

INHOUDSOPGAVE SECTIE S3HULPMOTOREN

## S3 - 1 ALGEMEEN, BEDIENING, TEMPERATUREN.

1. Bediening
2. Regulateurs van hulpmotoren
3. Hulpmotoren, algemene gegevens, waarden cilindersmeerolie-dosering

## S3 - 2 ALGEMEEN, KRUKPENBOUTEN, CILINDERSMERING, ZUIDGERVEREN.

1. Krukpenbouten
  - a. Periodiek vernieuwen
  - b. Inspectie en controle
  - c. Merken van nieuwe krukpenbouten
  - d. Vulplaten
  - e. Vullingen
2. Cilinder smeerstutten en cil. smeeroleieleidingen
3. Zuigerveren
4. Lagers en uitlijning (zie ook hoofdstuk S1 - 3 en S1 - 5)
  - a. Lagers
  - b. Uitlijning krukas hulpmotoren
  - c. Ruw, of ovaal gesleten pennen of assen
  - d. Vastleggen van gegevens van nieuw ingegoten lagers
5. Polair krachten diagram- Afplatting krukpen 4-tact motoren

## S3 - 3 WERKSPoor TMA 270 MOTOREN.

1. Hoofd- en krukpenmetalen
  - a. Olieruimten
  - b. Ingieten en uitdraaien van metalen
2. Zuigerpennen, zuigerpenmetalen en drijfstangen
3. Zuigers
4. In- en uitlaatnokken en hefboomen
5. Nokkenas-smeersysteem
6. In- en uitlaatkleppen en klephuizen
7. Borging van klepstelen; leibussen
8. Automatische klepsmering
9. Smeeroliedrukken in circ. systeem/beveiliging
10. Brandstofinspuitsysteem/afstelling/controlle
11. Asdoorvoering
12. Tandwielaandrijving nokkenas
13. Reserve Zuigers
14. Reserve Krukpenmetalen
15. Hoofdasmatalen hulpmotor serie no. 2670 STRAAT FREETOWN

S3 - 4 -

S3 - 5 BOLNES MOTOREN TYPE 6L & 8L

1. Algemeen
2. Cilinderdeksels
3. Cilinderbalk
4. Verstuivers
5. Uitlaatkleppen
6. Zuigers
7. Cilindervoeringen
8. Spoelpoorten
9. Brandstofpompen
10. Nokkenas
11. Hoofdas - en krukpenmetalen
12. Krukas~~as~~lager
13. Krukasreparatie
14. Uitlaatgassenleiding
15. Koelwaterpomp
16. Vervuiling spoelluchtruimte en circulatie smeerolie.

S3 - 6 B & W TYPE 8 T 23 HH MOTOREN

S3 - 7 STORK HB 5x28,5x45 MOTOREN

1. In- en uitlaatkleppen
  - a. Uitvoering
  - b. Verwisselbare zittingen en onderstukken.

S3 - 8 STORK RICARDO BRO 216 MOTOREN

1. Algemeen
2. Speling van zuiger in cilinder en cilinder in mantel
3. Speling zuigerveer in groef
4. Gebruik van verchromde compressietopveren
5. Overhalen van zuigers
6. Zwevende zuigerpen in zuiger
7. Opruwen van voering loopvlak bij overhaal
8. Klepzittingen
9. Smeeroliedruk.

S3 - 9 -

S3-10 KROMHOUT HULPMOTOREN TYPE 12 TVHD 120, 1800 OMW/MIN.

1. Algemeen
2. Opstelling van de aggregaten
3. Zuigers en cilindervoeringen
4. Cilinderdeksels
5. Inlaat- en uitlaatkleppen
6. Turbo-blowers
7. Verstuivers
8. Bosch brandstofpompen
9. Brandstoffilters
10. Luchtkoelers
11. Regulateur en de aandrijving hiervan
12. Overspeedbeveiliging
13. Koelwaterpomp aandrijving
14. Oliepeil in carters
15. Het testen van de smeerolie- en koelwaterdruk beveiligingen
16. Koelwaterbehandeling
17. Rapportage
18. Diverse lekkages
19. Diverse nog niet genoemde wijzigingen
20. Contact met Kromhout/Werkspoor service organisatie
21. Schade t.g.v. breken drijfstangbouten
22. Gewichtsklasse drijfstangen
23. Krukassen

HULPMOTORENALGEMEEN - BEDIENING - TEMPERATUREN1. BEDIENING - TEMPERATUREN

- i. Aantal motoren in bedrijf; tijdens het manoeuvreren zal men als regel de voorkeur geven aan meer dan ~~een~~ hulpmotor in bedrijf. Onder de vaart en in de havens dient echter, met het oog op het onderhoud, brandstof- en smeerolieverbruik en kosten voor reservedelen, de belasting over zo weinig mogelijk motoren te worden verdeeld; het is goed als non-essentiële relais af en toe in werking treden, zodat men weet dat men hierop kan vertrouwen. Een motor belast op 80% van zijn nominaal vermogen zal veelal in mindere mate vervuilen dan bij lagere belasting. Kortstondige piekbelasting, zoals tijdens het laad- en losbedrijf optreedt, doet de motor geen kwaad.
- ii. Temperaturen van cilinderkoelwater en cartersmeerolie; zie hiervoor hoofdstuk S1-2.

2. REGULATORS VAN HULPMOTORENa. Mechanische regulators:

- i. Op hulpmotoren, die gelijkstroombdynamo's aandrijven, dient de reguleur voor het nagenoeg constant houden van het toerental van elk aggregaat, teneinde een gelijke generatorspanning te onderhouden en gelijktijdig alle generatorbelasting-veranderingen direct op te vangen in veranderingen van het gewenste motorvermogen. Compound dynamo's zouden labiel zijn in parallelbedrijf, indien het toerental van de aandrijfmotoren onderling niet gelijk bleef. Een stabiel bedrijf wordt bereikt met de vereffeningsgeleider, hierbij zijn geringe verschillen in de toerentallen van de aggregaten niet zo bezwaarlijk en zal de netbelasting zo gelijk mogelijk verdeeld blijven over de dynamo's. De meeste hulpmotoren voor onze gelijkstroominstallaties zijn uitgerust met mechanische centrifugaal regulators. Deze zijn robuust en weinig kwetsbaar.
- ii. Een schets van de verende koppeling van de reguleur aandrijving der Werkspoor TMA motoren is opgenomen op blz. S3-1-1/1. Bij overhaal van de betreffende regulators is na het afnemen van het aandrijvende conische tandwiel geconstateerd dat de veergeleiders zodanig waren ingeslagen en verschoven dat de goede werking van de koppeling werd belemmerd (tek. TMA 276 D-2-4, RIL 20557). Ter beperking van het inslaan dienen de stalen en bronzene gedeelten van de veergeleiders te worden gemonteerd zoals op bovengenoemde schets is aangegeven.

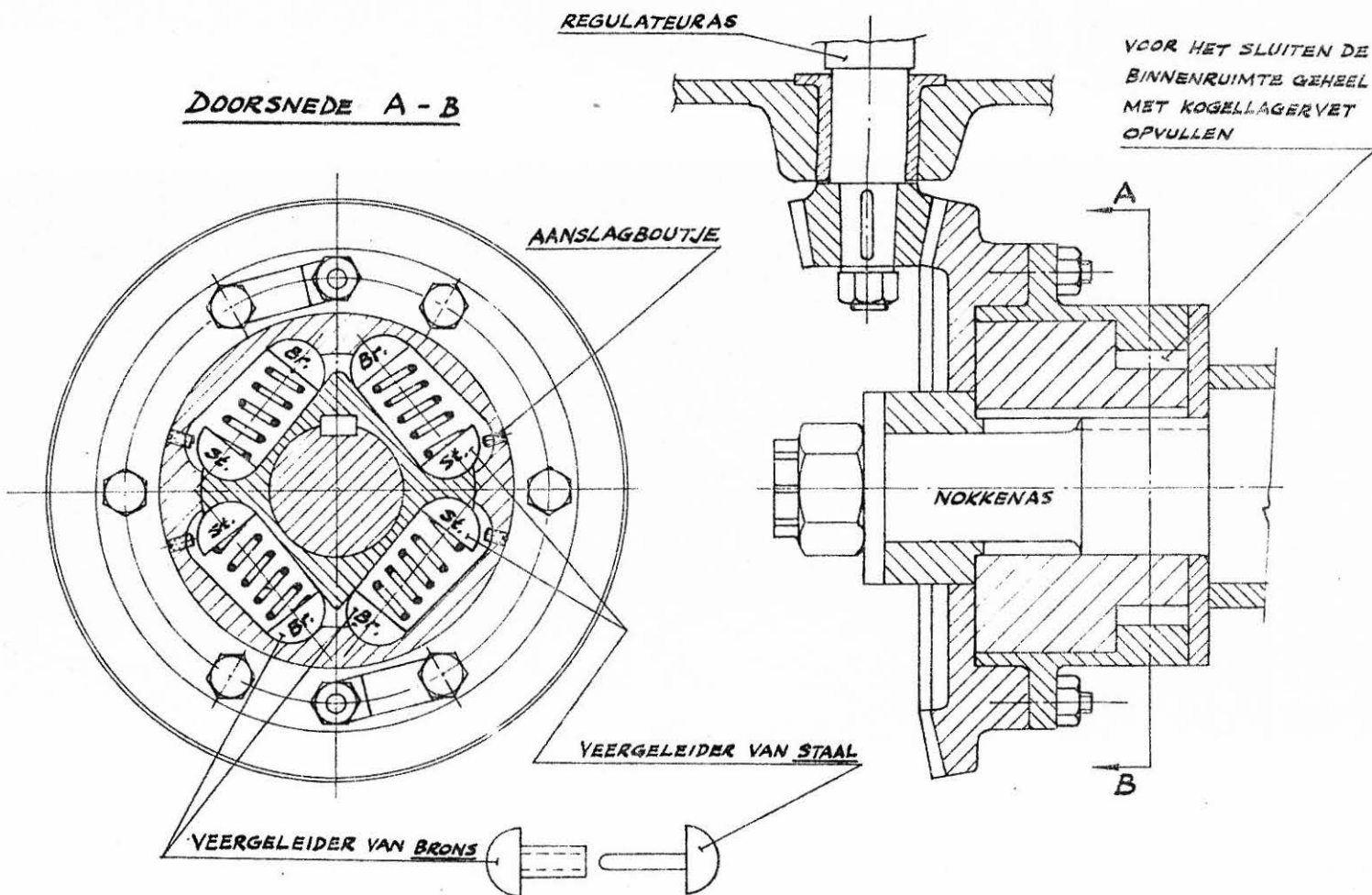


om de frequentie gelijk en de klemspanning synchroom met de netspanning te maken. Tijdens het parallelbedrijf zijn de hulpmotoren electro-magnetisch met elkaar gekoppeld; het toerental van de motoren blijft gelijk aan elkaar; gezamenlijk houden de reguleurs dit toerental en hiermede ook de netfrequentie en de belasting nagenoeg constant. D.m.v. de toerenverstelmotor op de reguleurs wordt tijdens het parallelbedrijf de netfrequentie met de hand bijgeregeld of de belasting van elke generator.

- iii. In parallelbedrijf zal elke generator een gedeelte van de verandering van de netbelasting op zich nemen. Hierdoor zou het toerental (frequentie) willen veranderen, doch door de reguleur reactie krijgen de motoren meer of minder brandstof en blijft het toerental (frequentie) nagenoeg constant. In de praktijk blijkt echter dat een belastingswijziging niet zonder meer gelijk over de generatoren wordt verdeeld; een ongelijkmatig parallelbedrijf is hinderlijk. Teneinde een stabiel parallelbedrijf te kunnen onderhouden, zijn de reguleurs voorzien van een "speed droop" mechanisme. De speed droop kan ingesteld worden van de nul tot maximum. Bij nulstand reageert de reguleur alsof er geen speed droop aanwezig is. Hoe verder de "droop afstelling" naar maximum staat, hoe kleiner de brandstofvermeerdering/vermindering bij een belastingverhoging/verlaging. De reguleur van het aggregaat, die geneigd is een te groot deel van de belasting over te nemen, verlangt dus een hogere "droop afstelling". Omgekeerd dient de reguleur van het aggregaat, waarvan de belasting geregeld wegzakt, een kleinere "droop afstelling" te hebben. Voor een stabiel parallelbedrijf dient de speed droop van elke reguleur proefondervindelijk te worden ingesteld.
- iv. Hydraulische reguleurs zijn meer kwetsbaar dan mechanische reguleurs. Het is op onze draaistroomschepen een paar keer voorgevallen dat een hulpmotor door een defecte reguleur op een hoog aantal omw./min. ging draaien. Om deze reden worden deze hulpmotoren van een overtoerenbeveiliging voorzien.
- v. Op de STRAAT H- en STRAAT A-schepen wil de belasting van één hulpmotor wel eens langzamerhand minder of meer worden. Dit komt niet altijd door een foutieve speed droop afstelling. Door het trillen van de hulpmotoren verloopt de toereninstelling, vooral wanneer de slipkoppeling tussen toereninstelmotor en reguleur niet in orde is. De aanslag van deze koppeling dient na montage zodanig te worden ingesteld dat met de servomotor de netfrequentie kan worden geregeld tussen 57 en 63 Hz. Ook indien er een reguleur verwisseld wordt dienen de voorgeschreven montage handelingen en afstellingen nauwkeurig te worden opgevolgd.

- vi. De reguleurs op de Kromhout hulpmotoren aan boord van de STRAAT H- en A-schepen hebben geen eigen smeerolie systeem. Deze reguleurs werken met de smeerolie van het sm. olie circulatie systeem van de betreffende motoren. Hierdoor zal inwendige vervuiling en lakvorming ontstaan, waardoor de reguleurs trager kunnen gaan reageren. Deze reguleurs dienen periodiek elke 1500 urenbeurt te worden afgenomen en met gasolie schoongespoeld.
- vii. De hulpmotoren van genoemde schepen zijn uitgerust met hydraulische reguleurs van het fabriekaat Woodward.  
In het algemeen echter kan men stellen dat de op de hulpmotoren toegepaste reguleurs "terugregelen", dwz. bij stagnering van de reguleuraandrijving - wat is voorgekomen door in ongerede raken van de tandwielaandrijving van hydraulische reguleurs - zal de brandstofregelstang in de maximum-positie komen, waardoor het toerental bij laag belaste generator snel toeneemt en de motor "op hol" kan slaan.  
De Kromhout-hulpmotoren zijn derhalve van een overtoerenbeveiliging voorzien.  
Alvorens in een dergelijk geval van deze motor de overtoerenbeveiliging in werking treedt en van het net valt, is door terugwatt de goede generator van het net gevallen.  
Op deze wijze kan een black-out ontstaan.  
Wordt daarentegen van de motor met de defecte reguleur door de belastingsomstandigheden de overtoerenbeveiliging niet aangesproken, dan kan deze motor door blijven draaien met een hoge netfrequentie.  
De zgn. Rapitact kan bij het automatisch parallel schakelen slechts een frequentie-verschil van 2 Hz overbruggen, waardoor de bij te schakelen generator niet op het net komt, omdat de toereninstelling niet hoger kan komen dan 63 Hz.  
In dit geval dient een black-out geforceerd te worden om een andere generator op het net te kunnen zetten.  
Teneinde deze black-out periode zo kort mogelijk te houden, (zonder netspanning vallen immers de bedrijfs/start-magneten uit) dient van de goede generatorset de blokkeerpen in deze bedrijfs/start-magneet gestoken te worden.
- viii. Teneinde overmatige slijtage en brekage van de hydraulische reguleurs te voorkomen dient een ieder op de hoogte te zijn van de "general information" uit het instructieboek.  
Wij vragen speciale aandacht voor:
- Load limit setting during start.
  - Warming up of engine/governor oil.
  - Compensating adjustments.
  - Oil change of governor.
  - Adjustment of friction coupling.

Wanneer een reguleur niet goed werkt, dient alvorens het apparaat als "defect" op de reparatie aanvraag te zetten, de "compensating adjustment" en "adjustment of friction coupling" uitgevoerd te worden.



WERKSPoor TMA HULPMOTOREN

VERENDE KOPPELING VOOR AANDRIJVING MECHANISCHE REGULATEUR.

**b. Hydraulische reguleurs**

- i. Hulpmotoren voor draaistroom generatoren hebben een reguleur waarmee op afstand de brandstoftoevoer naar de motor, dus de belasting van de generator, bijgeregeld wordt en waarvan, t.b.v. een stabiel parallel bedrijf, de karakteristiek aangepast kan worden aan het gedrag van de betreffende generator. De hulpmotoren van de zelfbekrachtigde draaistroomgeneratoren op onze schepen bezitten een hydraulische reguleur met toerenverstelmotor.
- ii. Alvorens een generator op het net te schakelen wordt het toerental van de betreffende hulpmotor vanaf het hoofdschakelbord d.m.v. de toerenverstelmotor (synchroniseermotor) op de reguleur geregeld, om de frequentie gelijk en de klemspanning synchroom met de netspanning te maken. Tijdens het parallelbedrijf zijn de hulpmotoren electro-magnetisch met elkaar gekoppeld; het toerental van de motoren blijft gelijk aan elkaar; gezamenlijk houden de reguleurs dit toerental en hiermede ook de netfrequentie en de belasting nagenoeg constant. D.m.v. de toerenverstelmotor op de reguleurs wordt tijdens het parallelbedrijf de netfrequentie met de hand bijgeregeld of de belasting van elke generator.
- iii. In parallelbedrijf zal elke generator een gedeelte van de verandering van de netbelasting op zich nemen. Hierdoor zou het toerental (frequentie) willen veranderen, doch door de reguleur reactie krijgen de motoren meer of minder brandstof en blijft het toerental (frequentie) nagenoeg constant. In de praktijk blijkt echter dat een belastingswijziging niet zonder meer gelijk over de generatoren wordt verdeeld; een ongelijkmatig parallelbedrijf is hinderlijk. Teneinde een stabiel parallelbedrijf te kunnen onderhouden, zijn de reguleurs voorzien van een "speed droop" mechanisme. De speed droop kan ingesteld worden van de nul tot maximum. Bij nulstand reageert de reguleur alsof er geen speed droop aanwezig is. Hoe verder de "droop afstelling" naar maximum staat, hoe kleiner de brandstofvermeerdering/vermindering bij een belastingverhoging/verlaging. De reguleur van het aggregaat, dat geneigd is een te groot deel van de belasting over te nemen, verlangt dus een hogere "droop afstelling". Omgekeerd dient de reguleur van het aggregaat, waarvan de belasting geregeld wegzakt, een kleinere "droop afstelling" te hebben. Voor een stabiel parallelbedrijf dient de speed droop van elke reguleur proefondervindelijk te worden ingesteld.
- iv. Hydraulische reguleurs zijn meer kwetsbaar dan mechanische reguleurs. Het is op onze draaistroomschepen een paar keer voorgevallen dat een hulpmotor door een defecte reguleur op een hoog aantal omw./min. ging draaien. Om deze reden worden deze hulpmotoren van een overtoerenbeveiliging voorzien.

- v. Op de STRAAT H- en STRAAT A-schepen wil de belasting van één hulpmotor wel eens langzamerhand minder of meer worden. Dit komt niet altijd door een foutieve speed droop afstelling. Door het trillen van de hulpmotoren verloopt de toereninstelling, vooral wanneer de slipkoppeling tussen toereninstelmotor en reguleur niet in orde is. De aanslag van deze koppeling dient na montage zodanig te worden ingesteld dat met de servomotor de netfrequentie kan worden geregeld tussen 57 en 63 Hz. Ook indien er een reguleur verwisseld wordt dienen de voorgeschreven montage handelingen en afstellingen nauwkeurig te worden opgevolgd.
- vi. De reguleurs op de Kromhout hulpmotoren aan boord van de STRAAT H- en A-schepen hebben geen eigen smeerolie systeem. Deze reguleurs werken met de smeerolie van het sm. olie circulatie systeem van de betreffende motoren. Hierdoor zal inwendige vervuiling en lakvorming ontstaan, waardoor de reguleurs trager kunnen gaan reageren. Deze reguleurs dienen periodiek elke 1500 urenbeurt te worden afgenomen en met gasolie schoongespoeld.
- vii. De hulpmotoren van genoemde schepen zijn uitgerust met hydraulische reguleurs van het fabrikaat Woodward. In het algemeen echter kan men stellen dat de op de hulpmotoren toegepaste reguleurs "terugregelen", dwz. bij stagnering van de reguleuraandrijving - wat is voorgekomen door in ongerede raken van de tandwiel-aandrijving van hydraulische reguleurs - zal de brandstofregelstang in de maximumpositie komen, waardoor het toerental bij laag belaste generator snel toeneemt en de motor "op hol" kan slaan.

De Kromhout-hulpmotoren zijn derhalve van een overtoerenbeveiliging voorzien. Alvorens in een dergelijk geval van deze motor de overtoerenbeveiliging in werking treedt en van het net valt, is door terugwatt de goede generator van het net gevallen.

Op deze wijze kan een black-out ontstaan.

Wordt daarentegen van de motor met de defecte reguleur door de belastingsomstandigheden de overtoerenbeveiliging niet aangesproken, dan kan deze motor door blijven draaien met een hoge netfrequentie. De zgn. Rapitact kan bij het automatisch parallel schakelen slechts een frequentie-verschil van 2 Hz overbruggen, waardoor de bij te schakelen generator niet op het net komt, omdat de toereninstelling niet hoger kan komen dan 63 Hz.

In dit geval dient een black-out geforceerd te worden om een andere generator op het net te kunnen zetten.

Teneinde deze black-out periode zo kort mogelijk te houden, (zonder netspanning vallen immers de bedrijfs/start-magneten uit) dient van de goede generatorset de blokkeerpen in deze bedrijfs/start-magneet gestoken te worden.



viii. Teneinde overmatige slijtage en brekage van de hydraulische regulateurs te voorkomen dient een ieder op de hoogte te zijn van de "general information" uit het instructieboek.

Wij vragen speciale aandacht voor:

- Load limit setting during start.
- Warming up of engine/governor oil.
- Compensating adjustments.
- Oil change of governor.
- Adjustment of friction coupling.

Wanneer een reguleur niet goed werkt, dient alvorens het apparaat als "defect" op de reparatie aanvraag te zetten, de "compensating adjustment" en "adjustment of friction coupling" uitgevoerd te worden.

### 3. HULPMOTOREN, ALGEMENE GEGEVENS, MAX. WAARDEN, CIL. SMEEROLIJDOSERING

#### a. BETEKENIS VAN DE OPGAVEN

##### Afkortingen

arb. proc.	= arbeidsproces
2t	= tweetakt
4t	= viertakt
D	= cilinder diameter
S	= zuigerslag
Z	= aantal cilinders
n	= aantal omw./min.
dyn. K.W.	= vermogen in kilowatts
APK	= nominaal vermogen.

SCHEEPSNAAM	Hulpmotoren type	Arb. proc.	D mm	S mm	Z	n	APK. vlgs. be- stek	Brand- stof	Cilinder smering per motor cc/uur	Volt.	Amp. per gen.	KW* vlgs. be- stek
STRAAT N-schepen	B & W 8T23HH	4 t	225	300	2x8	720	960	D.O.	-	450 AC 60C	1100	600
									Asgenerator	450 AC COS. Q=	1200 0.75	700
HOLL.STR.F-TYPE	Werksp. TMA 276	4 t	270	500	4x6	400	390	D.O.	120	450 AC 60 C	417**	260
STR.A/H TYPE	Kromhout 12TVHD120	4 t	120	150	4x12	1800	390	Gasolie	-	450 AC 60 C	412**	260
STR. ALGOA	Daihatsu 6 PSHTc-20	4 t	200	250	4x6	900	465	D.O.	-	450	480	300
STR.BALI/MOZAMBIQUE	Werksp. TMA 276	4 t	270	500	3x6	375	390	D.O.	120	220	1180	
STR.K-schepen	STORK BRO 216	4 t	210	300	4x6	600	375	D.O.	-	450AC 60 C	385	225
STR.M'HAEN/V.DIEMEN	Werksp. TMA 276	4 t	270	500	3x6	375	390	D.O.	120	220	1180	
STR. RIO	" "	4 t	270	500	4x6	375	390	D.O.	120	220	1180	
JAP.STR.F-TYPE	Bolnes 6L & 8L	2 t	190	350	2x6	450	285	D.O.	150	450 AC	308	192
		2 t	190	350	2x8	450	380	D.O.	200	60 C	412*	256
STR.C-schepen	Werksp. TMA 276	4 t	270	500	3x6	375	390	D.O.	120	220	1138	
UNIE-F -"-	Stork HB 5	4 t	285	450	4x5	375	360	D.O.	120	220	1020	225
STR.L- -"-	Stork HB 5	4 t	275	450	3x5	360	285	D.O.	120	220	864	
STR.TOWA	B & W	4 t	245	400	4x5	425	250	D.O.	-	220	750	
STR.S'PORE/JOHORE	Werksp. TMA 276	4 t	270	500	3x6	375	390	D.O.	120	220	1138	
STR.TORRES	M.A.N. G5V42A	4 t	285	420	3x5	365	300	D.O.	-	220	910	
STR.LOMBOK	Stork HB 5	4 t	275	450	3x5	365	300	D.O.	120	220	910	

\* Draaistroom dynamo's :  $KW = \cos Q \times KVA$ ,  $KVA = \frac{V \cdot A \cdot \sqrt{3}}{1000}$

\*\* Bij  $\cos Q = 0,8$

N.B. Omdat luchttemperatuur en vochtigheidsgraad in MK hoger is dient gerekend te worden met een maximum motor vermogen van 10% beyond het door de fabrikant, resp. in het bestek, opgegeven vermogen.

ALGEMEEN, KRUKPENBOUTEN, CILINDERSMERING, ZUIGERVEREN1. KRUKPENBOUTEN EN MOERENa. Periodiek vernieuwen

In 1950 heeft de Inspecteur Generaal voor de Scheepvaart een circulaire uitgegeven, naar aanleiding van averij aan hulpmotoren van Nederlandse schepen als gevolg van het breken van krukpenbouten. In deze circulaire werd aanbevolen krukpenbouten elke 4 jaar te vernieuwen.

Een dergelijke periodieke vernieuwing is kostbaar, terwijl met de bij ons in gebruik zijnde hulpmotoren in de praktijk is gebleken, dat de frequentie van vernieuwen om de 4 jaar aan de hoge kant is.

Met zorgvuldige behandeling en controle, zoals verder in dit hoofdstuk aangegeven, wordt de belangrijkste bijdrage tot bedrijfszekerheid gegeven.

Ondanks deze controle voorschriften is in 1963 toch van twee motoren een krukpenbout vlak onder de kop gebroken, met ernstige schade als gevolg. Naar aanleiding hiervan is besloten de krukpenbouten en moeren van meerdere hulpmotoren periodiek te vernieuwen, teneinde de kans op ongelukken nog meer te beperken.

b. Montage

Het is echter ook voorgekomen dat een nieuwe bout kort na het aanbrengen brak. Onderzoek van de bout bracht geen materiaalfouten aan het licht; als waarschijnlijke oorzaak dient een montagefout aangemerkt worden.

