen van een manifestatie voor het uitbreiden van de toerbeurten.

worden weggewerkt door een verbeterde infrastructuur.

Het vervoer over de binnenwateren en kanalen is tussen Rotterdam en de Ruhr een van de belangrijkste verbindingen, waarover jaarlijks met duwconvoien en binnenschepen tientallen miljoenen tonnen goederen worden verplaatst. Het is daarom niet verwonderlijk, dat de beide kamers in hun verklaring een stevig pleidooi houden voor de invoering van de zes-bakken-duwvaart op de Nederlandse wateren.

In tegenstelling tot hetgeen gebruikelijk is op de Duitse Rijn waar van de grens tot aan Koblenz met maximaal zes bakken per konvooi mag worden gevaren, is het in Nederland niet toegestaan om meer dan vier bakken voor de duwboot te hebben. Rotterdam en de grote Rijnvaartmaatschappijen dringen aan op het varen met vier of vijf vergrote bakken of zes normale

bakken; proeven hiermee zullen in september op het Hartelkanaal worden gehouden, waarbij gebruik zal worden gemaakt van een Mannesmann-combinatie. Rijkswaterstaat zal over de nautische aspecten van deze vaart en rapport indienen, waarna de minister van verkeer en waterstaat het laatste woord krijgt.

Al eerder was aan het licht getreden, dat Rijkswaterstaat in afwijzende zin zou besluiten, zeer ten gerieve van de particuliere schippers, die fel tegen de zes-bakkenvaart zijn gekeerd, omdat zij vrezen dat hen hiermee meer brood uit de mond wordt gestoten en de veiligheid op de binnenwateren in gevaar wordt gebracht. Ook hier dus weer een mogelijk breekpunt in de tere relatie tussen de particuliere Rijn- en binnenvaart en die van de grote maatschappijen.

De J.

De economische implicatie qua kostprijs, investeringen en concurrentiepositie van de zich wijzigende oliesituatie.*

Algemeen

Om alle aspecten genoemd in de titel van deze inleiding recht te doen is het verstandig het geheel in te delen in de volgende hoofdstukken.

- Globale karakterisering van de bedrijfstak kleine scheepvaart
- Schets van de zich wijzigende oliesituatie
- De gevolgen van de zich wijzigende oliesituatie
- Investeringsaspecten
- En hoe verder

Globale karakterisering van de bedrijfstak kleine scheepvaart

Onder de bedrijfstak kleine scheepvaart verstaan wij: het baggerbedrijf, de binnenvaart, de visserij en tot slot de kleine handelsvaart. Ter toelichting zij vermeld dat schepen die niet langer zijn dan 75 meter tot de kleine handelsvaart gerekend dienen te worden.

Het totale oliegebruik (exclusief smeermiddelen) in 1980 door de kleine scheepvaart is naar schatting ongeveer 5,3 miljoen metric ton geweest en geconsumeerd door ca. 8500 schepen. Het merendeel van deze 8500 schepen gebruikt gasolie. De produktiewaarde van deze bedrijfstak kleine scheepvaart, waarin 40.000 mensen werkzaam zijn, is ongeveer 8 miljard gulden, waarvan ongeveer de helft als exportwaarde aangemerkt kan worden.

Hoe een en ander onderverdeeld is naar sectoren toont onderstaande tabel 1.

Tabel 1 Enkele economische kerngetallen van de bedrijfstak kleine scheepvaart. (basis 1980)

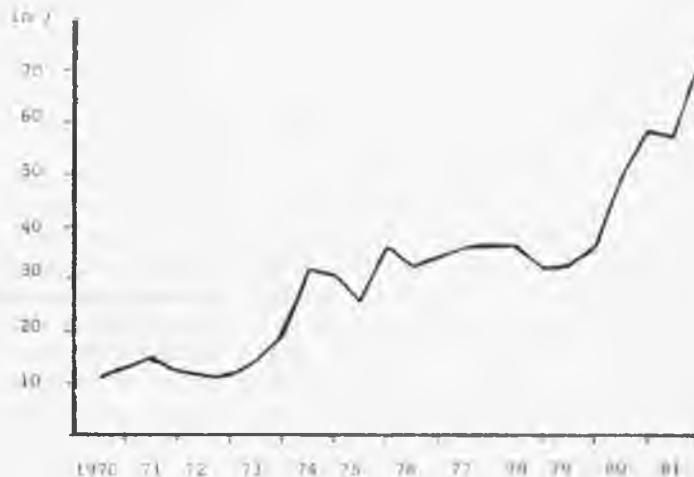
| | Bagger- bedrijf | binnen/ vaart | Visserij | Kleine handels- vaart | Totaal |
|---|--------------------|------------------|----------|-----------------------------|--------|
| aantal schepen | 450 | 6200 | 1060 | 750 | 8460 |
| aantal werknemers | 5000 | 15.000 | 15.000 | 5000 | 40.000 |
| produktiewaarde in f miljard | 2,5 | 1,0 | 1,6 | 3,0 | 8,1 |
| exportwaarde in f miljard | 2 | 0,1 | 1,0 | 0,3 | 3,4 |
| brandstofverbruik excl. smeermidde- len) in mln. ton. | 0,9 | 1,0 | 2,3 | 1,1 | 5,3 |

Sinds de beginjaren van de jaren zeventig is de prijs van de brandstoffen — zoals in grafiek I getoond wordt — fors gestegen.

Dit heeft tot gevolg gehad dat de brandstofkosten een niet onaanzienlijk deel van de kostprijs zijn gaan vormen en wel ca 30%. Uiteraard is dit per sector, per schip, per situatie verschillend. Toch kunnen we stellen, dat in de baggersector de brandstofkosten 20-30% van de kostprijs uitmaken. Voor de binnenvaart is door het Economisch Bureau Weg- en Watervervoer berekend dat het aandeel van de brandstoffen in de kostprijs 21,2% is. In de visserij is het olie-aandeel in de kleinzevisserij gemiddeld 26% en vari-

GRAFIEK I

Prijsverloop gasolie / HBO I per 100 ltr. (excl. BTW)



eert van 17 tot 33%, in de grote visserij is het aandeel 19,8% en bij de mosselen is dit ± 10%. Gemiddeld is het 27%.

Bij de kleine handelsvaart is het olie-aandeel in de kostprijs ongeveer 30%. Ook hier is sprake van een flinke spreiding.

Inzicht in de kostprijsopbouw in de onderscheiden sectoren biedt tabel 2.

Tabel 2: kostprijsopbouw in de bedrijfstak kleine scheepvaart. (in %)

| | Bagger- bedrijf | Binnenvaart | Visserij | Kleine handelsvaart |
|----------------------|--------------------|-------------|----------|------------------------|
| Loonkosten | 30 | 35 | 30 | 35 |
| Afschrijving + rente | 35 | 27 | 17 | 15 |
| Brandstofkosten | 20 | 21 | 27 | 26 |
| Overige kosten | 15 | 17 | 26 | 24 |
| Totaal | 100% | 100% | 100% | 100% |

Uit tabel 2 zijn een viertal conclusies te trekken:

1. Brandstofkosten vormen een belangrijk deel van de kostprijs. Dit aandeel wordt als gevolg van forse prijsstijgingen steeds groter.
2. Scheepvaart is een kapitaalintensieve bedrijfstak. Daarbij vormt de machinekamer een niet te veronachtzamen investeringspost.
3. In feite zijn alleen de brandstofkosten variabele kosten.
4. Gezien het aandeel dat de export in deze bedrijfstak inneemt moet ten nauwste gelet worden op de concurrentiepositie.

* Inleiding gehouden door drs. P. J. Poot van de Vereniging Centrale Baggerbedrijf op het Congres 'Kleine Scheepvaart' te Amsterdam, 28 april 1981.

Schets van de zich wijzigende oliesituatie

De ruwe aardolie wordt door oliemaatschappijen gedestilleerd en gekraakt. Bij het destilleren ontstaat enerzijds een distillaat, te weten dat deel van de ruwe olie dat bij de in de destillatiekolom heersende temperatuur in dampvorm wordt afgescheiden en anderzijds het residue, dat als vloeistof, inclusief de verontreiniging wordt afgetapt. Bij de momenteel in West-Europa in gebruik zijnde raffinageprocessen wordt ca. 30% tot 40% residue geproduceerd. Na het ondergaan van zogenaamde kraakprocessen ontstaan kraakdestillaten en kraakresiduen. Met de stijgende behoefte aan, en ook onder invloed van de betere prijzen voor lichtere produkten (nafta, kerosine, benzine e.d.) worden de raffinageprocessen zo ingericht, dat een steeds groter deel van het residue wordt omgezet in kraakdestillaten. De verwachting is dat in de komende tien jaar het residue-aandeel daardoor zal teruglopen tot ca. 10%.

Met name de residuale oliën worden in de scheepvaart gestookt. Daar de hoeveelheid residue aanmerkelijk is verminderd en uiteraard de verontreinigingen in de aardolie dezelfde zijn gebleven betekent dit, dat de kwaliteit van de residuale olie vermindert.

Ook de gasolie is aan verandering onderhevig. Immers, bij het kraken ontstaat momenteel ook gasolie. De gasolie die thans geleverd wordt is een mengsel van pure en van kraakdestillaten. Oftewel de A1 kwaliteit van vroeger is momenteel niet meer verkrijgbaar. Men kan stellen dat we momenteel de B1 specificatie geleverd krijgen.

Internationaal doen zich ook grote kwaliteitsverschillen voor. Dat heeft ertoe geleid dat de British Standard Institution de British Standard aan het herzien is. In tabel 3 is het voorstel van de nieuwe British Standard

voor de brandstoffen voor schepen weergegeven. (Zie tabel 3).

Als we naar de specificaties kijken zullen zich nogal wat veranderingen gaan voordoen. Zo zal de viscositeit drastisch veranderen en tevens zal het stolpunt worden verhoogd tot maximaal 0° C 's winters en +6° C 's zomers. Voor de lichte zware olie gaat het stolpunt naar 24° C toe. Ook het cetaantal wijzigt en het soortelijk gewicht van de olie komt hoger te liggen. Beschouwen we de voorgestelde destillate fuels nader, dan zien we dat het produkt dat voorgesteld wordt voor de scheepvaart te vergelijken is met de huidige B2 specificatie, hetgeen een blend is, d.w.z. een mengsel van ca. 80% gasolie met 20% residuale olie.

Niet alleen de lichtere brandstoffen oftewel destillaten ondergaan wijzigingen. Ook bij de residuale oliën vinden veranderingen plaats. Een van de meest opvallende is wel de verlegging van het stolpunt. Is momenteel het stoken van brandstoffen met een viscositeit van ca 400 sec. Redwood zonder bunkerwarming nog mogelijk; dit zal volgens de specificaties in de nieuwe British Standard niet meer het geval kunnen zijn.

Conclusie is dat het olieprodukt dat we aanvankelijk aan boord van schepen kenden, zich nogal aan het wijzigen is. Zowel bij de destillaten als ook bij de residuale oliën treden wijzigingen op.

De gevolgen van de zich wijzigende oliesituatie

In het rapport van de werkgroep Energie van het CB is aangegeven, dat als gevolg van de voorgestelde veranderde specificaties van de gasolie, met name door het toegenomen watergehalte, aan boord van ieder schip in de nabije toekomst een separator nodig zal zijn.

Voor de kleinere schepen en die schepen

die praktisch alleen op de binnenwateren zijn aangewezen (ik denk daarbij heel sterk aan de binnenvaart) zullen investeringen moeten doen in een separator. De kosten daarvan zullen snel naar 50.000 gulden toegaan. Dat betekent, dat de kostprijs hierdoor verhoogd wordt.

