

# **H A N D L E I D I N G**

**VOOR DE BEHANDELING EN ONDERHOUD**

**VAN**

## **K R O M H O U T DIESELMOTOREN**

**T Y P E N G - G S - H G**



**SEPTEMBER 1954**

## 1. INLEIDING

De in deze handleiding beschreven Kromhout Dieselmotoren werken volgens het viertact principe en met directe brandstofinspuiting.

De boring en slag zijn voor alle typen gelijk zodat diverse onderdelen o.a. zuigers, drijfstangen, cilindervoeringen, kleppen en lagers onderling verwisselbaar zijn.

Onderscheid wordt gemaakt in de typen G en HG die speciaal voor tractie-doeleinden geconstrueerd zijn en het type GS dat voor stationnaire en scheepsdoeleinden ontworpen is. Het verschil tussen de typen G en GS wordt in hoofdzaak beperkt tot het motorblok. De G-motoren worden in een chassis of frame opgehangen, terwijl de GS-motoren op een vaste fundatie opgesteld worden.

De HG-motor vertoont grotere afwijkingen omdat deze motor horizontaal in een chassis gemonteerd wordt. Hierdoor hebben diverse onderdelen een andere plaats gekregen.

De in deze handleiding aangegeven kilometraantallen gelden uitsluitend voor tractiemotoren. Voor de stationnaire motoren zijn de diverse perioden in bedrijfsuren uitgedrukt.

Is U iets niet duidelijk of wilt U iets nader weten, raad dan niet. Onze technische dienst is steeds bereid nadere inlichtingen te verstrekken.

KROMHOUT MOTOREN FABRIEK  
D. GOEDKOOP Jr. N.V.  
AMSTERDAM



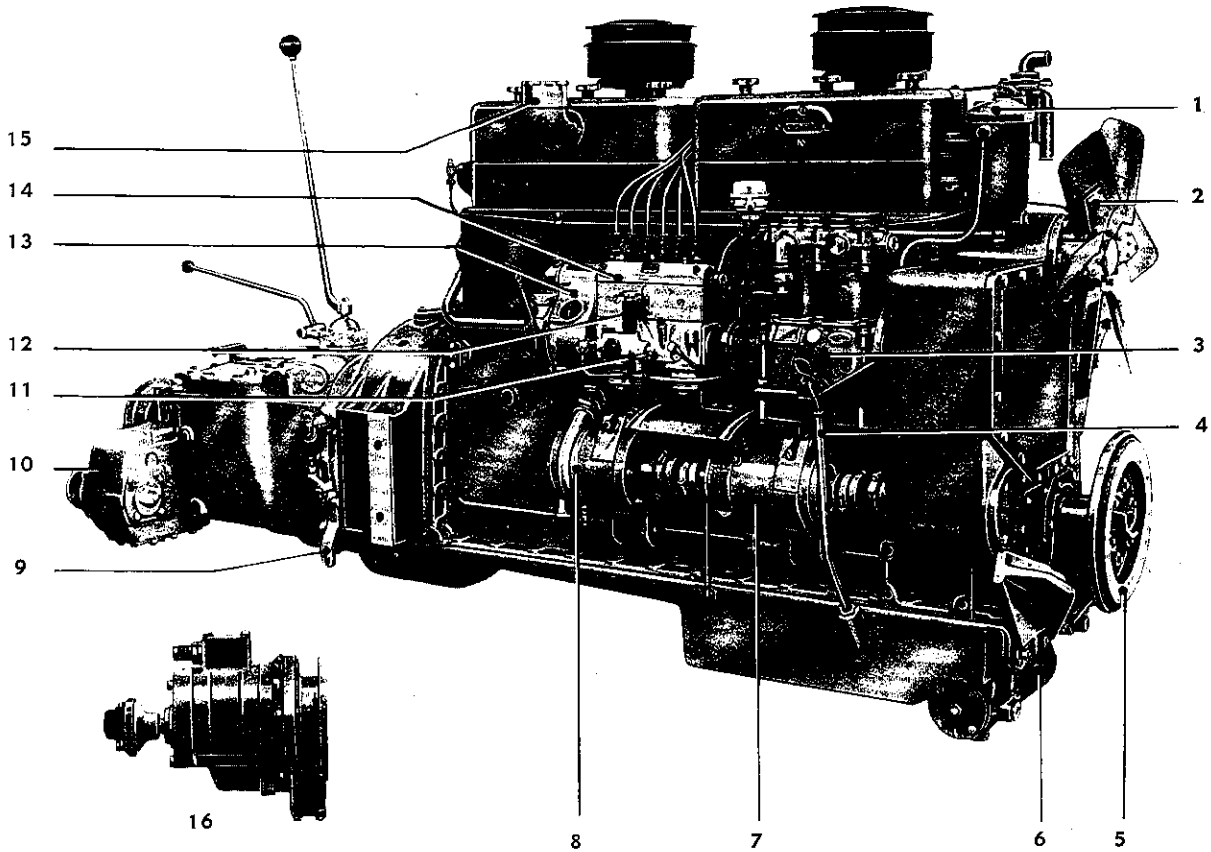
**INHOUDSOPGAVE**

<i>Hoofdstuk</i>	<i>Bladzijde</i>
1. <i>Inleiding</i> . . . . .	3
2. <i>Opstelling en installatie van GS motoren.</i>	
2.01 De machinekamer . . . . .	9
2.02 De brandstoftank . . . . .	9
2.03 De leidingen . . . . .	9
2.04 Opstelling van de motor . . . . .	9
2.05 Motoren met radiatorkoeling . . . . .	10
3. <i>Bedrijfsinstructies.</i>	
3.01 Geconserveerde motoren . . . . .	11
3.02 De smeerolie . . . . .	11
3.03 Het oliepeil . . . . .	11
3.04 Het koelwater . . . . .	11
3.05 De brandstofolie . . . . .	12
3.06 Ontluchten van de brandstofleiding . . . . .	12
3.07 Starten van GS motoren met de hand . . . . .	12
3.08 Electrisch starten van G- HG- en GS-motoren . . . . .	13
3.09 Pneumatisch starten van GS-motoren . . . . .	13
3.10 Contrôle na het starten . . . . .	13
3.11 Het tempo van belasten . . . . .	13
3.12 Onbelast draaien . . . . .	13
3.13 Hoe de motor te stoppen . . . . .	13
3.14 Sluiten van de brandstoftoevoer . . . . .	13
3.15 Het periodieke onderhoud van GS-motoren . . . . .	14
3.16 Het periodieke onderhoud van G- en HG-motoren . . . . .	15
3.17 Storingen aan de motor . . . . .	16
4. <i>Montage en demontage van de motor.</i>	
4.01 Demonteren van de cilinderkoppen . . . . .	19
4.02 Monteren van een cilinderkop . . . . .	20
4.03 Monteren van de kleppen . . . . .	21
4.04 Slijpen van de kleppen . . . . .	21
4.05 Uitnemen van de inspuitsstukken . . . . .	21
4.06 Herplaatsen van de inspuitsstukken . . . . .	21
4.07 De krukas . . . . .	21
4.08 De drijfstanlagermetalen . . . . .	23
4.09 De hoofdlagermetalen . . . . .	23
4.10 De smeeroliedistributieleiding . . . . .	23
4.11 De zuigers . . . . .	23
4.12 De ruimte tussen kleppen en zuigers . . . . .	23
4.13 De zuigerveren . . . . .	24
4.14 De cilindervoeringen . . . . .	24
4.15 De nokkenas . . . . .	25
4.16 De leidingen . . . . .	25
5. <i>Afstelling van G- HG- en GS-motoren.</i>	
5.01 Nummering van de cylinders . . . . .	26
5.02 De merktekens op het vliegwiel . . . . .	26
5.03 Afstelling van de nokkenas . . . . .	26
5.04 Afstellen van de aandrijfas voor de brandstofpomp bij G- en GS-motoren . . . . .	29
5.05 Afstellen van de aandrijfas voor de brandstofpomp bij bij HG-motoren . . . . .	30

<i>Hoofdstuk</i>	<i>Bladzijde</i>
5.06 Afstellen van de kleppen . . . . .	31
5.07 Afstellen van het stationnaire toerental bij G- en HG-motoren	31
5.08 Afstellen van het stationnaire toerental bij GS-motoren . . .	31
5.09 De slag van het gaspedaal bij G- en HG-motoren . . . . .	32
5.10 De stand van de hefboom voor toerenregeling bij G- en HG-motoren . . . . .	32
6. <i>Het brandstofsysteem.</i>	
6.01 Ontsteking van de brandstof . . . . .	33
6.02 Inspuiten van de brandstof . . . . .	33
6.03 De brandstofpomp . . . . .	33
6.04 Onderhoud van de brandstofpomp . . . . .	33
6.05 De aanzetknop der brandstofpomp . . . . .	33
6.06 De brandstoftoevoer . . . . .	34
6.07 De brandstofopvoerpomp . . . . .	34
6.08 Onderhoud van de brandstofopvoerpomp . . . . .	34
6.09 Het brandstoffilter . . . . .	35
6.10 Reinigen van het brandstoffilter . . . . .	35
6.11 De inspuitstukken . . . . .	36
6.12 Defecte inspuitstukken . . . . .	36
6.13 Reserve inspuitstukken . . . . .	36
6.14 Contrôle van de verstui vergaatjes . . . . .	38
6.15 Contrôle van de verstui vernaald op lekkage . . . . .	38
6.16 Het filtertje in het inspuitstuk . . . . .	38
6.17 Demontage van het inspuitstuk . . . . .	38
6.18 Reinigen van het inspuitstuk . . . . .	38
6.19 Hermontage van het inspuitstuk . . . . .	38
6.20 De lichthoogte van de verstui vernaald . . . . .	39
6.21 De veerdruk . . . . .	39
6.22 Slijpen van de verstui vernaald . . . . .	39
6.23 Cõntrole van het inspuitstuk . . . . .	39
6.24 De afvoerleiding van de inspuitstukken . . . . .	39
6.25 Ontluchten van het brandstofsysteem . . . . .	39
6.26 De verbindingen der persleidingen . . . . .	41
6.27 De inspuitversteller . . . . .	41
6.28 Onderhoud van de inspuitversteller . . . . .	41
6.29 De reguleur . . . . .	41
6.30 Onderhoud van de reguleur . . . . .	41
7. <i>Het smeeroliesysteem.</i>	
7.01 Beschrijving . . . . .	42
7.02 Het belang van correcte smering . . . . .	43
7.03 Verversing van de smeerolie . . . . .	43
7.04 Reinigen van de smeeroliezeef in het smeeroliedeksel . . . . .	43
7.05 Hermontage van de zeef . . . . .	43
7.06 Hermontage van het smeeroliedeksel . . . . .	43
7.07 De smeeroliepomp . . . . .	43
7.08 De smeeroliekoeler . . . . .	44
7.09 Onderhoud van de smeeroliekoeler . . . . .	44
7.10 Het smeeroliefilter . . . . .	45
7.11 Reinigen van het smeeroliefilter . . . . .	46
7.12 Hermontage van het smeeroliefilter . . . . .	46
7.13 De drukregelklep . . . . .	47
7.14 Afstellen van de drukregelklep . . . . .	48
7.15 Vervuiling van de drukregelklep . . . . .	48
7.16 Te lage smeeroliedruk . . . . .	48

<i>Hoofdstuk</i>	<i>Bladzijde</i>
<i>8. Het koelsysteem.</i>	
8.01 De koelmethoden . . . . .	49
8.02 De koelwatertemperatuur . . . . .	51
8.03 De koelwatercirculatie . . . . .	51
8.04 De koelwaterpomp; aftappen bij vorst . . . . .	51
8.05 De thermostaat . . . . .	51
8.06 De koeler . . . . .	52
8.07 De radiator . . . . .	52
<i>9. Overige motorcomponenten.</i>	
9.01 De blower . . . . .	53
9.02 Het oliebadluchtfILTER . . . . .	53
9.03 De keerkoppeling . . . . .	53
9.04 De dynamo . . . . .	54
9.05 De startmotor . . . . .	54
9.06 De batterijen . . . . .	54
9.07 De roterende vacuumpomp . . . . .	54
9.08 Onderhoud van de vacuumpomp . . . . .	54
9.09 De zuigercompressor . . . . .	55
9.10 Onderhoud van de zuigercompressor . . . . .	55