1. Moeren niet verwisselen; nieuwe krukpenbouten dienen te zijn voorzien van de bijbehorende nieuwe moeren.

Het gebruik van oude moeren op nieuwe bouten heeft door breuk van een moer ernstige schade als gevolg gehad.

ii. Bouten goed vastzetten

Het is van overgroot belang dat de bout voldoende zwaar wordt vastgezet; als de kroonmoer niet voorgaats komt moet de moer verder worden aangedraaid in geen geval worden teruggedraaid.

iii. Nieuwe goed passende splitpennen gebruiken

Een nieuwe goed passende splitpen moet worden aangebracht om de altijd bestaande neiging tot loswerken te weerstaan.

Waar splitpennen van de juiste maat ontbreken dienen deze prompt per application gevraagd te worden.

De bouten voor TMA 276 motoren zijn geleverd met gaten voor 8 mm splitpennen; voor HB5 motoren met gaten voor 9 mm splitpennen. Men dient attent te zijn op de mogelijkheid dat gaten zijn opgeboord voor gebruik van dikkere splitpennen.

Voor het periodiek vernieuwen van krukpenbouten, voor zover deze niet tussentijds binnen de aangegeven periode vernieuwd zijn, geldt het volgende schema:

	<u>Periode, jaren</u>	<u>Laatste vernieuwing</u>	<u>Aanstaande vernieuwing</u>
ms. STRAAT FRANKLIN	10	1973/74	1983/84
ms. ASIAN ENTERPRISE(STR. FREMANTLE)	10	1964	1974
ms. ASIAN ENDEAVOUR(STR. FRAZER)	10	1973/74	1983/84
ms. ASIAN ENSIGN (STR.FREETOWN)	10	1964	1974
ms. STRAAT BALI	10	1964	1974
ms. STRAAT MOZAMBIQUE	10	1964	1974
ms. STRAAT MAGELHAEN	10	1968/69	1978/79
ms. STRAAT VAN DIEMEN	10	1969/70	1979/80
ms. STRAAT RIO	10	1970	1980
ms. STRAAT CLARENCE	10	1969	1979
ms. STRAAT CUMBERLAND	10	1970/71	1980/81
ms. STRAAT CHATHAM	10	1972/73	1982/83
ms. STRAAT CLEMENT	10	1971	1981
ms. STRAAT COLOMBO	10	1972/73	1982/83
ms. STRAAT FORCADOS	10	N.B.	1974
ms. STRAAT FRESCO	10	N.B.	1974
ms. STRAAT FUKUOKA	10	N.B.	1974
ms. STRAAT LE MAIRE	10	1968/69	1978/79
ms. STRAAT LUANDA	10	1968/69	1978/79
ms. STRAAT LUZON	10	1968/69	1978/79
ms. STRAAT LAGOS	10	1968/69	1978/79
ms. STRAAT TOWA	10	1969	1979
ms. STRAAT SINGAPORE	10	1967/68	1977/78
ms. STRAAT JOHORE	10	1966/67	1976/77
ms. STRAAT TORRES	10	1966	1976
ms. STRAAT LOMBOK	10	1967/68	1977/78
ms. STRAAT ALGOA	4 tot 6	1974 (NB)	1978 tot 1980

Voor hulpmotoren waarvan de krukpenbouten met een torsiesleutel worden aangezet is geen periodieke vernieuwing van bouten voorgeschreven.



**b. Inspectie en controle**

Gezien periodieke vernieuwing van krukpenbouten uiteraard nog geen volkomen zekerheid geeft tegen ongelukken, vestigen wij nogmaals uitdrukkelijk de aandacht op het grote belang van nauwkeurige periodieke inspectie en controle.

Hieronder geven wij een overzicht van de controles welke bij elke revisiebeurt van de krukpenmetalen dienen te worden uitgevoerd, alsmede andere punten waarop gelet moet worden.

- i. De bouten en moeren dienen na demontage zorgvuldig te worden gereinigd en visueel onderzocht op scheuren, intering of beschadiging. Hierbij speciaal te letten op de draagvlakken van kop en moer, alsmede de draad; eventuele lichte beschadigingen dienen zorgvuldig te worden bijgewerkt, bij zware beschadiging dient de bout te worden afgekeurd.
- ii. De bouten dienen op klank (scheuren) te worden gecontroleerd door deze aan een draadje op te hangen en met een staafje rond koper op de schacht te tikken, zoals te doen gebruikelijk bij inspectie van de Classificatie Surveyor. Bij de minste twijfel dient de bout te worden afgekeurd.
- iii. De draad van de bout dient te worden gecontroleerd met een draadmeter, welke bij voorkeur even lang is als het draadeind. De draadmeter kan bestaan uit een plaatje, waarin het gewenste draadprofiel is aangebracht; een andere (betere) manier is een lange moer aan te maken en deze overlans door te zagen. Indien de draad gerekt is, dient de bout te worden afgekeurd.
- iv. Van de krukpenmetalen dienen de aanlegvlakken voor de kop en moer grondig te worden schoongemaakt en geïnspecteerd; eventuele beschadigingen dienen zorgvuldig te worden bijgewerkt.
- v. Er dient zeker gemaakt te worden, dat kop en moer zuiver op de draagvlakken aanliggen; indien dit niet het geval is, treden grote buigspanningen op, welke breken van de bout tot gevolg kunnen hebben.
- vi. Indien van een krukpenmetaal 1 bout moet worden afgekeurd, dient de andere eveneens te worden vernieuwd. Afgekeurde krukpenbouten mogen niet als reserve worden aangehouden en dienen als zodanig ongeschikt gemaakt te worden b.v. door de draad af te draaien of te vernielen.
- vii. Zodra een bout is uitgenomen, dient de moer ter bescherming van de draad te worden opgedraaid; dit voorkomt tevens dat de moeren worden verwisseld.



De moeren dienen te worden gecontroleerd op goed passend en gemakkelijk draaibaar zijn; ook voorbij de stand die de moer inneemt bij gemonteerde bout.

Bij montage of demontage van de bouten mag niet met een stalen hamer op de bout of op de kop worden geslagen, omdat dit vervorming van het draagvlak kan veroorzaken. Indien nodig, kunnen de bouten met een houten of loden hamer worden uit- en ingetikt.

Daar bij het aanslaan met hamer en slagsleutel moeren van deze grootte gemakkelijk overmatig worden aangezet, dienen de moeren, waar mogelijk, met een sleutel - zondig verlengd met een niet te lang pijpstuk - door één man te worden aangetrokken. In dit verband delen wij mede dat Ruston voor de sleutel een armlengte van 30x de boutdiameter voorschrijft, hetgeen o.i. ook voor andere motoren een juiste maat is.

Splitpennen zullen na enkele keren demonteren en monteren kunnen scheuren, speciaal als deze verder worden opengebogen dan nodig is. Bij de minste gebreken dienen deze te worden vernieuwd.

c. Merken van nieuwe krukpenbouten: Teneinde een controle op de gebruiksduur te vergemakkelijken, dienen bij het in gebruik nemen van reserve krukpenbouten op de kop de laatste twee cijfers van het jaartal, waarop de bouten in de motor geplaatst zijn, te worden ingeslagen; een in 1970 nieuw aangebrachte bout wordt dus gemerkt "70".

d. Vulplaten

Platen van zacht materiaal worden door de stotende werking van de explosiedrukken op den duur uitgehamerd, waardoor de krukpenmetalen niet meer voldoende door de bouten worden aangeklemd. De dan optredende wisselende belastingen leiden tot vermoeidheidsbreuken van de bouten.

Met het oog hierop mogen vulplaten onder de drijfstangvoeten niet vervaardigd zijn van zacht materiaal (koper), evenmin van gegalvaniseerd plaat. Vulplaten dienen bij voorkeur te bestaan uit één zuiver vlakke stalen plaat.

e. Vullingen

Het gebruik van vullingen, bestaande uit een groot aantal dunne "liners" is eveneens ongunstig. Vullingen opgebouwd uit één of enkele dikke "liners" en het minimum aantal dunne "liners" benodigd met het oog op pasmaken, verdienen de voorkeur.

Teneinde weglekken van olie langs de vullingen te voorkomen, dienen deze aan de zijden de ronding van het metaal te volgen, doch mogen de as niet raken; de afstand tot de as is hierbij de halve olieruimte.

Met het oog op de mogelijkheid dat de as de vullingen raakt, wordt als materiaal hiervoor veelal koper gebruikt.

2. CILINDER SMEERSTUTTEN EN CILINDERSMEEROLIELEIDINGEN

Het is enige malen voorgekomen dat een zuiger van een hulpmotor warm liep als gevolg van onvoldoend afdichten van de smeerstut op de voering.

De onvoldoende afdichting was hier een gevolg van intering van het sluitvlak, waardoor de koperen onderlegging iets opzij werd gedrukt.

In verband hiermede dienen bij elke periodieke grote revisie de smeerstutten te worden losgenomen voor controle van de sluitvlakken.

Ook is het voorgekomen dat een zuiger warm liep doordat een met tin gesoldeerde verbinding in de cilindersmeerolieleiding het had begeven. Dergelijke verbindingen moeten met koper gesoldeerd worden.

3. ZUIGERVEREN, zie ook hoofdstuk S1 - 7.

Schraapveren beïnvloeden het cartersmeerolieverbruik in hoge mate. Deze veren kunnen alleen hun taak behoorlijk verrichten als de gemonteerde zuiger - ook wanneer deze vuil is - om de veer kan bewegen. Zuigers hebben naast een op en neer gaande beweging zeer snelle bewegingen t.o.v. de hartlijn in langs- en dwars-scheepse richting. Wanneer schraapveren meer of minder stijf door de sponning lopen, laten deze hierbij los van de cilinderwand. Het vrij bewegen van een schone veer in de schone zuiger met schone olie is nog geen maatstaf voor voldoende speling. De speling is voldoende wanneer de vuile veer in de vuile zuiger zonder de minste weerstand te ondervinden heen en weer kan bewegen.

Wanneer bij zuigertrekken blijkt dat de schraapveren onvoldoende gemakkelijk bewegen, moet van deze veer iets worden afgenomen.

Als in zo'n geval een nieuwe veer wordt aangebracht, moet deze iets dunner gemaakt worden dan de uitgenomen veer, ook al komt de verticale speling in de sponning overeen met de grafiek blz. S1 - 7 - 8.

4. LAGERS EN UITLIJNING. zie ook hoofdstuk Sl-3 en Sl-5.a. Lagers

- i. In de periode 1964/1965 kwamen het veel voor dat lagers van hulpmotoren (speciaal krukpenlagers) moesten worden vernieuwd wegens scheuren van het witmetaal.  
In vele gevallen waren dit lagers welke betrekkelijk kort te voren opnieuw waren ingegoten. De oorzaak moest in vele gevallen gezocht worden in verkeerd uitschrapen.
- ii. In hoofdstuk Sl-5 staat aangegeven hoe krukpenmetalen en hoofdaslagers moeten worden uitgedraaid. Een lager moet zuiver cirkelvormig zijn en blijven.  
Indien een lagerschaal op de juiste diameter (diam. pen + olieruimte) is uitgedraaid, dient bijschrapen achterwege te blijven. Wel dient gecontroleerd te worden of het lager behoorlijk draagt voor dit te monteren en de motor enige slagen te tornen. Volstaan moet worden met eventuele zware of hoge plaatsen wat weg te schrapen.
- iii. Indien een lager wordt "gevlakt" door dit over de pen of as heen en weer te bewegen zal dit in de zijden altijd "tekenen" (door eigen gewicht). Men is dan geneigd telkens wat in de zijden weg te nemen waardoor het metaal niet de cirkelvorm behoudt, te veel ruimte in de zijden krijgt en in bedrijf stuk slaat. In de schets pag. S3-2-9 is e.e.a. (overdreven) aangegeven.  
De schetsen betreffen aslagers; bij krukpenmetalen ligt het zwaarst belaste gedeelte niet gedurende de gehele omwenteling boven, doch verplaatst zich, als gevolg van de centrifugaalkracht langs de omtrek. Het aanhouden van de cirkelvorm is hier nog belangrijker dan bij hoofdaslagers.
- iv. Bij het opnieuw ingieten van een metaal kan niet volstaan worden met de oorspronkelijke tekening aan de betreffende fabriek af te geven, omdat hierin als regel niet de juiste bewerkingsdiameter staat aangegeven, ook kan de diameter van ashalzen en krukpen ondermaats zijn door slijtage of opzuiveren.  
Bij enigszins ovale pennen moet uiteraard de grootste diameter worden opgegeven.  
De "crankpin/journal diameter + clearance" dient dus separaat aan de fabriek te worden opgegeven (of in de tekening veranderd) en bij terugontvangst gecontroleerd te worden.  
Klopt de diam. niet met de opgegeven maat dan dient het metaal geretourneerd te worden voor correctie (een tolerantie van 0,05 mm is uiteraard toelaatbaar).

Dezelfde principes gelden voor hoofdmotoren, compressoren etc. Indien onverhoopt een lager toch niet op de juiste diameter is uitgedraaid en bijgeschraapt moet worden dient bij voorkeur gebruik gemaakt te worden van een dummy met een diam. van  $d +$  olieruimte, zie hoofdstuk S1-5.

b. Uitlijning krukas hulpmotoren

Een andere oorzaak voor het falen van lagers is een slechte uitlijning. Hierdoor kan de as in trilling geraken waardoor het wit metaal van de lagers kan scheuren of (bij krukpen metalen) "lopen".

In ernstige gevallen kunnen de lagerbouten loswerken of breken. Dit laatste is op enkele van onze schepen gebeurd, terwijl de deflecties toch niet excessief waren.

In verband hiermede wijzen wij er op dat bij het nemen van deflecties altijd gecontroleerd dient te worden of de as in zijn lagers aanligt (speciaal als er moeilijkheden met lagers zijn).

De as van een hulpmotor is relatief stijf, zodat niet aanliggen in enkele lagers niet in grote deflecties behoeft te resulteren.

Het al of niet aanliggen kan meestal wel met een dunne voeler worden gecontroleerd.

Is dat niet het geval dan dient tijdens deflectie metingen de as in zijn lagers te worden aangedrukt.

Dit kan gebeuren door de bovenkappen zonder liners te monteren. De werkwijze wordt dan als volgt:

Zet kruk in (of bijna in) bodem.

Zet de lagerbouten van de twee naastliggende lagers licht vast met een korte sleutel.

Zet meetklokje op "0".

Draai de moeren van de lagerbouten weer los, krukas  $\frac{1}{4}$  slag tornen, moeren vastzetten, klokje aflezen etc.

Bovengenoemde wijze van meten dient altijd te worden toegepast bij "groot overhaal" van de betreffende hulpmotor, bij eventuele optredende moeilijkheden met metalen en/of bij opnieuw uitlijnen van de krukas, alsmede bij optreden van abnormaal trillen van de hulpmotor.

Sinds de aandacht gevestigd is op het belang van zuiver cirkelvormig bewerken van lagers en, voor krukpenmetalen van Werkspoor TMA motoren, het aanbrengen van rondgaande zwaluwstaartvormige groeven, is het aantal reparaties afgenomen.



Hieruit blijkt dat de gegeven richtlijnen in het algemeen het verwachte resultaat hebben gehad.  
Gezien de grote bedragen welke met het ingieten van metalen gemoeid zijn, plus de vele manuren welke aan het vernieuwen van metalen worden besteed, vraagt dit onderwerp voortdurende aandacht.

c. Ruw, of ovaal gesleten pennen of assen

Het falen van metalen kan het gevolg zijn van diverse andere gebreken, zoals ovaal of scheef gesleten pennen of assen en ruwe oppervlakte.

Bij steeds terugkerende moeilijkheden dient dit gecontroleerd en zonodig gecorrigeerd te worden in overleg met de TD.  
Voor ashalzen zie sectie S1-3.

d. Vastleggen van gegevens van nieuw ingegoten lagere

Wanneer het falen van lagere geheel of ten dele moet worden toegeschreven aan slecht ingieten door onvoldoende hechting, zal het in vele gevallen niet meer mogelijk zijn te traceren waar, door wie en wanneer dit was uitgevoerd.

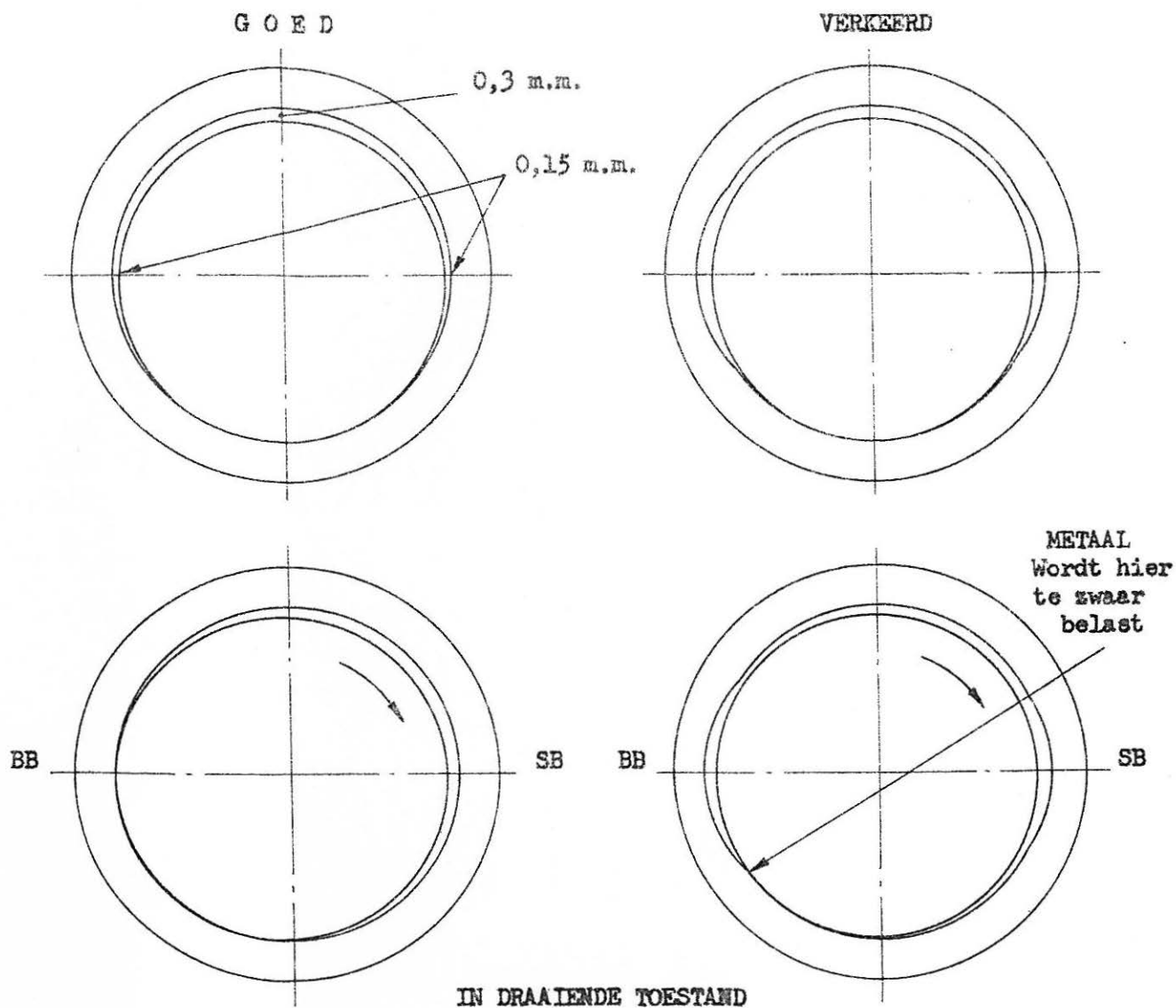
Voor onze plaatselijke Technische Dienst is het echter van belang te weten met welke contractors de beste resultaten worden bereikt bij het ingieten van metalen.

Om te verzekeren dat deze gegevens niet verloren gaan, moeten alle metalen - ook de reserve - van een nummer zijn voorzien; veelal is dit reeds bij nieuwbouw aangebracht. Vanzelfsprekend mogen deze nummers nimmer worden gewijzigd. Als een metaal door reserve wordt vervangen, dient in correspondentie hierover, en in "Reports of Overhaul" te worden vermeld:

" hoofdmetaal 3 vervangen door reserve", metaal no.....  
dd..... ingegoten door fa....." en tevens:  
"vervangen metaal had ..... draaiuren en was  
dd..... ingegoten door ....." "

Van nieuw ingegoten metalen dient voorts in de "Reports of Overhaul" te worden ingeschreven: "reserve hoofdmetaal no..... opnieuw ingegoten door fa..... op ....."  
Indien het betrokken metaal wel werd geaccepteerd, doch b.v. qua klank bij hamertesten, afwerking of anderszins eigenlijk niet 100% wordt vertrouwd, dient dit eveneens te worden aangekend.





5. POLAIR KRACHTEN DIAGRAM - AFPLATTING KRUKPENNEN 4-TACT MOTORENa. Richting en grootte van krachten op krukpen en ashalzen

Slijtage aan krukpentappen treedt op aan de niet verbrandingszijde d.w.z. bij kruk in top aan de onderzijde der tap bij 4-tact motoren.

Interessant is hierbij te vermelden een gedeelte van een verklaring uit een Engels tijdschrift "Allen Engineering Review".

"Allen" is een bekende Engelse fabriek van o.a. 4-tact dieselmotoren in de grootte van onze hulpmotoren.

Aan de hand van een krachten-vector diagram welke ontstaan is door voor telkens  $15^\circ$  verder de resultante van alle krachten te bepalen, toont de schrijver aan dat bij 41 van de 48 berekende punten de kracht gericht is op de onderhelft van de krukpen, 36 daarvan in een sector van  $60^\circ$ .

Deze langdurige belastingsconcentratie is de oorzaak dat de grootste slijtage op deze plaats optreedt.

$0^\circ$  is topstand-begin arbeidsslag, 4 tactmotor.

De punten 0 tot 12, arbeidsslag	
12 tot 24, uitlaatslag	
24 tot 36, aanzuigslag	samen $720^\circ = 2$ omwentelingen.
36 tot 0, compressieslag	

De richting en grootte van de kracht is vanaf het bepaalde punt naar het hart van de krukpen toe.

Gezien de z.g.n. afplatting van de krukpen (bij kruk in top in verticale richting kleinere maat dan over horizontaal gemeten) zal bij het pasmaken enz. van krukpenmetalen hiermede rekening moeten worden gehouden d.w.z. eerst met een micro-meterbeugel de grootste astap diameter bepalen welke in dit geval bij kruk in top horizontaal zou zijn.

Het boven- en ondermetaal zal, wanneer met kruk in top horizontaal tegen de astap aangedrukt, voldoende ruimte in de zijde moeten hebben en afhankelijk van de tapdiameter aan beide zijden  $\pm 0,04$  tot  $0,08$  mm bedragen.

Bij de ashalzen ligt de afplatting (slijtage) van de ashals ongeveer t.p.v. de resultante van de roterende massakrachten van de voor- en achter liggende kruk van ashals - dus als voorbeeld bij de ashals tussen kruk 3 en 4 van een 6 cilinder 4-tact hulpmotor - wanneer deze krukken in dezelfde richting wijzen bij kruk 3 en 4 in top aan de bovenkant van deze ashals.

Overmatige ruimte op de zuigerpennen kan mede van invloed zijn op de slijtage van de krukpen, omdat bij opgaande slag het oliekanaal in de zuigerstang leeggezogen kan worden.

Uit het polair krachten diagram (S3-2-13) blijkt dat de krachten op bovenhelft pen wel veel groter zijn, (vector K1 en K2), echter van korte duur, dit tezamen met het vrij plotseling - punt 45 naar 46 (vector K 45 en K 46) omslaan van de belastingsrichting maakt dat, voordat al de olie uit de lagerspeling weggeperst is, de belastingsrichting alweer omgedraaid is.

Op het moment van de hoge verbrandingsdrukken is er immers t.g.v. lagerspeling een behoorlijke smeersfilm dikte.  
Duidelijkheidshalve zijn in het diagram maar enkele punten aangegeven.

b. Slijtages aan krukpen van 4-tact hulpmotoren

Deze treden op aan onderzijde krukpen bij kruk in top. Dus niet op de verbrandingszijde!

Praktisch elke krukpen van een 4-tact hulpmotor zal dus na verloop van jaren wat meer of minder onroond zijn - variëren van enkele honderdste millimeters tot enige tienden van millimeters.

De som van de gas- en massakrachten is zodanig verdeeld over de omtrek van de krukpen gedurende 2 omwentelingen - 4 tactmotor - dat zij het langste werkt op de onderzijde van de krukpen.

Wel is de kracht het grootste ten tijde van de maximale verbrandingsdruk - kruk in top - doch kort te voren werkte de krachtresultante nog op de onderzijde van de pen; er zit dus een vol oliekussen t.p.v. waar even later de maximale verbrandingsdruk komt.

Voordat blijkbaar dit oliekussen weggedrukt kan worden t.g.v. de verbrandingsdruk staat de kracht alweer op de onderzijde van de pen.

c. De mate van slijtage is mede afhankelijk van de smeerolie

De oliefilm aan de onderkant van de krukpen is blijkbaar gedurende bepaalde tijd van telkens twee omwentelingen zo dun, dat vuildeeltjes met de smeerolie meegenomen er door heen steken en een afschurende, slijtende werking op de pen uitoefenen.

De mate van slijtage blijkt over het algemeen overeen te stemmen met de mate van smeerolie vervuiling t.g.v.

Doorblazen langs de trunkzuigers, verkoling van de smeerolie zelf op hete plaatsen en eventueel slijtage deeltjes van cilindervoeringen, zuigerveren en zuigers.

Om deze vervuiling te verminderen worden z.g. "dope" smeeroïën toegepast, die bedoeld zijn om de olie beter temperatuurbestendig te maken, - anti-koolvorming - om de slijtage en de vervuilingsprodukten t.g.v. zwavel in de brandstof te onderdrukken en tenslotte om de nog gevormde vervuilingsdeeltjes zeer fijn zwevend in de smeerolie te houden - en aaneenklonten tot grotere deeltjes tegen te gaan.