Een ander aspect dat nadelige invloed heeft op de kostprijs, is het hogere soortelijk gewicht van de brandstoffen. Afgezien van het feit dat dit aanpassingen aan separatoren zal eisen, heeft dit tot consequentie dat de calorische waarde van de olie afneemt en dat betekent dat daardoor een vermogensreductie gaat optreden. Met name in het baggerbedrijf en de visserij wordt de produktiviteit bepaald door de hoeveelheid vermogen aan boord van de schepen. Kortom ook hier zal een verhoging van de kostprijs door optreden.

Al eerder gaven wij aan, dat de brandstoffen voor schepen qua samenstelling aan verandering onderhevig zijn.

In de kleine scheepvaart komen veelal aan boord van de schepen, wat men in de bedrijfstak noemt, 'snellopende motoren' voor. Daarbij denkt men aan motoren met een toerental van meer dan 1000 omwentelingen per minuut. Op de grotere schepen komen dergelijke motoren ook voor, maar dan als hulpmotoren.

Met name dit type motoren is gevoelig voor de samenstelling en kwaliteit van de brandstoffen. Dit betekent, dat de motoren aangepast zullen moeten worden aan de gewijzigde situatie.

Immers als we in onze auto, waarin een bezinemotor zit, ineens dieselolie gaan doen, dan gaat er wat mis.

Het is moeilijk in geld uit te drukken wat deze aanpassing van de motoren aan boord van schepen zal zijn. Dit zal mede afhankelijk zijn van: hoe oud is de motor; hoeveel produktie-uren gaan daarmee verloren etc. Kortom, dit houdt ook een negatief effect op de kostprijs van het produkt dat we in de kleine scheepvaart leveren, in.

Zoals al gememoreerd, is de huidige gasolie niet meer van die samenstelling (kwaliteit) als het geweest is. Vanuit diverse bedrijven bereiken ons berichten dat tengevolge daarvan de onderhoudskosten van de motoren flink zijn toegenomen. Met name door het vaker reinigen van de filters en door het sneller vervuilen van de separatoren.

Ook nog even aandacht voor de residuale oliën. Dit wordt vaak de zware olie genoemd. Vooral bij deze produkten worden de specificaties nogal gewijzigd. Wat de gevolgen zijn wordt omstandig uit de boeken gedaan in het eerder aangehaalde rapport van de Werkgroep Energie van de Vereniging Centrale Baggerbedrijf.

Duidelijk is in ieder geval wel, dat als de schepen zich internationaal willen meten, de machinekamer geschikt moet zijn voor het hele zware oliebedrijf.

Een aspect dat hier nog vermeld moet wor-

TABEL III

| INSPECTION (maximum, except 3 and 10) | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J |
|--|-------------------|-------------------|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1. Density at 15°C | - | 0,90 | 0,920 | 0,990 | 0,990 | 0,990 | 0,990 | 0,990 | 0,990 | 0,990 |
| 2. Viscosity kin at 40°C cST | 5,5 | 11,0 | 14,0 | - | - | - | - | - | - | - |
| " " " 80°C " | - | - | - | 15 | 25 | 45 | 75 | 100 | 130 | 130 |
| " " " 50°C " | - | - | - | 40 | 80 | 180 | 380 | 500 | 700 | 700 |
| 3. Flash Point PM (cl) °C MIN | 43 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 |
| 4. Pour Point (upper) °C | -16 ¹⁾ | 0-6 ²⁾ | 0-6 ²⁾ | 24 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| 5. Ramsbottom/Conr. Carb. WT% | 0,20 | 0,25 | 2,5 | 12,0 | 14,0 | 20,0 | 22,0 | 22,0 | 22,0 | - |
| 6. Sulphur WT% | 1,0 | 2,0 | 2,0 | 3,5 | 4,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 |
| 7. Ash WT% | 0,01 | 0,01 | 0,05 | 0,10 | 0,10 | 0,15 | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,20 |
| 8. Sediment by Extr. WT% | 0,01 | 0,02 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 9. Water Vol % | 0,05 | 0,25 | 0,30 | 0,50 | 0,80 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| 10. Cetane index MIN | 45 | 35 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 11. Vanadium PPM | - | - | 100 | 250 | 350 | 500 | 600 | 600 | 600 | 600 |
| 12. Catal. Fines PPM AL | - | - | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | - |

Notes: 1) cloud point instead of pour point

2) depending on winter, summer, tropical

Sediment and ignition quality considered important but no standard test method available.

den is, dat door het toenemend kraken van de aardolie een produkt ontstaat, waarbij gezegd kan worden dat het de moeder niet meer kent. Dit betekent, dat als op verschillende plaatsen gebunkerd gaat worden zich problemen voordoen. Dit kan alleen ondervangen worden door gescheiden bunkers, oftewel door investeringen te doen.

Conclusie: Er zijn nogal wat factoren die de kostprijs in het baggerbedrijf, in de visserij, in de binnenvaart en in de kleine handelsvaart negatief zullen beïnvloeden. Het is zeer moeilijk dit op deze plaats te kwantificeren. Duidelijk is wel dat meer aandacht aan de machinekamer moet worden geschonken willen brokken voorkomen worden.

Er zullen aanpassingen in de machinekamers van de bestaande schepen (waarschijnlijk niet in alle schepen) moeten plaatsvinden. Het is bekend dat juist het aanpassen van bestaande installaties minstens twee keer zo duur is als nieuwbouw.

Investeringsaspecten

Uit de voorgaande paragraaf kan geconcludeerd worden, dat de noodzaak tot investeringen als gevolg van een zich veranderend olieprodukt, niet uitgesloten moet worden geacht. Daarnaast zijn tal van motorenfabrikanten bezig nieuwe motoren te ontwikkelen die geschikt zijn voor de toekomstige olieproducten. Daarbij wordt het aspect energiebesparing niet vergeten. Mede als gevolg van deze ontwikkelingen moeten investeringen niet worden uitgesloten. In dit kader moeten we dan ook stil staan bij een aantal investeringsfaciliteiten die er voor de scheepvaart zijn. Deze zijn:

- a) Wet Investeringsrekening
- b) Investeringspremie zeescheepvaart
- c) Scheepsbouwsteun.

ad Wet Investeringsrekening

Deze wet is 1 juli 1978 van kracht geworden. In deze wet wordt voor de zeescheepvaart een aparte regeling getroffen en wel zodanig, dat voor investeringen in dit kader 15% steun wordt gegeven. Daarbij zal in verband met de anti-misbruikbepalingen gedurende 10 jaar aan bepaalde voorwaarden moeten worden voldaan, zoals het niet werken voor een vaste inrichting in het buitenland, het niet vercharteren van schepen aan non-profit-instellingen. Door de Redersvereniging en het Centrale Baggerbedrijf is tegen deze antimisbruikbepaling bezwaar aangetekend, daar deze regeling indruist tegen de normale gang van zaken in de bedrijfssectoren. Tot op heden is ondanks diverse brieven naar de betreffende bewindslieden van Financiën, Eco-

nomische Zaken en Verkeer en Waterstaat, geen uitsluitel gegeven over deze onzekere situatie. Duidelijkheid is dringend gewenst.

We concludeerden reeds dat investeringen in bestaande machinekamers niet uitgesloten moeten worden geacht. Dit betekent, dat wil men voor de WIR-premie in aanmerking komen, men nogmaals met een desinvesteringstermijn van 10 jaar wordt opgescheept. Dit kan uiteraard niet de bedoeling zijn van de Wet Investeringsrekening. Aanpassing van dit beleidsinstrument is dan ook dringend gewenst.

ad Investeringspremie Zeescheepvaart

In het kader van het maritieme plan wordt een investeringspremie bij nieuwbouw gegeven van 5,5%. Voorwaarde daarbij is, dat men in aanmerking komt voor een WIR-premie.

Dit beleidsinstrument is door de Minister van Verkeer en Waterstaat uitgebreid voor de ombouw van schepen op zware oliën, m.a.w. voor investeringen in de machinekamers. Wil men voor deze premie in aanmerking komen, dan dient het betreffende schip niet ouder dan 5 jaar te zijn. Kortom, ook dit beleidsinstrument is niet adequaat voor de situatie waarin we komen te verkeren met investeringen in bestaande machinekamers.

We moeten ons vooral bedenken dat schepen worden gebouwd om minstens 20 jaar mee te gaan.

ad Scheepsbouwsteun

Met name bij nieuwbouw wordt aan enkele werven financiële steun gegeven. Het huidige steunregime is er op gericht een bepaald percentage van het investeringsbedrag als steun te geven.

Op zich is een investeringssteun welkom. Alleen, om ervoor in aanmerking te komen worden we wel gedwongen bij bepaalde werven te bestellen. Schepen die momenteel met steun worden gebouwd ontvangen dan ook steun op motoren die aan de nieuwe situatie zijn aangepast. Hierdoor ontstaan concurrentievervalsingen, te meer als een bepaalde werf meer steun krijgt dan een andere werf. Het is zaak dat de concurrentievervalsingen niet verstoord worden. Waarom nieuwbouw wel steun en investeringen in bestaande schepen niet?

Conclusie: De bestaande beleidsinstrumenten van de overheid t.a.v. investeringssteun zijn voor de onderhavige problematiek van secundaire investeringen in bestaande motoren niet adequaat en kunnen zelfs concurrentievervalsing uitwerken. Er moet voor gewaakt worden dat de internationale concurrentiepositie hierdoor niet verslechtert.

En hoe verder

Inmiddels is duidelijk, dat brandstofkosten een aanzienlijk deel van de kostprijs in de scheepvaart uitmaken. Tevens is de motor van het schip het hart van het bedrijf. Het is daarom dat de ontwikkelingen op het gebied van de brandstoffen een brede en grote belangstelling moeten hebben. Niet alleen van de kant van de oliemaatschappijen, maar ook van de motorenfabrikanten en vooral vanuit de gebruikershoek.

We beseffen heel goed dat de oliemaatschappijen meerdere belangen hebben te dienen dan alleen maar de scheepvaart. Internationaal zal de problematiek van de gasolie aan boord van schepen veel minder spreken. Immers, de kleine handelsvaart, de binnenvaart, het baggerbedrijf en in iets mindere mate de visserij zijn toch typische Nederlandse activiteiten. Juist daarom moeten we goed op onze tellen passen want anders zal de bedrijfstak kleine scheepvaart van weinig waarde meer zijn.

Het is daarom dat de gebruikers duidelijk hun wensen op het gebied van de brandstoffen kenbaar moeten maken. T.a.v. de voorgestelde nieuwe British Standard is dit inmiddels gebeurd middels een gezamenlijk schrijven aan de ISO en het Nederlands Normalisatie Instituut.

Oplossingen in de vorm van nationale regelingen t.a.v. de specificaties van brandstoffen is mooi, maar daar koop je weinig voor internationaal.

We weten van elkaar dat aardolie duur is en nog duurder wordt. We moeten zien te voorkomen dat door onachtzaamheid bij de bedrijven t.a.v. de machinekamer aan boord van schepen, de toenemende kosten als gevolg van prijsstijgingen bij brandstoffen nog versterkt worden door verhoogde onderhouds- en investeringskosten aan de motoren.

Dit betekent enerzijds de vraag aan de oliemaatschappijen naar een zo goed mogelijk en qua prijs zo laag mogelijk produkt en anderzijds vanuit de verbruikerskant ook de nodige aandacht voor de motoren. Indien ook de motorenfabrikanten meedenken over energiebesparende en kostprijsverlagende motoren dan wordt een optimale situatie bereikt. Ook van de overheid zou een stimulerende bijdrage in deze uiterst welkom zijn, zowel qua investeringsfaciliteiten als qua steun aan research.

Juist in het gezamenlijk entameren op toekomstige ontwikkelingen wordt de eigen positie van de bedrijfstak nationaal, maar vooral internationaal versterkt, en kan een positief uitstralingseffect gaan naar andere bedrijfssectoren.