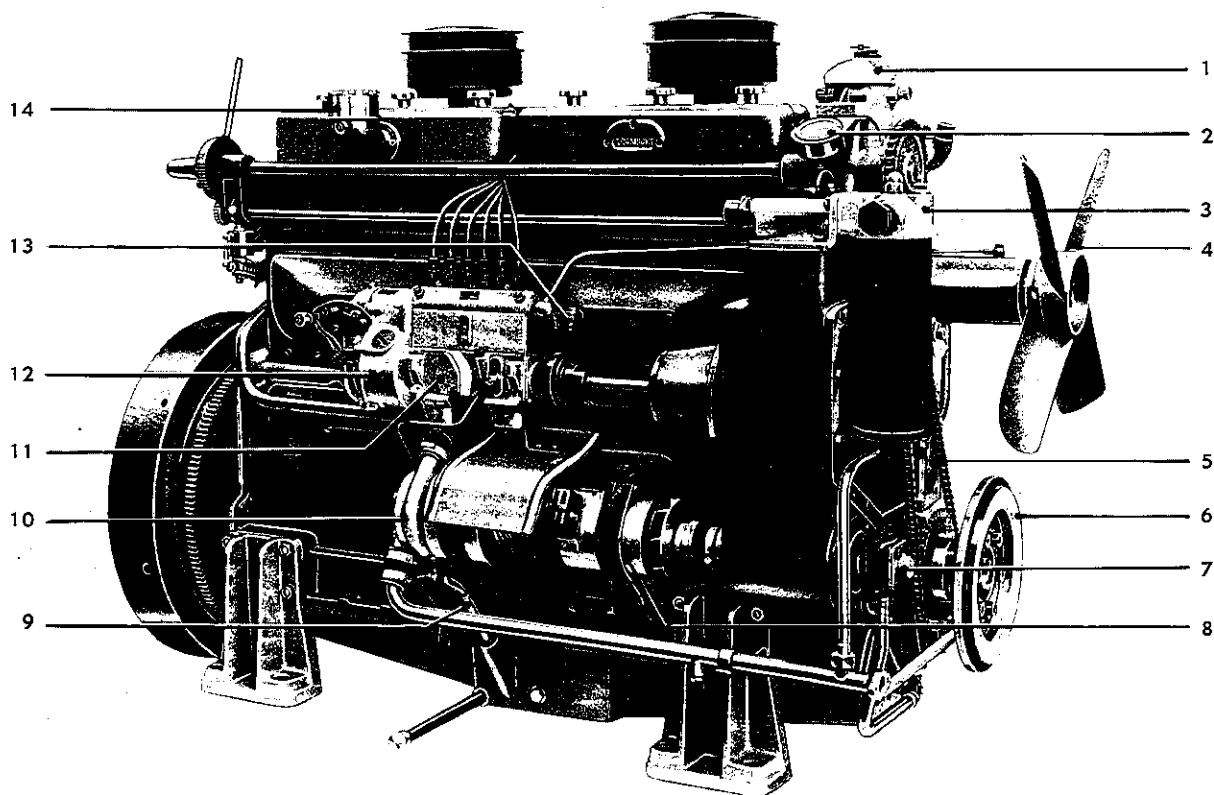




*Figuur 1*

G-MOTOR BRANDSTOFFPOMPZIJDE

- |                        |   |
|------------------------|---|
| 1. Brandstoffilter     | 9. Hefboom van frictiekoppeling                                 |
| 2. Ventilator          | 10. Power-take-off  |
| 3. Compressor          | 11. Brandstof opvoerpomp  |
| 4. Peilstaaf           | 12. Handpomp  |
| 5. Trillingdemper      | 13. Regulateur  |
| 6. Smeeroliefersfilter | 14. Brandstofpomp   |
| 7. Dynamo              | 15. Smeerolievultrechter  |
| 8. Koelwaterpomp       | 16. Exhauster (kan gemonteerd worden i.p.v. een compressor (3)) |



*Figuur 2*

GS-MOTOR BRANDSTOFFPOMPZIJDE

- |                                   |                           |
|-----------------------------------|---------------------------|
| 1. Brandstoffilter                | 8. Dynamo                 |
| 2. Smeeroliedrukmeter             | 9. Peilstaaf              |
| 3. Smeeroliepersfilter            | 10. Koelwaterpomp         |
| 4. Ventilator                     | 11. Brandstofpomp         |
| 5. Ketting van handaanzetbeweging | 12. Regulateur            |
| 6. Trillingdemper                 | 13. Aanzetknop            |
| 7. Smeeroliepomp                  | 14. Smeerolie vultrechter |

## 2. OPSTELLING EN INSTALLATIE VAN GS-MOTOREN

### 2.01 De machinekamer.

Stel de motor op in een goed geventileerde ruimte zodat de omgevingstemperatuur zo laag mogelijk blijft.

Een flinke ruimte rondom de motor en een goede verlichting vergemakkelijken iedere handeling en verhogen de veiligheid.

### 2.02 De brandstoftank.

Indien de brandstoftank niet door ons geleverd wordt dient de gebruiker de onderstaande aanwijzingen in acht te nemen.

— De te gebruiken brandstoftank mag in geen geval gegalvaniseerd zijn, en moet voorzien zijn van een waterzak met een aftapkraantje voor bezinksel op het laagste punt. De brandstofzuigleiding moet dan ongeveer 10 cm hoger aangebracht worden.

— Voorzie de vulpijp in de tank van een fijne zeef, zodat het meeste vuil direct bij het vullen achterblijft.

— Indien de motor niet van een brandstofopvoerpompje is voorzien moet de tank minstens 75 cm hoger dan het brandstoffilter aangebracht worden.

### 2.03 De leidingen.

Houd alle leidingen zo kort mogelijk en vermijd bochten. De uitlaatleiding mag in geen geval een kleinere diameter hebben dan  $2\frac{1}{2}$ ". Voor iedere 10 meter lengte of 2 scherpe bochten is het wenselijk de opvolgende pijpdiameter te gebruiken. Bij lange leidingen is het gewenst een waterzak met aftapkraan op het laagste punt van de leiding aan te brengen. Deze waterzak verhindert schade aan de motor door het terugvloeien van condensatie- en eventueel regenwater. Een gunstige plaats voor de geluiddemper is het midden van de gasuitlaatleiding

### 2.04 Opstelling van de motor.

Indien door ons slechts een losse motor geleverd is en de gebruiker deze zelf inbouwt zijn de volgende aanwijzingen van belang :

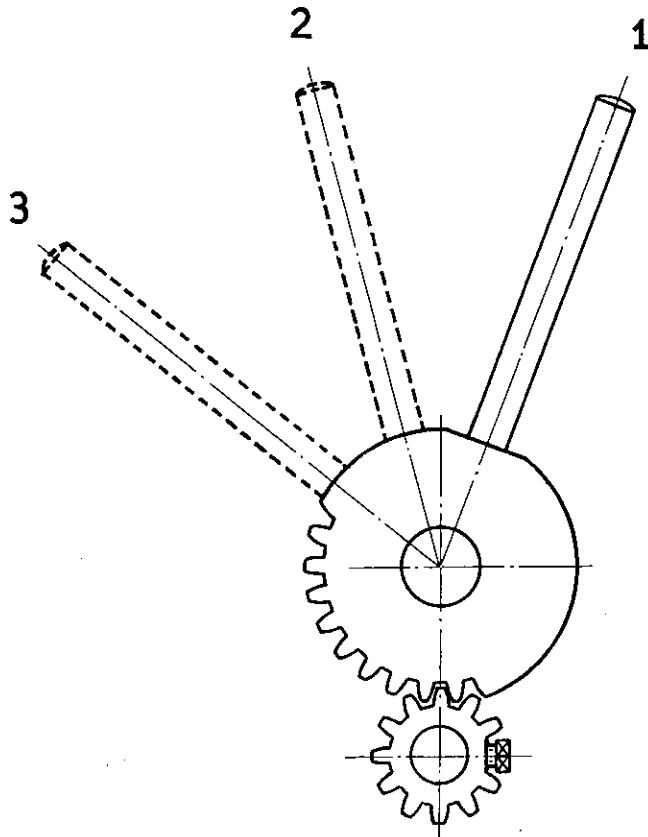
- a. Koppel de motor via een elastische koppeling aan het aan te drijven werktuig.
- b. Moet het vermogen via een riemschijf of kettingwiel afgenomen worden dan is het noodzakelijk deze riemschijf of kettingwiel *tweezijdig* met lagerblokken te lageren en elastisch met het vlieg wiel te koppelen zodat de krukas geen trekkrachten behoeft op te nemen.



- c. Het is in het algemeen niet wenselijk vermogen af te nemen aan de voorzijde van de krukas. Is dit echter noodzakelijk dan dienen wij U hierin gaarne van advies.
- d. Het uitlijnen van de motor dient met de uiterste zorg te geschieden. Neem hiertoe voldoende tijd. Een zuivere uitlijning is het resultaat van geduldige en vaak zeer langdurige arbeid maar is noodzakelijk om trillingen, abnormale lagerslijtage en soms zelfs krukasbreuk te voorkomen.
- e. Stel de motor zoveel mogelijk waterpas op, bij scheepsmotoren is dit echter meestal niet mogelijk. De hellingshoek mag dan echter niet groter zijn dan  $7^\circ$ .

### 2.05 Motoren met radiatorkoeling.

Motoren die uitgevoerd zijn met radiatorkoeling moeten zo opgesteld worden, dat het front van de radiator direct met de buitenlucht in verbinding staat. De muuropening moet even groot zijn als het radiatoroppervlak. Om luchtverlies te voorkomen is het aan te bevelen tussen radiator en muur een schuimrubber rand aan te brengen.



Figuur 3

HEFBOOM VAN DECOMPRESSIE INRICHTING  
(gezien in de richting kettingkast-vliegwiel)

- Stand 1 - werkstand  
Stand 2 - alle cylinders gedecomprimeerd  
Stand 3 - een aantal cylinders gedecomprimeerd  
(alleen bij 6- en 8-cylinder-motoren)

### 3. BEDRIJFSINSTRUCTIES.

#### 3.01 Geconserveerde motoren.

Motoren, die door ons voor de verzending geconserveerd zijn, mogen tijdens de opslag *niet* getornd worden. Indien de opslag langer dan een jaar duurt moet de conservering herhaald worden.

Bij het in bedrijfstellen is geen extra behandeling vereist. Hiervoor gelden dus eveneens onderstaande voorschriften.

#### 3.02 De smeerolie.

De smeerolie moet betrokken worden van een gerenommeerde olieleverancier en moet voldoen aan een van de Amerikaanse specificaties: Mil-L-2104A, 2104B - Supplement 1 of 2 of aan de nieuwere aanduidingen API Service DG of DS.

Deze gedoopte smeeroliën moeten gebruikt worden in verband met het hogere zwavelgehalte van de hedendaagse brandstoffen.

De viscositeit moet voldoen aan de aanduiding SAE 30. Bij lage temperatuur (beneden 0 °C) eventueel aan SAE 20.

*Gebruik van minderwaardige of ongeschikte smeerolie heeft de meest nadelige gevolgen en veroorzaakt op zijn minst een sterkere slijtage dan normaal met goede olie het geval is.*

#### 3.03 Het oliepeil.

Het smeeroliedeksel moet worden gevuld tot het bovenste merkteken op de peilstaaf is bereikt. Om het peil nauwkeurig te kunnen controleren moet de peilstaaf geheel worden uitgenomen en schoongeveegd. Na deze opnieuw in de oliebak te hebben gestoken kan men het oliepeil aflezen. Peil niet voordat de olie tijd heeft gehad om bij te zakken (minstens 10 minuten na het stoppen van de motor).

#### 3.04 Het koelwater.

Vul het koelsysteem met schoon regen- of leidingwater. Bij temperaturen onder 0 °C is het noodzakelijk een anti-vriesmiddel toe te voegen. Neem hiervoor een bekend merk om het risico van motorblokcorrosie te vermijden.

**3.05 De brandstofolie.**

De brandstofolie moet ongeveer voldoen aan de volgende eisen van de B.S.-specificatie No. 209, 1947.

	Klasse A	
	minimum:	maximum:
cetaangetal	45	—
viscositeit in Centistokes	2,0	7,5
Conradson Carbon residu %	—	0,1
% overgedistilleerd bij 350° C	85	—
vlampunt in ° C	66	—
calorische overwaarde in k.cal/kg	10560	—
watervolume in %	—	0,1
asgewicht in %	—	0,01
zwavel	—	1,5
zuurgetal	nihil	
corrosie, koperen strook bij 100° C	negatief	

Nadrukkelijk wijzen wij er op, dat deze cijfers niet bedoeld zijn als voorschrift, doch als gemiddelde waarden gelden voor hen, die er belang in stellen.

Van veel belang is de zuiverheid van de brandstof, d.w.z. afwezigheid van vaste verontreinigingen en water. Zorg er daarom steeds voor, dat de brandstof niet verontreinigd is of kan worden.