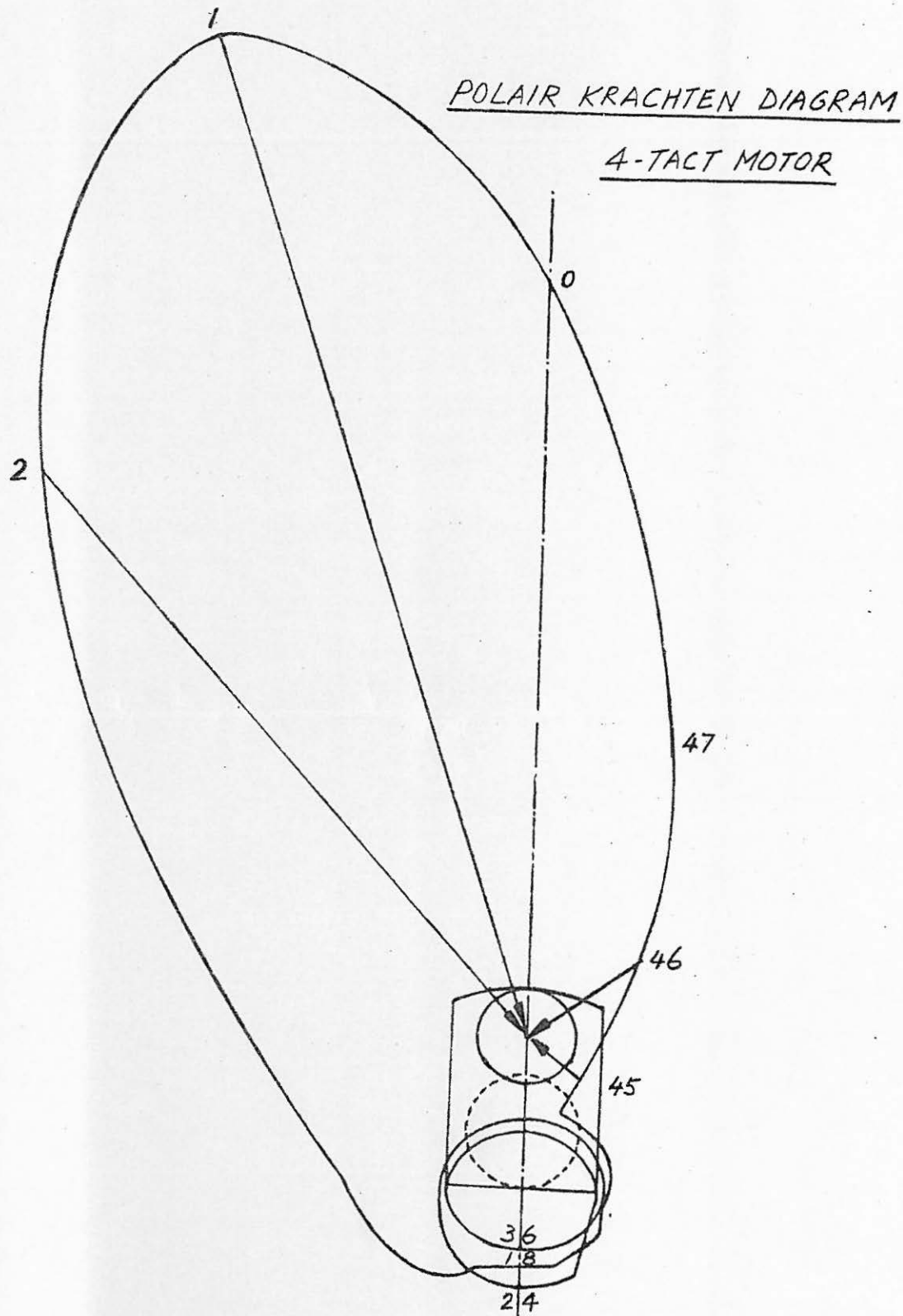
Deze oliën kunnen zeer goede resultaten geven mits men bedacht is op 2 punten:

- i. Er is maar een beperkte hoeveelheid "dope" in de olie aanwezig. Zij wordt, afhankelijk van type motor en onderhoudstoestand motor, minder snel of sneller opgesoupeerd.
- ii. Als de motor stilstaat zullen de fijn zwevende bestanddeeltjes bij lage "dope" concentratie toch vermoedelijk kunnen uitzakken en aaneenklonten.

Wordt de motor dan weer gestart dan komt dit grove vuil toch weer in circulatie en zal vrij zeker niet in kleine deeltjes opbreken.

Tot nu toe is alleen gesproken over vervuiling van de smeerolie. Natuurlijk is de viscositeit ook buiten zekere grenzen van belang - dikke smeeroliefilm.

Hier kan dieselolielekkages b.v. van brandstofpompen - verstopte lekolie afvoeren van groot belang zijn. Dit laatste komt helaas nogal eens voor.





WERKSPOOR TMA 270 MOTOREN1. HOOFD- EN KRUKPENMETALENa. Olieruimten

- i. Voor de speling van hoofd- en krukpenmetalen werd door Werkspoor vroeger 0,10 - 0,12 mm aangehouden.
- ii. Met het doel het gevaar voor breuk in het witmetaal te verminderen is dit later verminderd tot 0,05 - 0,09 mm; dit is aangehouden voor ms. STRAAT RIO, STRAAT COLOMBO, STRAAT CHATHAM, STRAAT CUMBERLAND, STRAAT CLARENCE en STRAAT CLEMENT.  
Deze speling bleek te klein voor de hoger belaste TM motoren (met drukvulling); bij een kleinere speling worden de lagers in mindere mate gekoeld.  
Door de hogere temperatuur die hiervan het gevolg is, vermindert de vermoeidheidssterkte van het witmetaal.
- iii. De motoren van m.ss. STRAAT FREETOWN en STRAAT FREMANTLE zijn niet met drukvulling uitgevoerd, het toerental is echter 400 i.p.v. 375 zoals bij onze eerder gebouwde motoren van dit type. Met het oog hierop is een lagerspeling van 0,11 - 0,13 mm toegepast.
- iv. Naar aanleiding van bovenstaande dient, indien bij een speling van 0,10 - 0,12 mm last wordt ondervonden van breuk in het witmetaal, de speling te worden verminderd tot 0,08 - 0,10 mm.  
Waar bij een speling van 0,05 - 0,09 mm geen moeilijkheden met de lagers optreden, dient de kleine speling aangehouden te worden.
- v. Van de krukpenlagers van de motoren geplaatst op: STRAAT RIO, STRAAT CUMBERLAND, STRAAT CHATHAM, STRAAT COLOMBO, STRAAT FREETOWN en STRAAT FREMANTLE, zijn de bewerkingen van de krukpenlagers gewijzigd, waarbij i.p.v. een oliekamer, een groef aan beide zijden van 45° boven tot 45° onder het deelvlak is gemaakt.

N.B. De oorspronkelijke uitvoering van met witmetaal ingegoten hoofd- en krukpenmetalen kan niet meer door werkspoor geleverd worden, zie pag. S3 - 3 - 14 en - 15.

b. Ingieten en uitdraaien van krukpenmetalen

- i. Oorspronkelijk zijn de metalen centrifugaal ingegoten en niet van zwaluwstaartvormige groeven voorzien ter verankering van het witmetaal.  
Centrifugaal ingieten wordt door de reparatie bedrijven in ons vaargebied niet toegepast.
- ii. In het vervolg dienen in elk opnieuw in te gieten krukpenmetaal van Werkspoor TMA 270 motoren, welke nog niet voorzien zijn van zwaluwstaartvormige groeven, deze groeven te worden aangebracht.

Voor de TMA motoren zijn drie, enigszins verschillende uitvoeringen van krukpenmetalen in gebruik; al onze schepen met TMA 270 motoren is in 1966 een afdruk van de nieuwe tekening toegezonden.

Deze tekeningen RIL 26126, 26127 en 26128 moeten voortaan gebruikt worden voor het ingieten en afwerken van de betreffende metalen.

In de nieuwe tekeningen zijn drie rondgaande zwaluwstaartvormige groeven aangegeven ter betere bevestiging van het witmetaal in het lager. Behalve de zwaluwstaartvormige groeven geven de nieuwe tekeningen kleine wijzigingen aan in de oliegroeven en Michell sloten.

In hoofdstuk Sl-5 is voorgescreven dat ingeval een helft van een krukpenmetaal opnieuw moet worden ingegoten het gehele metaal, compleet met vullingen en bouten aan de fabriek dient te worden afgegeven om de metaal voorgespannen te doen uitdraaien; dit geldt ook voor hulpmotoren.

Op de tekeningen is aangegeven dat de metalen voorgespannen dienen te worden uitgedraaid.

Schrapen op de dummy pen na zuivere machinale bewerking kan ook bij krukpenlagers vervallen.

## 2. ZUIGERPENNEN, ZUIGERPENMETALEN EN DRIJFSTANGEN

De zuigerpenmetalen van de hulpmotoren van mss. STRAAT BALI en STRAAT MOZAMBIQUE hebben aan de binnen- en buitenzijde schroefvormige groeven voor het verdelen van de door een buitenwerkse radiale groef aangevoerde olie.

De schroefvormige groeven zijn met de hand vloeiend bijgewerkt, hetgeen zeer nauwkeurig dient te geschieden.

Voor deze motoren zijn de volgende spelingen aangehouden:

Zuigerpen 0,07 - 0,11 mm, zuigerpenmetaal in drijfstang 0,06 - 0,10 mm.

- b. Bij latere motoren werden de schroefvormige groeven niet meer aangebracht, doch werd volstaan met een radiale groef aan de buiten- en binnenzijde. Om een goede verdeling van de smeerolie aan de binnen- en buitenzijde van het zuigerpenmetaal te verkrijgen, dient de speling van het metaal in de drijfstangkop en van de zuigerpen in het metaal groter te zijn dan bij het toepassen van schroefvormige groeven. Vanaf de motoren van mss. STRAAT SINGAPORE en STRAAT JOHORE zijn de volgende spelingen aangehouden:

Zuigerpen 0,13 - 0,16 mm, zuigerpenmetaal in drijfstang  
0,14 - 0,18 mm.

Over het algemeen moet het zuigerpenmetaal worden vernieuwd als één der beide ruimten groter is dan 0,3 mm. Als maximum geldt 0,4 mm. Daar brons niet zo gevoelig is voor slagwerking als bijv. witmetaal, meent Werkspoor dat ook bij een speling van 0,4 mm geen deformatie zal optreden.

Hoewel dit de mogelijkheid van een totale speling in de verbinding drijfstang - zuigerpen van 0,8 mm zou inhouden, heeft de ervaring geleerd dat de slijtage aan binnen- en buitenzijde van het metaal niet gelijk is, zodat het metaal vernieuwd wordt voordat een totale speling van 0,8 mm is bereikt.

c. Overmaats zuigerpennen

Van de motoren groep I (zie par. 3a) zijn de zuigerpennen vast in de zuigers bevestigd, hierbij treedt een zekere mate van inslaan (ovaal worden) van de ogen in de zuigers op.

De diam. van de zuigerpennen t.p.v. oog - zuigerstang - oog is 120 x 120 x 118 mm. Zuigers die te veel zijn ingeslagen, worden na opzuiveren van overmaats zuigerpennen voorzien, met de standaardmaten: 121 x 120 x 119 en 121,95 x 120 x 119,75. Indien dit nodig is, dienen Supts. en TD R'dam schriftelijk op de hoogte te worden gesteld, waarbij tevens de overige toestand der zuigers moet worden opgegeven, zoals hoogte veergroeven etc. Hierna zal beslist worden of reparatie lonend is en in het bevestigende geval opgeven waar deze zal geschieden.

d. Drijfstangen

Ook treedt inslaan en ovaal worden der drijfstangogen op. E.e.a. kan gecorrigeerd worden door het opzuiveren en middels verchromen op de originele maat terugbrengen. Dit dient te gebeuren in overleg met Supts.

3. ZUIGERS

- a. De bij ons in gebruik zijnde Werkspoor TMA 276 motoren kunnen worden onderscheiden in twee hoofdgroepen, t.w. van de schepen:

GROEP I : m.ss. STRAAT BALI, STRAAT MOZAMBIQUE, STRAAT SINGAPORE, STRAAT JOHORE.

Bij deze motoren zijn de zuigerpennen vast in de zuiger bevestigd.

GROEP II : m.ss. STRAAT MAGELHAEN, STRAAT VAN DIEMEN, STRAAT RIO, STRAAT COLOMBO, STRAAT CHATHAM, STRAAT CLARENCE, STRAAT CUMBERLAND, STRAAT CLEMENT, STRAAT FRANKLIN, STRAAT FREMANTLE, STRAAT FRAZER, STRAAT FREETOWN.

Bij deze motoren zijn de zuigerpennen z.g. "floating" uitgevoerd en kunnen dus in de zuigers draaien.

Om beschadiging van de cilinderwand door de stalen zuigerpen te voorkomen, zijn aluminium kappen aangebracht.

Er mag niet zonder meer worden aangenomen dat onderdelen van TMA motoren volgens groep I en II verwisselbaar zijn, de cilinders en drijfstangen zijn b.v. niet gelijk.

b. Veeropstelling

De zuigers van de hulpmotoren van schepen onder groep I, uitgezonderd STRAAT SINGAPORE en STRAAT JOHORE, zijn oorspronkelijk met 5 veergroeven uitgevoerd, de nieuwere uitvoering is met 6 veergroeven; e.e.a. is in het overzicht op blz. S3-3-4 aangegeven.

Wanneer van zuigers op deze schepen veergroeven moeten worden opgezuiverd omdat de ruimte van de veer in groef tot ruim 0,4 mm is toegenomen dient de groef (groeven) te worden uitgedraaid op 8,6 mm en bij zuigers met slechts 5 veergroeven een extra groef van 8 mm te worden bijgestoken voor een 2e gasdichte veer conform de zuigers van m.ss. STRAAT SINGAPORE/JOHORE, die oorspronkelijk reeds van 6 veren waren voorzien.

Van de zuigers groep II worden in de bovenste groef twee blokveren van 270 x 4,50 x 10 gebruikt, in deze groef zouden eventueel enkele blokveren van 270 x 9.00 x 8 kunnen worden gebruikt.

Het is echter niet mogelijk blokveren van 270 x 4,50 x 10 mm te gebruiken voor de zuigers groep I, daar de groeven hiervan onvoldoende diep zijn voor een 10 mm brede veer.



c. Overmaatse veergroeven

Wanneer de ruimte van veer in groef tot ruim 0,4 mm is toegenomen dient de groef te worden uitgedraaid tot de eerstvolgende standaard overmaat, waarbij dan een overeenkomstige standaard overmaat veer gaat behoren zoals is aangegeven op "R.I.L. piston ring ordersheet".

De standaard overmaat voor opzuiveren van veergroeven is vastgesteld als volgt:

- Groep I : 8,6 - 9,1 - 9,6 - 10,1 mm (max.)

- Groep II : 9,6 - 10,1 - 10,6 - 11,1 mm (max.)  
6,6 - 7,1 - 7,6 (max.).

	Schepen volgens groep I						Schepen volgens groep II		
	STRAAT BALI STRAAT MOZAMBIQUE			STRAAT SINGAPORE STRAAT JOHORE					
	veer	groef	dam	veer	groef	dam	veer	groef	dam
blokveer	7,90	8		7,90	8		2x4,50	9. $\frac{080}{095}$	
			10			10			10
Blokveer	7,90	8		7,90	8		-	-	
gasdichte veer	-	-		-	-		6.00	6. $\frac{080}{095}$	
			10			10			8
gasdichte veer	7,90	8		7,90	8		6,00	6. $\frac{080}{095}$	
						10			8
gasdichte veer	-	-	28	7,90	8		6.00	6. $\frac{080}{096}$	
						10			8
schraapveer	7,90	8		7,90	8		8,98	9. $\frac{075}{090}$	
			8			8			8
			10			10			8
schraapveer	7,90	8		7,90	8		8,98	9. $\frac{075}{090}$	
	diam. over groeven 251.mm.			diam. over groeven 251 mm.			diam. over groeven 250 mm.		

Als een reeds eerder tot maximum overmaat uitgedraaide veergroef wederom ca. 0,4 mm is uitgesleten, moet de zuiger worden afgekeurd omdat bij nog verder opzuiveren de sterkte van de dammen teveel zou afnemen. Voor de bovenste veergroef van zuigers groep II zal bij le overmaat een oorspr. blokveer van 4,5 mm en een overmaats blokveer van 5 mm worden toegepast. Bij 2e overmaat twee overmaatse blokveren van 5 mm, enz.

Het opzuiveren van veergroeven dient uiteraard te worden beperkt tot die groeven waarvoor dit nodig is. Het geeft geen voordeel de groeven even hoog te maken, dit beperkt het aantal verschillende zuigerveren niet, daar in andere zuigers toch veren van de oorspronkelijke hoogte in gebruik blijven. In het algemeen slaan schraapveren slechts weinig in en zal het niet nodig zijn veergroeven voor schraapveren op te zuiveren.

#### 4. IN- EN UITLAATNOKKEN EN HEFBOMEN

Gezien de golfvormige slijtage aan in- en uitlaatnokken, voornamelijk bij gietijzeren nokken, is Werkspoor in 1956 er toe overgegaan stalen nokken met oppervlakte harding toe te passen en de motoren van een apart nokkenassmeersysteem te voorzien. Waar nokken vanwege golfvormige slijtage in aanmerking komen voor vernieuwen dient een compleet stel in- en uitlaatnokken te worden aangevraagd, zodat deze alle tegelijk kunnen worden verwisseld.

Enige malen is zwaar groeven van bussen van rolhefbomen geconstateerd, waarschijnlijk als gevolg van verstopping van het oliekanaal in de rolhefboom. Naar aanleiding hiervan zijn de oliegaten in de rolhefboom van de in 1959 reeds in gebruik zijnde motoren wat ruimer geboord en dieper verzonken. Van motoren niet voorzien van een apart nokkenassmeersysteem dienen bij elke revisie de rolhefbomen te worden losgenomen voor inspectie en reinigen van de bussen en oliekanalen.

#### 5. NOKKENAS SMEERSYSTEMEN

- a. De nieuwere motoren zijn van een separaat nokkenassmeersysteem voorzien. Mits geen lekkage van carterolie of brandstof naar dit systeem plaats vindt, zal de olie langer schoon blijven en is het gevaar van verstopping van smeerolieleidingen in de nokkenkast aanzienlijk verminderd t.o.v. de oudere uitvoering waar deze smeerpunten op het cartersmeersysteem zijn aangesloten. Door toepassing van plexiglas deksels is voortdurende controle op de sproeiers en de mate van vervuiling van het nokkenassmeersysteem mogelijk. Toch blijken de "oliesputten" boven de nokken nog wel eens verstopt te raken. Ter voorkoming hiervan kunnen in eigen werk filters in de zuigleiding van het nokkenassmeeroliesysteem worden aangebracht. Op enkele onzer schepen is dit reeds met succes toegepast. De doorsnede van de filter en de opstelling in het nokkenassmeeroliesysteem zijn weergegeven op pag. S3-3-6/1.

- b. Oorspronkelijk werd de lekolie van de zuigers van het smeeroelie beveiligingsapparaat aan de reguleurkast (Werkspoor calque 303460-130, RIL 15681) afgevoerd naar het nokkenassmeersysteem; deze hoeveelheid,  $\pm$  4 liter over 1000 draaiuren, bleek voldoende om het nokkenassmeersysteem te doen vervuilen. Daarom is de oorspronkelijk 1 mm dikke pakking tussen de flens van het beveiligingsapparaat en de nokkenkast vervangen door een afsluitplaatje van blik en een dikke pakking. Voor afvoer van de olie is recht tegenover het bestaande afloopgaatje in het huis (leg. 1 van bovengenoemde tekening) een nieuw gat met nippel voor aansluiting van de afloopleiding naar de lekbak onder de nokkenassmeeroliepomp aangebracht.

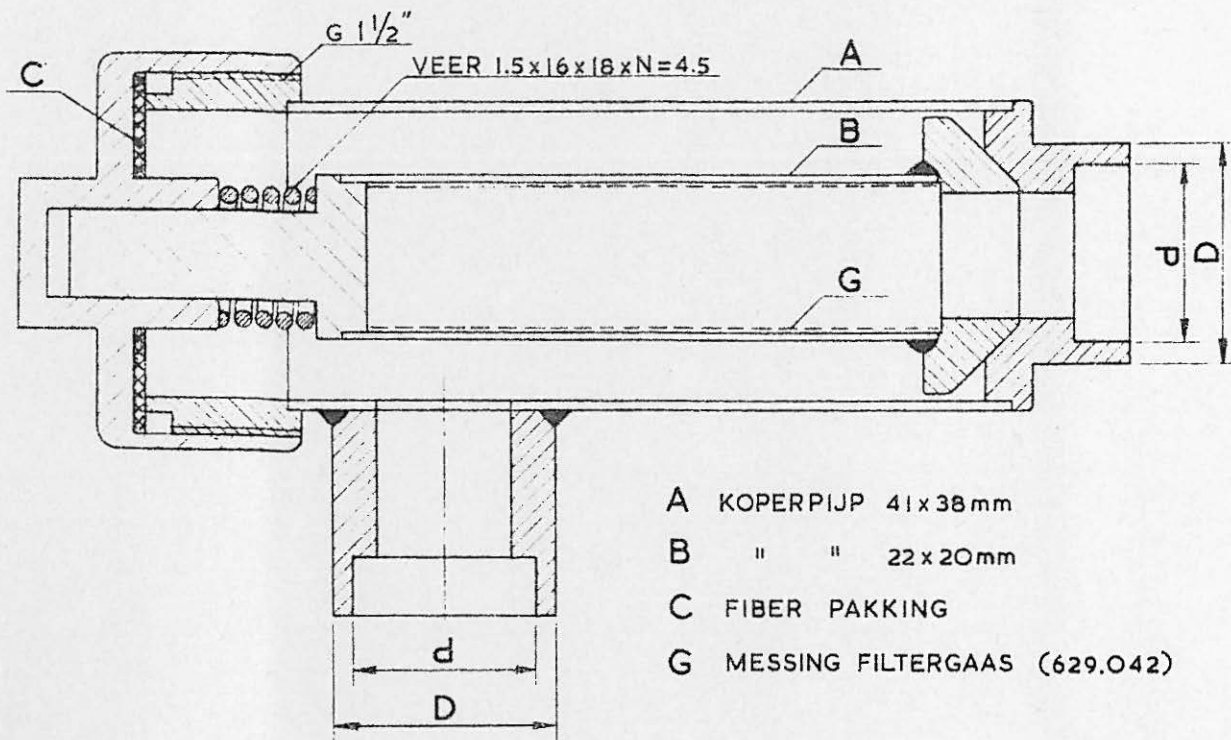
## 6. IN- EN UITLAATKLEPPEN EN KLEPHUIZEN

- a. De oorspronkelijke in- en uitlaatkleppen en klephuizen van Werkspoor TMA motoren van oudere schepen tot en met STRAAT BALI zijn gelijk en kunnen door elkaar gebruikt worden, evenals de latere klephuizen met losse zitting en kleppen met stellietrand. In het archief van al onze schepen met TMA motoren zijn de op deze laatste uitvoering betrekking hebbende tekeningen opgenomen:

Klephuis	-	Werkspoor tekening no.	1326045	(RIL 15603)
Kepzitting	-	"	"	1479007 (RIL 15606)
Klep (stellietrand)	-	"	"	1251083 (RIL 15605)

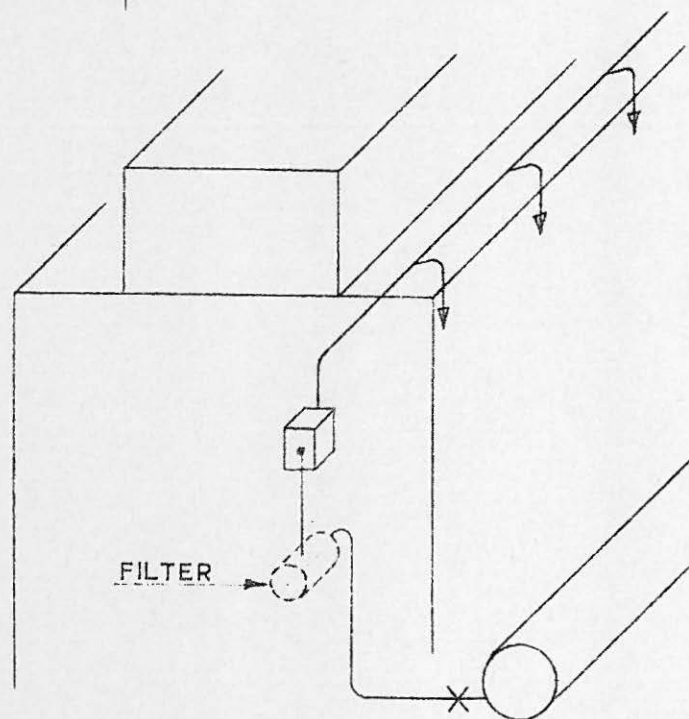
Waar keuze bestaat dienen vanzelfsprekend kleppen met stellietrand en klephuizen met losse zitting te worden toegepast voor de uitlaat.

- b. Indien van in- of uitlaatklephuizen met vaste zitting deze door het opschuren teveel is weggesleten dienen zij te worden ingericht voor losse klepzittingen, hetgeen aan boord kan gebeuren. De hiervoor benodigde losse zittingen van speciaal gietijzer (Werkspoor mag. no. 1479007, titel: klepzitting v/uitlaatklephuis) dienen op de gebruikelijke wijze te worden aangevraagd. Werkspoor houdt geen voorraad meer van klephuizen met losse zitting en daarom dienen uitsluitend **klephuizen** met vaste zitting te worden besteld (Werkspoor mag.no.1326010, titel: Uitlaatklephuis).
- c. In- en uitlaatkleppen zonder stellietrand dienen pas te worden afgekeurd als door schuren de materiaaldikte van de schotel onder de sluitrand tot de helft is afgenomen (3 mm). In het vervolg dienen alleen kleppen van speciaal materiaal, fabriek Dietz & Pfiem, te worden besteld (fabriek op aanvraag vermelden) daar deze betere resultaten geven dan de aanmerkelijk duurdere kleppen met stellietrand van Werkspoor. In gebruik zijnde uitlaatkleppen met stellietrand mogen uiteraard pas worden afgekeurd als de stellietlaag is doorgesleten.
- d. Voor afdichting van de in- en uitlaatklephuizen in de cil.kop worden deze op elkaar ingeschuurd; er worden geen koperen ringen meer gebruikt. Ook voor oudere motoren kan deze werkwijze gevolgd worden en kunnen de koperen ringen dus achterwege blijven.



IN PIJP B 6 RIJEN MET  
6 GAATJES VAN  $\pm 6 \text{ mm}$

MATEN  $d$  EN  $D$  AFHANKELIJK VAN  
SITUATIE TER PLAATSE



WERKSPoor T.M.A. HULPMOTOREN

ZUIGFILTER IN NOKKENSMEEROLIESYSTEEM.



7. BORGING VAN KLEPSTELLEN; LEIBUSSENa. Borging

Bij de in- en uitlaatkleppen is de leibus d.m.v. een gedeeld taps klemstuk met de klepsteel verbonden. In geval de leibus blijft hangen wordt de klep door de zuiger geraakt en het klemstuk uit de leibus gedrukt. Niettegenstaande de om het klemstuk aangebrachte veerring kan het klemstuk dan van de klepsteel loslaten, waardoor de klep in de cilinder kan vallen, wat zich ook enige malen heeft voorgedaan. Teneinde dit te voorkomen zijn van alle TMA motoren, m.u.v. die aan boord ms. STRAAT COLOMBO en later gebouwde schepen, de klepstelen iets onder de klemstukken van een extra borg voorzien, gemaakt uit 5/8" onderleg ringen (zie blz. S3-3-10).