TRENDS IN QUALITY OF RESIDUAL FUELS FOR MARINE DIESEL ENGINES*

by H. C. A. Brandt**, W. de Bruijn**, and J. W. Pearson***

ABSTRACT

Fuels for transportation on land, sea and in the air are expected to continue to be liquids for the foreseeable future, and to be mainly derived from crude petroleum. With the main transportation growth concentrated on land and air transport, which require light products, and an extending use of solid fuels for stationary applications, there will be an increasing need to extract the maximum proportion of light products from expensive and possibly limited supplies of crude oil. There will also be an increase in the proportion of middle distillates required from the barrel. To meet these requirements there will be more use of conversion processes in refineries. These trends will result in the production of marine fuel oils which will more frequently be at the limits of existing specifications than at present and in economic pressures to extend these limits.

The Paper describes the results of tests in full scale marine diesel engines running on a fuel outside current specifications for carbon residue.

INTRODUCTION

There is no doubt that the subject of bunker fuel would have been a major item at any discussion of ship operators during the last few years. From 1974 onwards, the main themes would have been the rapidly escalating prices, which have taken fuel from 20-40% of total operating cost to the present level of 40-70%, and, from time to time, the problems of availability. More recently, a new note would have crept in – namely bad fuel quality and resultant problems. The concern about quality has been triggered by a small number of well-publicised horror stories and fuelled by frequent articles, papers and conferences. Yet day in, day out, thousands of ships are traversing the oceans and seas of the world without significant problems and most ship operators cannot, from their own experience, give clear-cut evidence of serious problems relating only to fuel quality.

In the present paper the authors give their views on the background to recent changes and future trends in the quality of bunker residual fuels and outline the results of some work on full-scale marine diesel engines using a fuel which covers an important aspect of possible future quality.

MARKET DEMAND FOR RESIDUAL FUELS

The total market demand, excluding Communist Areas, for fuel oil in 1979 was assessed at 705 million tonnes. This represents almost 30% of the total petroleum demand in 1979. In 1979 approximately 600 million tonnes was for inland, static, use and the remainder (15%) for bunkers. With the much higher proportion directed to inland use, it is apparent that trends in the inland supply/demand pattern will have a major influence on the total. Berryman [1] has pointed to a demand pattern for fuel oil, as a proportion of total oil demand, varying considerably from country to country, e.g. 15% in USA to 50% in Japan, so it is apparent that generalisations will tend to mask a wide variety of local differences. Thus to understand present and future trends in bunker quality it is necessary not only to examine trends in general but also to point to more specific local changes which, whilst small in the overall picture, will be significant in particular areas.

Fuels for Static Use

Until 1973, the main increase in energy demand was met by petroleum-based fuels. Since that time, most non-producing countries have been considering how to reduce dependence on petroleum. There has been a resurgence in the use of solid fuels, notably coal, but other sources such as nuclear, natural gas (either liquefied or by pipeline) natural gas liquids and hydro-electric are all being used as appropriate to local conditions. For the long term, solar, wind and tidal power all have their protagonists. There is little interest in the use of synthetic liquid fuels for static use apart, perhaps, from biomass, tar sands or shale, because of the energy loss in the conversion of suitable resources to alcohols or light

hydrocarbons. There will be continuing, but declining use of distillates (gas oils) for heating domestically and for small industry, but solid fuels and, where available, gas will take an increasing share. Where residual fuels continue to be used on land there will be continuing pressure for increased pollution control, with trends towards more stringent legislation more strictly enforced than at present. This will increase the demand for better qualities of fuel oil, particularly for low sulphur contents. In large plants capable of controlling their emissions with their own equipment the lower qualities may continue to be used but these are the very plants most capable of conversion to solid fuel.

In summary, and excluding discontinuities due to recession, the demand for energy for static use will increase into the future but the amount provided by petroleum-based fuel, and especially by residual fuel, will decline, both as a proportion and in absolute terms. The precise changes will vary from country to country, depending on the local availability of alternative energy sources.

Transport Fuels

For the foreseeable future, say 25 years at least, the bulk of the energy used for the transport of people and goods by land, sea and air will be derived from liquid fuels. This assertion does not exclude the conversion of some transport to solid fuel, e.g. the return of coal-burning steamships and the gradual conversion of railways, or even cars to electricity produced from coal or nuclear, but the authors believe that the effects of such conversions will be small within the timescale considered. The liquid fuels will not necessarily be hydrocarbons from petroleum which are almost universally used at present. There will be additional liquids such as alcohols (methanol and ethanol), liquid hydrocarbons and other oils from vegetable sources (e.g. seed oils) and hydrocarbons derived from unconventional sources such as shales, tar sands and synthetically e.g. from coal. There will also be increasing use of liquid gases (LPG/NGL). The degree of penetration of the newer liquids will vary from country to country and will not necessarily be related to conventional economics. A country with considerable, renewable resources (biomass) may well prefer to base transport fuels on these although the local cost may be higher than that of importing petroleum products with scarce foreign currency. Similar considerations will apply to the conversion of indigenous materials, natural gas or coal, to methanol or hydrocarbons.

The gasoline-engined sector of road transport is that most likely to be affected by unconventional fuels, especially alcohols, since alcohols have some distinct advantage such as high octane number. Diesel engines are not tolerant of alcohols, which have low

* Paper presented at the XIVth CIMAC Congress Helsinki. June 1981.

** Koninklijke/Shell Laboratorium (Shell Research BV) Amsterdam (KSLA)

*** Shell International Petroleum Co Ltd, Shell Centre, London. S.E.1.

celane numbers, but substantial efforts are being made in some countries to allow the use of alcohols in diesels by means of additives or modifications to the engine. Oils from certain plants are more digestible to diesels and are likely to be applied in some, mainly tropical, countries.

On present knowledge there seems less likelihood that non-hydrocarbons will be viable alternatives for aviation turbine engines, since the calorific values are low and thus the energy/weight ratio becomes a problem. There are likely to be significant problems/costs in developing hydrocarbons from shale, tar sands or coal to allow replacement of current aviation fuels, largely because of the aromaticity of the unconventional products. Nonetheless, such liquids, suitably hydrogenated, will be used in aircraft in due course. There will be heavy capital costs for manufacturing and hence penetration will be rather slow. In spite of optimism by some of their protagonists, it seems unlikely that cryogenic fuels (hydrogen or methane) will become significant during the period. Thus aviation demand will continue to be met largely by kerosine derived from petroleum.

For large diesel engines now running on residual fuels, the cost differentials for the unconventional fuels are likely to be so high as to make their use non-viable in the timescale. Whilst powdered coal or coal/oil (colloil) slurries are theoretically suitable, associated problems, e.g. high wear of injectors and cylinder liners, suggest that penetration by coal fuels will be negligible.

Until relatively recently the forecast demand for personal transport indicated a continuing growth in demand for motor gasoline in all but a minority of countries. There are now predictions that demand in the more industrialised countries will peak and start to decline within the near future. Coupled with a move to alternative fuels and slower growth in the less developed countries than was once expected, this implies a significantly lower proportionate demand for mogas than was previously forecast.

Commercial road and air transport, on the other hand, will continue to expand for the foreseeable future. Thus demands for automotive gasoil and aviation kerosine will continue to grow in spite of design improvements and operating measures leading to greater economy. Consequently there is now a forecast shift in demand for transport fuels from mogas to middle distillates in most areas. Fig. 1 demonstrates the overlap within the products comprising the distillate pool.

TYPICAL LIGHT PRODUCT DISTILLATION RANGES

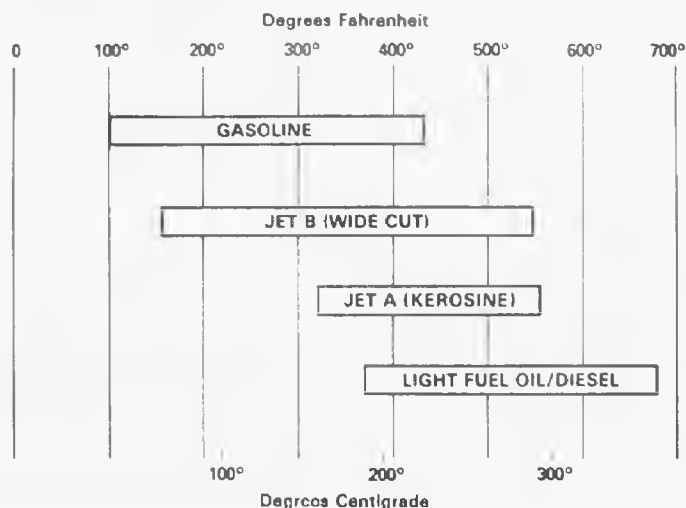


Fig. 1.

The overall conclusion for transport fuels, excluding marine, is that the main growth will continue in the middle distillate range and that there will be large local differences in mogas demand and substitution.

Consequences for Marine Residual Fuels

Whilst previous papers have pointed to the lightening of the demand barrel, especially to increased mogas, it is now expected, for the above reasons, that the increase in middle distillates will be more important worldwide. This change in emphasis does not significantly affect the previous general conclusions, viz. increased conversion by catalytic and thermal cracking and processing only enough crude to meet demand for distillates. However, to maximise middle distillate, rather than mogas, requires different operation of existing processes, or new investment in processes such as hydrocracking or coking, and leads to even less production of fuel oil than previously forecast. Furthermore, the distillates available as diluents to make usable fuel oils from the residues are increasingly likely to be those least desirable for other purposes. They are likely to be more dense and more aromatic than hitherto. These trends, coupled with increasing restrictions on emissions in

| FUEL | A | B | C (SSF 1) | D | E | F | G | H | Shell * Limiting Specs |
|-----------------------------|-------|-------|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|------------------------------|
| Density at 15°C | 0.959 | 0.968 | 0.988 | 0.980 | 0.960 | 0.965 | 0.834 | 0.980 | 0.995 max (1) |
| Kinematic viscosity at 50°C | 441 | 419 | 412 | 33 | 142 | 850 | 1.8 | 249 | 420 max (2) |
| Conradson carbon residue | 8.5 | 9.2 | 20.0 | 7.0 | 9.9 | 9.5 | 0.02 | 12.7 | 15 max (3) |
| Asphaltenes (IP 143) | 2.3 | 2.6 | 10.8 | 2.9 | 4.5 | 4.2 | 0 | 5.7 | — |
| Sulphur content | 2.9 | 3.0 | 3.6 | 2.5 | 3.0 | 2.6 | 0.4 | 3.3 | 4.5 max |
| Ash content | 0.025 | 0.025 | 0.046 | 0.017 | 0.01 | n.d. | n.d. | 0.06 | 0.1 max |
| Water content | <0.2 | <0.1 | 0.25 | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | 0.4 | 1.0 max |
| Vanadium content | 49 | 52 | 160 | n.d. | 63 | 95 | 0 | 12 | — |
| Sodium content | 26 | 32 | 34 | n.d. | n.d. | 18 | 0 | 13 | — |

Table 1. Analysis data of the fuels referred to in this paper.

Fuels A and B are traditional MFO's mainly based on distillation residues and used as reference fuels in our Amsterdam engine laboratory.

Fuel C: Shell Selected Fuel no. 1 (SSF 1). A specially blended research fuel, with a high CCR and asphaltene content.

Fuel D: A highly aromatic fuel specially blended to investigate ignition quality, used in the SWD 9TM410 testbed engine.

Fuel E: A conventionally refined MFO, not containing cracked material. The Mitsui reference fuel.

Fuel F: A straight run distillation residue, used by B. & W.

Fuel G: A marine diesel fuel. The B. & W. reference fuel.

Fuel H: A MFO used as a reference fuel by SEMT in their 4 Pa 6 engine.