Geef aan brandstof, die in vaten wordt betrokken, enige dagen gelegenheid tot bezinken door het vat stil te laten liggen en daarna voorzichtig af te pompen of te schenken.

Filtreer de brandstof zo mogelijk vóór ingebruikneming; bij aanwezigheid van een geschikte installatie daarvoor - die zeer weinig kostbaar behoeft te zijn - brengt dit geringe moeite en kosten met zich mede.

**3.06 Ontluchten van het brandstofsysteem**

Bij een nieuwe installatie is het alvorens te starten noodzakelijk het brandstofsysteem te ontluchten. Zie hiervoor par. 6.25

**3.07 Starten van GS motoren, met de hand.**

Bij GS motoren, die alleen met de hand gestart kunnen worden, handelt men als volgt :

1. Zet de hefboom voor toerenregeling in de werkstand.
2. Druk de knop, die zich rechts aan de brandstofpomp bevindt, in. *Doe dit alleen indien de motor koud is.*
3. Zet de hefboom van de decompressieinrichting in stand 2. Zie fig. 3. In deze stand zijn alle cilindres gedecomprimeerd en kan de motor gemakkelijk worden gedraaid.
4. Draai krachtig aan de aanzetslinger en zet de decompressiehefboom bij 3-, 4- en 5-cylinder motoren in stand 1. De motor zal nu starten.  
 Bij 6- en 8-cylinder motoren moet de decompressiehefboom eerst in stand 3 gezet worden. In deze stand vangen enkele cilindres hun arbeid aan.  
 Pas indien men merkt dat de motor pakt zet men de decompressiehefboom terug in stand 1.

Indien de motor niet start, waarschijnlijk omdat het vliegwiel niet voldoende energie had om door de compressie heen te draaien, dan moet een volgende poging om te starten bestaan uit een herhaling van de handelingen 3 en 4.

### 3.08 Electrisch starten van G, HG en GS motoren.

Bij het electrisch starten van onze motoren is het niet nodig de decompressieinrichting te gebruiken. Bij de G en HG motoren is deze inrichting trouwens niet aanwezig. De starthandelingen zijn de volgende:

#### G-HG motoren

1. Indien de motor koud is moet de knop, die zich rechts op de brandstofpomp bevindt, ingedrukt worden.
2. Druk het gaspedaal zover mogelijk in.
3. Druk op de startknop en laat deze los zodra de motor start.

#### GS-motoren

1. Controleer of de decompressiehefboom zich in stand 1 bevindt. Zie fig. 3.
2. Zet de hefboom voor toerenregeling in de werkstand.
3. Indien de motor koud is moet de knop, die zich rechts op de brandstofpomp bevindt, ingedrukt worden.
4. Druk op de startknop en laat deze los zodra de motor start.

### 3.09 Pneumatisch starten van GS motoren.

Indien de motor voorzien is van een luchtstartmotor wordt op dezelfde manier gestart als bij een electrische startinrichting.

### 3.10 Contrôle na het starten.

Controleer of de oliedrukmeter een druk van ongeveer 3,2 kg/cm<sup>2</sup> aanwijst. Indien de druk lager is stop dan de motor en stel een onderzoek in. Zie par. 7.16.

### 3.11 Het tempo van belasten.

De motor is in staat onmiddellijk zijn volle vermogen te leveren. Een ieder echter die technisch gevoel heeft, zal begrijpen, dat het aanbeveling verdient de motor niet in sneller tempo te belasten dan de omstandigheden noodzakelijk maken; de inwendige delen krijgen dan gelegenheid om regelmatig door te warmen en dus ook regelmatig uit te zetten. Dit geldt vooral, wanneer een koude motor wordt aangezet.

### 3.12 Onbelast draaien.

Het is af te raden de motor lange tijd achtereen onbelast te laten draaien. Ongewenste verbrandings- of condensatieproducten kunnen zich dan afzetten.

Is de aard van Uw bedrijf zodanig, dat dit belastinggeval veelvuldig zal voorkomen, dan zult U door toepassing van speciale smeerolie vele bezwaren kunnen ontlopen.

Vraag een bonafide smeerolieleverancier of de fabriek ten dien aanzien om advies.

### 3.13 Hoe de motor te stoppen.

Neem bij GS motoren eerst de belasting van de motor af en laat de motor onbelast nog even doordraaien. Zet dan de hefboom voor toerenregeling of het gaspedaal in de stopstand. In deze stand leveren de brandstofpompen geen olie meer en zal de motor dus stoppen.

Alleen in noodgevallen mag men de motor stoppen door afsluiten van de brandstoftoevoer. Hierbij worden de brandstofleidingen leeggezogen en moet het brandstofsysteem opnieuw worden ontlucht, alvorens men weer kan starten.

### 3.14 Sluiten van de brandstoftoevoer.

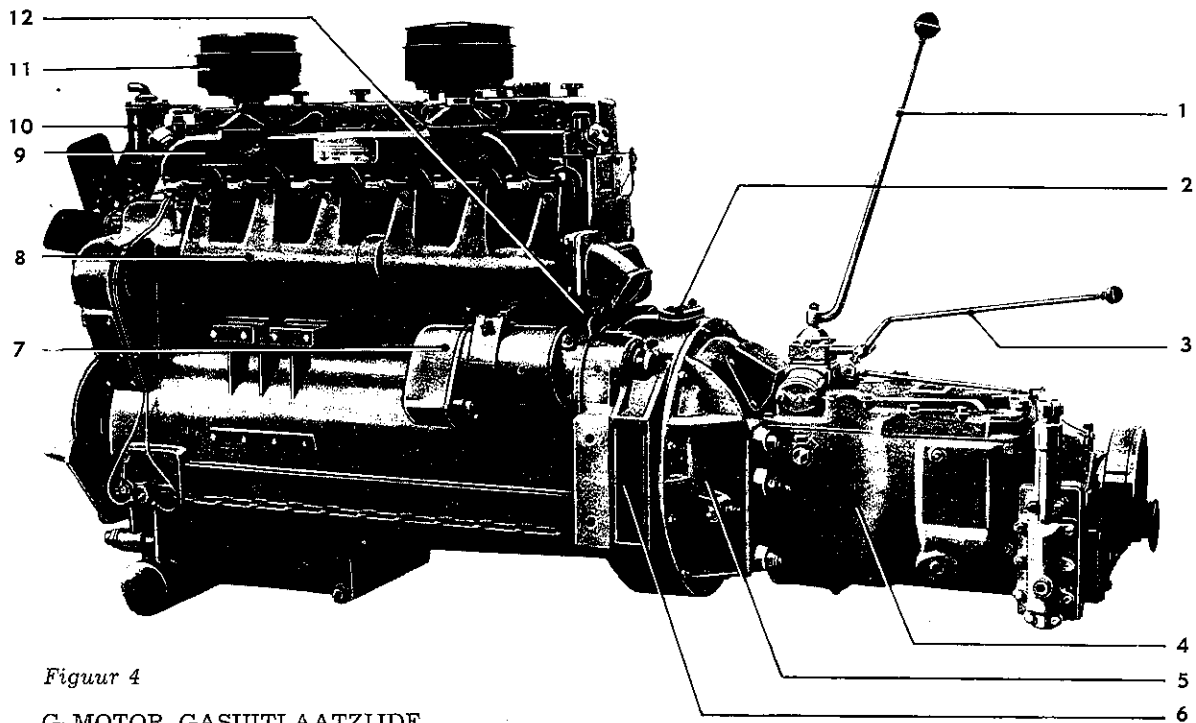
**Sluiten van de brandstoftoevoer, wanneer de motor stilstaat is overbodig en zelfs af te raden.**

**3.15 HET PERIODIEKE ONDERHOUD VAN GS-MOTOREN.**

A. <i>Dagelijks</i>	Zie par.
1. Controleer het smeeroliepeil van de motor en vul zonodig bij	3.03
2. Vul het koelsysteem bij (indien aanwezig)	3.04
B. <i>Na elke 125 bedrijfsuren</i>	
1. Controleer het oliepeil van de brandstofpomp	6.04
2. Draai de vetpot op de koelwaterpomp een slag aan	8.03
3. Controleer het vloeistofniveau in de batterijen (indien aanwezig)	9.06
C. <i>Na elke 250 bedrijfsuren</i>	
1. Handel zoals onder B aangegeven is	
2. Ververs de smeerolie	7.03
3. Vul de reguleurkast met smeerolie	6.30
4. Verwijder het bezinksel uit het brandstoffilter	6.10
5. Verwijder het bezinksel uit de brandstoftank	2.02
6. Reinig het filtertje in de brandstofopvoerpomp	6.08
7. Reinig het smeeroliefilter	7.11
8. Reinig het oliebadluchtfiler en ververs de olie hierin	9.02
9. Reinig de elementen van de smeerolie- en waterkoeler (indien aanwezig).	7.09 - 8.06
D. <i>Na elke 500 bedrijfsuren</i>	
1. Handel zoals onder C aangegeven is	
2. Controleer de inspuittukken	6.14
3. Reinig de batterijklemmen en vet ze in (indien aanwezig)	9.06
E. <i>Na elke 1000 bedrijfsuren</i>	
1. Handel zoals onder D aangegeven is	
2. Monteer een nieuw element in het brandstoffilter	6.10
3. Monteer een nieuw element in het smeeroliefilter	7.12
4. Controleer de klepspeling	5.06
5. Ververs de smeerolie in de keerkoppeling (indien aanwezig)	9.03
F. <i>Na elke 2000 bedrijfsuren</i>	
1. Handel zoals onder E aangegeven is	
2. Demonteer en reinig de cilinderkoppen	4.01
3. Controleer de kleppen	4.01
4. Controleer het op tijd openen en sluiten der kleppen	5.03
5. Controleer het inspuittijdstip	5.04
6. Controleer de smeeroliedrukregelklep	7.13
7. Reinig de zeef in het smeeroliedeksel	7.04
8. Controleer de borstels van de dynamo en de startmotor (indien aanwezig)	9.04 - 9.05
9. Laat de brandstofpomp controleren	6.04
G. <i>Na elke 4000 bedrijfsuren</i>	
1. Handel zoals onder F aangegeven is	
2. Controleer de zuigers	4.11
3. Controleer de drijfstanlaggers	4.08
4. Controleer de distributieketting	5.03
H. <i>Na elke 8000 bedrijfsuren</i>	
1. Demonteer de motor geheel. Zie hoofdstuk 4. Reinig alle delen en controleer ze op slijtage. Vergelijk de maten met die van de tabel in de afzonderlijk bijgevoegde technische gegevens achter in deze handleiding.	

**3.16 HET PERIODIEKE ONDERHOUD VAN G EN HG MOTOREN.**

A. <i>Dagelijks</i>	Zie par.
1. Controleer het smeeroliepeil van de motor	3.03
2. Controleer het smeeroliepeil van de compressor	9.10
3. Vul de radiator bij	3.04
B. <i>Na elke 1500 km.</i>	
1. Controleer het oliepeil van de brandstofpomp	6.04
2. Draai de vetpot op de koelwaterpomp een slag aan.	8.03
3. Controleer het vloeistofniveau in de batterijen	9.06
C. <i>Na elke 3000 km.</i>	
1. Handel zoals onder B aangegeven is	
2. Ververs de smeerolie	7.03
3. Vul de reguleerkast met smeerolie	6.30
4. Verwijder het bezinksel uit het brandstoffilter	6.10
5. Reinig het filtertje in de brandstofopvoerpomp	6.08
6. Reinig het smeeroliefilter	7.11
7. Reinig het oliebadluchtfILTER en ververs de olie hierin	9.02
D. <i>Na elke 10.000 km</i>	
1. Handel zoals onder C aangegeven is	
2. Monteer een nieuw element in het brandstoffilter	6.10
3. Monteer een nieuw element in het smeeroliefilter	7.12
4. Controleer de inspuitstukken	6.14
5. Reinig het luchtfILTER en de kleppen van de compressor	9.10
6. Reinig de batterijklemmen en vet ze in	9.06
E. <i>Na elke 30.000 km</i>	
1. Handel zoals onder D aangegeven is	
2. Controleer de klepspel	5.06
F. <i>Na elke 60.000 km</i>	
1. Handel zoals onder E aangegeven is.	
2. Demonteer en reinig de cylinderkoppen	4.01
3. Controleer de kleppen	4.01
4. Controleer het op tijd openen en sluiten der kleppen	5.03
5. Controleer het inspuitstip	5.04 - 5.05
6. Controleer de smeeroliedrukregelklep	7.13
7. Reinig de zeef in het smeeroliedeksel	7.04
8. Controleer de borstels van de dynamo en de startmotor	9.04 - 9.05
9. Laat de brandstofpomp controleren	6.04
G. <i>Na elke 120.000 km.</i>	
1. Handel zoals onder F aangegeven is	
2. Controleer de zuigers	4.11
3. Controleer de drijfstanglagers	4.08
4. Controleer de distributieketting	5.03
H. <i>Na elke 240.000 km.</i>	
1. Demonteer de motor geheel. Zie hoofdstuk 4. Reinig alle delen en controleer ze op slijtage. Vergelijk de maten met die van de tabel in de afzonderlijk bijgevoegde technische gegevens achter in deze handleiding	



*Figuur 4*

G-MOTOR GASUITLAATZIJDE

- |                                   |                               |
|-----------------------------------|-------------------------------|
| 1. Versnellingshefboom            | 7. Elektrische startmotor     |
| 2. Inspectiedeksel voor krukstand | 8. Gasuitlaatpijp             |
| 3. Hefboom van power-take-off     | 9. Luchtinlaatpijp            |
| 4. Versnellingsbak                | 10. Thermostaat               |
| 5. Fricatiekoppeling              | 11. Oliebad luchtfilter       |
| 6. Vliegwielhuis                  | 12. Aftapkraan voor koelwater |

### 3.17 Storingen aan de motor.

Onderstaand zijn een aantal storingen vermeld met de meest waarschijnlijke oorzaken. Uiteraard zijn niet alle storingen maar slechts de meest voorkomende opgenomen.