Voor de motoren van ms. STRAAT COLOMBO en later gebouwde schepen is met hetzelfde doel door de fabrikant de uitvoering van het klemstuk en borgveer verbeterd; hierbij kan de borgveer niet, zoals bij de oude uitvoering mogelijk is, om het klemstuk draaien en met de opening op de deling van de klemstukken komen. Bij de nieuwe uitvoering is de groef in het klemstuk dieper, de borgveer heeft aan het eind een omgezet gedeelte dat in een gat van  $\varnothing$  5 mm van het klemstuk valt. Ook deze uitvoering is op blz. S3-3-10 aangegeven. Indien bij demontage de borgveer is vervormd dient deze te worden vervangen.

Op het ms. STRAAT FREETOWN is met de nieuwe uitvoering echter toch nog gevallen dat na vastlopen van de leibus het gedeelte klemstuk van de klepsteel afsprong, met het gevolg dat de klep in de cilinder viel. De uitvoering zoals getekend op blz. S3-3-10 (nieuwe uitvoering van klemstuk borgveer + de extra borging) is dus toch wel de beste. Aanbevolen wordt om ook op STR.COLOMBO en STRAAT F-schepen de extra borging aan te brengen.

b. Leibussen voor klepgeleiding in/uitlaatkleppen

Leibussen kunnen zodanig slijten dat de smering in gevaar komt. De kleppen gaan roken - overmatige slijtage treedt op, het is voorgekomen dat kleppen op verbrande smeerolie vastliepen. De oorspronkelijk glijdende passing van de leibus in het klephuis wordt snel te ruim als het taatsplaatje voor de drukbout ingeslagen is - omdat dit tijdens het opendrukken van de klep een overmatige zijdelingse druk tengevolge heeft. Hol uitgesleten plaatjes dienen te worden vernieuwd. Uitlaatklephuisen waarvan de ruimte tussen huis en leistung toegenomen is tot 0,3 mm dienen uitgedraaid te worden op 35,5 mm en van een overmaatse leibus volgens bijgaande schets (blz. S3-3-10) te worden voorzien. Wanneer 2e oversize wordt toegepast is het nodig dat de kamer onder de leibus op 36,5 mm uitgedraaid wordt zodat zich daar ter plaatse geen stootrand kan vormen. Indien voor deze reparatie overmaatse leibussen worden benodigd, dienen deze op de gebruikelijke wijze per Part Application te worden aangevraagd. Rotterdam zal dan HK Supts. over deze bestelling inlichten, waarop de leibussen te Hong Kong zullen worden aangemaakt en met e.v. zending verbruiksartikelen worden geleverd.

Wij tekenen hierbij nog aan dat de doorvoering voor de klepsteel in het huis 18,5 mm is; de diameter van de klepsteel is 18 mm. De klepsteel zelf heeft bij deze uitvoering geen geleiding in het huis. Er mag geen voering worden aangebracht. Bij de latere Werkspoor uitvoering is de leibus aan de onderzijde passend rond de klepsteel; bij de oorspronkelijke uitvoering was dit niet het geval.



8. Automatische klepsmering

Voor een juiste smeerolie dosering der in- en uitlaatkleppenbeweging is 0,2 - 0,25 liter/etmaal/motor vastgesteld. Elke motor heeft 6 cilinders en 4 smeerpunten per cilinder. Bij 400 omw./min. van de hulpmotorkrukas maakt het tussenwiel, waarop de aandrijving der smeertoestellen is aangesloten ruim 154 omw./min. Tandwiel op krukas 52 tanden, op tussenas 135 tanden.

Volgens Assa is de minimale "ratchetstroke"  $6^{\circ}$ , dus voor 1 omwenteling van de "ratchetshaft" zijn 60 slagen van de "ratchet" nodig. Per minuut maakt de "ratchetshaft" dan  $\frac{154}{60} =$  ruim  $5/2$  omwenteling.

De "gearratio" van de Assa Bsp-smeertoestellen op de hulpmotoren der Ned. STRAAT F-schepen is 1,75 : 1 of 7 : 4, dus per minuut maakt de nokkenas van het smeertoestel  $4/7 \times 5/2 = 1,3/7$  omwenteling. Rekening houdend met een minimale opbrengst van 0,03 cc per slag, hetgeen neerkomt op niet verder uitdraaien dan 5 slagen van de stelschroef, wordt door het smeertoestel per etmaal opgebracht.

$$6 \times 60 \times 24 \times 1.3/7 \times 0,03 = 370 \text{ cc} = 0,37 \text{ liter.}$$

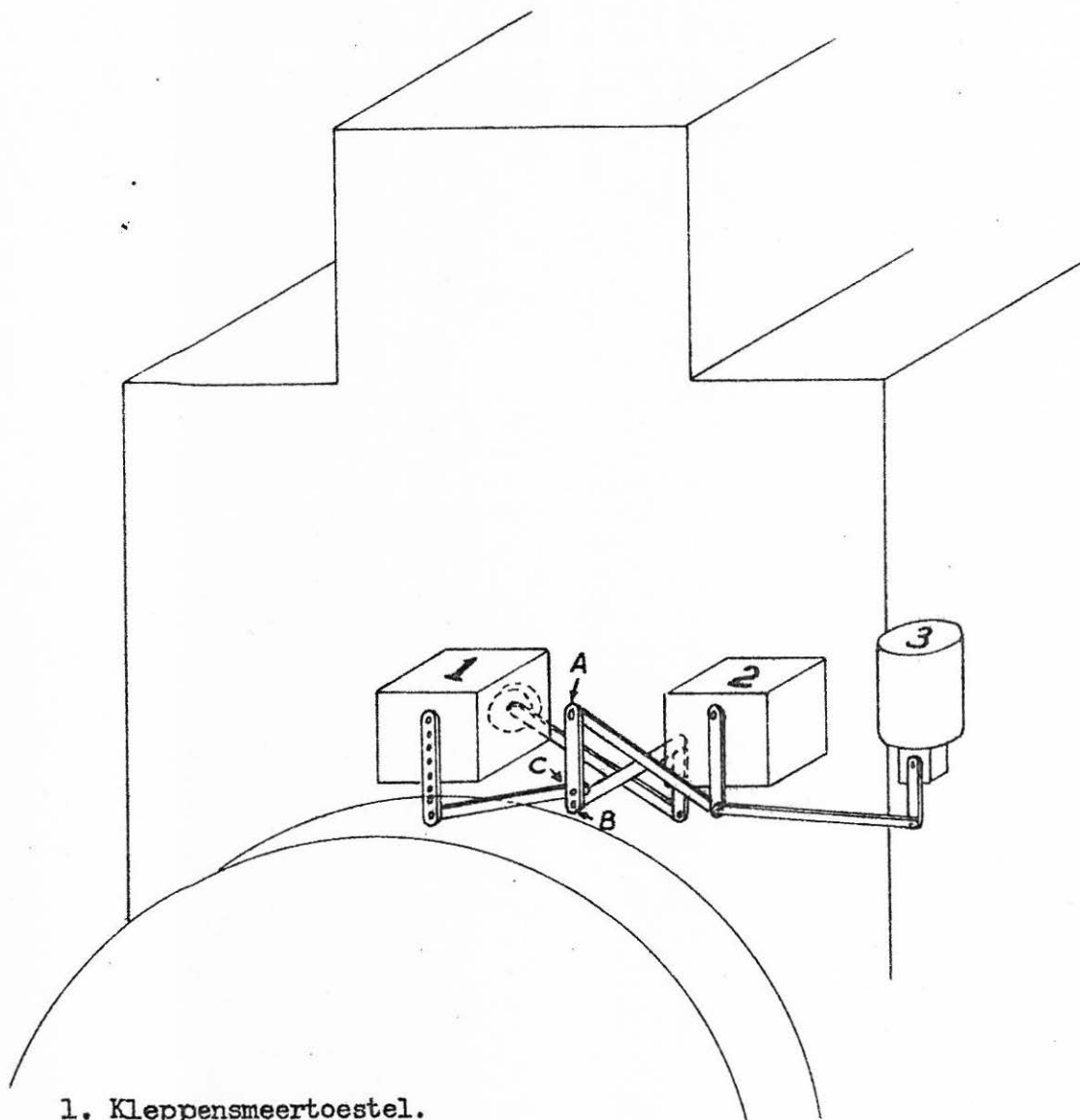
Volgens de leverancier van deze inrichting, de firma Smeer-techniek, is het echter mogelijk het aantal omwentelingen van de nokkenas verder te reduceren door het aankoppelpunt op het "ratchet lever" nog verder naar buiten te verplaatsen, waardoor de "ratchet stroke" dus kleiner dan  $6^{\circ}$  wordt. Op deze wijze is het zelfs mogelijk tot  $1/2$  omwenteling per minuut van de nokkenas van het smeertoestel te komen. Hiervan uitgaande zou bij minimale opbrengst van 0,03 cc per slag, door het smeertoestel per etmaal worden opgebracht:

$$6 \times 60 \times 24 \times 1/2 \times 0.03 = 130 \text{ cc} = 0,13 \text{ liter.}$$

Het is door de aanwezigheid van de vliegwielomkasting niet altijd goed mogelijk het aankoppelpunt op het "ratchetlever" nog verder naar buiten te verplaatsen. Aan boord van het m.s. STRAAT FREMANTLE is de oplossing gevonden door het aankoppelpunt van het tussenstangetje te verplaatsen en wel de afstand BA = 55 mm te verkleinen tot BC = 15 mm. Hierdoor werd de "ratchetstroke"  $4^{\circ}$ , hetgeen dan overeenkomt bij een minimale opbrengst van 0,03 cc per slag van het smeertoestel:

$$6 \times 60 \times 24 \times \frac{154 \times 4}{360} \times \frac{4}{7} \times 0,03 = 0,25 \text{ liter/etmaal.}$$

In de praktijk blijkt de opbrengst van het smeerolietoestel lager te liggen, waardoor de stelschroeven meer dan 5 omwentelingen uitgedraaid kunnen worden.



1. Kleppensmeertoestel.
2. Cilindersmeerolietoestel.
3. Vetsmeertoestel.

Punt A: oud aankoppelpunt.

Punt C: nieuw aankoppelpunt.

Afstand A-B = 55 mm.

Afstand B-C = 15 mm.

9. Smeeroliedruk in circ. systeem/beveiliginga. Smeeroliedruk

De smeeroliedruk moet voldoende zijn om koeling van het verst van de pomp verwijderde lager te verzekeren. De in het lager opgebouwde smeeroliedruk is niet afhankelijk van de druk van de pomp; ook voor smering van de zuigerpennen is geen hoge oliedruk benodigd, omdat de krukas zelf als een oliepomp werkt. De smeeroliedruk aan de verst van de pomp verwijderde lagers bepaalt de oliedruk van de overige lagers, deze druk is hoger naarmate het lager zich dichterbij de pomp bevindt. Naarmate oliespelingen groter zijn zal het drukverlies per lager toenemen en neemt de aan de pomp benodigde oliedruk toe.

Voor Werkspoor TMA motoren dient de smeeroliedruk gemeten aan het einde van de smeerolieleiding te worden gehouden tussen 0,9 - 1,3 kg/cm<sup>2</sup>, afhankelijk van de lagerspeling.

De hogere waarde geldt voor motoren met een lagerspeling van 0,05 - 0,09 mm zie blz. S3-3-1.

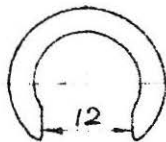
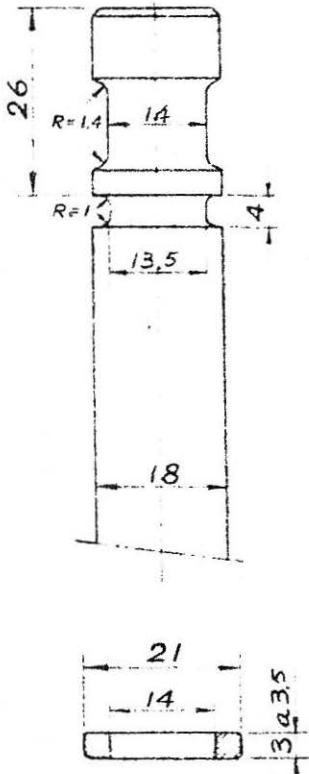
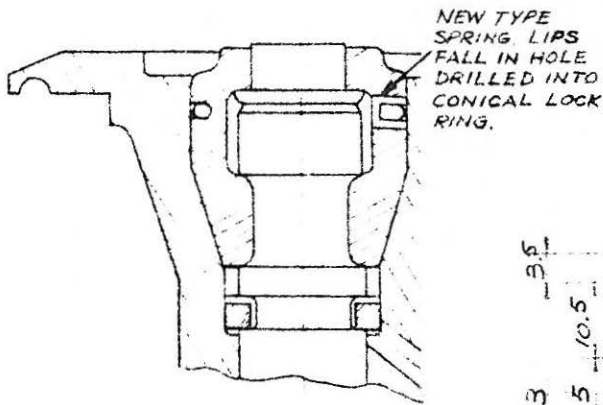
Uit beproevingen is gebleken dat bij de gewijzigde krukpenlagers (vide blz. S3-3-1) een verhoogde smeeroliedruk van 1,2 tot 1,4 kg/cm<sup>2</sup>, wenselijk is om gegarandeerd voldoende koeling te hebben. Aan boord van het m.s. STRAAT CUMBERLAND is geconstateerd, dat bij een smeeroliedruk van 1,4 kg/cm<sup>2</sup> de motoren begonnen te roken, mogelijk doordat smeeroliedruk langs de "floating" zuigerpennen ging lekken en door het in meerdere mate spatten van carterolie tegen de cilinderwanden. Ook aan boord m.s. STRAAT COLOMBO is geconstateerd dat een hoge smeeroliedruk het smeerolieverbruik doet toenemen. Uit instructieboeken is gebleken dat Werkspoor voor gelijke motoren met gelijke aantal omw./min. verschillende drukken opgeeft en dat in de praktijk, zonder nadelig gevolg, soms hiervan enigszins afwijkende waarden worden aangehouden.

b. Smeeroliebeveiliging

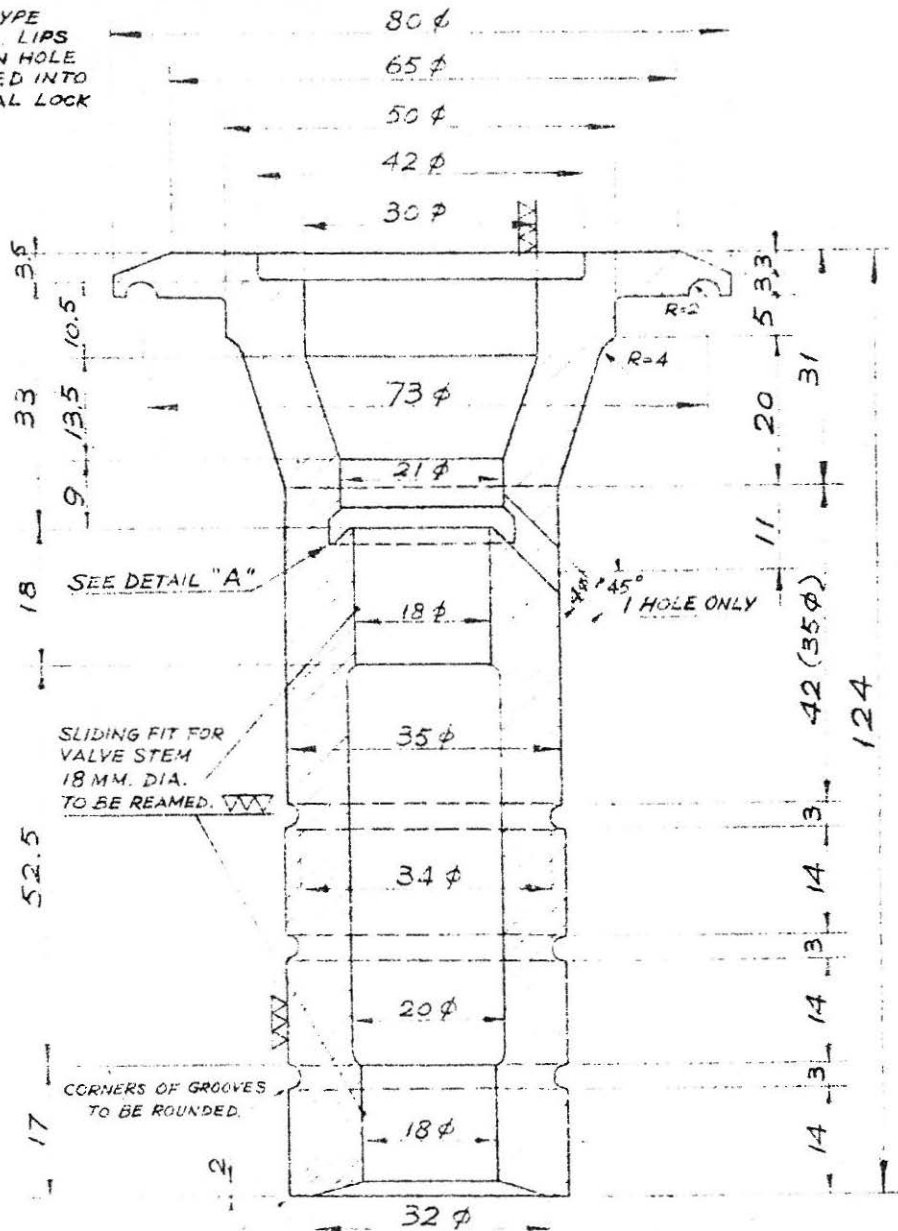
De smeeroliebeveiliging op de Werkspoor TMA 276 hulpmotoren van ondervolgende schepen zijn voorzien van een veer, waarbij de beveiliging op 0,4 ato is afgesteld:

STRAAT CLARENCE/CUMBERLAND/CLEMENT, STRAAT MAGELHAEN/VAN DIEMEN,  
STRAAT SINGAPORE/JOHORE, STRAAT BALI/MOZAMBIQUE.

In het vervolg zullen bij aanvraag van een nieuwe veer voor deze smeeroliebeveiliging zwaardere geleverd worden dan tot dusver gebruikelijk. De beveiliging zal hiervoor dan op ca. 1 ato afgesteld moeten worden i.p.v. op 0,4 ato. Voor m.s. STRAAT RIO en latere nieuwbouw zijn reeds zwaardere veren toegepast,



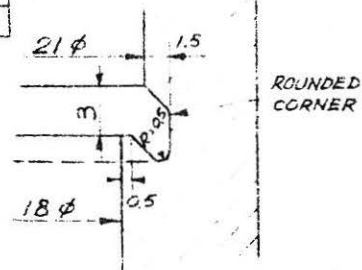
Guardring made of  
5/8" Spring washer.



SHARP SCRAPER EDGE

ORIGINAL: 35 φ MM
1 <sup>ST</sup> OVERSIZE: 35.5 "
2 <sup>ND</sup> " : 36 "

DETAIL "A"



VALVE GUIDE FOR WERKSPoor  
TMA 276 AUX. ENGINES.

MATERIAL: MILD STEEL.  
REF: DRAWING RIL 19838

10. Brandstofinspuitsysteem

- a. Op ~~t~~en onzer schepen met Werkspoor TMA 276 hulpmotoren werd last ondervonden van een hardnekkige brandstoflekkage naar de carters van 2 hulpmotoren. Het nokkenas smeeroliesysteem bleef hierbij normaal, zodat brandstoflekkage via de brandstofpompen naar dit systeem uitgesloten was. Bij het uitnemen van verstuivers bleek brandstof te staan op de meeste zuigers. Bij het testen van de verstuivers zaten meerdere naalden vast in de geleiders en moesten afgekeurd worden. Het verbruik van verstuivers was het afgelopen jaar ook hoog geweest.

Vervuiling van het brandstofsysteem bleek de oorzaak te zijn van het blijven hangen der naalden. In de betreffende brandstoffilters zaten geen fijnfilters. Mogelijk was dit al reeds van langere duur, aangezien de moeilijkheden met de verstuivers pas begonnen nadat de staaffilters uit de verstuiveraansluitingen waren verwijderd. De originele filters, voorgeschreven door Werkspoor, zijn van vilt vervaardigd. Deze hebben een langere levensduur bij gebruik van onverwarmde brandstof en zijn redelijk goed schoon te maken. I.p.v. een viltfilter kan voor warme en koudebrandstof ook filtergaas worden gebruikt, waarbij onze voorkeur uitgaat naar roestvrij staalgaas van 100 x 100 mesh, d.i. een maaswijdte van ongeveer 150 micron.

b. Staaffilters voor verstuivers

Op advies van Werkspoor mogen voor de verstuivers geen staaffilters meer worden toegepast omdat uit ervaring gebleken is, dat de staaf-filter door de brandstofstoten gaat hameren, te veel speling in het huis krijgt en na enige tijd de brandstof toevoer kan afsluiten. Hierbij treden zeer hoge brandstofdrukken op, waardoor de bevestigingsoren op tapeinden van de brandstofpomp stoel kunnen afbreken.

c. Afstelling brandstofinspuiting

- i. De oorspronkelijke afstelling van de brandstofnok wordt per cilinder in de afstelstaat aangegeven als maat "begin persen" in mm. gemeten op de vliegwiellomtrek.

Voor motoren met 375 omw./min. is dit  $\pm 150-160$  mm; voor motoren met 400 omw./min. (ms. STRAAT FREETOWN, FREMANTLE)  $\pm 170$  mm.

Na verloop van tijd komen de brandstofnokken iets achterlijk te staan; van de motoren hoofdgroep I blz. S3-3-3 zijn de nokken verstelbaar; van de later geleverde motoren zijn de brandstofnokken eveneens verstelbaar, doch ter controle op de goede stand is er in iedere nok en bus een controle gaatje van 3 mm  $\emptyset$  geboord.



- ii. Zonder de nokken te verstellen kan de inspuiting worden vervroegd door de brandstofpomp lager te plaatsen. Voor kleine correcties kan volstaan worden door de onderkant van de pompstoel - voor motoren hoofdgroep I blz. S3-3-4 - of bij de later gebouwde motoren de bovenkant van de flens van de lekbak op de pompstoel max. 1 mm af te draaien. Nauwkeurige correcties kunnen dan uitgevoerd worden door vullingen onder de pompstoel resp. onder de flens van de lekbak te plaatsen c.q. te verwijderen. Voor grote correcties dienen de nokken te worden versteld, ook indien de pompen meer dan een mm. zouden moeten zakken. Nokken dienen op goed vastzitten te worden gecontroleerd.
- iii. Het is niet toegestaan de brandstofpomp meer dan 1 mm lager te plaatsen, daar anders de opening van het zuig gat bij laagste stand van de plunjer (nieuw ruim 3 mm) te veel wordt verkleind. Verder dient na het lager plaatsen van de brandstofpomp zeker gemaakt te worden dat de plunjer in hoogste stand niet aanloopt; Dit geldt ook wanneer een vulplaatje onder de afdrui kraag wordt gelegd.
- iv. Wanneer bij het meten op de vliegwielomtrek blijkt dat de inspuiting achterlijk is geworden, dient alvorens tot verstellen wordt overgegaan zeker gemaakt te worden dat de wijzer voor het aflezen van de krukstanden op het vliegwiel goed staat. Het nieuwe moment van inspuiting, zoals gemeten op het vliegwiel moet worden genoteerd.
- c. Diagrammen: ter controle dienen bij volle belasting z.g. "paaltjes" te worden genomen.  
De gunstigste afstelling is  $P_v 50 \text{ kg/cm}^2$   $P_v - P_c 15 \text{ kg/cm}^2$ , als maximum geldt  $P_v = 52 \text{ kg/cm}^2$ ,  $P_v - P_c 17 \text{ kg/cm}^2$ . Als  $P_v$  lager is dan  $47 \text{ kg/cm}^2$  en  $P_v - P_c$  lager dan  $13 \text{ kg/cm}^2$ , dan dient de inspuiting te worden vervroegd.  
Een late inspuiting is zeer nadelig, het veroorzaakt
- i. snelle vervuiling van de smeeroelievulling.  
ii. hoge belasting van de lagers in ongunstige positie en kan oorzaak zijn van moeilijkheden met hoofdas en krukpenmetalen; vooral wanneer de  $P_v$ 's van de cilinders onderling verschillen.

11.

ASDOORVOERING

1. m.s. STRAAT FRANKLIN had recent ernstige olie lekkage langs de afdichting van de krukasdoorvoering.
2. De afdichting wordt verkregen door een rubber-seal met een speciaal profiel. Op genoemd schip bleken deze geheel verhard en gebroken.
3. Waar van toepassing verzoeken wij U tijdig nieuwe seals bij afdeling Bedrijfszaken te Rotterdam te bestellen.

12.

TANDWIELAANDRIJVING NOKKENAS

1. Om een te hoog smeerolieverbruik te verhelpen zijn onlangs van een oudere machineinstallatie de einddeksels van de hulpmotoren aan de dynamo zijde losgenomen om deze opnieuw te verpakken en tevens de rubber-seal van de asdoorvoering te vernieuwen.
2. Hierbij bleek dat van alle drie motoren het tandwiel tussenwiel niet meer in lijn stond en de tanden beschadigd waren, dit als gevolg van een versleten lagerbus in de naaf, waarmee het wiel rond de tap draait. Van één motor moest het hele set tandwielen vernieuwd worden.
3. Bij normaal periodiek onderhoud komt alleen het nokkenastandwiel vrij voor inspectie, de einddeksels worden niet geopend. Indien het nokkenastandwiel onregelmatigheden of beschadigingen vertoont kan dit wijzen op te ver uitgesleten lagerbussen van de tussenwielen.  
In dat geval is het nodig de einddeksels te openen voor nader onderzoek.

13. Reserve Zuigers

- a. SWD heeft lichtmetalen zuigers als standaard reserve ingevoerd. Gietijzeren zuigers zijn niet meer leverbaar, ook niet voor oudere motoren.
- b. Het gebruik van lichtmetalen zuigers, samen met gietijzeren zuigers is slechts in speciale combinaties mogelijk.

Voor TMA 276 motoren met "floating" zuigerpennen (groep II pag. S3-3-3) geldt:

<u>Te vervangen aantal zuigers</u>	<u>Cilinder no. van toelaatbare combinaties aluminium zuigers</u>
1	Geen restricties
2	1 + 2 of 2 + 3 of 4 + 5 of 5 + 6
3	1 + 2 + 3 of 4 + 5 + 6
4	3 + 4 + 5 + 6 of 1 + 4 + 5 + 6
	1 + 2 + 3 + 6 of 1 + 2 + 3 + 4
5 en 6	Geen restricties.

Het zuigerveren pakket van lichtmetalen zuigers is 4 blokveren 6 mm hoog, 2 raamschraapveren 11 mm hoog.

- c. Van TMA 276 motoren met vaste zuigerpennen (groep I pag. S3-3-3) moet de drijfstangkop en lagerbus versmald en de zuigerpen vervangen worden.
- d. Met het oog op de grotere kwetsbaarheid van lichtmetalen zuigers, het afwijkende verenpakket en de speciale maatregelen die in acht genomen moeten worden om gietijzeren en lichtmetalen zuigers samen in één motor te kunnen gebruiken zullen afgekeurde gietijzeren zuigers niet vervangen worden zolang de totale reserve van de vloot nog voldoende geacht wordt.