* Shell international bunker sales, limiting specifications. (1) 0.990 for motorships if nominated, (2) Except for France, USA (460 max) and Brazil and some other South American Ports (900 max) – Thin Fuel Oils at lower viscosities available if nominated. (3) 14 for motorships.

| | Sulzer 1T48 | Bolnes 1L190 | Sulzer 2RNF68M * | MaK 1M282AK |
|---------------------|--------------------------|----------------------------|--|---|
| Type | trunk piston 2 stroke | cross head 2 stroke | cross head 2 stroke | trunk piston 4 stroke |
| Bore | 48 | 19 | 68 | 24 |
| Stroke | 70 | 35 | 125 | 28 |
| Speed | 250 | 430 | 130 | 1000 |
| bmp (max) bar | 4.9 | 5.2 | 12.4 | 15.3 |
| Output per cyl kW | 260 | 37 | 1220 | 162 |
| Number of cylinders | 1 | 1 | 2 | 1 |
| Scavenging | cross (fully ported) | uniflow (exhaust valve) | loop (fully ported) 2 turbo blowers in series | - electric and turboblower in series |
| Supercharging | - | - | - | - |

Table 2.

Technical data on the engines** in use for the testing of marine diesel lubricants and fuels at Koninklijke/Shell-Laboratorium, Amsterdam.

* In 1979 this engine was modified from the 2RF68 into the 2RNF68M version.

**These engines differ in certain respects from standard production engines in order to aggravate testconditions for fuels and lubricants.

| | Sulzer 2RF68 | | Sulzer 2RNF68M | |
|--|--------------|--------------|----------------|--------------|
| | 98.5 9.0 | 1172 11.9 | | |
| Output kW/cyl. at 110 rpm | | | | |
| BMEP bar | | | | |
| Fuel | A | C (SSF 1) | B | C (SSF 1) |
| <u>Wear</u> | | | | |
| Top-ring | 122 | 123 | 45 | 55 |
| 5 rings | 260 | 256 | 83 | 125 |
| Liner wear at TDC level of top-ring | n.d. | n.d. | 0.053 | 0.064 |
| Average liner wear at TDC level of 3 upper rings | n.d. | n.d. | 0.030 | 0.032 |
| Iron content of drain oil | 1316 | 1375 | 528 | 533 |
| TBN of drain oil | 13.4 | 11.9 | 12.7 | 9.9 |
| <u>Fouling</u> | | | | |
| Scavenge port deposits | 0.65 | 1.05 | 0.45 | 1.30 |
| Scavenge duct deposits | 2.45 | 6.40 | 1.98 | 9.15 |
| Exhaust port deposits | 0.25 | 0.22 | 0.20 | 0.13 |
| Under-piston space fouling | normal | heavy | normal | heavy |

Table 3. KSLA results of Sulzer 2 cylinder 680 mm bore engine test
Test conditions: The test is run for 400 h at constant speed. Inspections through cylinder inspection port at 100, 200 and 300 hours. The ring-wear is determined by the weight loss of the rings. Liner wear is measured by the dimple method. At regular intervals cylinder drain oil samples are taken for analysis [4]. The under-piston space fouling is rated visually. The average results of the two cylinders are reported. In all tests the cylinder lubricant has been SHELL ALEXIA OIL.

inland markets, are also likely to force residues with high sulphur/metal contents into marine applications where at present there are no restrictions on emissions.

A further complication is that refineries can no longer expect to receive a consistent crude diet. As refiners must increasingly process whatever crude is available at a given time a refinery may process a score of crudes during a year. The variation in crude intake leads to variation in the composition of the components from different processes. Consequently residual fuels are produced which also vary in composition more than hitherto. This does not mean the production of 'off-specification' fuels, as has been suggested in some publications, since all the fuels produced meet the published limiting specifications. The fuels will vary in detail within

those limits, and will inevitably be very close to one or other critical limit, but not always to the same limit, even from one refinery. The main difference from the past is that fuels from a given refinery were normally nowhere near a critical limit. Thus equipment designers tended to work with the typical or actual qualities rather than to published specification limits. Many of the problems now reported are with equipment which is not capable of handling fuels which are actually made to the limits which have been published for years.

PRESENT WORK

The present paper describes some of the work done to explore the operation of marine diesel engines with fuels at, or beyond, the limits of existing specifications.

The Fuel

A substantial quantity of a test fuel which might be expected in the future designated Fuel C, (SSF 1), was blended. The properties, in comparison with the existing limiting specification for Shell Marine Fuel Oil, and with traditional types of fuel, Fuels A and B, are given in Table 1. Fuel C was close to the current density limit for motorships of 0.990 [2], of high viscosity (412 cS/50°C) and high carbon residue (20%). The carbon residue is above the existing Shell specification but is still at a value which will restrict the availability of Shell Marine Fuel Oil in some geographical areas. Sulphur and metal contents are not abnormally high.

| Fuel | B | | C (SSF 1) |
|---------------------------------|----------|----------|--------------------|
| Test duration h | 500 | 200 | 224 |
| Instrument stops | no | no | At 111* and 224* h |
| Ring sticking | no | no | Top-ring hot stuck |
| Inlet port deposit formation | moderate | moderate | Heavy |
| Exhaust valve condition | good | good | Burned valve face |

Table 4. KSLA results of Bolnes 1L190 engine test.

* Due to deposit formation in the exhaust valve and the valve seat leading to valve burning, the engine was stopped on instruments when the upper exhaust gas temperature limit was exceeded.

Engine Testing

Fuel C was tested in a number of full-scale marine diesel engines both in Shell laboratories and on the test beds of some manufacturers of marine diesel engines. Some of the work is described below.

1. Shell Laboratory Engine Tests

The Koninklijke Shell Laboratory, Amsterdam, (KSLA) operates a number of full size marine diesel engines, (Table 2). The Sulzer 2RNF68M and the Bolnes 1L190 were used for the present fuel tests. Details of the test results are given in Tables 3 and 4, but in summary, in comparison with the traditional fuel the results on Fuel C are:

Sulzer 2RF68 and 2RNF68M – 400 hour test

- more difficult to centrifuge
- more centrifuge sludge
- more deposits in scavenge ports, ducts and under-piston space
- no difference in wear in relation to sulphur content.

Bolnes 1L190 – 224 hour test

- more deposit formation on the exhaust valve and valve seat, leading to valve burning
- more inlet port deposits
- top ring hot stuck, normally free.

2. Stork Werkspoor Diesel (SWD)

SWD tested Fuel C in a 140 hour test in the 9TM410 engine at various loads. Full details of the test conditions are given in Table 5. The results may be summarised as follows:

SWD 9TM410 – 140 hour test

Combustion behaviour was completely normal. The cleanliness of pistons, ring grooves, liners, inlet and exhaust ducts was fully acceptable for correct operation on heavy fuel. The performance was similar to that of the reference fuel, a traditional thin fuel oil with viscosity 180 cS/50° C. There were slight indications of increased build-up of insolubles in the luboil, leading to additional deposition in the luboil centrifuge.

These results contrast strongly with previously reported testing of a fuel specially blended by Shell for combustion studies. Fuel D (Table 1), [2]. Rough running, detonation and occasional ring breakage which then occurred at part load were eliminated by increasing the air-inlet temperature at the lower loads. Fuel C and Fuel D differ markedly in the type, quality and amount of diluent used.

3. Mitsui – 30 hour test

Mitsui tested Fuel C for 30 hours in their 1L42X bench test engine. Full details are given in Table 6. In summary, there were no differences in combustion quality, tendency to form deposits, piston ring wear or exhaust valve life between Fuel C and the reference fuel (Fuel E). There was increased sludge in the fuel oil purifier.

4. Burmeister & Wain – 4 hour test

Short duration tests were done by B. & W. with the results given in Table 7. There were no significant abnormalities in the combustion behaviour during the testing.

5. SEMT

Short duration tests were done by SEMT with the results given in Table 8. For loads over 25% no abnormalities were detected in the combustion behaviour. Below 25% there was a change in the combustion process.

DISCUSSION OF RESULTS

Full-scale marine diesel engine tests with a fuel having characteristics (high Conradson Carbon Residue) which might be expected in the future have shown:

| Period | Number of hours | Engine Load | | | MEP |
|--------|-----------------|-------------|------|--------|-------|
| | | % | KW | at RPM | BAR |
| 1 | 60 | 100 | 4860 | 580 | 17.65 |
| 2 | 12 | 50 | 2430 | 460 | 11.13 |
| 3 | 13 | 35 | 1701 | 409 | 8.83 |
| 4 | 14 | 25 | 1215 | 365 | 7.01 |
| 5 | 13 | 10 | 486 | 270 | 3.80 |
| 6 | 12.5 | 10 | 486 | 600 | 1.71 |
| 7 | 12 | 10-100 | | | |
| 8 | 6 | 100 | 4860 | 580 | 17.65 |

Table 5.

SWD test programme on Fuel C (SSF 1) in the SWD 9TM410 test-bed engine. After each period pistons no. 2 and 4 were drawn for inspection.

| | Fuel E | Fuel C (SSF 1) | |
|---|--------|----------------|--------|
| Viscosity before fuel injection pump. (Redwood No. 1 secs.) | 80 | 80 | 160 |
| Ratio of specific fuel composition | 1000 | 1017 | 1000 |
| Exhaust gas temperature (°C) | 550 | 565 | 555 |
| Delay of ignition, (crank angle) | 4.26 | 4.85 | 5.24 |
| Start of injection, (A.B.D.C. deg.) | 167.9 | 168.0 | 167.1 |
| Total operating hours at full load (hours) | 29.4 | 30.4 | 30.4 |
| Piston ring wear (mm/1000 hrs.) | | | |
| 1st | 0.146 | 0.196 | 0.261 |
| total (5) | 0.310 | 0.294 | 0.475 |
| Sludge removed from F.O. purifier, (wt. %) | 0.004 | 0.0197 | 0.0178 |
| Lub. oil consumption, (g/B.H.P./hr.) | --- | --- | 0.92 |

Table 6.

Mitsui results in the Mitsui 1L42 Bench engine test.

Analysis data of the reference fuel are given in Table 1. Fuel E. Details of the test engine are: One cylinder four stroke trunk piston engine, bore 420 mm, stroke 450 mm, speed 525rpm, mean piston speed 7.88 m/s, B.M.E.P. at MCR 19.8 bar MCR 541 KW.

| Fuel | T _{exh.} °C | T _{p cover} °C | T _{liner} °C | P _{compr} bar | P _{max} bar | L _{air} kg/s | Bosch no. | Particulates mg/m ³ |
|-----------|----------------------|-------------------------|-----------------------|------------------------|----------------------|-----------------------|-----------|--------------------------------|
| F | 430 | 395 | 279 | 57.6 | 71.6 | 1.32 | 2.5 | 11.2 |
| G | 444 | 426 | 300 | 56.7 | 68.7 | 1.29 | 2.4 | 13.4 |
| C (SSF 1) | 462 | 450 | 322 | 57.6 | 71.6 | 1.27 | 1.3 | 27.9 |

Table 7.

B. & W. results in the B. & W. 500 mm single cylinder two stroke crosshead engine (details are in ref. 3). Test duration: 2 hours warming up followed by 2 hours testing.

| Fuel | T _{exh.} °C | P _{max} bar | Bosch no. |
|-----------|----------------------|----------------------|-----------|
| H | 510 | 137 | 0.6 |
| C (SSF 1) | 650 | 149 | 0.5 |

Table 8.

SEMT results in a Pielstick 4PA6 engine operated at a BMEP of 20 bar and 1000 rpm.



Fig. 2. Marine diesel testengines at KSLA. Left: Sulzer 2RNF 68M engine. Right front: Sulzer 1T48 engine. Right back MaK 1M282

1. There are problems in fuel separation, notably increased sludge formed in the centrifuge, resulting in a need to reduce throughput for a given centrifuge. Conventional test data, including density, do not predict or explain these problems.

2. There were no significant abnormalities in combustion in any of the engines at loads over 25%. In one engine changes in the combustion process became apparent below 25% load.

3. In a Sulzer loop scavenged two-stroke crosshead engine, there were increased deposits in the scavenge ports/ducts and under-piston area in 400 hour tests. Wear was normal for the combination of sulphur content and 70 TBN cylinder oil (Shell Alexia Oil 50).

4. In a Bolnes uniflow two-stroke crosshead engine, there were increased deposits in the scavenge ports, on the exhaust valve and in the piston ring grooves in a 224 hour test.