#### Storing

Motor start niet of slecht

Motor komt na het starten niet op toeren  
(GS-motor)

Motor stopt tijdens bedrijf

Motor trekt slecht

Motor slaat over of loopt onregelmatig

Motor rookt tijdens bedrijf,  
blauwe rook  
zwarte rook

Motor klopt of detoneert

Motor wordt te warm

Smeeroliedruk is te laag

#### Zie no's

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 20, 22

21

1, 2, 3, 4, 5, 7

4, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 22, 23

4, 9, 10, 11, 14, 15, 22

18, 22

9, 11, 13, 14, 15, 16, 21, 23

12, 14, 19

17, 21, 24, 25, 26, 27, 28

STOPPEN Zie par. 7.16

**Mogelijke oorzaak van de storing**

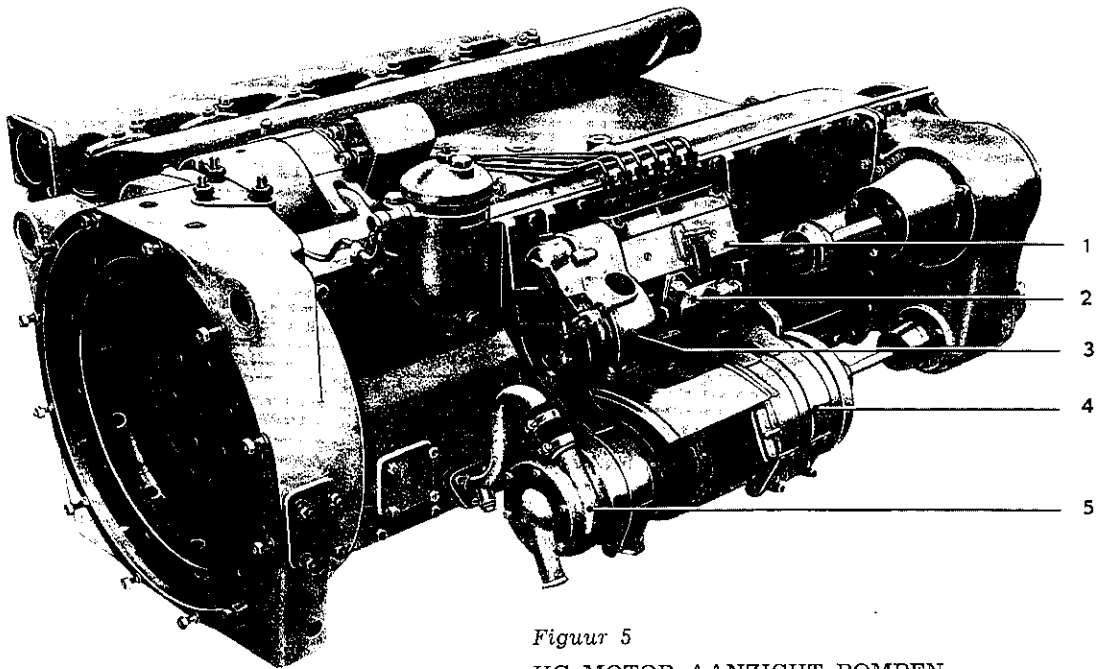
1. Brandstoftank leeg
2. Leiding van brandstoftank naar filter verstopt
3. Brandstoffilter verstopt
4. Lucht in brandstofsysteem
5. Brandstofopvoerpompje werkt niet
6. Hefboom v. toerenregeling in nulstand
7. Regelstang van brandstofpomp zit vast
8. Knop voor extra-brandstof blijft hangen.
9. Persklepje in br.st.pomp blijft hangen
10. Persklepveertje is gebroken
11. Inspuitstukken werken onvoldoende
12. Inspuiting geschiedt te vroeg
13. Inspuiting geschiedt te laat
14. Kleppen blijven hangen
15. Kleppen lekken
16. Klepspeling te groot
17. Cilinderkoppakking is versleten
18. Onvoldoende compressie
19. Een of meer lagers uitgelopen
20. Batterijen zijn leeg
21. Motor is overbelast
22. Motor is te koud
23. Uitlaatpijp te klein in diameter of verstopt
24. Koeler verstopt
25. Radiateur uitwendig vervuild
26. Te weinig water in het koelsysteem
27. De wierbak is verstopt
28. De thermostaat werkt niet

**Aanwijzingen voor het verhelpen**

- Vullen  
Leiding losnemen en doorsteken
- Filter schoonmaken. Zie par. 6.10  
Ontluchten. Zie par. 6.25  
Plunjer controleren of nieuwe zuigklep monteren. Zie par. 6.07  
In werkstand zetten  
Regelstang gangbaar maken  
Knop weer gemakkelijk beweegbaar maken  
Klepje weer gemakkelijk beweegbaar maken  
Nieuw veertje monteren  
Repareren. Zie par. 6.12 t/m 6.24  
Opnieuw afstellen. Zie par. 5.04 en 5.05  
Opnieuw afstellen. Zie par. 5.04 en 5.05  
Klepstelen en geleiders reinigen.  
Zie par. 4.03  
Kleppen schuren. Zie par. 4.04  
Kleppen afstellen. Zie par. 5.06  
Nieuw pakking monteren. Zie par. 4.02  
Nieuwe zuigerveren monteren of kleppen schuren Zie par. 4.13 en 4.04  
Nieuwe lagers monteren. Zie par. 4.09  
Vullen  
Belasting wegnemen  
Zie par. 8.02  
Zie par. 2.03  
Schoonmaken. Zie par. 8.06  
Schoonmaken. Zie par. 8.07  
Water bijvullen  
Schoonmaken  
Repareren. Zie par. 8.05



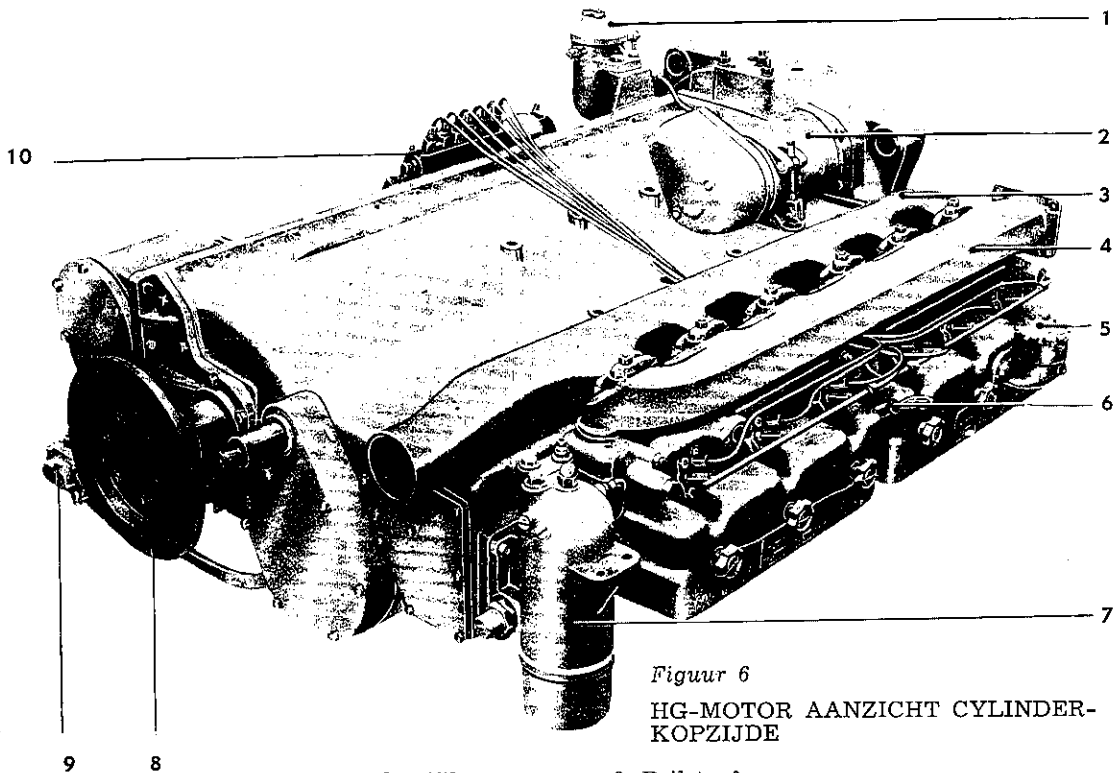




*Figuur 5*

HG-MOTOR AANZICHT POMPEN-  
KASTZIJDE

- |                  |                  |
|------------------|------------------|
| 1. Brandstofpomp | 4. Dynamo        |
| 2. Opvoerpomp    | 5. Koelwaterpomp |
| 3. Regulateur    |                  |



*Figuur 6*

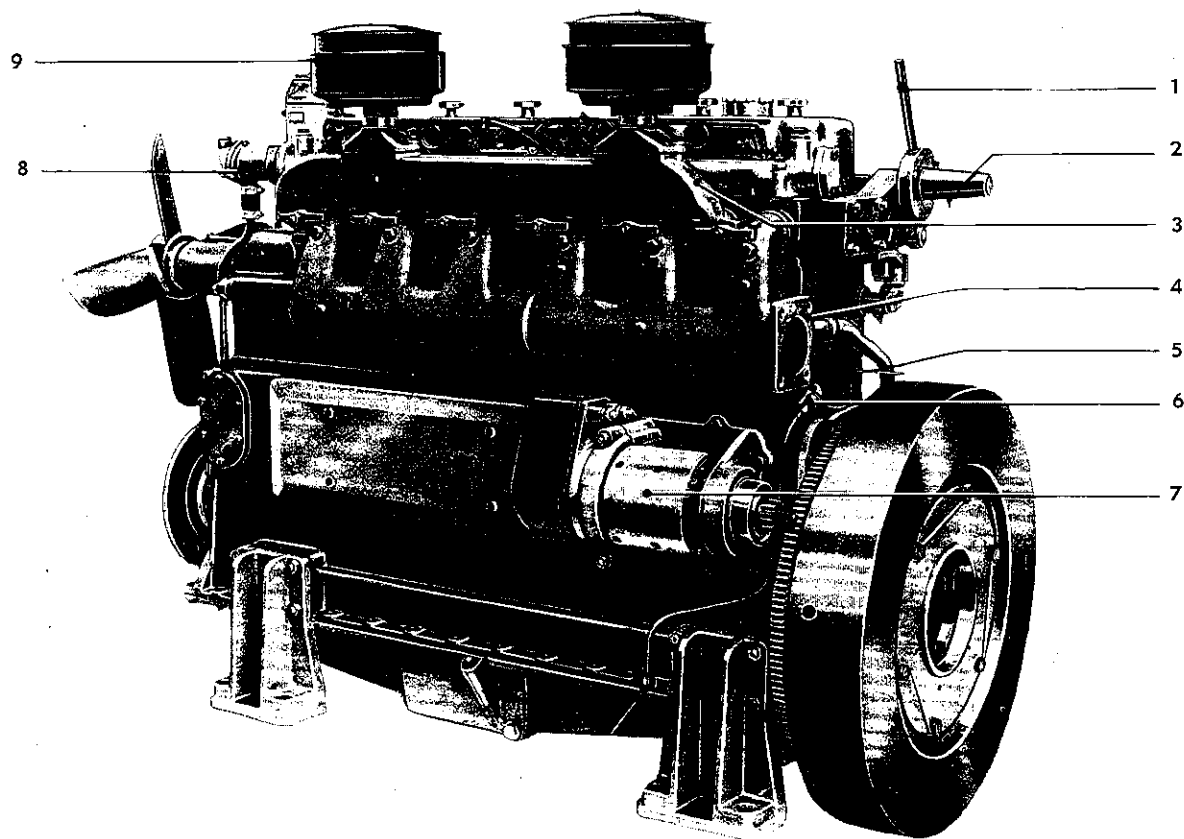
HG-MOTOR AANZICHT CYLINDER-  
KOPZIJDE

- |                          |                        |
|--------------------------|------------------------|
| 1. Brandstoffilter       | 6. Peilstaaf           |
| 2. Electriche startmotor | 7. Smeeroliepersfilter |
| 3. Gasuitlaatpijp        | 8. Trillingdempcr      |
| 4. Luchtinlaatpijp       | 9. Smeeroliepomp       |
| 5. Smeerolievultrechter  | 10. Brandstofpomp      |

#### 4. MONTAGE EN DEMONTAGE VAN DE MOTOR.

##### 4.01 Demonteren van de cilinderkoppen.

De cilinderkoppen zijn door middel van tapeinden aan het cylinderblok bevestigd. Na het verwijderen van de aluminium beschermdeksels kunnen de moeren van de tapeinden losgedraaid en de cilinderkoppen verwijderd worden.