Eventueel zal een gietijzeren zuiger verstrekt worden van een schip dat over een ruimere reserve beschikt.

Pas als de reserve van de vloot als geheel aanvulling behoeft zullen lichtmetalen zuigers besteld worden, dan echter voor één of meer motoren compleet.

14. Reserve Krukpenmetalen

- a. SWD levert geen ingegoten krukpenmetalen meer. Alleen dunwandige krukpenlagerschalen zijn leverbaar.
- b. Dunwandige lagerschalen stellen t.a.v. het opnemen van vuildeeltjes i.v.m. de dunne looplaag hogere eisen aan de reinheid van smeerolie.

- c. De ovaliteit van de krukpen mag volgens opgave SWD max 0,06 mm bedragen; waarschijnlijk zijn dunwandige schalen gevoeliger voor grotere afwijkingen dan de ingegoten uitvoering.
- d. Wij overwegen geen toepassing van dunwandige krukpenlagerschalen voor TNA 276 motoren. Krukpenmetalen met beschadigd loopvlak dienen lokaal opnieuw ingegoten te worden, bij voorkeur tijdens DMO. Eventueel afgekeurde krukpenmetalen worden niet vervangen.

15. Hoofdasmetalen Hulpmotoren serie no. 2670 STRAAT FREETOWN

- a. In Dec. 1975 is hulpmotor no.2 als gevolg van het loswerken van een krukpenbout dusdanig zwaar beschadigd dat de gietijzeren fundatieplaat en de krukas vernieuwd moesten worden. De nieuwe fundatieplaat is uitgevoerd met losse dunwandige lagerschalen. De olieruimte van deze lagerschalen is niet instelbaar. De ashalzen zijn verdeeld in twee tolerantie groepen, een zg. "basic tolerance field" en een "standard tolerance field". Waar het standaard tolerantie veld geldt is dit aangeduid met een "S" ingeslagen op de aangrenzende krukvang; de bijbehorende lagers met een "S" naast het magazijn no.
- b. De voorgeschreven lagerspeling is 0,11 - 0,22 mm; door te werken met twee tolerantie velden, is voor elk lager een optimale lagerspeling bereikt. Een nadeel is dat bij vervangen of bestellen het tolerantie veld opgegeven moet worden. Omdat dunwandige lagerschalen hogere eisen aan de reinheid van de smeerolie stellen is deze motor met een 40 micron magneet-fijnfilter uitgerust.

16. Bevestigingsbouten en tapeinden

- a. Aanzetmomenten; voor deze motoren zijn geen torsiesleutels verstrekt, onderstaande opgave dient ter vergelijking van waarden onderling.

Hoofdasmetalen 28 kgm; voor hulpm. 2 van STR.FREETOWN met dunwandige lagerschalen 50 kgm.

Krukpenmetalen 130 kgm  
 Cilinderdeksel 143.5 kgm  
 Brandstofklep 9.4 kgm

- b. Controle bij carterinspectie; meerdere malen zijn losse of gebroken tapeinden voor de hoofdasmetalen aangetroffen. De bijbehorende lagerschalen waren beschadigd. Loszittende krukpenbouten zullen veel ernstiger schade veroorzaken.

Wij verzoeken bij carterinspectie de bouten zorgvuldig te hamertesten.



BOLNES HULPMOTOREN TYPE 6L & 8L

1. Algemeen

Het motorframe is d.m.v. lassen opgebouwd uit plaatstaal. De cilinderdeksels zijn opgebouwd uit een gietstalen centraal gedeelte en verder uit plaatstaal.

De cilindervoeringen zijn van gietijzer met verchroomd loopvlak. Elke cilinder heeft een spoelpomp, waarvan de zuiger geplaatst is tussen de zuigerstang van de werkzuiger en de drijfstang. Deze doet gelijktijdig dienst als kruishoofd-leistof. De werkzuigers zijn oliegekoeld. De cilinders hebben langspoeling met één gecentreerde uitlaatklep en laaggeplaatste tangential gericht spoelpoorten over de gehele cilinderomtrek.

De krukas is opgebouwd uit gietstalen krukken, waartussen de ashalzen zijn gekrompen. De half opgebouwde krukas kan van opzij uit het gelaste frame worden verwijderd. Ankerbouten zijn niet toegepast.

2. Cilinderdeksels

a. Materiaal

De motoren zijn geleverd met gietstalen cilinderdeksels met aangelaste koelmantel van plaatstaal code no. 9.2.04010.0.

Gietstalen cilinderdeksels kunnen veelal gerepareerd worden; waar dit oneconomisch blijkt, zal de Superintendent het schip inlichten, waarop ter vervanging nieuwe gietijzeren cilinderdeksels code no. 9.5.04225.0 aangevraagd dienen te worden.

Alhoewel gietstalen cilinderdeksels bij de fabricage na het lassen zijn gegloeid op 600 - 650°C en daarna nabewerkt, kunnen deze toch nog zodanig "trekken" dat lekkage ontstaat t.p.v. de afdichtingsrand van deksel en cilindervoering.

De afdichtingsrand, kan op de draaibank worden gecontroleerd en eventueel opgezuiverd.

b. Gas- en waterafdichting

De afdichting van de koelwaterruimte tussen cilinderbalk, kop en voering wordt als volgt verkregen:

i. Waterafdichting d.m.v. een rubber O-ring tussen kop en balk.

Er dient op te worden toegezien dat rubber O-ringen van de juiste maat worden gebruikt. Een te dikke O-ring kan als gevolg hebben dat deze een te groot gedeelte van de spankracht van de vier tapeinden van het deksel opneemt en de koperen ring voor de gasafdichting onvoldoende zwaar wordt aangezet. Dit kan gaslekkage naar het koelwater tot het gevolg hebben. Een effectieve rubber O-ring afdichting wordt verkregen als de O-ring de groef voor 90% vult en de rubberring ca. 10 @ 15% van de diameter wordt ingedrukt. Hierbij treedt geen kruipen van het rubber op.

ii. Gasafdichting

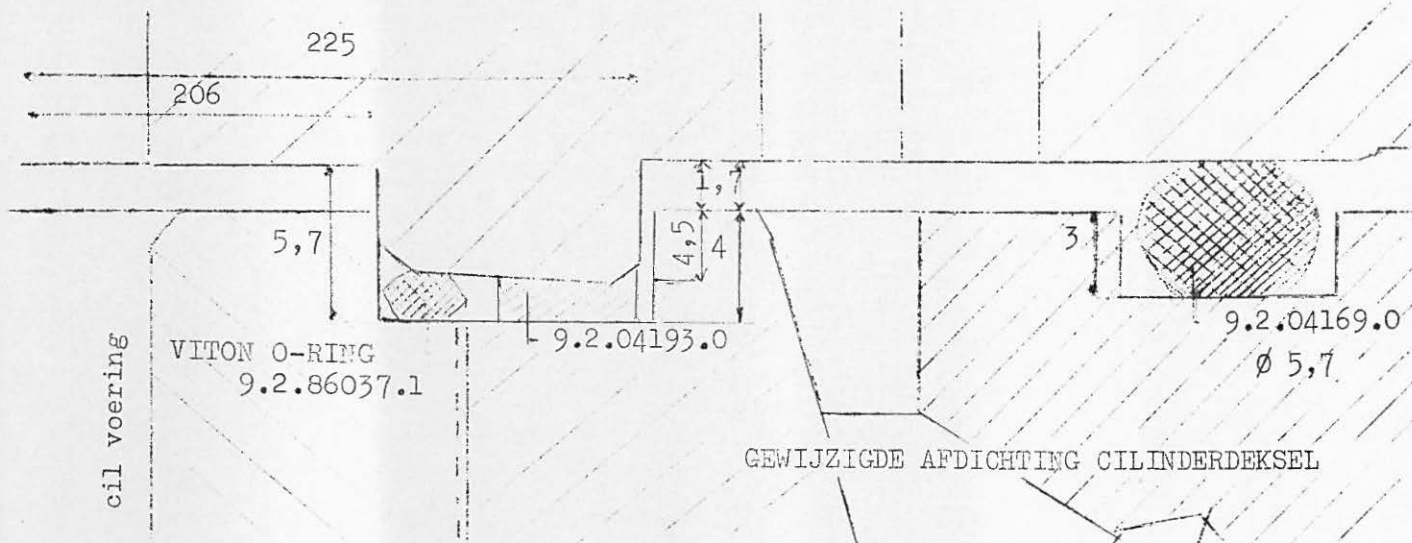
Oorspronkelijke gasafdichting, deze wordt verkregen door een cirkelvormig draagvlak van het cilinderdeksel, oorspronkelijk 2 mm breed, op een brede 1 mm dikke koperen ring. Een iets breder draagvlak blijkt een betere afdichting te geven.

De oorspronkelijk toegepaste brede RK ringen worden niet meer door Bolnes geleverd, op aanvraag wordt in het vervolg de gewijzigde uitvoering geleverd, het is echter de bedoeling eerst de bestaande voorraad aan boord te verbruiken, alvorens op de nieuwe uitvoering over te gaan.

Gewijzigde afdichting, deze bestaat uit een smalle RK ring no. 9.2.04193.0 in dezelfde groef van de cilindervoering waarbij tevens een z.g. Viton "O" ring no. 9.2.86037.1 moet worden gemonteerd.

Volgens Bolnes wordt met het zelfde maximale toegestane aanhaalmoment van de cilinderdeksel moeren van 90 kgm tevens een betere afdichting verkregen.

Bij het aanvragen van een RK afdichtingring voor het cilinderdeksel, wordt thans automatisch de smalle RK ring met een Viton "O" ring geleverd.



3. Cilinderbalk

- a. De cilindervoering rust met de flens op een rand van de ingelaste zware topplaat van de opgebouwde cilinderbalk. Deze rand is over de omtrek voorzien van doorgeboorde gaten voor koelwater naar het cilinderdeksel. Niettegenstaande aanvankelijk het koelwater met RTF 80 werd behandeld is erosie/corrosie opgetreden in deze gaten en op het bovendee van de topplaat t.p.v. de binnenrand van de sponning van de rubber O-ring. Doordat de betreffende gaten groter zijn geworden en overgegaan is op trifo-behandeling van het koelwater, is de mate van intering verminderd. Zelfs als de gaten tot aan de binnenomtrek van de rand zouden uitslijten, dan is het draagvlak voor de flens van de cilindervoering nog ruim groot genoeg.
- b. Indien de 3 mm dikke binnenste rand van de sponning voor de rubber O-ring ontoelaatbaar ver is weggeteerd moet de cilinderbalk ter plaatse worden uitgekotterd en een losse ring worden ingezet, aan de omtrek op 6 plaatsen vastgelast. Vide detail A tek. RIL 25049 (Bolnes 1.12.277.2).

Alleen dan tot deze reparatie over te gaan indien de betreffende rand zover is weggeteerd dat de koelwater afdichting wordt verstoord. Een kotterapparaat dient dan hiervoor door de werf te worden vervaardigd.

- c. In de zware topplaat van de cilinderbalk zijn dwarsscheepse scheuren voorgekomen. De scheuren treden op daar waar de topplaat tegen de verticale dwarsscheepse plaat van het motorframe is gelast. Zo een scheur moet worden uitgeslepen en gelast. Voor en na deze reparatie dienen krukasdeflecties te worden genomen.

4. Verstuivers

Wijziging verstuiververen

De momenteel in gebruik zijnde verstuiverveer nr. 9.2.80788.0 heeft een draaddiameter van  $\emptyset$  3,5 mm. Daar Bolnes thans voor alle typen motoren een zelfde type verstuiverveer heeft ingevoerd, wordt vanaf 1978 een iets zwaardere veer geleverd met een draaddiameter van  $\emptyset$  4, - mm nr. 9.2.80835.0. De afsteldruk blijft 230 kg/cm<sup>2</sup>.

Alle motoren gebruiken één-gats verstuivers type DLOT 1037, met 0,6 mm gaatje. Motor 2217 (ms NEDLLOYD FUTAMI motor 4) is, bij wijze van proef, voorzien geweest van verstuivers van het type DLOT 258, met 0,55 mm gaatje.

De verstuivers met 0,6 mm gaatje bleken beter te voldoen. Deze gaan langer mee en geven een betere verbranding, waardoor langere bedrijfstijd van de uitlaatkleppen. Uitsluitend deze verstuivers dienen te worden gebruikt. Zie verder onder "zuigers".

#### 5. Uitlaatkleppen

- a. Oorspronkelijk werd door Bolnes als klepmateriaal Livia H toegepast. Deze kleppen zijn inductie gehard en betrekkelijk goedkoop.

Materiaal specificatie:

C = 0,40 - 0,50 Si = 2,8 - 3,3 Mn = 0,3 - 0,6 Cr = 8,5 - 9,5

Dit materiaal voldeed echter minder goed aangezien de kleppen soms reeds na korte bedrijfstijd in ernstige mate aan de onderzijde hol trokken.

Bolnes is daarom overgegaan op klepmateriaal Livia K3, waarbij in verband met de slechte loopeigenschappen de steel wordt genitreerd en op de top van de steel (aanslag Klep hefboom) stellite is aangebracht; RIL tek. 25015 (Bolnes 9.2.04047.0),

Dit ook voor onze motoren toegepaste materiaal is beter hittebestendig en er ontstaan minder putten. Materiaal specificatie: C = 0,40 - 0,50 Si = 2,0 - 3,0 Mn = 0,8 - 1,15 Cr = 18 - 20 Ni = 8 - 10 W = 0,8 - 1,20. Bolnes levert thans alleen Livia K3 kleppen.

Bij nieuwbouw zijn de volgende wijzigingen uitgetoetst teneinde te bepalen op welke wijze een langere bedrijfstijd voor de uitlaatkleppen kan worden verkregen.

- b. Motor 2218 ms STRAAT FUTAMI No.3

Bij deze motor zijn oorspronkelijk uitlaatkleppen met stellite opgelaste klepzitting in gebruik geweest.

Het klepmateriaal was Dietz und Pfriem: X45Cr.Si9.

Materiaalspecificatie dezelfde als van Livia H.

De ervaringen met deze kleppen zijn niet beter dan met de Livia K3 kleppen.

- c. Motor 2220 ms STRAAT FUTAMI No.2

Bij deze motor zijn langere uitlaatklepgeleiders gemonteerd dan bij de overige motoren. Het doel van de lange geleider is, de klepsteel beter te beschermen tegen de langsstrijkende hete uitlaatgassen.

De lange geleiders zijn uitgevoerd volgens Bolnes tek. 95040450 (RIL 25026) en de standaard klepgeleiders van de overige motoren volgens Bolnes tek. 95040460 (RIL 25014).

De ervaringen met de lange geleiders zijn niet beter dan met de standaard uitvoering. Een eventueel af te keuren lange geleider dient te worden vervangen door een standaard geleider.



d. Motor 2219 ms. STRAAT FUTAMI No. 1.

De cilinderdeksels zijn sinds nieuw voorzien van verzonken uitlaatklepzittingen, Bolnes tek. 9.5.04004.0 (RIL 25023). Het doel hiervan is de klepschotels verder uit de verbrandingsruimte te houden en daardoor de bedrijfstijd te verlengen. Omdat de uitlaatklep hierdoor hoger komt te staan moeten deze cilinderdeksels voorzien zijn van vulringen onder de klepgeleiderflens en onder de klep hefboom-stoel.

De ervaringen met deze uitvoering zijn niet beter dan met de standaard uitvoering.

Voor deze acht cilinderdeksels dient echter de verzonken uitvoering gehandhaafd te blijven. Overgaan op de standaard uitvoering geeft hier nauwelijks voordelen.

## e. Op het ms. STRAAT FUSHIMI is later ook een proef genomen met uitlaatkleprotators (RIL 36100) teneinde putten en lekken van uitlaatkleppen te verminderen. De rotatie snelheid van de uitlaatkleppen zou hierbij ca. 4 tot 8 omw./min. worden. De rotators hebben geen verbetering gegeven; hiermede is niet verder gegaan.

## f. De bedrijfstijd van de kleppen hangt niet alleen af van het toegepaste materiaal. Het is ook sterk afhankelijk van andere factoren; o.a. de koeling door de langsstrijkende spoellucht en de kwaliteit van de verbranding. Wij vragen de aandacht voor het gedeelte spoelluchtpompen, verstuivers en zuigers. De klepschotels worden door het slijpen en schuren dunner; ook brandt en slijt materiaal onder de schotels weg. Dunne klepschotels trekken in bedrijf sneller hol.

De dikte van de klepschotels is nieuw 6 mm, gemeten van de onderkant tot de buitenrand van het sluitvlak.

Bij minder dan 3 mm dikte dienen de kleppen te worden afgekeurd en met een IMD Form. 305 aan HK Stores te worden afgegeven, waarna eenzelfde aantal kleppen geretourneerd zal worden. Rotterdam draagt zorg dat een voldoende aantal kleppen te Hong Kong voorradig zijn.

6. Zuigers

De zuigerveersponningen der Bolnes hulpmotoren mogen tot maximaal 8 mm uitgedraaid worden voor toepassing van de 3e overmaat zuigerveer (7,9 mm). Indien de zuigerveersponningen aan de afkeurwaarde komen is het gezien de prijs verantwoord hiervoor zuigers van het nieuwe type in Nederland te bestellen.

Door het wijzigen van de oorspronkelijke vorm van de uitsparing in de zuigertop heeft Bolnes de verbrandingsruimte verbeterd. De tekening van deze zuigers is RIL 33788 (Bolnes No. 9.2.03156.2).

Teneinde de beoogde betere verbranding bij deze nieuwe zuigers te verkrijgen dient bij de plaatsing van de verstuivers (type DLOT-1037) de aanwijzing op tek. RIL 33789 (Bolnes 2.16918.40) te worden opgevolgd.

Bolnes levert thans alleen deze nieuwe zuigers. Deze zuigers vergroten de verbrandingsruimte. Teneinde de gewenste compressie te verkrijgen moet bij gebruik van nieuwe zuigers de vrijslag worden verkleind, volgens opgave Bolnes met 0,5 mm.

De dunste standaard compressieplaat is 0,5 mm.

Wij adviseren echter het gebruik van 0,5 mm compressieplaten zoveel mogelijk te vermijden, eventueel door de compressieruimte een halve mm meer te verkleinen. (De compressie kan 0,5 mm worden verkleind door een 0,5 mm dunnere koperen ring voor de gasafdichting van het cilinderdekseel te gebruiken).

## 7. Cilindervoeringen

- a. Bolnes standaard is met twee cilinder smeerpunten langsscheeps geplaatst. Om de smeerpunten zoveel mogelijk dwarsscheeps geplaatst te krijgen zijn de cilindervoeringen van onze motoren  $71^{\circ}30'$  gedraaid. Hiervoor werden de "fixing pins" in de cilinderbalken  $71^{\circ}30'$  in de omtrek verplaatst.

Een oorspronkelijk door ons gewenste verdraaiing van  $90^{\circ}$ , waardoor de smeerpunten dwarsscheeps zouden zijn geplaatst, kon om de volgende reden geen doorgang vinden.

De spoelpoorten in de voering zijn niet symmetrisch; één der poorten n.l. die ter plaatse van de uitholling in de zuiger voor de verstuiver, is lager geplaatst.

Bij de voering over  $90^{\circ}$  verdraaid zou de uitholling in de zuiger langs een hooggeplaatste poort komen. Hierdoor zou de compressie later aanvangen en de cilinder vooruitlaat krijgen. Om dit te voorkomen zijn de voeringen zodanig gedraaid dat t.p.v. de uitholling in de zuiger een brede poortdam is komen te liggen. Dit is zo bij een verdraaiing van  $71^{\circ}31'$ .

Bovendien is hierbij één van de smeerpunten ongeveer recht tegenover de verstuiver gekomen, wat als neven-voordeel kan worden beschouwd.

- b. Bij de motoren van de m.ss. STRAAT FIJI en FLORIDA zijn de smeeroliegaten onder de brede dammen van de spoelpoorten afgeplugd en iets lager in een van de takken van de snorvormige oliegroeven recht onder de spoelpoorten twee andere smeergaten aangebracht; vide RIL tek. 24985 (Bolnes 1.12233.5).

De reserve voeringen hebben ook deze onder de spoelpoorten aangebrachte smeergaten. Bij in gebruik nemen van de reserve voeringen dient zeker gemaakt te worden dat de oorspronkelijke gaten onder de dammen zijn afgeplugd.

De motoren van de m.ss. STRAAT FUTAMI en FUSHIMI hebben de oorspronkelijke smeeroliegaten, recht onder de brede dammen tussen de poorten, in de top van de oliegroef. Vide R.I.L. tek. 24979 (Bolnes 9.2.03000.0). Het is thans wel zeker dat de cilindervoeringen met smeerpunten onder de spoelpoorten beter belopen en minder slijten.

c. De cilindervoeringen dienen te worden vervangen wanneer de slijtage over de 0,5% van de diameter komt; dat is een afkeurmaat van ca. 1 mm overmaat, ofwel bij 191 mm cilinder diameter. Elk schip heeft 8 reserve voeringen. Uitgenomen voeringen dienen aan boord te worden gehouden tot ontvangst van vervangende voeringen, waarna de versleten voeringen als scrap kunnen worden afgevoerd.

I.v.m. gering prijsverschil tussen nieuwe en gereconditioneerde voering, dienen bij afkeur, op de normale wijze, nieuwe voeringen aangevraagd te worden.

#### 8. Spoelpoorten

a. Omdat de bedrijfstijd van uitlaatkleppen sterk afhankelijk is van koeling door spoellucht dient er op te worden toegezien dat de spoelpompen effectief werken. Aandacht dient te worden besteed aan de toestand van de zuig- en perskleppen en de juiste wijze van montage. De zuigklepperkorven moeten enkele plaatklepjes hebben, doch de persklepkorven dienen van dubbele plaatklepjes te worden voorzien, vide RIL tek. 25006 (Bolnes 9.2.03201.0). Nieuwe klepjes moeten met een weinig voorspanning worden gemonteerd, door deze vóór de montage ca. 3,5 mm bolvorming te buigen.

9. Brandstofpompen

De betreffende Bosch pompelementen worden zowel voor MFO als voor MDF geleverd.

Ook wordt voor de levering van verstuivertips DLOT 1037 geen onderscheid gemaakt, of op zware olie dan wel op dieselolie wordt gedraaid.

Volgens het Bolnes instructieboek dienen de brandstofpomp functies te worden opgenomen met behulp van een testpomp. Dit is een ingewikkelde procedure. E.e.a. kan eenvoudiger worden gedaan met een capilair.

10. Nokkenas

De nokkenasdelen worden gekoppeld door middel van klemkoppelingen, die niet door spieën zijn geborgd.

Derhalve zijn bij alle motoren in de koppelingen van de nokkenasgedeelten gaatjes geboord die tot in de as doorlopen. Dit is gedaan om middels een voor dat doel meegeleverde paspen, een eventuele verdraaiing van de nokkenasgedeelten ten opzichte van elkaar op eenvoudige manier te kunnen constateren.

11. Hoofdas- en krukpenmetalen

De vulling van de hoofdas- en krukpenmetalen wordt bij de standaard Bolnes motor niet door pennetjes gecentreerd. Daar wij dit echter wel wenselijk achtten werden deze bij de motoren aan boord STRAAT FUSHIMI/- FIJI en - FLORIDA alsnog aangebracht. Bij de motoren aan boord STRAAT FUTAMI ontbreken deze centreerpennen.

12. Krukaspaslager

Het krukaspaslager is bij de Bolnes motoren tussen kruk 1 en kruk 2 gemonteerd. De axiale speling van dit lager wordt door Bolnes normaal op ca. 0,9 mm gehouden. Voor de motoren a/b STRAAT FUSHIMI/- FIJI en - FLORIDA is deze speling op ca. 0,3 mm gebracht, omdat tijdens de beproeving van een generatorset geconstateerd is dat de krukas axiaal heen en weer beweegt. De motoren a/b STRAAT FUTAMI hebben de standaard 0,9 mm speling. Daar aan boord van dit schip geen noemenswaardige beweging van de krukas is waargenomen, is deze speling niet verkleind.

13. Krukas reparatie

a. In November 1967 begon a/b STRAAT FUTAMI hulpmotor No. 4 onrustig te lopen. Bij overhaal van deze motor bleek dat de 1e kruk aan vliegwielszijde ca. 8 mm was verschoven t.o.v. de ashals tussen 1e en 2e kruk. Deze ashals werd door fa. Cromwell te Buenos Aires vernieuwd, waarna de motor weer in orde was.

b. De oorzaak van het verdraaien van de krukvang over de ashals is niet geheel bekend. Waterslag heeft niet plaats gehad. Wel is gebleken dat de cilindervoeringen zeer vast zitten in de cilinderbalk. Gevreesd wordt dat het defect in de krimpverbinding een gevolg is geweest van het uittornen van een vast zittende voering. In verband met het bovenstaande is elk schip uitgerust met trekgereedschap tek. RIL No. 36614 voor het uittrekken van de cilindervoeringen.



14. Uitlaatgassenleiding

Voor NEDLLOYD FUTAMI/FUSHIMI is de originele Bolnes standaard uitvoering uitlaatgassenleiding toegepast.  
De later gebouwde NEDLLOYD FIJI/FLORIDA hebben voor het type 6L (9.4.04520.0) + 8L (9.4.04530.0) motoren een enigszins gewijzigde uitvoering volgens tek. 16.918-30.  
De aansluitflenzen zijn nl. aangepast voor aansluiting aan overloop flexibele balgen.

15. Koelwaterpomp

Naar aanleiding van herhaald breken van pompassen wordt in 1978 elke door de motor aangedreven zoetkoelwaterpomp vervangen door een onafhankelijke elektrisch aangedreven pomp.  
NEDLLOYD FUTAMI is te Yokohama van complete pompsets voorzien; fabri. Nissin, "Kira Scroll Pump", type 50 KP - J.M., 15 m<sup>3</sup>/hr., 14 m manometric head, 1720 rpm.