5. In an SWD medium speed four-stroke engine, there were no abnormal deposits in the combustion system during a 140 hour test at varying loads. There were indications of increased build-up of insoluble deposits in the luboil (Shell Argina Oil) requiring more frequent cleaning of the luboil centrifuge. Wear was normal for the fuel sulphur/luboil combination.

6. In a Mitsui medium speed four-stroke engine test for 30 hours deposit formation, piston ring wear and projected exhaust valve life were normal.

CONCLUSION

Several types of full-scale marine diesel engines can be operated

on a test fuel with a Conradson Carbon Residue of 20%. In the future the use of such a fuel will improve the availability of MFO in some geographical areas. However, ship operators will need to give increased attention to fuel preparation, particularly selection, operation and maintenance of centrifuges, and to recognise that the operation and maintenance of engines and lubricant systems and the selection of lubricant may require additional attention, the nature of which will not necessarily be the same for all designs of engines.

Acknowledgments

The authors thank Burmeister & Wain, Mitsui Engineering & Shipbuilding Co., Societe d'Etude de Machine Thermiques (SEMT), and Stork Werkspoor Diesel for permission to publish the results of their engine tests.

REFERENCES

1. T. J. Berryman; Residual Marine Fuels – Present and Future. *Trans I Mar E* (c), 1980, vol 92 pp. 9-14.
2. J. H. Wesselo; Future Fuels and the Diesel – SWD. *The Motorship*, July 1978, pp. 31 and 32.
3. O. Grøne; Low Speed Valved Diesel Engines. *The Motorship Conference 1979*, Marine Propulsion and future fuels, pp. 18-27.
4. N. Radius, W. de Bruijn and K. Schoonderwaldt; Monitoring of Cylinder Lubricants in Crosshead Diesel Engines by Means of Drain Oil Analysis, CIMAC 1977 B1.

HET KENNISOVERDRACHT-PLAN LASTECHNIEK VAN CEBOSINE

L. Ardon*,
C. J. Drijver**,
P. J. van der Giessen*** en
J. J. W. Nibbering****;

Samenvatting

Voor scheepsbouw en offshore is de lastechniek van vitaal belang. Aan de opleiding van uitvoerend, maar ook van voorbereidend en toezichthoudend personeel mankeert echter veel. Mede daardoor blijft een groot verloop onder het uitvoerend personeel bestaan, worden moderne lastechnieken niet of te laat ingevoerd en groeit de achterstand op het buitenland.

Deze ontwikkeling kan in gunstige zin worden omgebogen door de bij onderzoeksinstituten aanwezige kennis van moderne lasmethoden over te dragen aan de voor de toepassing van die methoden verantwoordelijke personen in de bedrijven. Het in dit artikel gepresenteerde kennisoverdrachtplan beoogt daarvoor niet alleen de aanzet te geven, maar wil tevens op langere termijn deze lasopleidingen veilig stellen. In feite kan het plan daarmee rechtstreeks bijdragen tot het versterken van de concurrentiepositie van de bedrijfstak.

Er wordt op vertrouwd dat:

a. de leidinggevende functionarissen in de bedrijven doordrongen zijn van het besef dat de industrie het hieromschreven plan zonder meer nodig heeft;

b. gezien het collectieve belang een groot aantal bedrijven bereid is aan dit project deel te nemen.

Het is verheugend dat dit plan op initiatief van Cebosine is ontstaan en dat de overheid, het belang hiervan inziende, de uitvoering financieel mogelijk maakt door ca. 50% van de kosten voor haar rekening te nemen.

Inleiding

Tal van bedrijven in de scheepsbouw en de offshore-industrie kampen met het probleem dat het vrijwel onmogelijk is voldoende vakbekwaam personeel in dienst te houden. Met name op lassers wordt een grote zuigkracht uitgeoefend, ten dele door de concurrentie, maar vooral door wat wordt genoemd de "zachte" sector. Deze laatste biedt in verschillende beroepen de mogelijkheid om onder aangenamer werkomstandigheden evenveel te verdienen als op de werf of in de werkplaats.

Lassen is voor de bedrijfstak van vitaal belang en neemt een centrale plaats in in het productieproces. Desondanks heeft het niet het aanzien verkregen dat het verdient. Een belangrijke oorzaak daarvan vormt het feit dat de huidige lasopleidingen niet zijn afgestemd op de lasprocessen die momenteel beschikbaar zijn en daadwerkelijk worden toegepast. Lasser kan weer een aantrekkelijk beroep worden, maar dan zijn andere opleidingen nodig voor de mensen die in de voorbereidende, de uitvoerende en de toezichthoudende sfeer met het lassen te maken hebben. Afgezien daarvan zijn opleiding en kennisoverdracht voor de bedrijfstak eenvoudig noodzakelijk om te overleven.

Opleiden: achtergebleven bij de ontwikkeling

Wat is er nu eigenlijk mis met de lasopleidingen in ons land? Anno 1981 wordt op de Nederlandse MTS' en 20% van de lesuren voor 'technologie' aan lassen besteed. Die tijd wordt besteed om aanstaand laskader en aanstaande constructeurs te onderrichten in autogeen lassen, elektrodelassen en solderen. Weinig of geen aandacht wordt besteed aan 'onderpoeder-lassen', 'gevulde draad' of andere gemechaniseerde lasprocessen, die al meer dan 20 jaar in de industrie worden toegepast.

Op de bedrijfsscholen blijkt het meestal niet anders te zijn, ook al passen de betreffende bedrijven zelf wel gemechaniseerde processen toe. Deze voorbeelden zouden nog kunnen worden aangevuld vanuit andere vormen van onderwijs en andere bedrijfstakken. Voorbeelden, die duidelijk maken dat in de opleiding het lassen wordt ondergewaardeerd en dat moderne processen slechts met grote vertraging hun plaats vinden in het onderwijs. Wie zich daarin enigszins verdiept, wordt het snel duidelijk dat de opleidingsprogramma's, de beschikbare boeken en de outillage voor praktische oefening sterk zijn achtergebleven bij de ontwikkeling die het lassen als verbindingstechniek heeft ondergaan.

Een gevaarlijke situatie voor het aanzien van het lassen en de lasser. En dat terwijl de lastechniek van vitaal belang is voor een

gehele bedrijfstak: in de scheepsbouw maken de laskosten tot 25% van de arbeidskosten aan het casco uit, in de offshore-industrie zelfs nog meer. Het is dan ook niet verwonderlijk dat men in andere scheepsbouwende landen met de praktische toepassing van o.a. gemechaniseerde lasprocessen verder is gevorderd, want dát zijn de processen waarmee, in de toekomst veel en hoogwaardig laswerk zal moeten worden geleverd om economisch te kunnen produceren.

'Lassen' is één van de parameters die onze concurrentiekracht beïnvloeden. Het te duur worden ervan kan er misschien toe bijdragen dat wij ons uit de markt prijzen...

Opleiden: niet aantrekkelijk?

Onder invloed van de in steeds breder kring gegroeide overtuiging dat je later bij voorkeur niet met je handen je brood moet verdienen, is het lager beroepsonderwijs de afgelopen jaren steeds meer tot 'rest-onderwijs' geworden. De goede bedoelingen van ons onderwijssysteem ten spijt, wordt het l.b.o. vooral bevolkt door jongelui die in de overige onderwijsvormen niet terecht kunnen. Bewust of onbewust krijgen deze jongelui bovendien van de metaalindustrie een beeld dat synoniem is met zwaar en vuil werk.

Als dat dan – mede doordat met verouderde (las)technieken wordt gewerkt – inderdaad het geval blijkt te zijn, keert men deze industrie maar al te graag de rug toe.

In feite is een situatie ontstaan waarin jongelui, mede door de malaisesfeer, bij voorkeur niet in de 'zware metaal' gaan werken. En komen zij daar – slecht gemotiveerd, met verouderde kennis en zonder handvaardigheid – toch in terecht, dan proberen zij er na korte of langere tijd weer uit te stappen. Veelal naar de 'zachte beroepen', waar men evenveel of meer kan verdienen zonder specifieke opleiding of met slechts een korte opleiding.

Het per bedrijf in stand houden van opleidingsfaciliteiten is onder deze omstandigheden een vrijwel onmogelijke opgave. Opleiden was en is zeer kostbaar en op mensen die eenmaal zijn opgeleid ontstaat bovendien nog de zuigkracht van de concurrentie. Als de opleidingskosten worden omgeslagen over de mensen die blijven, blijken ze extreem hoog te zijn. Hier is nog buiten beschouwing gelaten dat voor de meer moderne lasprocessen in de opleidings-

* Centraal Staal BV

** Dagelijks Bestuur Ned. Inst. voor Lastechniek, Onderwijszaken

*** Voorzitter Stuurgroep Technologische Ontwikkelingen Cebosine

**** Hoogleraar Scheepsbouwkunde, TH Delft, RU Gent

sfeer aanzienlijke investeringen nodig zijn, die echter onder de huidige omstandigheden vrijwel achterwege blijven.

Als het opleiden in eigen bedrijf niet te doen is, moet het elders gebeuren. De scheepsbouw, de offshore en in breder verband de machine- en apparatenbouw hebben lasvakmensen nodig om te overleven. Die komen niet van school en moeten dus worden opgeleid. Zelf opleiden zal slechts goed van de grond komen als er maatregelen worden bedacht om het vertrek van vakmensen naar de concurrentie en naar andere sectoren in te dammen.

Maar daarover later.

Opleiden: een probleem van niveau(s)

Het voorgaande zou ten onrechte de indruk kunnen wekken dat er in ons land vrijwel niets gebeurt aan de opleiding van lasvakmensen. Dat is, in zijn algemeenheid, niet waar. Juist voor het handlassen bestaat een omvangrijk pakket opleidingen, b.v. NIL, AVAL, Bemetal, CVV. Er wordt echter nauwelijks voorzien in opleidingen op het terrein van de gemechaniseerde lasprocessen.

Goede opleidingen voor voorbereidende en uitvoerende taken (constructeurs, werkvoorbereiders, bazen) zijn schaars, al moet daar direct bij worden vermeld dat in de afgelopen jaren twee applicatiecursussen zijn ontstaan, respectievelijk voor 'lastechnicus' (MTS-niveau) en 'laspraktijkingenieur' HTS/TH-niveau). Beide cursussen leverden in 1980 de eerste geslaagden af. De late totstandkoming van de cursus laspraktijkingenieur, in navolging van de Duitse Schweissfachingenieur, was overigens op zichzelf al een aanwijzing voor de onderwaardering die het lassen in ons land ondervindt.

Al met al is het lasopleidingenprobleem in meer dan één opzicht een probleem van niveau. Een probleem dat dringend moet worden opgelost omdat inzicht en vakkennis van de betrokkenen rechtstreeks van invloed zijn op het uitvoerend personeel. Eenvoudig gezegd: **HET HEEFT GEEN ZIN MENSEN OP TE LEIDEN VOOR HET LASSEN MET BEHULP VAN PROCESSEN WAARVAN DE CONSTRUCTEUR EN DE WERKVOORBEREIDER DE MOGELIJKHEDEN NIET DOORGRONDEN.** 'Optimaal lassen' begint al op de tekentafel.

Het plan 'Kennisoeverdracht Lastechniek'

De tot zover besproken opleidingen-problematiek kan als volgt worden samengevat:

- een aantal reeds eerder ontwikkelde lasprocessen met zeer goede mogelijkheden voor scheepsbouw en offshore-industrie wordt in onvoldoende mate toegepast, vooral door het achterblijven van goede opleidingsmogelijkheden,
- opleiden is (mede) noodzakelijk om te kunnen overleven,
- vooral in verband met de hoge investeringen voor de benodigde uitrusting, verdient collectieve, centrale opleiding de voorkeur boven opleiding in het individuele bedrijf.
- nieuwe opleidingen zullen mogelijkheden moeten bieden voor personeel op voorbereidend, uitvoerend en toezichhoudend niveau.