*Figuur 7*

#### GS-MOTOR GASUITLAATZIJDE

- |                                     |                             |
|-------------------------------------|-----------------------------|
| 1. Hefboom van decompressiebeweging | 6. Aftapkraan van koelwater |
| 2. As van handaanzetbeweging        | 7. Electriche startmotor    |
| 3. Luchtinlaatklep                  | 8. Thermostaat              |
| 4. Gasuitlaatklep                   | 9. Oliebad luchtfilter      |
| 5. Pijl voor krukstand              |                             |

Ter voorkoming van beschadiging is het gewenst eerst de inspuitstukken te demonteren. Zie par. 4.04. Zorg er ook voor de geslepen vlakken van cilinderkop en cilindervoering niet te beschadigen.

De koelwaterverbindingen tussen de cylinderblokken en cylinderkoppen worden gevormd door koperen pijpjes met rubber pakkingringetjes.

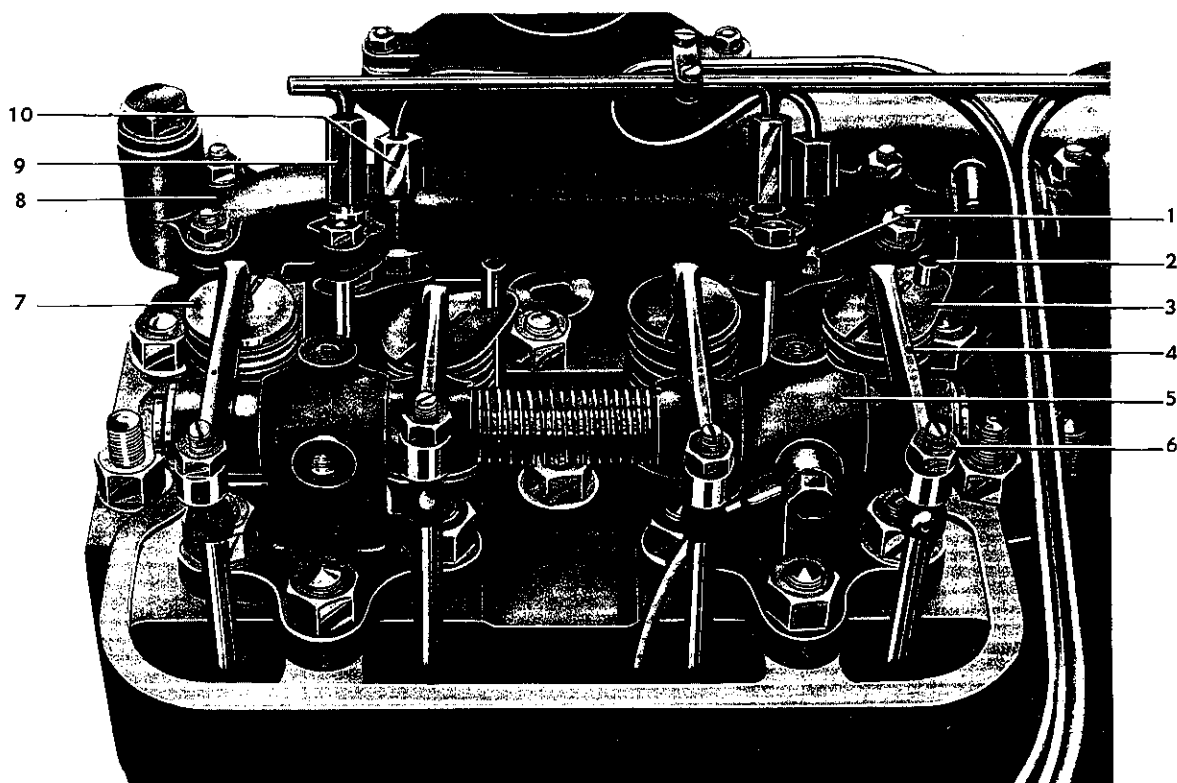
Na het demonteren van de kleppen kan de cylinderkop gereinigd en ontkoold worden.

#### 4.02 Monteren van een cylinderkop.

Monteer een nieuwe cylinderkoppakking en nieuwe rubberpakkingringetjes.

Bij hermontage van een cylinderkop moeten de pasvlakken goed schoon zijn. Schraap nooit enig metaal van de oppervlakken. Draai alle moeren gelijkmatig aan. Doe dit meegaande met de wijzers van de klok en van binnen naar buiten gaande.

Het aanhaalmoment bedraagt ca. 11 mkg (80 ftlbs).



Figuur 8

#### CYLINDERKOP

- |                               |                                     |
|-------------------------------|-------------------------------------|
| 1. Inspuitstuk                | 6. Stelbout                         |
| 2. Leidpen van inlaatklep     | 7. Veerschotel van uitlaatklep      |
| 3. Veerschotel van inlaatklep | 8. Koelwateruitlaatklep             |
| 4. Klep hefboom               | 9. Brandstofleiding van inspuitstuk |
| 5. Stoel voor klep hefboom    | 10. Brandstofpersleiding            |

#### 4.03 Monteren van de kleppen.

De veerschotels mogen niet verder op de klepstelen worden geschroefd dan nodig is om er de borgpen door te kunnen steken.

De inlaatkleppen zijn voorzien van speciale luchtgeleiders en worden door speciaal gevormde veerschotels en leidpenen verhinderd rond te draaien. (fig. 8). *Het is beslist noodzakelijk, dat de kleppen in de juiste stand worden geplaatst*, nl. zo dat de luchtgeleider zich aan de buitenzijde bevindt; door de pen in de veerschotel moet deze stand onveranderd blijven. Hiertoe zijn de gaatjes voor de borgpen in de schotel en de klepsteel excentrisch aangebracht, zodat het onmogelijk is de pen aan te brengen, indien de klep een halve slag verkeerd zou staan.

#### 4.04 Slijpen van de kleppen.

Smeer een geringe hoeveelheid van een mengsel van het fijnste amarilpoeder en olie op de klepzitting. Breng de klep op de zitting en geef hem korte heen en weer draaiende beweging, waarna men de klep van de zitting licht en een halve slag doordraait voordat men de heen en weer draaiende beweging herhaalt.

Draai de klep nooit een gehele omwenteling door alvorens hem van de zitting te lichten, daar hierdoor de kans ontstaat dat er groeven in de zitting gedraaid worden.

Verwijder zorgvuldig alle sporen van het slijpen en controleer de klep op goede sluiting door dunne potloodlijnen op de zitting te zetten en de klep onder lichte druk op de zitting te draaien. Bij goede sluiting zullen de potloodlijnen gelijkmatig weggeschuurd worden. Onder geen omstandigheden mogen sterk „gepitte” kleppen ingeschuurd worden, daar hierdoor een te brede zitting zou ontstaan.

De zittinghoek van de kleppen is  $45^\circ$ .

#### 4.05 Uitnemen van de inspuitsstukken.

Wanneer een inspuitsstuk lange tijd in gebruik is geweest, komt het soms voor, dat het niet mogelijk is het met de hand uit de cilinderkop te lichten. Gebruik in een dergelijk geval het speciale gereedschap, dat daartoe met de motor wordt medegeleverd. Zie fig. 9.

#### 4.06 Herplaatsen van de inspuitsstukken.

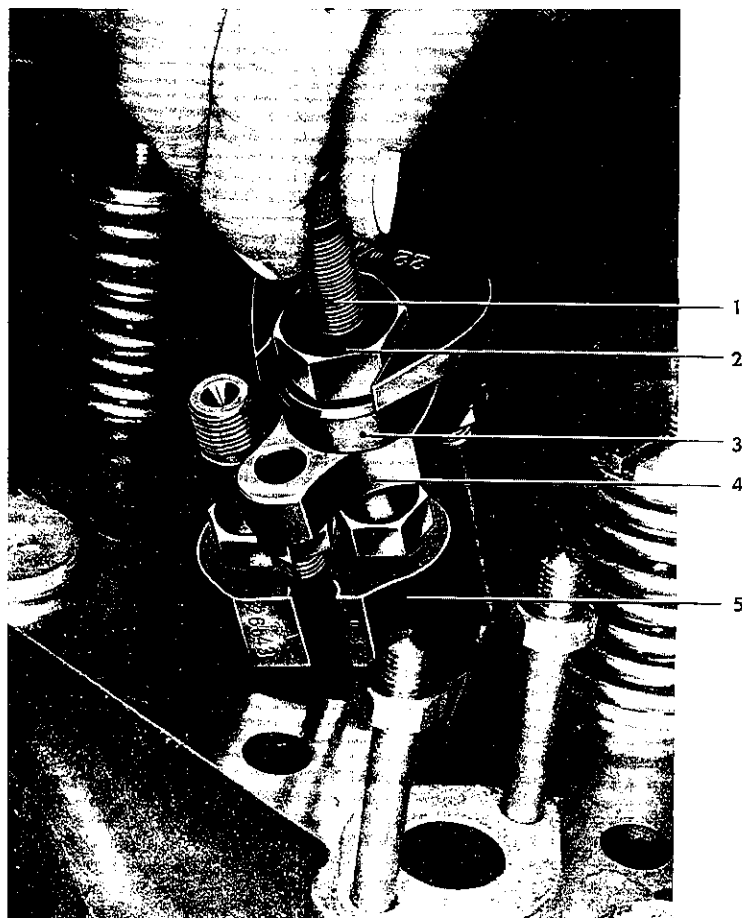
Draai bij het bevestigen van een inspuitsstuk in de cilinderkop de moeren van de spanplaat niet vaster aan dan nodig is. De weerstand, die men voelt bij het bevestigen door middel van een enigszins buigzame spanplaat, is geheel anders dan wanneer men twee oppervlakken tegen elkaar aanhaalt en dit is dikwijls oorzaak, dat men veel vaster aanschroeft dan wel nodig is. Er is maar betrekkelijk weinig druk voor nodig om een gasdichte afsluiting op het conische viak te verkrijgen. Gebruik daarom de speciale korte soksleutel die door ons meegeleverd wordt.

De pijpverbindingen der inspuitsstukken mogen niet lekken. Let er op, dat de aangedrukte conus geen opgestuikte kanten heeft.

#### 4.07 De krukas.

De krukas kan gelicht worden na demontage van het vliegwiel, het smeeroliedeksel, de smeeroliedistributieleiding en de hoofd- en drijfstanglagerkappen.

Maak de krukas goed schoon en meet de diameters van de hoofdlagergedeelten en krukappen. Deze diameters meet men in twee richtingen, één keer evenwijdig aan de krukvangrichting en één keer loodrecht hierop. Noteer deze metingen! Is een van de lagergedeelten meer dan 0,05 mm onrond dan moet de krukas nageslepen worden.



*Figuur 9*

UITNEMEN VAN EEN INSPUITSTUK

- |                     |                |
|---------------------|----------------|
| 1. Demontageschroef | 4. Spanplaat   |
| 2. Moer             | 5. Inspuitstuk |
| 3. Ring             |                |

Zorg voor een zeer vloeiende en zuivere overgang van de lagergedeelten naar de krukswangen. De overgangsstraal moet 3,2 mm zijn en insnoeringen op de lagergedeelten mogen niet voorkomen.