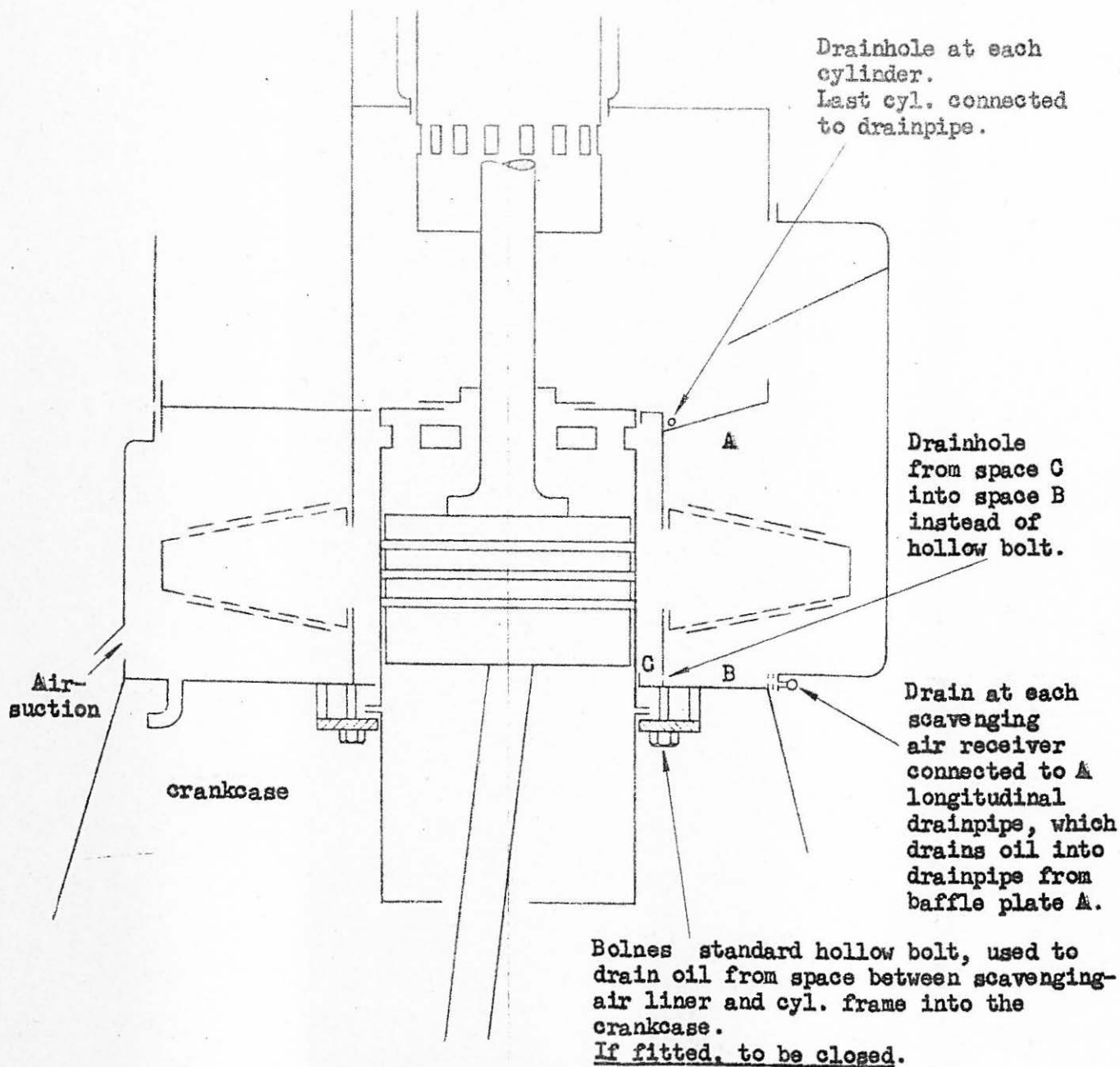
Voor NEDLLOYD FIJI - FLORIDA - FUSHIMI zijn te Hong Kong pompsets samengesteld waarbij gebruik is gemaakt van de voorheen direct aangedreven Nijhuis pompen, type DKP 1-65200 met verlengde pompas.

16. Vervuiling spoelluchtruimte en circulatie smeerolie  
(zie schets pag. S3 - 5 - 12)

- a. Er treedt veel vervuiling op in de spoellucht receivers en van de circulatie smeerolie. Dit is hoofdzakelijk een gevolg van naverbranding en terugslag van verbrandingsgassen. Er zijn ook spoelluchtbranden voorgekomen. Teneinde e.e.a. te verbeteren werd als proef bij één motor op elk Jap. STRAAT F-schip de nokkenas 2° voorlijker gesteld. Hierbij zullen de uitlaatkleppen 80° voor bodem openen en begin brandstof inspuiting, oorspronkelijk ca. 13° voor top, ook 2° eerder beginnen. De verbrandingsdruk bij volle belasting is hierbij weinig gestegen. De vervuiling is echter niet afgenomen. Oorspronkelijk gold: compressiedruk 37 kg/cm<sup>2</sup> max.druk 60 kg/cm<sup>2</sup> Thans is maatgevend " " 37 kg/cm<sup>2</sup> " " 66 kg/cm<sup>2</sup>
- b. De sterke vervuiling van de carterolie werd veroorzaakt door vuil uit de spoellucht receiver dat met afgeschraapte cilinderolie via de originele uitvoering van de zuigerstang pakkingbussen en de spoelluchtzuigers in het carter terecht kwam. Dit is grotendeel opgeheven door de wijziging van de zuigerstangpakkingbussen volgens tek. 36052.
- c. Bij de standaard Bolnes uitvoering heeft één van de bouten, die de bevestiging van de spoelpomp cilindervoering in de motorframe verzorgen, een doorboring over de hele lengte. Het doel hiervan was neergeslagen olie in de ruimte tussen de voering en het frame (C) naar het carter te laten teruglopen. Dit werkt carterolie vervuiling in de hand. De doorboorde bout, indien aanwezig, dient afgestopt te zijn en daarvoor in de plaats één afloopgaatje in het motorframe onder de perskleppen korf van de spoelpomp te zijn/worden gemaakt opdat de olie naar de bodem van de spoelluchtkast loopt (B).
- d. De spoelluchtkast was oorspronkelijk niet voorzien van aflopen naar buiten de motor. Er was wel een afloop naar buiten de motor voor olie van het hoger geplaatste horizontale keerschot (A). Later zijn aftappen aangebracht teneinde de olie die zich op de bodem van de spoelluchtkasten verzamelt naar buiten de motor af te voeren. De aftappen dienen een weinig open te staan.
- e. De carterontluchting vindt plaats via bochtstukjes gelast tegen de bodem van de luchtaanzuigkasten van de spoelpompen. Deze zuigen veel oliedamp uit het carter. Teneinde dit grotendeels op te heffen werden de doorlaten verkleind door het inzetten van een prop met kleine doorboring. Deze doorboring mag niet zo klein zijn dat overdruk in het carter ontstaat.

BOLNES AUXILIARY ENGINE

SIMPLIFIED CROSS-SECTION OVER SCAVENGING-AIR CYLINDER AND RECEIVER



- f. Oorspronkelijk waren de spoelpompzuigers van de motoren a/b m.ss. STRAAT FLJI en - FLORIDA niet voorzien van een compressieveer in de bovenste veersponning. Teneinde de compressie te bevorderen dienen de spoelpompzuigers wel te worden voorzien van compressieveren.

De olie afloopgaten in de bodem van de sponning, die zijn afgestopt, kunnen gesloten blijven. De motoren a/b m.ss. STRAAT FUTAMI en STRAAT FUSHIMI zijn oorspronkelijk met de compressieveer uitgerust en hebben open olie afloopgaten in alle drie veersponningen.

- g. De oorspronkelijk geïnstalleerde kleine smeerolie centrifuges konden de smeerolie niet schoonhouden. Derhalve zijn deze centrifuges **vervangen** door een grote De Laval centrifuge type MAB 2045-24-C60.

- h. Afdichting zuigerstangvoet - spoelzuiger

Volgens het instructieboek bldz. DE-9 item 6c. moet voor afdichting zuigerstangvoet-spoelzuiger een dunne papierpakking worden aangebracht. Waar deze pakking ontbreekt kan, bij hulpmotor in bedrijf, olie lekkage ontstaan, een mogelijke oorzaak van snelle vervuiling van de receiver-ruimte en dichtgeslibte spoelpoorten.

Bij overhaal van de zuigerstang en het kruishoofd is de dunne pakking diverse malen gebroken en fijn gedrukt aangetroffen.

Deze kwestie is met Bolnes opgenomen die verklaarde dat bij demontage deze dunne pakking altijd in elkaar gedrukt te voorschijn komt, doch desalniettemin onmisbaar is. Een metaal op metaal afdichting wordt ten zeerste afgeraden i.v.m. olieverlies.

De betreffende pakking dient dus gehandhaaft te blijven.

Deze pakking bestaat uit rijstpapier en is 0,1 mm. dik; bij elke demontage van zuiger en kruishoofd dient het vernieuwd te worden.



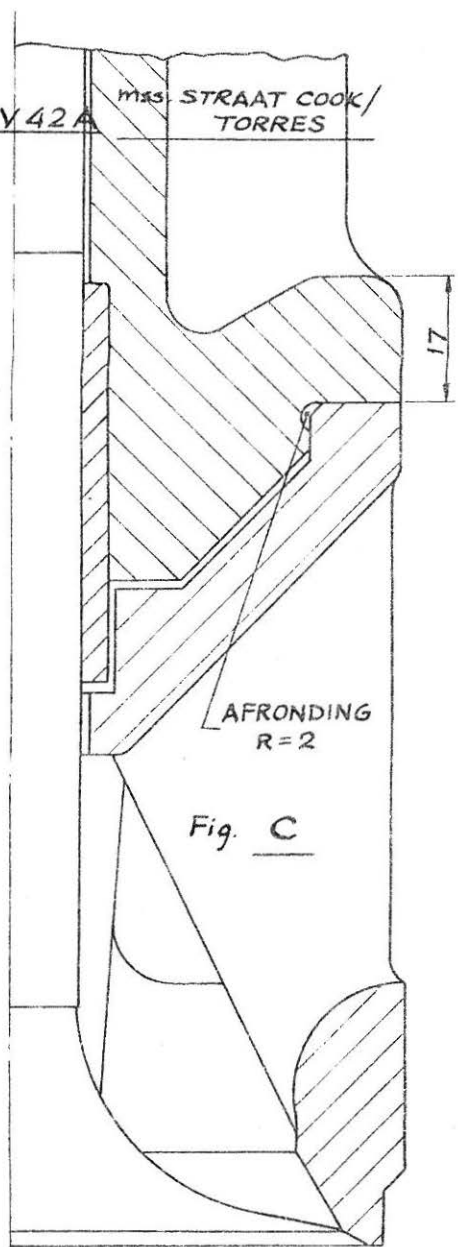
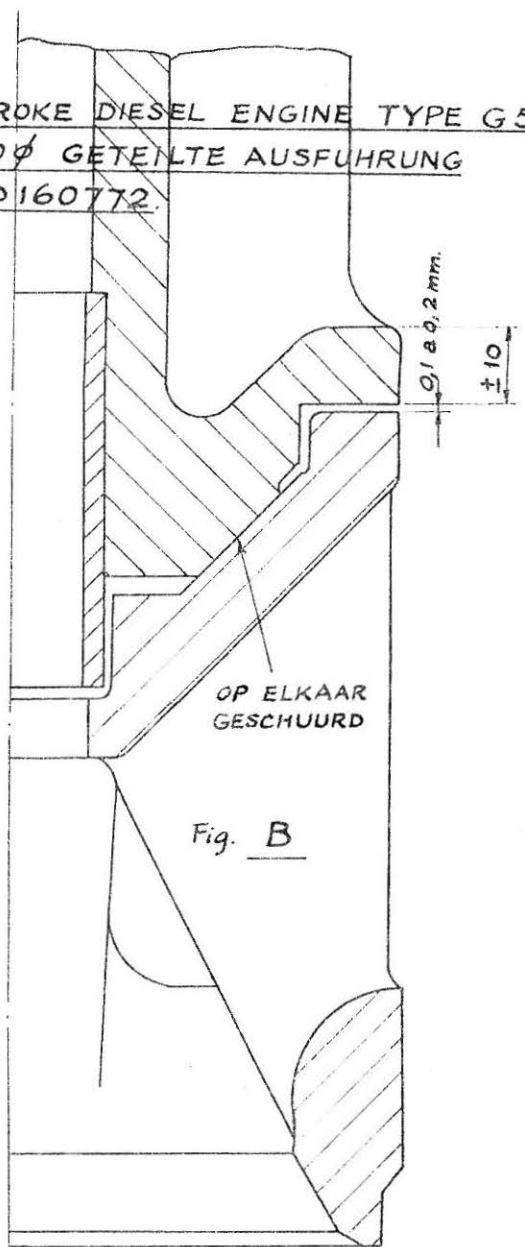
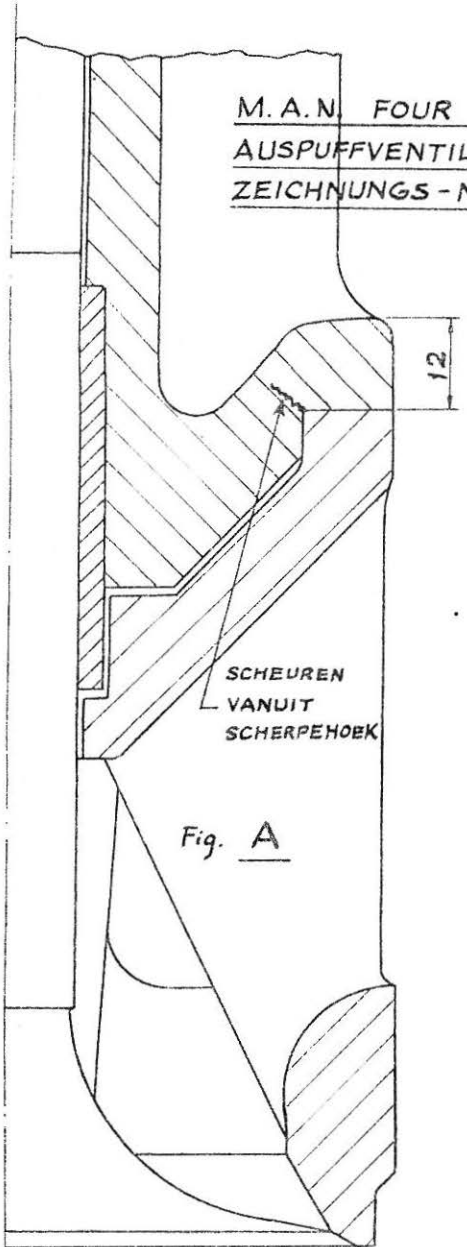
B & W TYPE 8 T 23 HH MOTOREN

1. Cilinderdeksels. De standaard uitvoering heeft geen losse klepzittingen. Als de zitting 0,4 mm is afgeschuurd dient men het deksel gedeeltelijk af te fraizen om een nieuwe zitting te creëren, of men moet het deksel uitdraaien en losse zittingen plaatsen. Een aantal deksels zijn nieuw reeds van losse zittingen voorzien.
2. Verstuivers. De motoren zijn geleverd met gekoelde verstuivers. Verstuiverkoeling is echter overbodig gebleken, eenvoudigheidshalve is later overgegaan op ongekoelde verstuivers.
3. In- en uitlaatkleppen, speling klepsteel in geleider. P. Smit adviseert als maximale speling van de klep in de klepgeleider 0,2 mm aan te houden. De slijtage is diagonaal en dient te worden gemeten in de bovenzijde van de klepgeleider.
4. Hoofdasmetalen. De motoren zijn geleverd met z.g. 2-stofs lagers, witmetaal op een dunne stalen schaal, waarbij de hechting in sommige gevallen minder goed is gebleken. Nog onder garantie is later overgegaan op z.g. 3-stofs lagers (staal-loodbrons - witmetaal) waarbij een veel sterkere hechting wordt verkregen. Boven en onderschaal mogen afzonderlijk worden verwisseld tegen reserve.
5. Krukpenmetalen. Ook voor de krukpenmetalen is, resp. wordt overgegaan op Braunschweig 3-stofs lagers. Alleen complete sets worden verstrekt. Losse onder en bovenschalen kunnen niet geleverd worden. Van beide motoren a.b. STRAAT NAGASAKI is een krukpen beschadigd geweest. Hierin is voorzien door de pen op te zuiveren en d.m.v. verchromen weer op de originele diameter te brengen. Ondermaatse lagerschalen zijn niet op korte termijn leverbaar.
6. Aslager generator. Als gevolg van trillingen treedt veelvoudig schade op aan dit sferische lager. Het is belangrijk over een reserve lager te beschikken, een nieuw lager is goedkoper dan opnieuw ingieten.
7. Zuigerkoelolie - aflooppijpjes. Deze pijpjes horen vast te zitten op de bodem van de draad. De draadlengte in de zuigers is echter over het algemeen te ver ingetapt. A.b. STRAAT NAGASAKI is een afvoerpijpje losgewerkt en heeft de zuiger inwendig vrij zwaar beschadigd. Indien bij overhaul de bevestiging ondeugdelijk blijkt, dienen deze geborgd te worden door een groefje in het zuigermateriaal te vijlen en het pijp-materiaal hierin te stempelen. (Het zuigermateriaal is te bros om gestempeld te worden).
8. Deflecties. Door het overhangend gewicht van het vliegwiel en aandrijvende helft van de flexibele koppeling heeft kruk 8 aanzienlijk grotere deflecties dan de andere krukken. Zie ook hoofdstuk Sl-3-5/1 par b iii en Sl-3-5/2 par c iv & v.

9. Afdichting cilindervoering en balk; om voortdurende koelwaterlekkage te verhelpen in a.b. Nedlloyd Napier een O-ring gemaakt uit  $\varnothing$  4, 5 mm. rubber snoer (bestellenlengte 20 m.) onder de voeringkraag aangebracht als aangegeven op S 3-8-5.
10. Metalen ring in cilinderbalk onder voeringkraag; van motor serie nr. 800 a.b. Nedlloyd Napier is onder elke voeringkraag een mehanite gietijzeren ring aangebracht. Dergelijke ringen worden aangebracht waar het materiaal van de draagrand om een of andere reden dieper uitgekotterd is geworden dan volgens het ontwerp. Normaal hoeven dergelijke ringen nooit vernieuwd te worden.

M.A.N. FOUR STROKE DIESEL ENGINE TYPE G5V42A  
 AUSPUFFVENTIL 90° GETEILTE AUSFUHRUNG  
 ZEICHNUNGS-NR. D160772.

mass STRAAT COOK/  
 TORRES



D160772 - 30/6/56

(RIL 17265)

D160772 - 10/7/61  
 (RIL 21284)

UITVOERING ALS BIJ NIEUWBOUW

AAN BOORD UITGEV. VERANDERING

CONSTRUCTIE WIJZ. VAN M.A.N.

Corr.

Datum 1-6-1964.

Pag. no. S3 - 6 - 2

STORK HB 5 x 28,5 x 45 MOTOREN

1. In- en uitlaatkleppen

a. Uitvoering

De oorspronkelijke uitvoering van de in- en uitlaatkleppen is met opgeschroefde klepschotel. De klepschotel van de inlaatkleppen was hierbij van een opstaande rand voorzien. Om deze rand in de juiste stand te fixeren was tussen klepstang en klepstanggeleider en tussen klepstanggeleider en klephuis, een spie aangebracht.

De uitvoering is gewijzigd. Ter vereenvoudiging van de fabricage worden in- en uitlaatkleppen uit één stuk gemaakt en is de opstaande rand op de klepschotel van de inlaatklep vervallen. Door deze nieuwe uitvoering zijn de in- en uitlaatkleppen onderling uitwisselbaar en de spieën van de inlaatklep overbodig geworden.

Bij het monteren van een klep van de nieuwe uitvoering in een in- of uitlaatklephuis dient een bijbehorende nieuwe tweedelige drukring code 047075-003 aangebracht te worden (Zie UF2901 leg. no. 9 van de uitlaatklep afbeelding F en leg. no. 12 van de inlaatklep afbeelding G). In- en uitlaatklephuisen zijn verschillend van uitvoering en niet uitwisselbaar.

Voor de goede orde hieropvolgend de nieuwe coderingen van de gestandariseerde kleppen:

Type 28,5 x 45

In- en uitlaatklep	047075-006
Bijbehorende drukringen	2/2 047075-003

b. Verwisselbare zittingen en onderstukken

De afstand van de onderrand, tot de draagrand van de in- en uitlaatklephuisen in de cilinderkop, is volgens tekening: 14,5 mm., deze mag afnemen tot 10,5 mm.

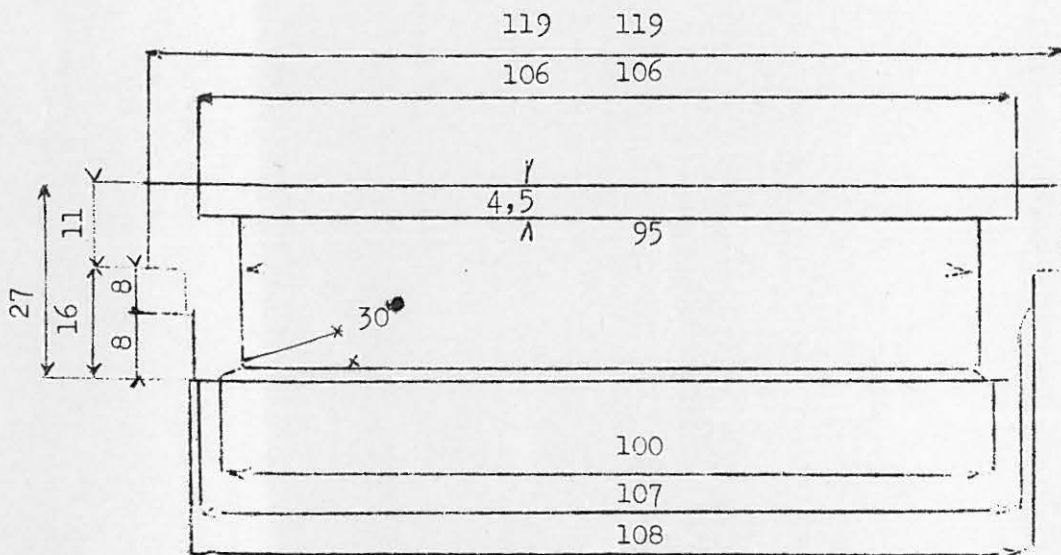
De totale hoogte van het klephuis neemt af door inschuren en/of afdraaien van deze draagrand. Dit kan ondermeer nodig zijn ter correctie van een klepzitting die te ver afgesloten is. Er dient op gelet te worden dat door het afdraaien van de draagrand, de flens van het klephuis vrij blijft van de bovenkant van het cilinderdeksel.



Een te ver afgeslepen uitlaatklephuis-onderstuk dient te worden verwisseld voor een nieuw onderstuk. Het is dus niet de bedoeling dat uitlaatklephuisonderstukken nog eens voorzien worden van losse zittingringen.

Uitlaatklephuizen die net als de inlaatklephuizen nog uit één stuk bestaan, dus geen los onderstuk hebben, (dit is de oorspronkelijke en oude uitvoering) kunnen indien nodig worden afgedraaid en wel van een klepzittingring worden voorzien. Hiervoor dienen echter dezelfde zittingringen als voor de inlaatklephuizen te worden gebruikt.

Losse klepzittingringen kunnen aan boord worden aangemaakt uit afgekeurde uitlaatklephuisonderstukken (volgens bijgaande schets) of te Rotterdam **worden aangevraagd**.



VERWISSELBAKE ZITTING INLAATKLEPHUIS

STORK HB 5 MOTOREN 28,5 x 45

Vervallen S3 - 7 - 3 t/m 11.

STORK RICARDO BRC 216 MOTOREN1. Algemeen

De "o" in de type aanduiding staat voor "oplading". Met het oog op de hierbij grotere warmte belasting is de motor uitgevoerd met zuigers van lichtmetaal, dat warmte beter geleidt dan gietijzer. Lichtmetalen zuigers zijn echter minder bedrijfszeker gebleken, a.b. m.ss. STRAAT KOBE/KOREA is last onder-vonden van vastlopen van zuigers.

Bij revisie vragen lichtmetalen zuigers een nog voorzichtiger behandeling dan de minder kwetsbare gietijzeren uitvoering.

Wij vestigen de aandacht op de volgende punten.

2. Speling van zuiger in cilinder en cilinder in mantel

De nominale speling van gietijzeren zuigers voor  $D=210$  mm is  $0,22 - 0,28$  mm. (max. 1 mm); voor lichtmetalen zuigers is dit  $0,44 - 0,50$  mm (max. 1,20 mm).

De speling in de mantel van de onderste steunrand van de voering moet zo klein mogelijk zijn om trillen van de voering tegen te gaan.

Opbouwen van bezinksel in deze nauwe spleet kan als gevolg hebben dat de voering bij het warm worden niet naar buiten kan uitzetten en naar binnen inzet of ovaal wordt.

Dit wordt bij het nieuwe type cilindervoering voorkomen door het aanbrengen van een 3e O-ring zodanig geplaatst dat er geen water tussen voering en cilinderblok kan komen zie schets blz. S3-8-5.

3. Speling zuigerveer in groef

Stork geeft op: Compressietopveer nominaal  $0,060 - 0,084$  mm (max.  $0,25$  mm).  
Andere compressieveren nominaal  $0,050 - 0,074$  mm (max.  $0,25$  mm).

Van een reparatie firma ontvingen wij de volgende aanbeveling. Compressie-topveer min.  $0,12$  andere compressieveren min.  $0,08$  mm. Het vastlopen zou mogelijk veroorzaakt worden door vastklemmen van veren in hun sponning, waarbij doorblazen optreedt en de smering wordt verstoord, met vastlopen als gevolg. Bij afkoelen van de zuiger komen de veren veelal weer los.

Monteren van nieuwe zuigerveren in overmatig gesleten sponningen kan ook warm-lopen als gevolg hebben.

Het is ook zeer belangrijk dat schraapveren gemakkelijk in de sponning bewegen.

Stork geeft op: Schraapveer boven de pen  $0,043 - 0,073$  mm (max.  $0,15$  mm);  
schraapveer onder de pen  $0,03 - 0,06$  mm (max.  $0,15$  mm). O.i. geeft Stork ook deze veren te weinig ruimte. Scheuren van een zuiger in het vlak van een schraapveersponning is voorgekomen.

4. Gebruik van verchroomde compressietopveren

M.A.N. adviseert het volgende.

" A Chromium-plated piston ring in the topmost groove shall be used only in  
 " new liners. Liners which have already been in operation are slightly out -  
 " of - line. It takes a new chromium-plated ring, which has a high degree of  
 " hardness rather a long time of service to adapt the same out of true shape  
 " and during this time the heat transfer from the piston to the liner would be  
 " heavily impaired. As a consequence the piston becomes hotter than usual,  
 " which might lead to sticking of the piston rings owing to excessive heat.  
 " In this connection it should be pointed out that new piston rings require  
 " a longer "break-in" period in liners used for some time, which have a highly  
 " polished surface, than in new liners. Therefore, it is recommended to run  
 " the engines at reduced load for at least 20 hours. "

De hogere temperatuur van de zuiger bij gebruik van een verchroomde topveer is o.i. ongunstig bij dit type motoren waar geringe afwijkingen warmlopen kunnen inleiden. Wij zullen geen verchroomde compressie veren meer verstrekken.

5. Overhalen van zuigers

Elke zuigerveer welke gedemonteerd wordt, wordt vervormd en zal na montage opnieuw moeten inslijten. Bij controle van lichtmetalen zuigers mag men geen zuigerveren demonteren welke men niet wenst te vernieuwen.

Kool achter de zuigerveer kan men verwijderen door een smal schraapstaaltje tussen het slot te steken en met de veer in de groef rond te draaien.