De problematiek is, ongeveer in deze vorm, ondertekend door Werkgroep IV van Cebosine, die zich, in samenwerking met het Metaalinstituut TNO, bezig houdt met de ontwikkeling van las- en snijtechnieken voor toepassing in de scheepsbouw en de offshore. Deze werkgroep was voorts van mening, dat de uit onderzoeken voortgekomen kennis en resultaten, vastgelegd in door het Nederlands Maritiem Instituut verspreide rapporten, te weinig in de bedrijven zijn doorgedrongen, mede omdat het experimenteren met nieuwe methoden in de bedrijven geen haalbare zaak is door de eraan verbonden kosten.

Teneinde de bedrijven toch in de gelegenheid te stellen kennis te nemen van de toepassingsmogelijkheden van moderne, gemechaniseerde lasprocessen en de daaraan verbonden economische voordelen heeft de werkgroep het plan 'Kennisoeverdracht lastechniek' ontwikkeld. Dit plan beoogt door cursussen op verschillend niveau een beter inzicht in de mogelijkheden van die moderne lasprocessen te verstrekken.

Ter realisering van het plan heeft Cebosine een stuurgroep 'Kennisoeverdracht' ingesteld, die in samenwerking met het Nederlandse Instituut voor Lastechniek (NIL) en het Metaalinstituut TNO voor de organisatie en de uitvoering ervan zal zorgdragen. Inmiddels is door de stuurgroep een programma uitgewerkt, dat nog in de loop van dit jaar van start zal gaan.

Het ministerie van Economische Zaken is bereid gevonden om voor het opzetten van de verschillende cursussen subsidie beschikbaar te stellen. Het ligt echter in de bedoeling de cursussen op den duur tot een zichzelf bedruipende activiteit te maken en ze te laten uitgroeien tot permanente bijscholingsmogelijkheden. Dit laatste lijkt haalbaar, zeker als ook in andere bedrijfstakken (b.v. machine- en apparatenbouw) belangstelling zou bestaan.

Gingen de gedachten van de Cebosine-stuurgroep aanvankelijk uit naar kennisoeverdracht op drie niveaus (voorbereidend, uitvoerend, toezichhoudend), later kwam men tot de conclusie dat ook het management van de bedrijven moest worden bereikt. Immers, juist dáar moet zicht bestaan op de technische mogelijkheden die het bedrijf ten dienste staan; dáar moet de visie groeien van waaruit wordt geïnvesteerd in kennis en uitrusting.

Al met al kunnen zo binnenkort de volgende, onderling samenhangende activiteiten worden verwacht:

1. Eéndaagse bijeenkomsten voor het management van bedrijven in scheepsbouw en offshore

Centraal zullen staan onderwerpen als de visie op het lasbedrijf, de noodzaak tot kennisoeverdracht, de wil en het vermogen tot investeren in mensen en machines, en een presentatie van het Cebosine-kennis-overdrachtprogramma.

2. Voorlichtingsdagen voor hoger kader

Aan de orde komen hier: de keuze van een lasproces en de invloed die lasproces en -parameters uitoefenen op de kostprijs. Vergelijkende demonstraties zijn onderdeel van deze voorlichtingsdag.

3. Cursussen voor algemeen kader

Constructeurs, begroters en werkvoorbereiders wordt in deze cursus geleerd hoe door een juiste proceskeuze, constructie en kwaliteitsbeheersing de kostprijs gunstig kan worden beïnvloed. De cursus omvat 18 lesuren theorie en 22 uren praktijk en duurt vijf dagen.

4. Cursussen voor laskader

Cursussen waarin voor toezichhoudend personeel dieper wordt ingegaan op een aantal lasprocessen. Ook wordt aandacht besteed aan de materialenkennis, teneinde inzicht in de achtergronden van lastechnische voorschriften te kweken. In de praktijktaken wordt ruime aandacht besteed aan de economische aspecten van het lassen, en vooral aan die van het halfautomatisch gasbooglassen. De cursus bestaat uit 60 lesuren theorie en 100 lesuren praktijk, die in vier blokken van een week worden gegeven.

5. Cursussen voor bedieningspersoneel van gemechaniseerde las- en snijmachine

Cursussen van 10 dagen voor 'snijden' en 15 dagen voor 'lassen'. Sterk praktisch gericht: 2/3 van de cursusduur zijn de deelnemers zelf aan het werk. De praktijkprogramma's worden afgesloten met een kwalificatieproef waaraan een NIL-certificaat is verbonden.

Waarborgen

De stuurgroep Kennisoeverdracht meent met het beschreven cursussenpakket een aantal unieke mogelijkheden tot bijscholing te hebben gecreëerd. Op den duur kunnen die mogelijkheden er toe bijdragen dat op tal van plaatsen de betrokkenheid van de mensen bij het lassen toeneemt, dat betere werkomstandigheden ontstaan en dat uit oogpunt van bedrijfseconomie betere resultaten worden bereikt. Het aanzien van het lassen en van diegenen die daar in ruime zin bij betrokken zijn, zal toenemen.

Teneinde de geïnvesteerde kosten rendabel te maken, zou aan de bedrijven in overweging kunnen worden gegeven met de cursist een overeenkomst aan te gaan, waarin deze zich verbindt na het volgen van de cursus het bedrijf niet binnen een bepaalde tijd te verlaten, tenzij onder vooraf vastgestelde voorwaarden.



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

Voorlopig programma van lezingen en evenementen in het seizoen 1981/1982

DE TECHNISCHE ONTWIKKELINGEN IN DE ZEEVISSERIJ

door ir. E. J. de Boer, hoofd van de afdeling Technisch Onderzoek van het Rijksinstituut voor Visserijonderzoek te IJmuiden
di. 22 sep. Groningen
wo. 23 sep. Amsterdam
do. 24 sep. Rotterdam

DE BERGING VAN DE 'BETELGEUSE'

Voordracht met film door ing. G. van Wijk, adj.-directeur van Smit Tak Internationaal Bergingsbedrijf B.V. Na de lezing wordt de film 'Thee in One' van Pim Korver vertoond.
do. 24 sep. Vlissingen

TRILLINGEN AAN BOORD VAN SCHEPEN, DOOR DE SCHROEF OPGEWEEKT*

Een serie van 6 korte voordrachten door:
Dr. ir. S. Hylarides (MARIN) Inleiding
Ir. A. Jonk (MARIN) Wisselwerking tussen schroef en schip

Ir. J. van der Kooy, (MARIN) Excitatiekrachten t.g.v. de schroefwerking in een volgstroom

Dipl. Ing. F. H. Oei (MARIN) De rol van de scheepsconstructie in het trillingsgebieden

Ir. J. J. Woortman (Bureau voor Scheepsbouw) Trillingsproblematiek in het Scheepsontwerp

Prof. dr. ir. R. Wereldsma (TH Delft) Huidige situatie en toekomstige ontwikkelingen
di. 13 okt. Delft in de aula TH voor de afdeling Rotterdam

DE OPLEIDING TOT SCHEEPSWERKTUIGKUNDIGE: GERICHT OP DE TOEKOMST?!**

door drs. J. Swaneveld van het Instituut voor Onderzoek van het Wetenschappelijk Onderwijs van de Katholieke Universiteit te Nijmegen

do. 22 okt. Vlissingen
wo. 28 okt. Amsterdam
do. 29 okt. Rotterdam

FLAPROEREN

door Dipl. Ing. H. Hinze, directeur Heinz J. Hinze GmbH, Hamburg
do. 22 okt. Groningen

SCHIP-HAVEN-INTEGRAAL*

door ir. J. Vogtländer van TEBODIN B.V., Den Haag
di. 17 nov. Delft, aula TH voor de afdeling Rotterdam
vr. 20 nov. Amsterdam
do. 26 nov. Vlissingen?

SCHEEPSEXPERTISE

door ing. J. G. F. Coolegem, directeur van het Expertisebureau Coolegem te Vlaardingen

di. 24 nov. Groningen
wo. 16 dec. Amsterdam
do. 17 dec. Rotterdam
do. 21 jan. '82 Vlissingen

NIEUWJAARSBIJENKOMSTEN

di. 5 jan. 1982 Rotterdam
do. 7 jan. Vlissingen
vr. 8 jan. Groningen

OFFSHORE CONSTRUCTIES*

Spreker van Det norske Veritas, Oslo
wo. 20 jan. 1982 Amsterdam
do. 21 jan. 1982 Rotterdam

ZWARE-LADING SCHEPEN

Spreker nader op te geven
do. 21 jan. 1982 Groningen

DIESELMOTOREN

Spreker van SWD Zwolle
di. 16 febr. Groningen

VOORTSTUWINGSINSTALLATIES MET HIGH SPEED DIESELMOTOREN

Spreker van MTU, Friedrichshafen
wo. 17 febr. Amsterdam
do. 18 febr. Rotterdam

HYBRIDE SCHEPEN*

Spreker van MARIN
di. 2 mrt Delft aula TH, voor de afdeling Rotterdam
do. 25 mrt Vlissingen

DE ENERGIEKLOK*

Sprekers nader op te geven
do. 18 mrt Groningen
vr. 19 mrt Amsterdam
do. 25 mrt Rotterdam

ONDERWERP EN SPREKER NADER OP TE GEVEN

di. 20 apr. Groningen

BAGGERWERKTUIGEN*

Spreker nader op te geven
do. 22 apr. Rotterdam
vr. 23 apr. Amsterdam

DE TOEKOMST VAN DE BINNEN- SCHEEPVAART IN BRAZILIË**

door ing. D. E. d'Arnaud, Maritime Consultant te Aerdenhout
do. 13 mei Rotterdam

NB

Dit programma zal in de komende maanden worden aangevuld, ook wijzigingen zijn mogelijk.

* Lezingen in samenwerking met de Sectie Scheepstechniek van het KIVI en het Scheepsbouwkundig Gezelschap 'William Froude'.

** Lezingen in samenwerking met de Netherlands Branch van het Institute of Marine Engineers.

1. De lezingen in Groningen worden gehouden in Café-Restaurant 'Boschhuls', Hereweg 95, Groningen, aanvang 20.00 uur.
2. De lezingen in Amsterdam worden gehouden in het Instituut voor Hoger Technisch en Nautisch Onderwijs, Schipluidentlaan 20, Amsterdam, aanvang 17.30 uur.
3. De lezingen in Delft worden gehouden in de aula van de TH, Mekelweg 2, Delft, Aanvang 20.00 uur.
4. De lezingen in Rotterdam worden gehouden in de Clauszaal van het Groothandelsgebouw, Stationsplein 45, aanvang 20.00 uur.
5. De lezingen in Vlissingen worden gehouden in het Maritlen Hotel Britannia, Boulevard Evertsen 244, aanvang 19.30 uur

Personalia

Röntgen Technische Dienst

Lloyd's Register of Shipping heeft van N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken haar 50% aandelenpakket in de Röntgen Technische Dienst bv te Rotterdam overgenomen. De

overige 50% van de aandelen R.T.D. waren reeds in het bezit van Lloyd's Register. Het verwerven van het volledige bezit van dit bedrijf, dat circa 600 werknemers omvat, stelt Röntgen Technische Dienst in staat alle activiteiten verder te ontwikkelen als een aanvulling op de bestaande wereld-

omvattende inspectie-activiteiten van Lloyd's Register. De Röntgen Technische Dienst zal echter als een Nederlandse firma blijven opereren.

De heer J. A. Frew B.Sc., C. Eng., die de afgelopen 11 jaar Managing Engineer is geweest van Lloyd's Register Industrial

Services Divisie, treedt sinds oktober 1980 op als plaatsvervangend Algemeen Directeur van de Röntgen Technische Dienst en hij zal voorlopig deze functie blijven vervullen.

Directie Smit Weld B.V.