**Niet opvolgen van deze voorschriften leidt onherroepelijk tot krukasbreuk!**

De chroomlaag van de krukstappen verdwijnt door het slijpen geheel. Om de krukasslijtage zoveel mogelijk te beperken is het wenselijk wederom een chroomlaag aan te brengen. Deze chroomlaag is slechts 0,03 mm dik en behoeft bij vakkundige verchroming niet nageslepen te worden. Indien de krukas gehard is (zowel pennen als hoofdlagertappen zijn gehard) dan kan deze tot aan de laatste overmaat geslepen worden zonder dat opnieuw harden noodzakelijk is. Reinig de as zorgvuldig vóór de montage; zorg dat *alle* oliekanalen goed schoon zijn en ga nauwkeurig na of alle loopvlakken vrij zijn van schurende bestanddelen. Monteer nieuwe afdichtringen op de krukas om olielekage te vermijden.

#### 4.08 De drijfstanglagermetalen.

De drijfstanglagers bestaan uit stalen schalen die gevoerd zijn met loodbrons.

Indien na verloop van tijd de olieruimte, die in nieuwe toestand 0,07 - 0,09 mm bedraagt, groter dan 0,15 mm wordt, moeten nieuwe lagers gemonteerd en daarna gefijnboord worden op de juiste maat. Het aanhaalmoment van de bouten bedraagt 15 mkg (110 ftlbs).

Na het aanhalen van beide bouten draait men één moer weer los en haalt deze weer licht aan. Dan controleert men met een voeler of de lagerkap tussen 0,10 en 0,15 mm open staat. Daarna zet men beide moeren weer vast met een moment van 15 mkg.

#### 4.09 De hoofdlagermetalen.

De hoofdlagers van de oudere typen motoren bestaan uit bronzen schalen met witmetaal gevoerd, terwijl de nieuwere motoren van stalen schalen met loodbrons gevoerd, voorzien zijn.

Bij de hoofdlagers is de olieruimte in nieuwe toestand 0,04 - 0,06 mm voor witmetalen en 0,09 - 0,11 mm voor loodbronzen lagers. Indien deze olieruimte groter wordt dan 0,15 mm moeten nieuwe lagers gemonteerd worden.

Speciale aandacht vereisen de oliegroeven in de lagermetalen. Deze moeten corresponderen met de smeergaatjes van de krukas. De schalen moeten bovendien zo worden geplaatst dat de aan-gebrachte nummers naar de zijde van de brandstofpomp zijn gekeerd.

Schraap nooit aan loodbronzen lagers omdat hierdoor het speciale lood-tin laagje op het loodbrons verwijderd wordt.

Bij het monteren van de lagerkappen trekt men de moeren vast met een moment van 24 mkg (175 ftlbs), draait daarna één moer weer los en haalt deze weer licht aan. De lagerkap moet dan van 0,10 tot 0,15 mm open staan. Controleer dit met een voeler.

Trek daarna beide moeren weer met een moment van 24 mkg (175 ftlbs) aan en controleer of de krukas gemakkelijk draait.

De krukas wordt in de lengterichting gefixeerd door het hoofdlager dat zich het dichtst bij het vliegwiel bevindt. Dit lager moet een axiale speling toelaten van 0,10 - 0,15 mm.

#### 4.10 De smeeroliedistributieleiding.

Besteed vooral de nodige zorg aan de verbindingen van de smeeroliedistributieleiding en gebruik steeds nieuwe pakkingen.

#### 4.11 De zuigers.

De drijfstangen met zuigers kunnen op de volgende wijze uit de motor genomen worden:

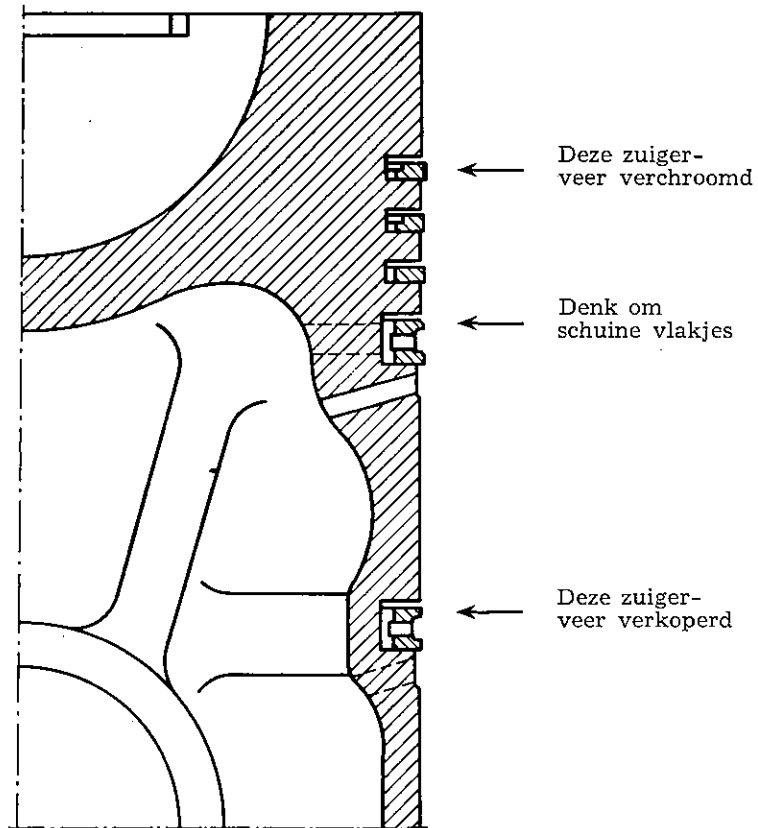
1. Onderuit, nadat het smeeroliedeksel is verwijderd. Dit kan geschieden zonder demontage van krukas.
2. Bij G.S. motoren is demontage ook mogelijk door de zijluiken van de motor.

De zuigerpen kan vrij draaien, zowel in de zuiger als in de drijfstang. Soms is het ter verwijdering der pennen nodig op één der zijkanten te kloppen, hetgeen, om beschadiging te voorkomen het beste met een stuk hard hout kan geschieden.

#### 4.12 De ruimte tussen kleppen en zuiger.

Men zal zien, dat de zuigerbodem een tweetal uitsparingen heeft om ruimte te geven aan de kleppen.

De doorsnede der inlaatkleppen en de bijbehorende zuigeruitsparingen is anders dan die der uitlaatkleppen, zodat er bij het monteren van de zuiger op de drijfstang rekening mede gehouden moet worden, dat de uitsparingen aan de juiste zijde komen.



Figuur 10

## STAND DER ZUIGERVEREN

Door de aanduiding „tappet-side” (nokkenaszijde) op de zuigerbodern wordt alle twijfel omtrent de juiste stand van de zuiger bij montage weggenomen.

#### 4.13 De zuigerveren.

Indien geen nieuwe zuigerveren aangebracht behoeven te worden moeten de oude niet uit de groeven genomen worden. Indien een nieuwe cilindervoering gemonteerd wordt is het echter noodzakelijk ook nieuwe zuigerveren te monteren. Zie fig. 10.

Is de slotopening van een van de veren, gemeten in een niet gesleten gedeelte van de cilindervoering 3 mm of meer, dan moet deze veer vervangen worden.

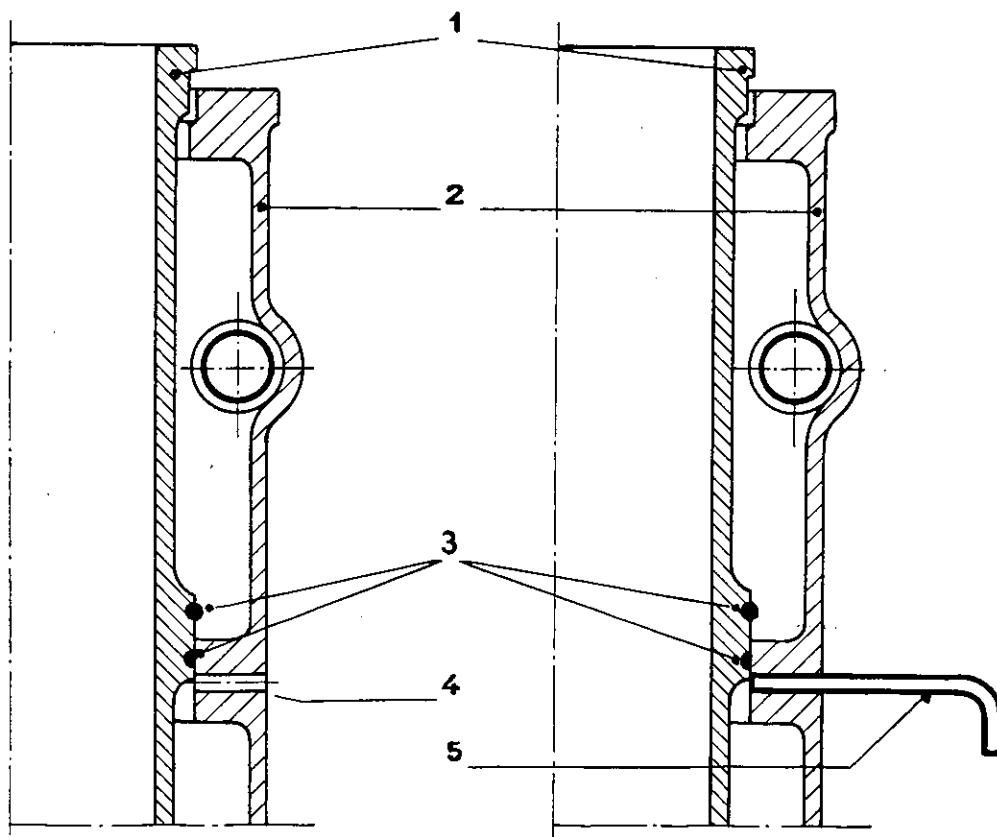
De groefwijdte van de topveer mag niet meer bedragen dan 2,6 mm. Is dit wel het geval dan moet deze groef nagedraaid worden op 3.04—3.07 mm en een overmaat zuigerveer gemonteerd worden. Worden nieuwe zuigerveren gemonteerd, dan is het echter noodzakelijk de cilindervoering te honen.

#### 4.14 De cilindervoeringen.

De cilindervoeringen zijn van het natte type en kunnen van onderen af uit het cilinderblok gedrukt worden. Hierdoor komt de koelwaterruimte vrij en kan gereinigd worden.

Om de voeringen zelf zijn rubberringen gemonteerd die de afsluiting vormen tussen de koelwaterruimte en het carter. Monteer nieuwe ringen, maar gebruik alleen door de fabriek geleverde exemplaren omdat zowel aan de maat als aan de kwaliteit de hoogste eisen gesteld moeten worden. Smeer de ringen in met zachte zeep alvorens de voeringen te monteren, dit vergemakkelijkt de montage van de voeringen. Gebruik, om beschadiging van de onderste rubberring door het lekgaatje in het motorblok te voorkomen, hulpgereedschap volgens fig. 11.

*Vermijd beschadiging van het geslepen afdichtvlak!*



Figuur 11

MONTEREN VAN EEN CYLINDERVOERING

- 1. Cilindervoering
- 2. Cilinderblok
- 3. Rubber ring

- 4. Lekgaatje
- 5. Hulpgereedschap

*Foutieve methode*

Wanneer de cilindervoering verder in het cilinderblok wordt geperst, zal van de onderste rubberring een stuk afgesneden worden door de scherpe kanten van het lekgaatje.

*Goede methode*

Het lekgaatje in het cilinderblok is nu opgevuld door het hulpgereedschap. De cilindervoering kan nu in het cilinderblok geperst worden, zonder de rubberring te beschadigen.

**4.15 De nokkenas.**

Over de nokkenas behoeft niet veel te worden gezegd, aangezien de constructie bij de montage duidelijk blijkt. Zorg er voor, dat bij hermontage de nokken onder de klepstoters terecht komen. De uitlaatkoppen geven een kleinere lichthoogte dan de inlaatkoppen, doch openen de kleppen gedurende een langere periode.

**4.16 De leidingen.**

Tenzij een lek in een van de leidingen geconstateerd is, kunnen alle leidingen goed gereinigd en zonodig voorzien van nieuwe pakkingen, weer gebruikt worden. Het verdient echter aanbeveling de koperen leidingen, die na verloop van tijd altijd hard worden, waardoor de kans op breuk dus vergroot wordt, uit te gloeien. Verhit daartoe de leidingen tot zij donker rood zijn en dompel ze daarna in koud water.