Het is met het oog op het opnieuw inlopen van de zuiger een voordeel bij revisie geen veren te vernieuwen die nog een periode mee kunnen. Warmlopen van zuigers treedt veelal kort na zuigerinspectie op. Voor gebruik van een nieuwe zuiger in een oude voering is het slijtagebeeld van belang.

De ovaliteit mag max. 0,3 mm zijn, de voering mag geen vreetbanen tonen.

6. Zwevende zuigerpen in zuiger

De nominale speling is 0,005 - 0,025 mm (max. 0,04 mm). Een mogelijke oorzaak van vastlopen is vervorming van de zuiger door uitnemen of monteren van de zuigerpen. Als de pen niet licht tikkend uitgenomen kan worden dient de zuiger en oliebad verwarmd te worden tot ca. 80°C. Nooit slaan!

Andere mogelijke oorzaken van vervormen van de kwetsbare lichtmetalen zuigers zijn: "

- Drijfstang tegen zuigerrand geslagen.
- Butzen of krassen ontstaan bij demonteren.
- Droog monteren van de zuiger.

7. Opruwen van voering loopvlak bij overhaal

Om tijdens het opnieuw inlopen een dikkere smeeroliefilm te vormen hoort de cilinderwand te worden opgeruwd met een halfronde houten schijf met fijn schuurlijnen. Deze handeling vraagt heel weinig tijd. Er dient voor te worden gezorgd dat geen slijpsel in het carter terecht komt.

Na het schuren moet de cilinderwand met cilinderolie gereinigd worden. Het is belangrijk na revisie de motor enige tijd licht te belasten om de zuiger-veren gelegenheid te geven in te lopen.

8. Klepzittingen

Een latere uitvoering van de cilinderdeksels is met losse inlaatklepzittingen. Volgens Stork slijten bij dit motortype inlaatklepzittingen veel sneller dan uitlaatklepzittingen, reden waarom geen losse uitlaatklepzittingen zijn toegepast.

Oorspronkelijk hadden de cilinderdeksels ook geen losse inlaatklepzittingen. Stork deed hierover het volgende mede.

" Indien bij revisie van een motor blijkt dat de inlaatklepzitting niet meer  
 " kan worden opgezuiverd, kan een losse zitting worden toegepast. Hiertoe  
 " moet de cilinderkop uitgekotterd worden, zie schets blz. S3-8-5. De zitting  
 " moet bij voorkeur met behulp van een hydraulische pers ingedrukt worden.  
 " De uitsparing in de buitenrand van de zitting zorgt er voor dat de zitting  
 " op zijn plaats blijft, doordat het materiaal van de cilinderkop hierin na  
 " het inpersen terugveert. Het inpersen kan zonder onderkoelen of verwarmen  
 " plaatsvinden. Een deugdelijk pers is van het grootste belang, omdat wanneer  
 " de persvlakken niet evenwijdig liggen dan de zitting scheef ingedrukt wordt.  
 " Het aanliggen is zeer belangrijk, omdat voorkomen moet worden dat de zitting  
 " kan doorbuigen wat loswerken tot gevolg zou kunnen hebben.  
 " Tevens kan de warmteoverdracht bij niet goed aanliggen van de zitting onvol-  
 " doende zijn.

" Note: Voor eenvoudiger montage van de zitting is het aan te bevelen de  
 " cilinderkop voor montage gelijkmatig te verwarmen tot ca. 100°C, b.v.  
 " in een tribad. "

Oplassen van de vaste klepzittingen wordt door Stork ten sterkste afgeraden. Rond de uitlaatklepopening zou te weinig materiaal aanwezig zijn voor inpersen van een losse zitting.

Te Yokohama zijn 6/74 echter drie cilinderdeksels van ms. STRAAT KOREA voorzien van een ingeperste zittingen voor zowel de in- als uitlaatkleppen.

*afkeermat met en met nieuwe klep. Onderkant  
 klep in nieuwe zitting: 0,2 mm boven onderzijde deksel.  
 afkeuren bij = 2,5 à 3 mm " " "*



9. Smeeroliedruk

Stork geeft als smeeroliedruk op de hoofdlagers, bij normale smeerolietempera-  
tuur op: normaal ca. 1 kg/cm<sup>2</sup> max. 1,2 kg/cm<sup>2</sup>.

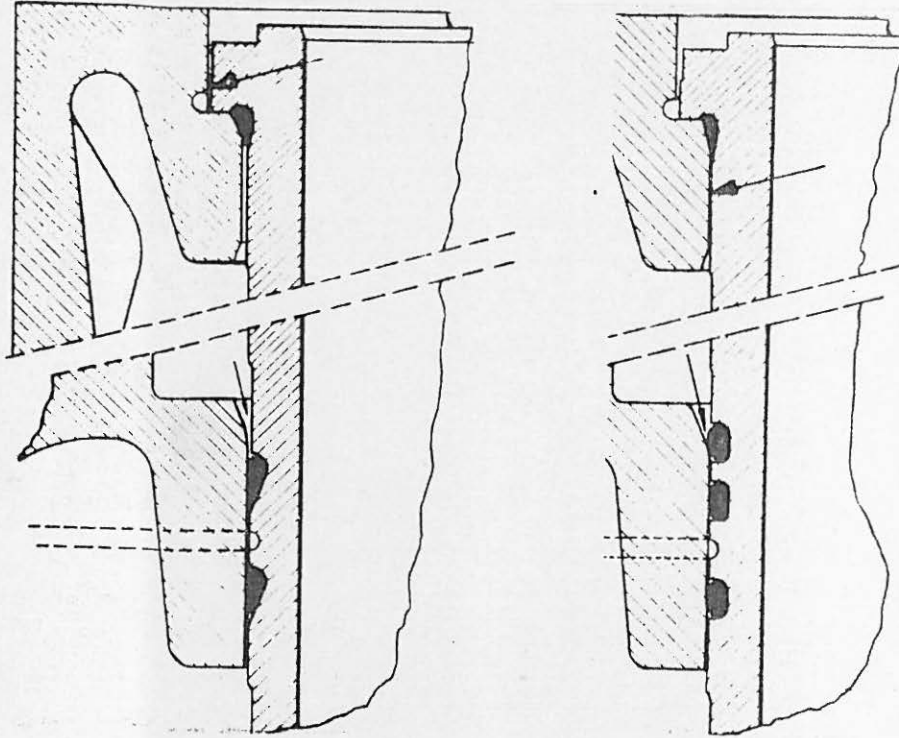
Een te lage smeeroliedruk kan door onvoldoende smering van de zuigerpennen  
een beschadigde zuiger als gevolg hebben. Van een hulpmotor van ms. STRAAT  
KOREA is zuiger cil. 1 eens warm gelopen daar de prop welke in de doorboring  
aan het eind van de krukas behoort te zitten ontbrak, waardoor niet voldoende  
druk kon worden opgebouwd om de zuiger te smeren.

STORK BRo 216 MOTOREN

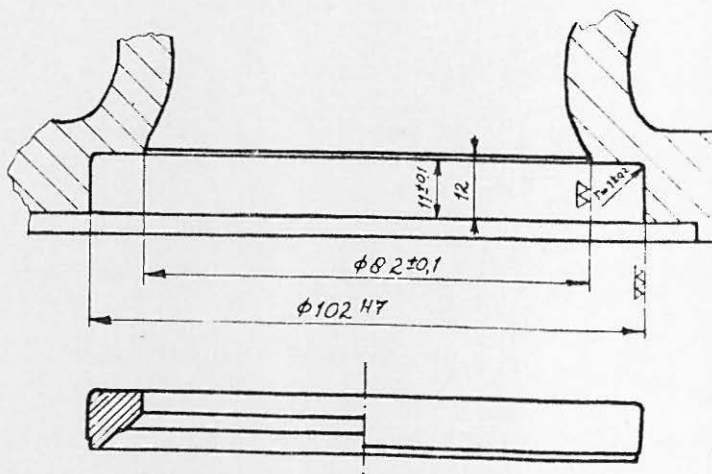
Afdichting onderste steunrand

Oude uitvoering

Nieuwe uitvoering



Losse inlaatklepzittingen



S3 - 10 KROMHOUT HULPMOTOREN TYPE 12 TVHD 120, 1800 OMW/MIN  
 (type STRAAT H- en A-schepen excl. STRAAT ALGOA)

1. ALGEMEEN

- a. Snellopende motoren zijn kwetsbaar en benodigen een vakkundige behandeling, temeer daar de specifieke belasting relatief hoog is. Het is gebleken dat deze motoren vaker dan langzaam lopende motoren constructie-wijzigingen en/of toepassing van andere materialen benodigen.

De bij ons in gebruik zijnde motoren hebben in de loop van de tijd reeds diverse wijzigingen ondergaan.

b. Groot overhaal

De motoren benodigen, naast tussentijdse kleinere revisies, na elke 18000 draaiuren een groot overhaal. Hiervoor wordt de betreffende motor in Durban afgegeven aan de Kromhout/Werkspoor service organisatie, de fa. Sandock and Astral Engineering Ltd.

De motor wordt dan geheel overhaald, waar nodig worden onderdelen vervangen door nieuwe en de motor op een proefstand beproefd.

Constructie wijzigingen, voor zover nodig en niet aan boord uitvoerbaar, worden bij dit overhaal uitgevoerd.

Indien een motor bijna de 18000 draaiuren heeft behaald en dus aan de beurt is voor het grote overhaal, dienen Durban Supts. en Rotterdam minstens één maand vóór aankomst Durban hierover te worden ingelicht.

Het omwisselen van een motor dient, met het oog op de beschikbare binnenligtijd, zoveel mogelijk op de Westbound reis te geschieden.

Voor het omwisselen, inclusief het survey van de generator, dient gerekend te worden op een binnenligtijd van 3 etmalen.

c. Reserve motoren

De in hoofde genoemde schepen hebben vier hulpmotoren aan boord.

De aanvankelijke opzet is geweest dat onder alle omstandigheden het electrisch bedrijf met twee aggregaten kan worden gevoed.

De vierde motor zou extra reserve zijn, teneinde bij het groot overhaal van een motor tijdelijk met de drie resterende motoren te kunnen doorvaren.

Het is echter gebleken dat onder bepaalde omstandigheden de electrische arbeidsfactor lager is dan was verwacht; derhalve komt het veelal voor dat drie aggregaten bijstaan.

Ook draaien de hulpmotoren niet zonder moeilijkheden.

Het is diverse keren voorgevallen dat motoren door schade vroegtijdig aan de wal moesten worden afgegeven. Om deze reden zijn extra motoren aangeschaft voor walreserve. Alle reserve motoren staan thans te Durban.

Indien in Durban een motor wordt afgegeven voor grote revisie, kan meestal direct een gerevideerde motor worden terug ontvangen.

d. Logboek

- i. Bij elke motor behoort een onderhoudsboek, het zgn. "Logboek". Op blz. 1 en 2 hiervan staan aanwijzingen voor het bijhouden van het boek. In het logboek staan instructies over de periodieke onderhoudswerkzaamheden en het dient om alle uitgevoerde werkzaamheden en wijzigingen aan de betreffende motor hierin aan te tekenen. Indien de motor aan de wal wordt afgegeven dient gelijktijdig het logboek te worden meegegeven. Hieruit kan de service organisatie ontlenen hoe de betreffende motor zich in de praktijk heeft gedragen, in welke staat de motor verkeert en welke wijzigingen reeds zijn aangebracht. De service organisatie tekent hierin alle bijzonderheden aan, die tijdens het groot overhaal zijn voorgevallen. Bij ontvangst aan boord van een gerevideerde motor (of een nieuwe) dient hierbij ook het betreffende logboek te worden ontvangen.
- ii. Afd. Bedrijfszaken te Rotterdam houdt Kromhout/Werkspoor op de hoogte van alle voorvallen en moeilijkheden. Deze gegevens, en die ontvangen van de onderhoudsdienst te Durban kunnen aanleiding geven tot wijzigingen in constructie of materiaal. Het is derhalve gewenst dat van alle Correspondentie over de Kromhout hulpmotoren een copie naar TD Rotterdam wordt gezonden. Dit geldt ook voor de werkrapporten, waarin geen reservedelen worden aangevraagd.

e. Klasse-certificaten

- i. De H-schepen zijn bij B.V. geklassificeerd, de A-schepen bij Lloyd's. Beide classificatiebureaux hebben ingestemd dat de motoren met een B.V. certificaat uitgewisseld kunnen worden voor motoren met een Lloyd's certificaat en vice versa. Copieën van de brieven aangaande deze toestemming bevinden zich bij de gezagvoerder en de hoofdwerktuigkundige.
- ii. Men dient erop toe te zien dat, als een gerevideerde of een nieuwe motor aan boord wordt geplaatst, gelijktijdig met deze motor het betreffende "survey certificate" wordt ontvangen. Men dient de klasse surveyor te verzoeken over de plaatsing van de motor een "interim survey-report" op te maken, opdat de betreffende motor voor een complete cyclus gedekt is,

f. Correspondentie

Omdat de motoren uitwisselbaar zijn dient in alle correspondentie en in werkrapporten te allen tijde, indien over een bepaalde motor wordt geschreven, zowel het scheepsnummer van de motor als het fabrieks-serienummer te worden genoemd. Opgemerkt wordt dat het serienummer de belangrijkste indentificatie is.



g. Reservedelen

Alhoewel de fa. Sandock in Durban een reservedelen voorraad heeft, dienen alle aanvullingen van aan boord verbruikte reservedelen op de gebruikelijke wijze bij Rotterdam te worden aangevraagd.

Kromhout levert de bestelde onderdelen voor lagere prijzen dan de fa. Sandock.

Urgent benodigde onderdelen kunnen uiteraard wel van de fa. Sandock worden betrokken omdat hiermede luchtvracht wordt bespaard.

In dit verband mogen zuigers onder noodgevallen worden gerangschikt.

In dergelijke gevallen dienen de bij de fa. Sandock betrokken onderdelen te worden verantwoord in een "Overhaul Report/Spare Parts Statement" (TDV 131) doch hierin moet duidelijk worden aangegeven welke onderdelen reeds van de fa. Sandock zijn betrokken en welke onderdelen door afd. Bedrijfszaken moeten worden besteld.

h. Ruil-reservedelen

i. Ten behoeve van tijdsbesparing is in gezamenlijk overleg tussen rederij en motorfabrikant besloten om via de fa. Sandock een soort ruilsysteem op te bouwen; de betreffende onderdelen zijn:

Cilinderkoppen compleet met in- en uitlaatkleppen, echter zonder verstuivers en aanzetkleppen doch met afdichting in aanzetlucht kanaal.

In- en uitlaatkleppen.

Verstuivers en inspuiststukken compleet.

Smeeroliepompen.

Koelwaterpompen.

Brandstofopvoerpompen.

HD-brandstofpompen. Deze pompen worden om de 9000 uur vervangen tegen een gerevideerde set.

Cilindervoeringen (het opruwen hiervan moet door Sandock worden gedaan, vide T.I. & M. S3-10-3f).

Woodward regulateurs.

Toerenverstelmotoren.

Aandrijfkasten voor Woodward regulateurs.

Luchtkoelers (repareren van lekke koelerpijpen).

Turboblouwers.

Overspeed schakelaars.

Temperatuur-drukschakelaars (voor druktesten zie T.I. & M., S3-10-15).

Dit ruilsysteem houdt in dat, bij het afgeven van één of meerdere van bovengenoemde te revideren onderdelen, door de fa. Sandock direct gerevideerde of nieuwe kunnen worden teruggegeven.

Het schip wordt belast met de revisie kosten van de afgegeven onderdelen; in geval dat tot vernieuwing moet worden overgegaan zal de nieuwprijs van het betreffende onderdeel worden berekend.

- ii. Aanvragen voor gebruikmaking van dit ruilsysteem dienen per "Repair Order" aan Durban te worden gericht. Dit moet worden verantwoord in het "Overhaul Report", doch achter de ruilonderdelen dient duidelijk te worden aangetekend dat deze in Durban zullen worden ingeruild of reeds geruild zijn.

j. Brandstof en belasting

- i. Deze hoogtoeren draaiende motoren moeten op een zuiver destillaat product draaien. De brandstof moet aan de volgende voorwaarden voldoen:

Visc. R.I. bij 100°F	max. 55 sec.
Zwavel gewicht	" 1,5 %
Water volume	" 0,1 %
Carbon residue (Conradson) gewicht	" 0,2 %
Onderste verbrandingswaarde	10.200 kcal/kg.

Alleen "Gasoil" of "Light Marine Diesel Fuel", die zuivere lichte destillaat producten zijn, zullen aan deze voorwaarden voldoen. Er mag in geen geval "blended" MDF worden gebruikt. Omdat "Gasoil" het lichtste van de twee bovengenoemde zuivere destillaten is, dient deze brandstofolie te worden toegepast.

- ii. Vervuiling van verbandingsruimte kan in het algemeen zoveel mogelijk worden voorkomen door hoog belast te draaien.

Voorheen golden de volgende voorschriften:

- Laagste grens ca. 125 kw/generator
- Bij zeebedrijf bij voorkeur 2 units bij
- Bij havenbedrijf in de nacht 1 unit waarbij 1 smeeroliepomp bijstaat en luchtcompressor op hand i.p.v. automatisch.

Bij het aanhouden van een hoge belasting is echter meermalen aanzienlijke schade belopen door vastlopen van zuigers en/of breken van drijfstangbouten.

Laagbelaste motoren van hetzelfde type met 1800 omw/min. zijn vrijwel schadevrij in gebruik bij een andere Nederlandse rederij.

Naar aanleiding hiervan en van gunstige resultaten tijdens een proefperiode met lagere belasting geldt thans het volgende:

Minimum belasting 100 KW.

Onder de vaart bij voorkeur 3 units bij te houden.

## 2. OPSTELLING VAN DE AGGREGATEN

- a. De Kromhout motor en de Heemaf generator staan op een gemeenschappelijke fundatieplaat. De motor stond aanvankelijk d.m.v. vier metalastic/rubber trillingsdempers via fundatiestoelen op de fundatieplaat; de generator staat direct op deze plaat. Later zijn in deze vaste opstelling nog "Vulkollan" ringen opgenomen om het hinderlijke lawaai onder de hulpmotorenkamer tot een aanvaardbaar niveau te brengen.
- b. De metalastic trillingsdempers, die onder de hulpmotoren gehandhaafd bleven, bleken snel door te zakken, wat moeilijkheden opleverde met de uitlijning van de motor-generator sets. Deze trillingsdempers werden derhalve ook verwijderd en de motoren vast op de fundatieplaat opgesteld, hetgeen gelijktijdig uitgevoerd is met op vulkollan opstellen van de gemeenschappelijke fundatie.
- c. Teneinde de kogellagers van de generatoren te beschermen tegen schade door horizontale trillingen van de rotoras bij stilstaande aggregaat werd op elke generator een blokkeer-inrichting geïnstalleerd, die de rotor d.m.v. een veer blokkeert. De blokkering wordt automatisch opgeheven alvorens de motor start; dit geschiedt d.m.v. de smeeroliedruk van de betreffende motor. Na het stoppen treedt blokkering van de rotor automatisch op na een tijdvertraging van 10 - 15 seconden. Omdat de temperatuur van de lagers een goede indicatie van de toestand van de kogellagers aangeeft werden de lagers voorzien van een hoog-temp. alarmering. Een defect kogellager kenmerkt zich door een rammelend geluid en temperatuursverhoging.

## 3. ZUIGERS EN CILINDERVOERINGEN

- a. Door gebrek aan voldoende smering (zie 3d) zijn zuigers vastgelopen in de cilindervoeringen. Meestal liep de zuiger vast in het bovenste deel van de voering, waardoor de zuiger om het zuigerpengat in 2 stukken werd getrokken en de drijfstang in het carter rondzwaaide zolang de motor bleef draaien. Dit veroorzaakte grote schade; diverse motoren zijn hierdoor onherstelbaar vernield.
- b. De eerste vastgelopen zuigers werden op het ms STRAAT AMSTERDAM ervaren en aangezien op deze zuigers en in de verbrandingsruimten veel harde koolaanslag werd gevonden is aanvankelijk gedacht dat de in gebruik zijnde Mobil Delvac 1330 niet geschikt was voor deze motoren. De smeerolie van de motoren op de A-schepen werd derhalve vervangen door Shell Rimula 30, die ook op de H-schepen wordt gebruikt. Alle A-schepen zijn inmiddels weer teruggegaan op Mobil Delvac 1330, met goed resultaat. Dat de oorzaak van het vastlopen geen kwestie van smeeroliesoort was, is gebaseerd op de volgende redenen:

- i) Ook bij gebruik van Rimula 30 kwam vastlopen van zuigers voor.
- ii) Het olieconsumptie was aan de lage kant, dit gaf onvoldoende smering op het leibaangedeelte en een tekort aan "detergent dopes" om koolvorming bij de top zuigerveer tegen te gaan.  
Deze koolvorming kan vastzitten en breken van veren en/of vastlopen van de zuiger veroorzaken.
- c. Verenpakket; thans in le groef verchromde compressie-veer met bolvormig loopvlak (IKA ballige veer) vervolgens twee onverchromde compressie-veren en een schraapveer met scherpe rand naar beneden gericht.  
Om de cilindersmering te verbeteren is de oorspronkelijk aangebrachte 2e schraapveer onder de zuigerpen weggelaten; bij later geleverde zuigers ontbreekt ook de veergroef hiervoor.  
Het smeeroilieverbruik liep hierdoor op van ca. 0,14 l/uur tot 0,7 l/uur. Wanneer het olieconsumptie met het stijgen van de draaiuren (boven 9000 uur) toeneemt tot boven 1 l/uur, verdient het aanbeveling dit Sandock mede te delen.
- d. Merken op zuigertop; waar deze gemerkt is met een pijl, dient deze naar het hart van de motor gericht te zijn.  
Waar op de rand de zuigerdiameter is ingeslagen, dient dit getal (119,85) zich aan de lage zijde te bevinden. Met het gezicht naar het hart van de motor gericht, ziet men de letters dan recht op.
- e. Oorzaken van en voorzorgen tegen vastlopen van zuigers  
Bij deze snellopende motoren dient, wanneer zuigerveren worden vernieuwd het gladde loopvlak van een reeds ingelopen voering geruimd te worden voor een betere hechting van de oliedeksel tijdens het inlopen.  
Het is voorgekomen, dat zuigers zijn vastgelopen door een stukje veerschotel dat tussen zuiger en voering was geraakt.  
Niet concentrisch afsluiten op de zitting kan breuk van de veerschotel veroorzaken.  
Andere mogelijke oorzaken, die de cilindersmering verstoren en het vastlopen van zuigers tot gevolg kunnen hebben zijn:  
Waterlekage langs de cilinderkop pakking, tijdens bedrijf te constateren (zie 4a).  
Waterlekage in de gekoelde uitlaatgassen leidingen.  
Lekke luchtkoeler (waterlekage naar spoellucht).  
Slechte verstuiving en dus slechte verbranding van de brandstof.  
Te lage oxidatie-stabiliteit van de smeeroil.  
Slecht afdichtende zuigerveren (doorgblazen van loopvlakken).



Wanneer smeerolie wordt ververst dient er op te worden toegezien dat vrijwel geen oude olie achterblijft. De voorgeschreven verversingsperiode is 500 uur.

Voor het schoonmaken van het carter mag beslist geen poetskatoen worden gebruikt.

4. CILINDERDEKSELS

a. Uitvoering; twee modellen zijn in gebruik, t.w.

i. Cilinderdeksel model "Huy" met Kromhout verstuiverhouder  
(Model "Huy" is het oorspronkelijke type)

- De inlaatpijp wordt bevestigd met een korte tapbout.
- De uitlaatpijp wordt bevestigd met een korte moerbout.
- Als onderlegging een 2 mm dikke roodkoperen ring onder verstuiver.

ii. Cilinderdeksel model "Winter" met Kromhout verstuiverhouder  
(Model "Winter" is aangepast voor eventueel gebruik met Bosch verstuiverhouders).

- Zowel inlaatpijp als uitlaatpijp worden met lange, door de flens gestoken tapbouten, gemonteerd.
- De schachtopening voor de verstuiver is boven de helft van de omtrek verwijd en is 3 mm dieper.
- Als onderlegging een 5 mm dikke roodkoperen ring onder verstuiver.

Deze uitvoering bleek op een motor niet te passen tussen twee andere cilinderdeksels; op de draaibank is toen 2 mm van de breedte afgenomen. De breedte was te groot, hoewel de normale maat 207 mm gelijk is aan die van model Huy.

b. Bevestiging en pakking;

De tapeinden in de cilinderbalk zijn oorspronkelijk met lijm in de draadgaten vastgezet. Indien een te vernieuwen tapeind blijkt vast te zitten, de cilindervoering uitnemen om de betreffende nok van het tapeind te kunnen verwarmen teneinde de lijm zacht te maken. Bij de nieuwere motoren is het vastzetten van de tapeinden met lijm niet meer toegepast.

Het koelwater stroomt vanuit de cilinderbalk via doorboringen en de cil. koppakkingen naar de koelwaterruimte in het cilinderdeksel. Deze constructie vraagt extra aandacht bij de montage; (service bulletin no. 143). Water/gaslekkage komt dan ook vrij veel voor. De oorspronkelijke dunne koppakking is vervangen door dikkere pakking, die getailleerd is. Door de taillering is de vlaktedruk op het pakkingedeelte dat tegen uitlaatgassen afdicht groter geworden. Ook is de bodem van de cilinderkop tragsgewijs afgedraaid om de vlaktedruk nog eens extra op de daarvoor bestemde plaatsen te concentreren, terwijl de aanhaalspanning van de cilinderkopmoeren tot 29 kgm. is verhoogd.

c. Ter voorkoming van vreten op de cilinderkop dienen onder de tapeindmoeren onderleggingen te zijn aangebracht. Deze ringen zijn van staal met een koperlaagje en behoeven niet te worden uitgedooid.

d. Afdichting gemeenschappelijk koelwateraansluiting van cilinderdeksels

Een aantal cilinderdeksels zijn 0,25 mm in hoogte afgenomen vanwege het opzuiveren van ingeteerde sluitvlakken.

Deze deksels zijn gemerkt met blauwe verf.

Bij het verwisselen van een enkel cilinderdeksel dient de hoogte gecontroleerd te worden want de gemeenschappelijke koelwateraansluiting voor twee deksels zal niet zonder meer afdichten op het minder hoge deksel.

De afdichtingsring 12014-124 is hiervoor niet dik genoeg. Hierin kan worden voorzien door een 0.25 mm dikke pakking op de "O"-ring te leggen.

5. INLAAT- EN UITLAATKLEPPEN

a. De kleppen zijn voorzien van "rotocaps", teneinde het continu draaien van de kleppen te verzekeren. De oorspronkelijk toegepaste "rotocaps" bleken niet voldoende efficiënt; deze werden vervangen door "Mehr-rillen ventilkegelstücke". Er wordt overgegaan op 0,7 mm dikkere kleppen van hoogwaardiger materiaal, die in combinatie met verbeterde rotocaps een langere standtijd zullen geven.