Dr. Ir. P. H. van Lent is benoemd tot Adjunkt Directeur bij Smit Weld B.V. te Nijmegen. In de jaren 1962 – 1969 was hij reeds als Hoofd Ontwikkeling in dienst van deze onderneming. Daarna was hij werkzaam als Hoofd van de Lasafdeling TNO te Apeldoorn en Algemeen Directeur van Interlas te Soesterberg. Zijn laatste functie was lid van de Centrale Directie van Oerlikon-Bührle in Zürich

Ir. A. Doyer

Op 30 juli jl. nam ir. A. Doyer tijdens een receptie afscheid van vele relaties en medewerkers. Hij heeft zijn functie van directeur Nedlloyd Rederijdiensten wegens pensionering neergelegd. Sedert 1970 was hij betrokken bij de nieuwbouw van 38 Nedlloyd-schepen.

Directeur Kon. Shell Laboratorium Amsterdam

Dr. J. A. Abbott is per 1 augustus benoemd tot Manager en Director of Research van het Koninklijke/Shell-Laboratorium, Amsterdam. Hij was Director van Sittingbourne Research Centre van Shell Research Ltd., Verenigd Koninkrijk.

Nieuwe opdrachten

Amsterdamse Droogdok Maatschappij

De Amsterdamse Droogdok Maatschappij B.V. in Amsterdam-Noord boekte onlangs een zeer belangrijke opdracht van de Irish Continental Line, gevestigd in Dublin, Ierland. Deze opdracht omvat de totale verbouwing en uitbreiding van de dubbelschroefd RO/RO-passagiersveerboot 'Saint Killian'. Met de opdracht is circa 30 miljoen gulden gemoeid.

De uitbreiding en verbouwing van het schip zal door de Amsterdamse werf in samenwerking met het Deense scheepsbouwkundig adviesbureau Knud E. Hansen te Kopenhagen worden uitgevoerd. Het schip wordt midden november bij de Amsterdamse werf verwacht om geheel gerenoveerd eind februari 1982 weer te vertrekken.

De 'Saint Killian' is een van de schepen van Irish Continental Line, die samen met de 'Saint Patrick' in het hoogseizoen een rechtstreekse, dagelijkse verbinding onderhoudt tussen Cherbourg/Le Havre (Frankrijk) en Rosslare (Ierland).

Na de renovatie zal de 'Saint Killian' plaats bieden aan 2.119 passagiers en personeelsleden, 500 meer dan tot nu toe het geval was. De nieuwe accommodatie zal voldoen aan de hoogste eisen. De passagiers krijgen de beschikking over 1.332

bedden in ongeveer 400 hutten; tevens zullen er ongeveer 1.400 comfortabele stoelen in speciale ruimten opgesteld staan om een goede en prettige overtocht mogelijk te maken.

Restaurants en andere voorzieningen worden overeenkomstig het grotere aantal passagiers uitgebreid.

De vervoerscapaciteit van personenauto's wordt opgevoerd van 280 tot 378 stuks en tevens zal de 'Saint Killian' in de toekomst 38 vrachtautocombinaties (15 m lengte) in plaats van 28 combinaties op één reis kunnen overbrengen.

In de dienstruimten van het schip en in de machinekamer worden belangrijke wijzigingen uitgevoerd en op bepaalde punten uitbreidingen aangebracht, om de passagiers de grootst mogelijke service te kunnen bieden.

De Amsterdamse Droogdok Maatschappij B.V. heeft door de uitvoering van meerdere soortgelijke verbouwingen veel ervaring in dit soort vernieuwingswerkzaamheden aan passagiersveerboten. Als de 'Saint Killian' voor dit omvangrijke werk bij de werf afmeert, zijn de verbouwingswerkzaamheden aan een andere passagiersveerboot, het ms. 'Finnjet' in het laatste stadium voor de aflevering.

Proeftochten

Shell 6

Op de werf van Schram Bolnes BV te Ridderkerk werd op 14 augustus j.l. het motortankschip 'Shell 6' aan de opdrachtgever overgedragen. De binnenvaartanker is een z.g. type 3 schip, hetgeen betekent dat het schip met gesloten ladingtanks (12) is uitgerust zodat optredende dampen niet in de vrije lucht kunnen ontsnappen.

Het laadvermogen bij een diepgang van 2,75 m bedraagt 1.920 ton, de tankinhoud van de 2 x 6 ladingtanks bedraagt 2.800 m³. De totale lengte is 90m, de breedte over alles, 11,40 m, de holte 3m en de trunkhoogte 1,30m. De voortstuwing geschiedt door twee dieselmotoren, elk van 540 pk, bij 1500 omwentelingen per minuut. De in tunnels draaiende bronzen schroeven worden via reductiekeerkoppelingen aangedreven. Twee Beckerroeren met elektrisch-hydraulische stuurmachine zorgen, tesamen met de boegbesturing, voor optimale manoeuvreermogelijkheid van de binnenvaartanker.

In de machinekamer zijn verder opgesteld: een dieselgeneratorset van 100 KVA, lens-, dekwas- en brandbluspompen, hydrofoor, werkbank, werkluchtcompressor, gasoliebunkers, drinkwatertank en de centrale verwarmingsketel. De 12 ladingtanks zijn voorzien van een uiterst modern systeem van niveausignaering, met optische en acoustische waarschuwingen wanneer de tanks maximaal beladen worden. Een in

de stuurhut opgestelde computer verwerkt alle gegevens.

Achter scheidt een kofferdam de motorkamer van het ladinggedeelte. De voor-kofferdam is als pompkamer ingericht. De twee ladingpompen hebben elk een capaciteit van 400 m³ per uur. Ook bevat de pompkamer twee ballasttanks. Vóór de kofferdam bevindt zich een motorkamer waarin een generatorset 790 KVA is aangebracht die het vermogen levert voor de twee ladingpompen, voorts twee electromotoren voor de ladingpomp aandrijving en een boegbesturing met drie uitstootkanalen, die wordt aangedreven door een 145 pk dieselmotor. De nautische uitrusting – radar, automatische piloot, snelheidsmeter, echolood, marifoons etc. – wordt gecombineerd met een gesloten televisie-camerasysteem dat in de stuurhut de situatie direct vóór de boeg weergeeft. In de stuurhut is een Bedieningslessenaar aangebracht met een optimale, ergonomische opstelling van alle componenten. In de motorkamer op het voorschip is de omvangrijke elektrische installatie in een indrukwekkend schakelbord ondergebracht terwijl in de motorkamer op het achterschip een schakelbord is gemonteerd voor voeding van de specifieke scheepsfuncties. Het schip is ingericht voor continuevaart. Om de geluidsdruk in de slaaphutten nog verder beneden de maximale voorgeschreven 60 dBa te houden, zijn deze in een verend opgesteld dekhuis ondergebracht. De geheel elastische opstelling is uitgevoerd in nauwe samenwerking met de Technisch Fysische Dienst van TNO, Delft. Ook de beide hoofdmotoren zijn elastisch opgesteld.

Verkochte schepen

Leena

Via bemiddeling van Supervision Shipping & Trading Co. te Rotterdam, is het m.s. *Leena*, eigendom van de Rederij m.s. LEENA te Rotterdam, verkocht aan de Griekse Rederij Sibylla Shipping Co. te Piraeus. Het schip werd gebouwd door Scheepswerven Van Diepen te Waterhuizen in 1965; het is een gladdek-type met 2184 tons draagvermogen, uitgerust met een MAK hoofdmotor van 1500 pk. De overdracht heeft inmiddels te Vlaardingen plaatsgevonden, waarbij het schip de nieuwe naam *Sibylla* heeft gekregen. Daarbij zij opgemerkt dat het schip in 1970 als *Fredriksborg* en in 1975 als *Breevliet* werd verkocht.

Hr.Ms. Rotterdam en Drenthe

De onderzeebootjagers 'Rotterdam' en 'Drenthe' zijn onlangs verkocht aan Peru. De akte van verkoop werd 3 juni op de Peruaanse ambassade in Den Haag ondertekend. De beide schepen brachten samen f 20,7 miljoen op: f 13,7 miljoen voor

de Rotterdam en f 7,— miljoen voor de *Drenthe*. Het laatstgenoemde schip, dat in november vorig jaar door brand zwaar werd beschadigd werd ongerepareerd verkocht. De beide schepen werden in Curaçao aan de Peruaanse marine overgedragen.

De 'Rotterdam' en de 'Drenthe' onderzeebootjagers van de Frieslandklasse, werden beide in 1957 bij de Koninklijke Marine in dienst gesteld. De 'Drenthe' werd gebouwd bij de toenmalige NDSM in Amsterdam, de 'Rotterdam' bij de RDM in Rotterdam.

(Alle Hens).

Diversen

AWES Statement on Market Development

Onderstaande verklaring is door het Standing Committee van AWES van 25 juni 1981 in Portugal opgesteld, als reactie op de door de Shipbuilding Association of Japan opgestelde marktverwachting die voor bepaalde categorieën schepen aanzienlijk optimistischer is dan die van de AWES zelf. Deze verklaring luidt als volgt:

1. On the occasion of the annual meeting of AWES on June 24th and 25th the results of the parallel exercises recently conducted by AWES and SAJ market forecast experts were reviewed.

2. It was unanimously noted that the SAJ forecast for the period 1980 to 1990 may be substantially optimistic in the tanker and, to a lesser extent bulk carriers sectors. Also, the Japanese forecast may be unduly sensitive to the GNP growth rates.

3. In view of the continuing depressed situation of the world shipbuilding market AWES members expressed deep concern that this situation could be further aggravated by the Japanese if they should continue to relax the restraint which current foreseeable market conditions indicate as still necessary.

4. Based on past experience AWES emphasized the potential danger if the SAJ forecast should encourage Japanese shipbuilders to disregard their own past unhappy experience and again to contribute as in the first half of the 1970' to a collapse of the market as a result of oversupply.

5. The AWES would argue strongly that continued self discipline is required from all shipbuilders at this time, if over-production and market stagnation are to be eliminated as well as price levels improved.

6. Such an approach was considered by AWES to be all the more necessary in view of the expansion of low cost, government backed industries in South Korea and Taiwan.

(Cebosine)

'Voortstuwing van de jaren tachtig'

Op 15 oktober zal in het Vlissingse maritiem hotel Britannia het symposium 'De

voortstuwing van de jaren tachtig' worden gehouden. Het symposium, dat onder auspiciën van het Maritiem Instituut De Ruyter wordt georganiseerd, zal scheepsvorstuwing door kolen, zon en wind als onderwerp hebben.

De organisatoren hopen – in afwijking met andere symposia – een groep geïnteresseerden bij elkaar te krijgen vanuit een grote verscheidenheid van disciplines, zoals wetenschappers, ontwerpers, rederijen en zakenwereld, zeezeilers, overheid, politici, enz.

De mogelijkheid van windvoortstuwing krijgt op het symposium extra aandacht. Als hoofddoel hebben de organisatoren voor ogen om door een gezamenlijke aanpak de achterstand met het buitenland teniet te doen en om te zetten in een voorsprong.

Spreekers

Er zal op het symposium onder meer gesproken worden door prof. ir. J. Gerritsma (TH Delft) over windvoortstuwing; door de heer C. E. van 't Woudt (manager technische en nautische dienst Shell Tankers) over een nieuwe toekomst voor kolen bij scheepsvorstuwing; door prof. ir. J. A. Spaans (TH Delft) over routing voor de zeilvaart; door ir. A. Doyer (directeur Nedlloyd BV) over de praktische toepassing van alternatieve voortstuwingmethoden bij de scheepvaart.

Daarna zal een paneldiscussie gevoerd worden door de eerder genoemde sprekers en een forum bestaande uit W. Ch. van Zuylen (Federatie Werknemersorganisaties Zeevaart), L. H. A. van Oostrom (Conoship), en dr. ir. J. Raat (directeur Coördinatie Maritiem Onderzoek). De discussie zal geleid worden door de heer G. K. Brouwer (directeur Maritiem Instituut De Ruyter).