## 5. AFSTELLING VAN G, HG EN GS MOTOREN.

### 5.01 Nummering van de cylinders.

De cylinders worden zo genummerd, dat de cylinder aan de zijde van de kettingkast met 1 aangeduid wordt. De volgende, naar de zijde van het vliegwiel toe, met 2 enz.

### 5.02 Merktekens op het vliegwiel.

Op het vliegwiel zijn diverse aanduidingen ingeslagen nl. „Top”, „Inlaat open”, „Uitlaat sluit” en „Begin inspuiting”.

Behalve het merk „Top” zijn de aanduidingen alleen voor de eerste cylinder ingeslagen.

Deze aanduidingen gelden op het moment dat het ingeslagen merkstreepje correspondeert met de pijl op de GS motoren of bij de G en HG motoren met het merkstreepje op het vliegwielhuis, dat zich onder het plaatje aan de bovenzijde van dit huis bevindt.

### 5.03 Afstellen van de nokkenas.

Draai het vliegwiel tot de aanduiding „Top Cylinder 1” correspondeert met de pijl of het merkstreepje. De zuiger van cylinder 1 staat dan in top. Indien het vliegwiel gedemonteerd is geweest dient men dit met een schroevendraaier in het verstuurergat te controleren.

Monteer nu de klepstootstang van de *inlaatklep* van cylinder 1, verdraai de nokkenas met de hand tot het ronde stootstuk op het laagste gedeelte van de nok rust en stel de klepspeling af op 0,25 mm.

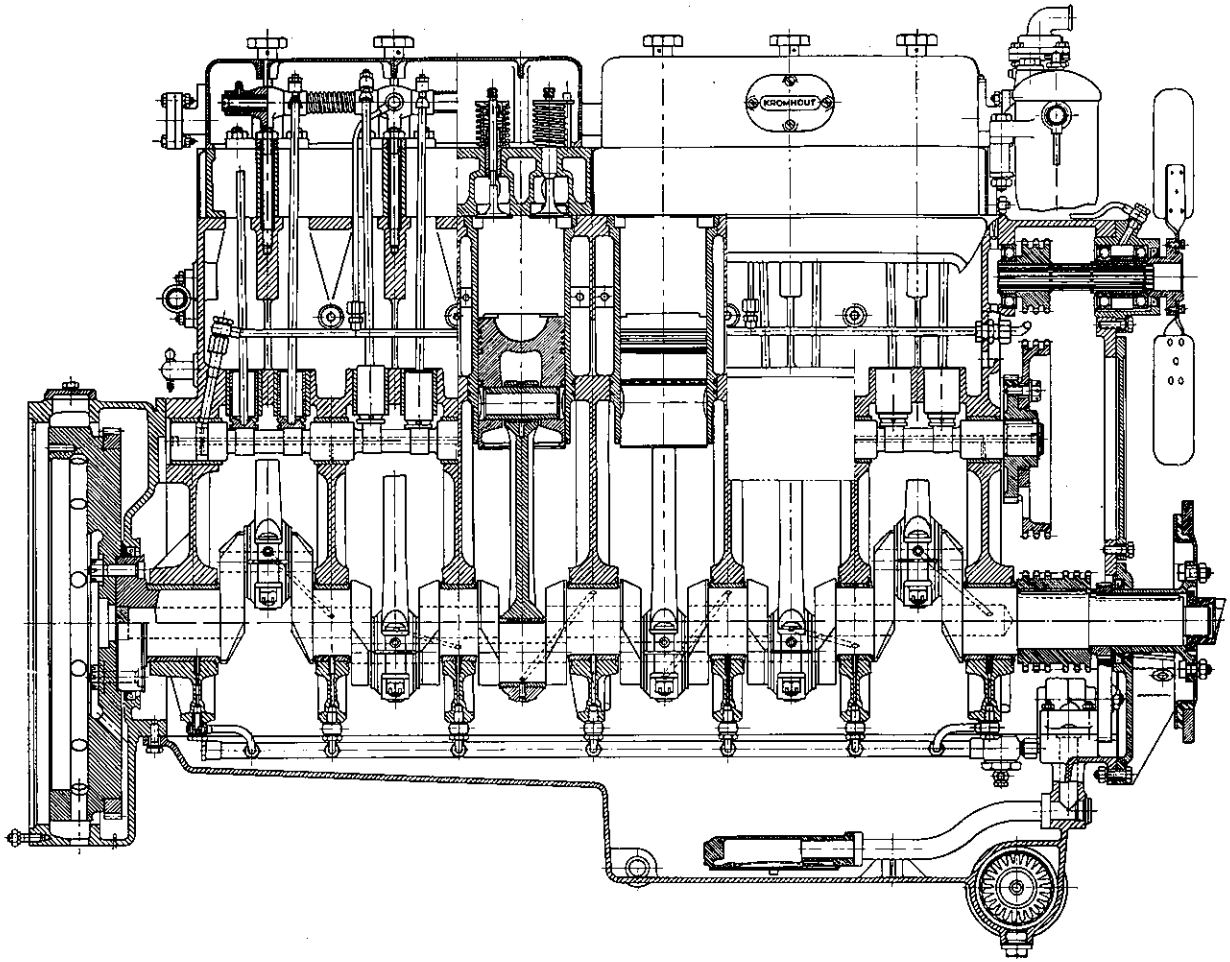
Het vliegwiel draait men hierna zover dat het merkteken „Inlaat open” onder de pijl komt en de nokkenas wordt met de hand zover gedraaid dat de klephefboom *juist* de klepsteel raakt (de speling is dan dus opgeheven).

Bij deze standen van vliegwiel en nokkenas monteert men de distributieketting en sluit men de verbindingsschalm, waarna de kettingspanner gemonteerd kan worden. Deze moet altijd *tegen* de draairichting in spannen, zodat de veer met de draairichting *mee* gespannen moet worden. Span de veer niet meer dan 1½ omwenteling. Het is mogelijk dat de ketting zover gerekt is dat de kettingspanner deze niet meer voldoende spant. Dit is het geval als de ketting meer dan 6 mm op het langste vrije gedeelte ingedrukt kan worden. In dat geval moet een nieuwe ketting gemonteerd worden.

Draai vervolgens het vliegwiel een gehele slag terug en monteert de stootstang voor de uitlaatklep van cylinder 1.

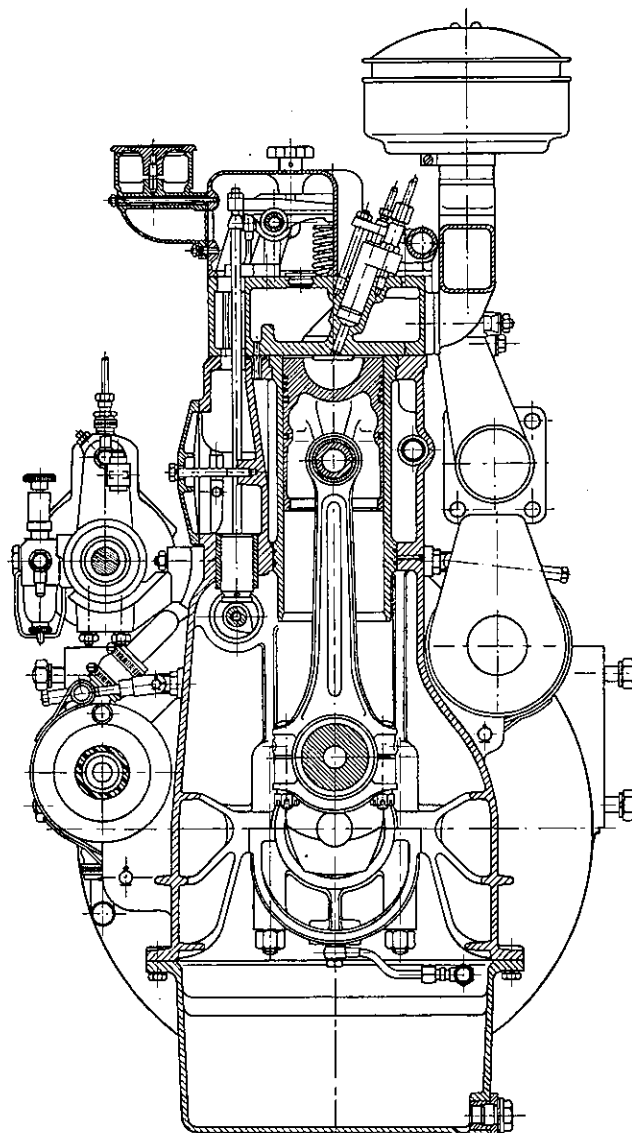
Stel hiervan de speling ook af op 0,25 mm en controleer of Uw werk goed geweest is door het vliegwiel langzaam in de goede richting twee slagen rond te draaien en de aanduidingen op het vliegwiel te controleren.

Een kleine nastelling van de nokkenas is nog mogelijk door de bevestigingsbouten van het kettingwiel los te nemen en de nokkenas iets te verdraaien. Dit is mogelijk door de sleufgaten in het kettingwiel.



*Figuur 12*

LANGSDOORSNEDE VAN DIESELMOTOR TYPE 6 G108

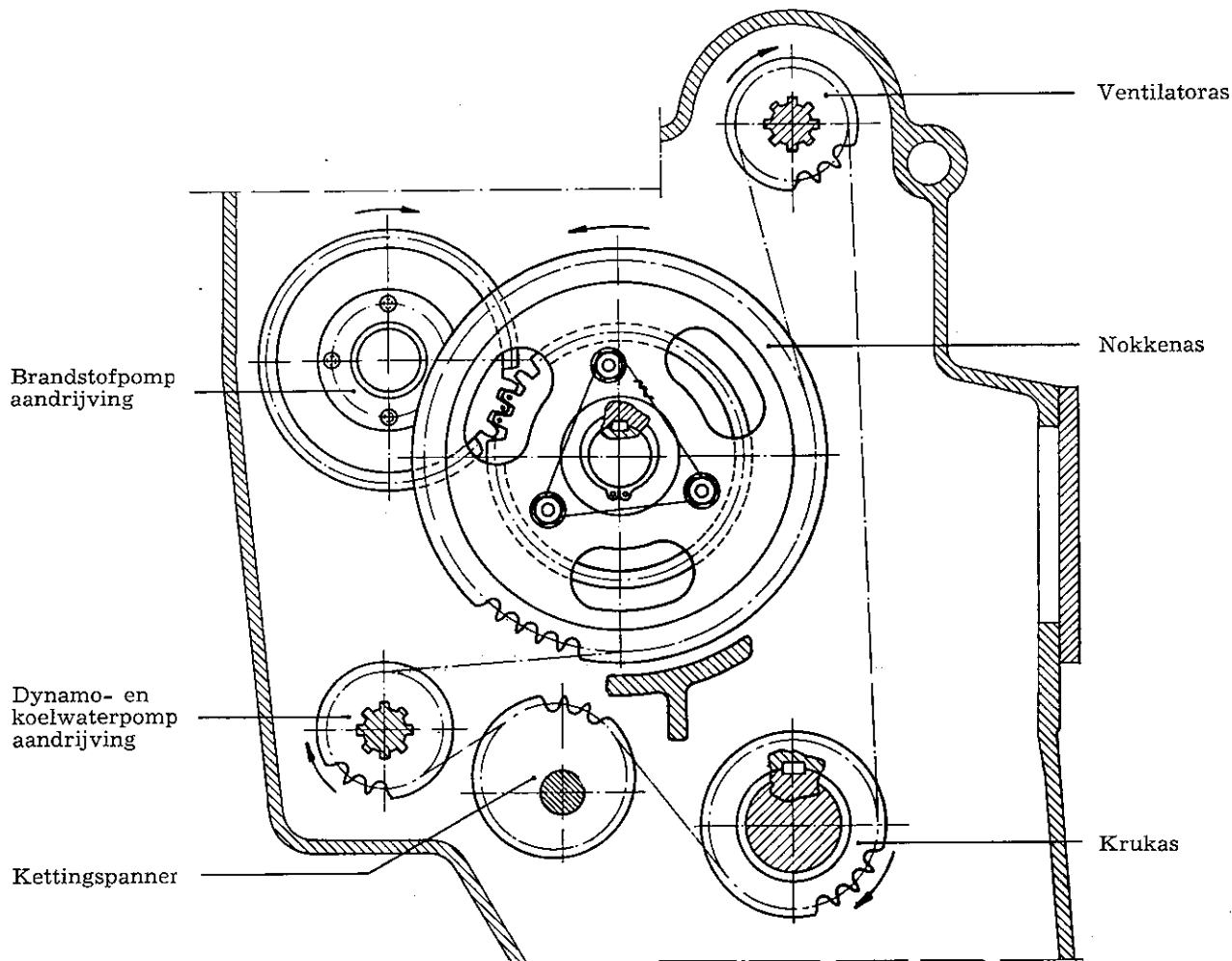


*Figuur 13*

DWARSDOORSNEDE VAN DIESELMOTOR TYPE 6 G108

**5.04 Afstellen van de aandrijfas voor de brandstofpomp bij G en GS motoren.**

Draai het vliegwiel weer tot de zuiger in cylinder 1 in topstand staat en de beide kleppen gesloten zijn. De tandwielen van de nokkenas en de aandrijfas voor de brandstofpomp moeten zo in elkaar grijpen, dat de met een centerpunt gemerkte tanden in elkaar grijpen. Zie fig. 14.