Deze combinatie is alleen als unit verwisselbaar met de vorige uitvoering.

b. Het naslijpen van de kleppen moet tot het hoogst noodzakelijke worden beperkt. Het oppervlak van de sluitvlakken van zittingen en kleppen wordt gedurende het bedrijf hard; onnodig naslijpen verkort de standtijd van beide. Indien een klep niet heeft gelekt, alleen een weinig is gepit en verder voldoet aan de eisen gesteld in het instructieboek, is het beter niets aan de kleppen te doen.

- e. De klepschotels mogen niet op de zittingen worden ingeschuurd. Omdat het aan boord bijna niet mogelijk is met voldoende nauwkeurigheid zittingen en kleppen te slijpen en mede met het oog op werkbesparing is het cilinderdeksel ruilsysteem opgezet; vide T.I. & M., S3-10, par. 1h.
- d. De klepspel<sup>ing</sup> was oorspronkelijk 0,35 mm. Omdat deze krap bleek te zijn en de standtijd van de kleppen ongunstig beïnvloedde werd de klepspel<sup>ing</sup> verhoogd tot 0,45 mm.
- e. Bij snellopende motoren is het een vereiste dat de klepzittingen binnen nauwe grenzen concentrisch met de klepsteel zijn. De max. toelaatbare excentriciteit bij nieuwe kleppen is 0,03 mm, dit in afwijking met het instructieboek. Eveneens moet de klepsteelruimte in de geleider binnen de opgegeven toleranties liggen. Excentrisch afsluitende klepschotels worden ontoelaatbaar op buiging belast waardoor kans op breuk bestaat.

## 6. TURBO-BLOWERS

- a. Na een bepaalde bedrijfstijd (ca. 6000 uur) zullen deze hoogtoeren turbo-blowers bij inspectie zwaar draaien. Dit is een normaal verschijnsel; het heeft geen invloed op de capaciteit van de turbo-blower. Het zwaar draaien van de turbo-set kan worden verholpen door de gehele blower een paar uren in een bak met gasolie te houden. De onderhoudsinstructies moeten uiteraard strikt worden gehandhaafd.
- b. Het schoonspoelen van de blowers tijdens bedrijf geschiedt d.m.v. toelaten van een bepaalde hoeveelheid gasolie in de inlaatluchtleiding. Oorspronkelijk was hiervoor een dwars door de inlaatluchtleiding gaande binnenpijp met sproeigatjes aangebracht. Het is voorgevallen dat deze binnenpijp afbrak omdat bij de montage van de luchtinlaatpijp op de blowermond het sproeipijpje net tegen de blowerinlaat kwam en door trillen werd doorgeschaviend. Deze constructie is derhalve gewijzigd. De binnenpijp is verwijderd; de gasolie wordt thans toegevoerd zonder binnenpijp. De vervuiling aan intree gassen gedeelte van de blower wordt vooral vermeerderd naarmate men gedurende langere tijd "laag belast" draait aan boord. Het ongelukkige is dat deze vorm van vervuiling door schoonspoelen nauwelijks of niet te verwijderen is.

7. VERSTUIVERS

- a. Alleen verstuivertips Bosch type DLLA. 150 S 413 mogen in de TVDH Kromhout motoren worden gebruikt. Indien vóór de coderingsletters nog een getal staat, b.v. 80 of 70, dan geeft dit het jaar van fabricage aan, t.w. 1968 resp. 1967.  
De verstuiwingshoek van de naaldelementen moet 150° zijn.  
De verstuiwerhouders zijn als volgt gemerkt:  
Op de bevestigingsfilens : S 413 - 210, zichtbaar bij in de motor gemonteerde verstuiwerhouder.  
Op het dunne cilindrische gedeelte van het element: DLLA - 150.
- b. De hogedruk brandstofleidinkjes hebben de neiging t.p.v. de beugels te schavielen. Teneinde grote slijtage en lekkraken van de leidinkjes daar ter plaatse te voorkomen dienen de beugels te zijn voorzien van veerkrachtige nylon blokjes. Visuele controle op vastzitten van de bevestigingsboutjes is noodzakelijk.

8. BOSCH BRANDSTOFFPOMPEN

- a. In het algemeen geldt Service Bulletin 133. De brandstofpomp m.u.v. de wartelstukken mag niet uit elkaar worden genomen. Alleen verwisselen van het compleet onderdeel is toegestaan. Pompen worden om de 9000 uur verwisseld tegen een gerevideerde set door Sandock.  
Brandstof die langs de onderste twee rubber O-ringen lekt, komt in het carter van de motor terecht.  
Indien smeerolie verdunning optreedt, dienen de brandstofpompen op lekkage te worden geïnspecteerd. Het eenvoudigst is dit te doen door de brandstofcirculatie af te blinden, met behulp van de brandstof opvoerpomp met de hand de pompelementen onder druk te zetten en door de te verwijderen draadproppen aan de zijkant van elk element eventuele lekkage op te sporen. Het is echter gebleken dat op deze wijze de lekkage soms niet kan worden waargenomen. De meer bewerkelijke wijze, t.w. met luchtdruk en onderdompelen in een bak met gasolie, is meer effectief.
- b. Alvorens over te gaan tot het vernieuwen van O-ringen dient het speciale gereedschap te worden aangebracht, teneinde zeker te maken dat de regelbus (flanged bus) bij het weder monteren in de juiste stand terugkomt. Belangrijk is te weten dat :
- alle rubberringen bij demontage uit het pomphuis ook meekomen en niet achterblijven.
  - de onderste rubberring een "zachte" en de bovenste een "harde" ring is, welke met een gele stip is gemerkt. De twee rubberringen hebben n.l. gelijke afmetingen.
  - bij demontage van een element altijd alle "uitwendige" rubberringen moeten worden vernieuwd.



- c. De regelbus bepaalt de stand van de openingen in de pompvoering, dus bepaalt de brandstofopbrengst bij elke stand van het schuin weggefraisde gedeelte in de pompplunger.  
De stalen vulplaatjes onder de flens van de regelbus bepalen het moment van begin effectieve persslag.  
Teneinde de juiste pompafstelling te behouden mogen geen wijzigingen hierin worden aangebracht.
- d. Als maximum afgegeven generator vermogen dient 260 KW. te worden aangehouden; dit is ca. 90% van het motor vermogen, zijnde 290 KW. Op de STRAAT AGULHAS wordt als max. vermogen 290 KW. aangehouden, dus 100%. De blokkering van de regelstang van de brandstofpompen van alle motoren is afgesteld op 310 KW. (Op de STRAAT AGULHAS is dit 110%); vide T.I. & M., blz. S7-3-4.  
In het proefstandprotocol van elke motor (zie logboek) staat de z.g. "rackposition" bij verschillende vermogens opgegeven in mm.; dit is de afstand die de brandstofregelstang buiten het achterste brandstofpompblok uitsteekt (zie tek. "afstelling brandstofregelmechanisme" in het logboek en S.B. 152). Teneinde 120% van het max. vermogen te kunnen behalen dient de brandstofregelstang tegen de blokkering aan te lopen bij een "rackposition" van ca. 1 mm kleiner dan die in het protocol opgegeven bij 110% vermogen. (Op de STRAAT AGULHAS moet de minimum "rackposition" op 110% van het vermogen zijn afgesteld). Men kan dit controleren door de brandstofregelstang met de hand tegen de blokkering aan te drukken.
- e. Teneinde te controleren of de motor het juiste vermogen afgeeft dient de "rackposition" bij een generator vermogen van b.v. 75% te worden vergeleken bij die in het protocol.

## 9. BRANDSTOFFILTERS

- a. Bij gebruik van gasolie als brandstof kunnen twee soorten filterelementen worden gebruikt, n.l. vilt- of papierfilters.  
De toegestane bedrijfstijd van de vilt-elementen is 2000 draaiuren, die van de papier-elementen is 500 uur.  
Na het schoonwassen van de vilt-elementen kunnen losgeraakte stukjes vilt de goede werking van de brandstofpompen verstoren. Vervuilde vilt-elementen mogen derhalve niet worden schoongewassen, doch moeten worden vervangen door nieuwe. Toegepaste papier-elementen dienen na 500 draaiuren te worden vernieuwd.
- b. De driewegskraan van de brandstoffilters dient in een zodanige stand te staan dat beide filters in gebruik zijn.

- c. Op elke motor bevinden zich twee brandstoffilters vlak naast elkaar. Elke filter heeft bovenin een ontluichtingsprop. Teneinde te voorkomen dat een ontluichtingsprop lostrilt en een brandstofspuiter ontstaat dienen beide proppen te zijn geborgd d.m.v. een borgdraad gaande door beide proppen.
- d. De brandstof-overstroomklop op de 2e brandstofpomp staat afgesteld op 1,5 kg/cm<sup>2</sup>. Met beide brandstoffilters bij moet de brandstofdruk van 1,5 kg/cm<sup>2</sup> gemakkelijk kunnen worden onderhouden. De capaciteit van de brandstofboosterpomp is 3x zo groot als het brandstofverbruik bij vol vermogen.

#### 10. LUCHTKOELERS

Aanvankelijk is veel last ondervonden van cavitatie in de tubeplaten en pijpen aan de intredezijde van het koelwater door de hoge stromings-snelheid van het circulatiewater. Teneinde de watersnelheid te vermindern zijn de oorspronkelijke toevoerdekseksels vervangen door nieuwe, die voorzien zijn van een vaste by-pass, waarvan de grootte zodanig is gekozen dat ongeveer de helft van de oorspronkelijke hoeveelheid water door de pijpen gaat. Hierdoor is de temperatuur van de vullucht na de koeler bij vollast ca. 2<sup>o</sup>C opgelopen.

#### 11. REGULATEUR EN DE AANDRIJVING HIERVAN

- a. De oorspronkelijk op de eerste H-schepen toegepaste regulateurs van Woodward, type SG, voldeden niet goed. Deze zijn vervangen door de thans als standaard toegepaste Woodward PSG regulateurs. Nadat overgegaan was op de PSG regulateurs werden moeilijkheden ondervonden met de aandrijvingen van de regulateurs. De aandrijving blijkt een zwak punt te hebben in de lagering van de vertikale as. De kogellagers hiervan zitten niet goed vast; de kracht-richting op de schroeftanden van het conische tandwiel tilt de vertikale as een weinig op, waardoor de juiste tandspeling wordt teniet gedaan en tandbreuk optreedt. Alle aandrijvingen moeten vervangen worden of zijn vervangen door de nieuwe aandrijving volgens Kromhout tek. 0038.032.04A bladen 1 en 2. De oorspronkelijke tandwielen van speciaal gietijzer met radiale tanden zijn bij deze nieuwe aandrijving vervangen door gehard stalen tand-wielen met rechte tanden.
- b. Er zijn eveneens moeilijkheden voorgevallen met de aandrijfasjes van de toerenverstelmotor. Het vierkante gedeelte van deze asjes sleet rond uit. De asjes zijn vervangen door nieuwe geharde aandrijfasjes. Deze asjes moeten in het vierkante gat van de slipkoppeling zijn voorzien van een weinig "hoge druk" vet.

- c. In de praktijk is gebleken dat de Woodward reguleurs periodiek moeten worden gereinigd door spoelen in gasolie, teneinde de lak- en sludgevorming op te lossen. Deze vervuiling veroorzaakt een zekere vertraging in de werking van de reguleur. Teneinde deze vervuiling te verminderen worden filters aangebracht in de smeerolieleiding naar de reguleurs. Deze filters zijn alreeds op een paar motoren aangebracht; de overige motoren krijgen ook deze filters bij de eerste grote overhaalbeurt.
- d. Het is de laatste tijd nogal eens voorgekomen dat in de reguleur zelf bepaalde onderdelen vroegtijdig defect raken door doorgeleide, voor de reguleur te hoge trillingen. Deze trillingen zijn het gevolg van een onëenparigheid in de brandstofpomp aandrijving, die via de tandwiel overbrengingen in versterkte vorm naar de reguleur worden geleid. Om deze trillingen af te dempen heeft de constructeur besloten een vliegwiel in te bouwen in de aandrijving naar de brandstofpompen. Het plaatsen van de vliegwielen wordt door de fa. Sandock uitgevoerd. Inmiddels wordt een visuele controle op het inwendige van de reguleurs na 9000 uur aanbevolen. Speciale aandacht te besteden aan:
- vlieggewichtjes : pootjes breken soms af.
  - Kruklagertjes : kogeltjes vliegen er soms uit.

## 12. OVERSPEEDBEVEILIGINGEN

- a. Oorspronkelijk waren de overspeedbeveiligingen gevuld met "trafo oil"; deze olie bezit weinig smerend vermogen en de viscositeit bij de bedrijfstemperatuur is laag. Deze olie is vervangen door "turbo oil 33".
- b. De beveiliging is niet voorzien van een smeerolie aftap-prop; de fabrikant heeft geadviseerd deze niet aan te brengen. Bij olie- verversing en het spoelen dient de beveiliging te worden afgenomen en door omkeren de oude olie te worden verwijderd.
- c. Indien de overspeedbeveiliging defect raakt is dit meestal een gevolg van het niet goed werken van de micro-schakelaar. Deze schakelaar kan worden vervangen door een nieuwe. Geadviseerd wordt dit door de fa. Sandock te laten doen.
- d. Overspeed max. 8%; hoge centrifugaalkrachten leveren gevaar op voor rek van poolbouten.  
Met het oog hierop dient in het vervolg de overspeed beveiliging afgesteld te worden op  $1800 + 8\% = 1940$  omw/min.

13. KOELWATERPOMP AANDRIJVING

De aanvankelijk toegepaste oliebestendige "Pirelli" V-snaren bleken mechanisch niet voldoende sterk te zijn. Doordat deze veelvuldig braken is overgegaan tot het gebruik van "Gates" V-snaren. Deze zijn van synthetisch materiaal vervaardigd en mechanisch versterkt. Omdat rek optreedt dienen zij periodiek te worden nagespannen. Zie ook SB No. 153 in het instructieboek. Koelgaten in de beschermkap beïnvloeden de levensduur van de snaren gunstig. De koelwaterpompen en V-snaren spanrollen zullen bij de 18000 resp. 9000 urenbeurt worden voorzien van vetsmering (door de fa. Sandock).

14. OLIEPEIL IN CARTERS

- a. De constructie van de motor is zodanig dat bij draaiende motor geen krukken onder het motorframe uitkomen. De oliesumptank is onder tegen het motorframe gemonteerd. Het oliepeil in de sumptank is bij een hellingshoek van  $4^{\circ}$  zodanig dat het niet in het motorframe kan staan. Bij draaiende motor slaan er dus geen krukken door de smeerolie. De spatsmering van de zuigers en voeringen wordt verzorgd door olie afkomstig van het smeerolie circulatie-systeem. De smering van de zuigers en voeringen is dus onafhankelijk van het oliepeil.
  - b. De gegevens op de originele peilstokken waren gebaseerd op verschillende hellingshoeken van het schip en bij gestopte motor. Deze peilstokken zijn vervangen door nieuwe, waarop slechts de maximum en minimum toelaatbare oliepeilen staan aangegeven bij draaiende motor en ongeacht de ligging van het schip.
  - c. De carters zijn voorzien van een geforceerde carterontluchting, teneinde het olieverlies door de asdoorvoering en dergelijke tot een minimum te beperken. Door de onderdruk wordt het oliepeil in de peilkoker omlaag gedrukt. Alvorens de smeerolie te peilen dient derhalve de cartervuldop te worden verwijderd.
15. HET TESTEN VAN DE SMEEROLIE- EN KOELWATERDRUK BEVEELLIGINGEN

Teneinde deze drukcontacten veilig en daadwerkelijk te kunnen beproeven is op elk schip een speciaal voor dit doel geschikt "testbord" aanwezig. Aanwijzingen voor het gebruik hiervan staan op tek. H 2701/A 2701.



16. Koelwaterbehandeling

Werkspoor heeft geen voorkeur voor trifo of RTF 80 mits doelmatig gebruikt. In enkele motoren is een drabbige vervuiling aangetroffen, wat op een verkeerde koelwaterbehandeling wijst. Werkspoor weet niet hoe het water behandeld was. Ons inziens is het een gevolg van onvolgende verversen bij gebruik van RTF 80.

Water met trifo behandeld, hoeft niet verversed te worden tenzij het chloorgehalte hoog zou oplopen. Wij zijn afgestapt van het verbruik van RTF 80.

17. Rapportage

Aan boord van meerdere schepen wordt de heer Kort van Sandock, die de revisies verzorgt, door de Hwtk. mondeling volledig op de hoogte gehouden van bijzonderheden, die zich de afgelopen periode met de motoren hebben voorgedaan. Meestal wordt hem ook inzage gegeven van de betreffende werkrapporten.

Dergelijke van verschillende schepen afkomstige gegevens zijn, zegt de heer Kort, van niet te onderschatten waarde voor het door hem te verzorgen onderhoud.

Hwtk's voor wie deze motoren nieuw zijn, zouden volgens de heer Kort in veel mindere mate mededelingen verstrekken dan die welke de begintijd hebben meegemaakt.

De heer Kort zou het zeer op prijs stellen als hem aan boord van elk schip inzage zou worden gegeven van de werkrapporten betreffende de hulpmotoren. Rotterdam verstrekt Stork Werkspoor Diesel Service te Amsterdam van elk werkrapport een copie. Voor de heer Kort is inzage voldoende.

18. Diverse lekkages

- a. Af en toe treedt gaslekkage op naar het koelwatersysteem. De meest voorkomende gaslekkages geschieden langs cilinderkoppakkingen of door een lekke uitlaatgasleiding. Omgekeerd kunnen deze lekke plaatsen ook waterlekkage naar de cilinders veroorzaken als de motor stilstaat.
- b. Een lekke koppakking kan bij draaiende motor worden geconstateerd aan opkomende gasbellen in de koelwatertank van de motor.

- c. Teneinde op eenvoudige wijze gaslekkage naar het koelwater direct te ontdekken is het volgende geadviseerd: Het koelerhuis van de cilinderkoelwater koeler bevat in de topplaat een draadgat voor opname van het peilstokje. In dit draadgat een nippel aanbrengen voor aansluiting van een plastic slang. Het andere einde van de slang in een bakje met water laten hangen. De tankdop dient luchtdicht af te sluiten. Tijdens het opwarmen van de motor zullen door de luchtuitzetting enige luchtbelletjes in het bakje met water te zien zijn. Bij het bereiken van de bedrijfstemperatuur houdt dit op. Gaslekkage (b.v. langs de koppakking of in een lekke uitlaatgassenleiding) zal waarneembaar zijn aan het opkomen van gasbellen in het bakje met water.

Deze installatie dient op elke motor te zijn aangebracht. Het geeft wel enig ongemak bij het controleren van het koelwaterpeil. Opkomende bellen kunnen ook worden veroorzaakt indien de hogetoeren draaiende koelwaterpomp lucht aanzuigt, b.v. door een defecte asafdichting.

- d. Aan boord is ook een lekzoeker aanwezig; vide tek. H 2702 (A 2702) en service bulletin no. 147.  
Met dit instrument kan worden bepaald in welke cilinder een opgevoerde druk snel wegvalt. Op deze wijze kan gevonden worden welke cilinder een lekke koppakking heeft, of een lekke klep, of een onvoldoende afdichtende zuiger.
- e. Een veel toegepaste effectieve methode voor het opsporen van de cilinder, waar gaslekkage naar het koelwater optreedt, is als volgt:
- Koelwaterpompaandrijving afkoppelen.
  - Koelwaterafvoerleidingen van de cil. koppen afnemen.
  - Koelsysteem opvullen tot het water net niet overloopt.
  - De motor starten en langzaam laten draaien.
  - De motor hoeft maar heel even te draaien, want een gaslekkage wordt direct waargenomen in het koelwaterafvoerpijpje van de betreffende cilinder.
- f. Slecht afdichtende zuigerveren, dus gaslekkage naar het carter, zal worden gekenmerkt door overmatig dampen van de carterontluchting. Het is een paar keer voorgevallen dat een zuiger vastliep nadat de carterontluchting van de betreffende motor meer dan normaal begon te dampen. Indien het dampen dus toeneemt dient men de slecht afdichtende zuiger zo spoedig mogelijk op te sporen.
- g. In elke spoelluchtleiding zit na de luchtkoeler een klein "condens gaatje". Dit is een continu aftap. Hiermede kan een lekke lucht-koeler worden ontdekt.

19. Diverse nog niet genoemde wijzigingen
- a. Cilindervoeringen  
De voeringen van de motoren 17956, 17957, 17958 en 17959, die bij de nieuwbouw op het m.s. STRAAT HOLLAND zijn geplaatst, waren uitgerust met twee groeven voor de koelwaterafdichtende rubber O-ringen. Alle overige motoren hebben voeringen met drie groeven. De voeringen van de bovengenoemde motoren krijgen, of hebben dit al gekregen, ook drie groeven.
- b. Nokkenaslagers  
De nokkassen van de motoren van het m.s. STRAAT HOLLAND zijn/waren gelagerd in gefosfateerde gietijzeren bussen. De lagering hiervan zal, of is alreeds vervangen, door met loodbrons gevoerde stalen bussen, conform de uitvoering op de overige motoren.
- c. Thermostaat voor smeerolie temperatuur  
De thermostaten van de motoren op het m.s. STRAAT HOLLAND hebben een regelgebied van 68 - 78°C.  
Deze zullen (of zijn) vervangen worden door thermostaten met een regelgebied van 60 - 70°C, conform de overige motoren.
- d. Bovenste zuigerveer  
Oorspronkelijk waren deze zuigerveren voorzien van een chroomlaag van 0,06 tot 0,07 mm dik. De nieuwe bolvormige, z.g. "ballige" zuigerveren hebben een chroomlaag van 0,16 mm dik.
- e. Vliegwielhuis en vliegwiel  
De oorspronkelijke motoren van de STRAAT HOLLAND en STRAAT HONG KONG serie nos. 17956 t/m 17959 en 17964 t/m 17967, hebben een iets te dik vliegwiel waardoor de luchtspleet tussen vliegwiel en huis klein is. Door onderdruk kan smeerolie lekkage optreden.  
Indien geen last hiervan wordt ondervonden hoeven geen wijzigingen te worden aangebracht.
20. Contact met Kromhout/Werkspoor Service Organisatie  
De Kromhout/Werkspoor service organisatie van Sandock verneemt ervaringen van alle type H- en A-schepen en onderhoudt direct contact met de fabrikant.  
De Hwtk's kunnen hiervan profiteren door vragen te stellen aan of problemen te bespreken met de Service Engineer.  
Omgekeerd is het voor de service organisatie en indirect voor de zusterschepen van belang dat Hwtk's hun eigen ervaringen en bevindingen met Sandock bespreken.

21. SCHADE T.G.V. HET BREKEN DER DRIJFSTANGBOUTEN

- a. Een oorzaak van grote schade aan de Kromhout motoren t.g.v. het breken van een of meer krukpenbouten kan aan de hand van recente bevindingen worden toegewezen aan slijtage van de vertande sluitvlakken der krukpenlagerkappen.

Gedurende het 18000-uren overhaal van diverse motoren werd vastgesteld dat de krukpenmetalen ovaal geworden waren t.g.v. fretting-corrosion aan de vertande sluitvlakken der krukpenlagerkappen. Het is daardoor ook zeer aannemelijk dat het falen van de krukpenbouten veroorzaakt wordt door het afnemen van de aanzetspanning van deze bouten.

Alhoewel onderzocht wordt of er verschillen in materiaal-specificaties in de toegepaste krukpenbouten bestaan en de mogelijkheid tot een modificatie in de uitvoering der krukpenbouten bestudeerd wordt, is het van belang de aanzetspanning der bouten op regelmatige tijden te controleren.

Drijfstangbouten M16 x 1,5 - Aanhaalmoment 15 kgm - Montage met Molykote.

- b. Periodieke controle aanzetspanning krukpenbouten.

Voorheen was controle na telkens 4500 uur voorgeschreven. Hierbij is het toch nog voorgekomen dat de aanzetspanning tot 10 kgm. afgenomen bleek te zijn.

Naar aanleiding hiervan verzoeken wij thans het volgende schema aan te houden:

<u>Aantal draaiuren:</u>	<u>Controle door:</u>
2.250	schip
4.500	Sandock
6.750	schip
9.000	Sandock, incl. metingen lagers/bouten
11.250	schip
13.500	Sandock
15.750	schip
18.000	Sandock, incl. metingen lagers/bouten

- c. De bouten dienen met de draad ingesmeerd met Molykote d.m.v. een torsiesleutel met een aanhaalmoment van 15 kgm. te worden vastgezet. (Attentie: alleen voor drijfstangbouten Molykote gebruiken, andere schroefdraadverbindingen alleen licht in olieën).



22. Gewichtsklasse drijfstanen

Zoals in instructie boek H- en A 2901, sectie 5 hoofdstuk 26 vermeld, moeten de in een motor gemonteerde drijfstanen in principe van één en dezelfde gewichtsklasse zijn. Het betreffende klassennummer is in elke drijfstang gestempeld.

Per service-bulletin 125 zijn richtlijnen aangegeven voor het, in geval van nood, monteren van een drijfstang van een verschillende gewichtsklasse, waarbij tevens is gesteld, dat dit bij de eerstvolgende gelegenheid weer gecorrigeerd dient te worden.

Stork Werkspoor Diesel, levert geen drijfstanen, voorzien van gewichtsklasse-nummers meer. Er is voor de 1800 omw./min-motoren een nieuwe drijfstang ontwikkeld, code-nummer 0012-028-00D. Dit type laat voornoemde verwisseling van een drijfstang voor een van een oud model niet toe, maar moet dan per serie van 12 stuks worden verwisseld. Te Durben liggen echter nog circa 3 dozijn drijfstanen (o.a. ex NEDLLOYD ALGOA) van verschillende gewichtsklassen. Aangevraagde drijfstanen zullen derhalve tot nader order via Durben geleverd worden. De informatie betreffende het nieuwe type drijfstang, code 0012-028-00D, werd door S.W.D. samengevat in het Service Bulletin SB 125-TV.

23. Krukassen

De olietoevoer naar de krukpenen komt vanaf de hoofdaslagers. In elke krukpen zit een oliepijpje gemonteerd, die de olie uit de hoofdashals verdeelt naar 4 oliegaten in de krukpen. De olieboringen van ashals naar krukpen zijn bij krukken 1,2 en 3 linksom geboord en bij krukken 4,5 en 6 rechtsom. Door de vorm van het oliepijpje is slechts één montage stand mogelijk; voor krukken 1,2 en 3 is dit gelijk, doch het spiegelbeeld van krukken 4,5 en 6.

Aan boord m.s. "NEDLLOYD AMSTERDAM" is door onvoldoende olietoevoer een krukpenlager warmgelopen. De as is naar S.W.D. Amsterdam gezonden voor onderzoek.

Bij de fabricage onjuiste montage van het oliepijpje in de krukpen - waardoor blokkering van de olietoevoer - bleek de oorzaak van de schade te zijn geweest.

De as moest als gevolg van vervorming door warmlopen worden afgekeurd.