Na afloop van de discussie zullen een samenvatting en conclusies worden getrokken door ing. J. A. Smit (directeur Koninklijke Maatschappij De Schelde).

Stands

Voorts zullen er een aantal stands worden ingericht door de Belgische werf Cockerill Yard Hoboken SA, die op het symposium een primeur zal presenteren voor een modern zeilvoortstuwingproject; het Wemeldings ontwerp bureau Marine Design en de Vlissingse kunstschilder en scheepvaartillustrator Frans Naerebout.

Het symposium valt samen met de jaarlijkse reünie van oud-leerlingen van het maritiem instituut. Vijftig plaatsen zijn beschikbaar voor genodigden en voor de overblijvende 120 plaatsen kan worden ingeschreven. Men kan deelnemen door het storten van f 45,— op girorekening 569243 t.n.v. Stichting Zeevaartschoolbelangen te Vlissingen onder vermelding 'Symposium 81'. Inschrijving geschiedt dan in volgorde van ontvangst van de storting.

Erepreizen voor de 'Betelgeuse' film

De film 'Three in One' over de wrakopruiming van de tanker *Betelgeuse* in Bantry Bay, Ierland, is nationaal en internationaal in de prijzen gevallen.

Nadat de film in mei j.l. in Chicago werd bekroond met de Gold Camera Award – de hoogste onderscheiding voor documentaire films in Amerika, waarnaar ditmaal 900 filmmakers uit 16 landen meedongen – haalde hij ook in Nederland de erepalm weg.

In de op 17 juni j.l. te 's-Hertogenbosch gehouden Audiovisuele Manifestatie 'Opdrachtfilm '81' heeft 'Three in One' de Prix d'Amsterdam gekregen, de hoogste prijs voor de film bestemd voor een algemeen publiek. Het juryrapport vermeldde o.m.: de jury is zich bewust dat het onderwerp op zich dermate fascinerend is dat dit bij voorbaat een voorsprong in de beoordeling kan opleveren. De film is echter zeer knap gemaakt: beeld en geluid versterken de spanning. Het scenario was gezien de onberekenbare aard van het werk niet te voren te schrijven. Improvisatie, voortdurende inzet en aandacht waren nodig om op de juiste momenten de knoppen in te drukken. Daarvoor moet je iets in je mars hebben. Eén puntje van lichte kritiek: de film was met zijn 45 minuten de op één na langste film van alle inzendingen.

De sleeptros

'Praktische Werkweek' TH Delft

De 'Praktische Werkweek' is een jaarlijks terugkerende excursie voor de eerstejaars studenten van de afdeling Scheepsbouw en Scheepvaartkunde van de TH Delft. Deze week is voor veel studenten een eerste kennismaking met het bedrijfsleven. Het doel van de 'Praktische Werkweek' is om de studenten enig overzicht en inzicht te verschaffen in het praktijkgebeuren, waarbij ook de maatschappelijke aspecten de aandacht krijgen.

De excursie is dit jaar gehouden van 15 tot en met 19 juni 1981.

Aan deze excursie hebben de volgende bedrijven hun, voor de TH onontbeerlijke, medewerking verleend:

- B.V. Scheepswerf & Machinefabriek 'De Merwede' te Hardinxveld/Giessendam.
- B.V. Koninklijke Maatschappij 'De Schelde' te Vlissingen.
- Havenschap Vlissingen te Vlissingen.
- West-Vlaamse Scheepswerven N.V. te Oostkamp (België).
- Langerbrugge Scheepswerven te Gent (België).
- Cockerill Yards Hoboken, Hoboken bij Antwerpen (België).
- Etap Yachting te Malle (België).

De 'Praktische Werkweek' wordt door docenten en studenten als een leerzame en nuttige excursie ervaren. De bedrijven die

aan het weislagen van deze excursie hebben meegewerkt, worden langs deze weg van harte bedankt.

De Franse scheepsbouw

— De produktie van de Franse scheepswerven over 1980 is voor het vijfde achtereenvolgende jaar gedaald, aldus de *Chambre Syndicale des Constructeurs de Navires*. In 1980 namen de Fransen voor slechts 2 procent deel (347 000 brt) aan de wereldproductie tegen 3 procent in 1975.

De cijfers zijn gebaseerd op de bouw van 37 schepen waarvan de helft voor het buitenland. Dertien schepen werden door de grote werven gebouwd (gastankers etc.) en 24 schepen (visserschepen, sleepboten etc.) door de kleinere werven.

Het jaar 1981 toont een lichte verbetering met de verwachte 580.000 brt, een 4,7 procent deelname in de wereldproductie. Eind 1980 was er voor 1.262.000 brt in de Franse orderportefeuilles. Hieruit concludeert men dat de vermindering van personeel op de werven tot stilstand is gekomen. Dertigduizend arbeidsplaatsen zijn er van 1975 tot 1980 weggevallen op de Franse scheepswerven.

De 'Chambre Syndicale' is zelfs gematigd optimistisch voor de toekomst, gedacht wordt dat de nieuwe IMCO reglementen en de vraag naar meer economische schepen, plus de noodzakelijke vernieuwingen, bij zùien dragen aan een lichte groei in de bouwopdrachten.

Een reden te meer, aldus de Fransen, om door te blijven gaan in de scheepsbouw ondanks de dominerende rol van Japan (38 procent van de wereldproductie in 1980). Met een hoog technisch niveau en aantrekkelijke financierings-faciliteiten moet er een toekomst zijn voor de Franse scheepsbouw.

Bij de *Chambre Syndicale des Constructeurs de Navires* zijn alle Franse scheepsbouwers aangesloten om gezamenlijk hun belangen te behartigen.

DS. 5-8-'81

DSM In offshore

DSM heeft zich het recht verworven op een belang van 25 pct in het olieveld F3-FB voor zover dit veld binnen het door de Nederlandse Aardolie Maatschappij (NAM) gehouden vergunningsgebied F3 valt.

Het betreffende olieveld ligt in het noordelijke deel van het Nederlandse continentale plat. Het strekt zich uit tot in de blokken F2 en F6. De geschatte winbare reserves van het gehele veld omvatten ongeveer 6 mln m³ olie en 12 miljard m³ geassocieerd gas, aldus DSM.

Het ligt in de bedoeling de olie en het gas via een 225 km lange pijpleiding aan land te brengen in de Eemshaven (Noord-Groningen). Indien de benodigde vergunningen op tijd worden verkregen zal de produktie in 1986 kunnen beginnen. De overeenkomst tussen NAM en DSM bekroont een reeds

jarenlange nauwe samenwerking tussen deze twee maatschappijen in de opsporing van olie en gas op het Nederlandse Deel van het Continentaal Plat. Deze samenwerking staat los van de wettelijk voorgescreven staatsdeelneming van DSM Aardgas BV (dochter van DSM) in de exploitatie van aardgasvoorkomens. DS. 5-8-'81

Aansluitingsproblematiek: Onderwijs – Beroepspraktijk

Sedert jaar en dag bestaan bij diverse beroepen grote verschillen tussen de eisen, die de beroepspraktijk stelt en de opleiding, die daarvoor bestaat.

Een gebrekkige aansluiting tussen onderwijs en beroepspraktijk heeft negatieve consequenties voor de afstemming tussen vraag en aanbod op de arbeidsmarkt.

Aldus de aanhef van een folder, uitgegeven door de Commissie voor Ontwikkelingsproblematiek van Bedrijven (COB) van de SER, bij het verschijnen van enkele rapporten, waarin de resultaten van een onderzoek naar die aansluitingsproblemen in de SCHEEPSBOUW (metaalbewerker) zijn neergelegd.

In een in 1973 afgesloten onderzoek werd nagegaan welke oorzaken zoal ten grondslag liggen aan de onvoldoende aansluiting tussen onderwijs en beroepspraktijk. Naar aanleiding van de resultaten van dit onderzoek werd door de onderzoekers, te weten het Instituut voor Toegepaste Sociologie en Bos en Co. (organisatie-adviseurs), een model ontwikkeld voor een betere communicatie tussen onderwijs en beroepspraktijk. Ten einde dit model verder te operationaliseren, te evalueren en zonodig bij te stellen, is gezocht naar een toepassingsgebied. Op initiatief van de Stichting BEMETEL en in opdracht van de COB/SER heeft in de periode 1977-1979 een onderzoek plaatsgevonden naar de aansluiting tussen het onderwijs aan en de beroepspraktijk van de scheepsmetaalbewerker. Het onderzoek werd begeleid door een door de COB/SER ingestelde commissie onder voorzitterschap van prof. ir. J. H. Krietemeijer. In de commissie hadden voorts zitting vertegenwoordigers van de ministeries van Economische Zaken, Sociale Zaken en Onderwijs en Wetenschappen, vertegenwoordigers van de industriebonden NVV, NKV en CNV, van de Stichting BEMETEL, van de FME, van 'Hoogezand', van CEBOSSINE en van enkele onderwijsinstellingen. De resultaten van dit onderzoek zijn neergelegd in een viertal rapporten, te weten:

- twee wetenschappelijke onderzoeksverslagen,
- een verkorte versie van deze eindrapporten,
- een handleiding.

Zowel 'de verkorte versie' als de handleiding' kunnen een belangrijk hulpmiddel zijn bij de oplossing van de aansluitingsproblematiek bij opleidingen ook in andere sectoren dan de metaalbewerker. Beide uitgaven kunnen besteld worden bij de COB/SER door storting van onderstaand bedrag op girorekening nr. 33 32 81 ten name van de Sociaal-Economische Raad, afdeling Verkoop, Bezuidenhoutseweg 60, Postbus 90405, 2509 LX Den Haag:

f 12,— met vermelding: Onderzoek aansluiting onderwijs-beroepspraktijk. Verkorte versie van het eindrapport.

f 13,— met vermelding: Richtlijnen voor de aanpak van communicatieve aspecten van de aansluitingsproblematiek.

Lascursus ingenieursbureaus

Samenwerking tussen TNO-Metaalinstituut en het Ned. Instituut voor Lastechniek op het gebied van Kennisoverdracht heeft er e.o. toe geleid, dat er regelmatig Bijscholingscursussen plaatsvinden voor: Constructeurs, inspecteurs en lastechnici.

Het doel van de bijscholingscursussen is, dat van technici die bepaalde verantwoordelijkheden hebben, m.b.t. voorbereiding, fabricage, montage en kwaliteitsborging t.a.v. lastechnische werken, d.m.v. een korte intensieve cursus en demonstraties de kennis en inzicht worden verbeterd.

De inhoud van de cursus richt zich naast een standaardprogramma, voornamelijk op de specifieke wensen van de aanvrager. Enkele onderwerpen die regelmatig in het standaardprogramma voorkomen zijn: lasprocessen; ongelegeerd-/laagelegeerd staal; lasnaadvormen/-voorbewerking; lasonderzoek niet destructief onderzoek (NDO); lasfouten en -preventie; ontwerp- en keuringsvoorschriften; en kwaliteitsborging.

Op verzoek van belanghebbende ingenieursbureaus zijn bovendien de volgende onderwerpen aan de orde geweest: hooggelegeerd staal; cladsteel, hoognickellegeringen; kruipvaste, hittebestendige stalen; lastechnisch construeren en demonstraties.

De lengte van de cursus is afhankelijk van het gewenste programma, dat kan variëren van 3 tot 6 dagen achtereenvolgend of eventueel gespreid over een korte periode. De bijscholingscursus in genoemde vorm is, qua inhoud en niveau, bestemd voor middelbare- en hogere technici, die bekend zijn met de werktuigkundige en lastechnische aspecten bij de voorbereiding, constructie, fabricage, montage en inspectie van apparaten en secties van proces- en aanverwante industrieën.

Schriftelijke of telefonische informatie kan worden verkregen bij het Nederlands Instituut voor Lastechniek, Laan van Meerdervoort 2 B, 2517 AJ Den Haag, tel. 070 – 600937.