Figuur 14  
DISTRIBUTIEKETTING PLAN G- EN GS-MOTOR

Monteer dan de brandstofpomp. Verwijder hiervan de plaatjes aan de voorzijde; zet de hefboom voor toerenregeling in de middenstand en verdraai de brandstofnokkenas tot de plunjer van de brandstofpomp die bij cylinder 1 hoort, in de topstand staat. Neem de wartel los, demonteer het persklepje van deze plunjer en schroef de wartel daarna weer vast.

Breng een brandstofreservoirtje aan hoger dan de pomp en verbind dit met de zuigaansluiting van de pomp.

De brandstof zal nu indien men het vliegwiel draait uit het wartelstuk stromen.

Draai het vliegwiel langzaam in de goede draairichting tot het uitstromen net ophoudt. De controle hierop wordt vergemakkelijkt indien men de brandstof wegblaast.

De pijl op de merkstreep moet nu corresponderen met de aanduiding „Begin inspuiting” op het vliegwiel.

Is het verschil klein dan kan men de pomp verstellen door het losnemen van de koppeling met

de kruisschijf; een merkstreepje op de koppeling komt overeen met 3° verstelling van de pompnokkenas (dat is 6° van de krukas).

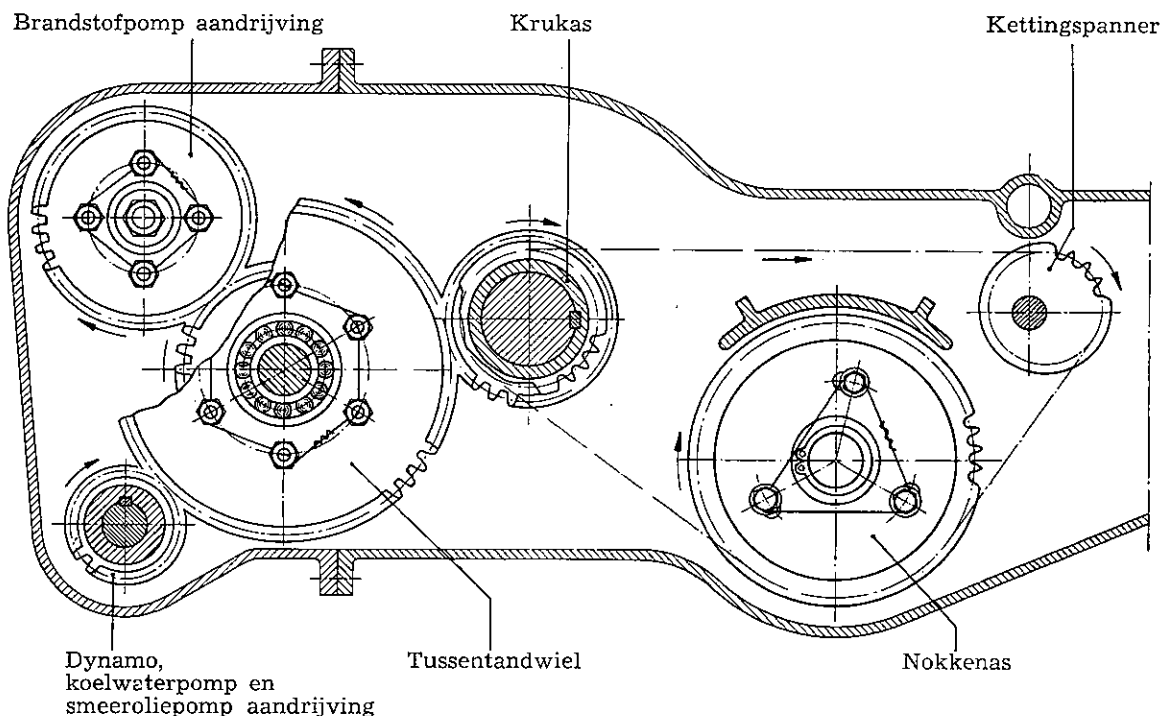
**5.05 Afstellen van de aandrijfas voor de brandstofpomp bij HG-motoren.**

a. *Uitvoering met brandstofpomp tegen kettingkast gemonteerd.*

- 1e. Verwijder de plaatjes aan de voorzijde van de brandstofpomp, zet de hefboom voor toerenregeling in de middenstand en verdraai de brandstofpompnokkenas tot de plunjer van de brandstofpomp die bij cylinder 1 behoort in de topstand staat.
- 2e. Neem de wartel los, demonteer het persklepje en schroef de wartel weer vast. Breng een brandstofreservoirtje aan hoger dan de pomp. Wanneer nu de brandstofpompnokkenas verdraaid wordt, zal de brandstof uit de wartel stromen. Verdraai de nokkenas nu totdat het uitstromen net ophoudt. De controle hierop wordt vergemakkelijkt indien men de brandstof wegblaast.
- 3e. Verdraai nu het vliegwiel totdat de aanduiding „begin inspuiting” correspondeert met de pijl.
- 4e. Monteer nu de brandstofpomp tegen de kettingkast, waarbij de beide koppelingshelften op elkaar moeten aansluiten. Draai nu het vliegwiel twee volledige omwentelingen en controleer of de afstelling juist was.  
Door de pomp weer te demonteren van de kettingkast en de verstelbare koppelingshelft iets te verdraaien is een geringe afwijking op te heffen.

b. *Uitvoering met zijdelings aangebouwde brandstofpomp.*

- 1e. Handel als omschreven onder a punt 1, 2 en 3.
- 2e. Monteer nu de brandstofpomp aan de motor en controleer door het vliegwiel twee volledige omwentelingen te doen draaien of de afstelling juist was.  
Een geringe afwijking kan opgeheven worden door de verstelbare koppeling iets te verdraaien.



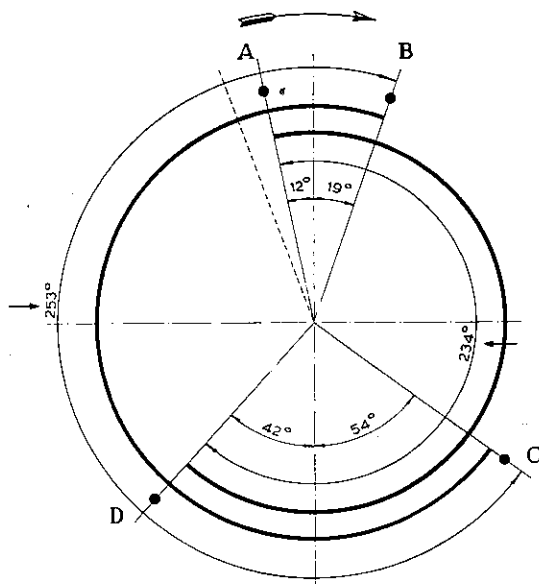
Figuur 15

DISTRIBUTIEKETING PLAN HG-MOTOR

Een grote afwijking kan opgeheven worden door de tandwielkast te demonteren en het tandwiel dat correspondeert met dat op de krukas één of meer tanden te verdraaien.

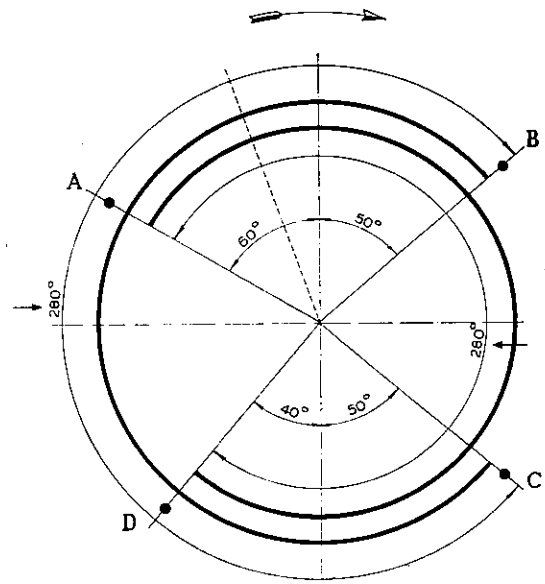
**5.06 Afstellen der kleppen.**

De klepspeling bedraagt voor alle kleppen 0,25 mm indien de motor in koude toestand is. Bij het afstellen der kleppen moet ervoor gezorgd worden dat de klepstootstukjes op het laagste gedeelte van de nok rusten. Het afstellen zelf geschiedt aan de klephefbomen waarin het kelkboutje na losdraaien van de borgmoer versteld kan worden. Het is volkomen overbodig de borgmoeren bijzonder vast aan te draaien.



Figuur 16

KLEPDIAGRAM VAN MOTOR ZONDER BLOWER



Figuur 17

KLEPDIAGRAM VAN MOTOR MET BLOWER

- A - Inlaatklep open
- B - Uitlaatklep sluit
- C - Uitlaatklep open
- D - Inlaatklep sluit

**5.07 Afstellen van het stationnaire toerental bij G en HG motoren.**

Indien het stationnaire toerental gewijzigd moet worden is het voldoende het fixeerboutje in het segment van de hefboom voor toerenregeling te verstellen. Bij GS motoren met voortdurend variërend toerental (b.v. in draglines en locomotieven) moet het stangenmechanisme van de hefboom voor toerenregeling naar de brandstofpomp verstelbaar zijn. Voor deze motoren gelden eveneens de paragrafen 5.09 en 5.10.

**5.08 Afstellen van het stationnaire toerental bij GS motoren.**

Bij G en HG motoren moet het stationnaire toerental zo afgesteld worden dat de motor voor het voertuig waarin hij ingebouwd is zijn meest regelmatige loop verkrijgt.

De instelling heeft plaats d.m.v. een schroef met borgmoer dicht bij de hefboom voor toerenregeling.

#### **5.09 De slag van het gaspedaal bij G en HG motoren.**

Van tijd tot tijd moet men controleren of de pedaalbeweging nog over de volle slag werkzaam is, dus of alle snelheden van onbelast draaien tot de maximale snelheid toe, kunnen worden bereikt. Bij de hefboom voor toerenregeling bevinden zich twee aanslagen: de eerste, voor langzame loop, bestaat uit de schroef voor het regelen van de snelheid bij onbelast draaien; de tweede, voor maximale snelheid, bestaat eveneens uit een schroef. *Het wijzigen van de stand van deze schroef is onder geen omstandigheden geoorloofd.*

#### **5.10 De stand van de hefboom voor toerenregeling bij G en HG motoren.**

Om de voetbeweging zo licht mogelijk te doen zijn, moet de verbindingstang van de hefboom voor toerenregeling met het pedaal een zodanige lengte hebben, dat de hefboom en de stang onder een hoek van  $90^\circ$  staan, wanneer het pedaal zich in de stand voor maximum snelheid bevindt. Het is duidelijk, dat deze stand de grootste slag oplevert en dat deze het best tot zijn recht komt, wanneer het grootste vermogen nodig is. Anders gezegd: de lengte van de stang moet zodanig zijn, dat deze haaks op de hefboom staat wanneer de maximum snelheid bereikt is, aangezien dan de slag het grootst is, wanneer er het meest behoefte aan is.



## 6. HET BRANDSTOFSYSTEEM.

### 6.01 Ontsteking van de brandstof.

In een diesel-motor wordt de verbrandingslucht zeer hoog gecomprimeerd waardoor ook de temperatuur van die lucht aan het eind van de compressieslag zeer hoog oploopt. Op dat moment wordt de brandstof in de cylinder gespoten en ontsteekt automatisch omdat de temperatuur in de cylinder hoger is dan de ontstekingstemperatuur van de brandstof.

### 6.02 Inspuiten van de brandstof.

De brandstof wordt in de verbrandingsruimte gespoten door de brandstofplunjers waarvan er één aanwezig is voor elke cylinder. De brandstofplunjer perst de brandstof door een verstuiwer die zich boven in de verbrandingsruimte bevindt.

### 6.03 De brandstofpomp.

De brandstofplunjers worden in één blok samengebouwd. In dit blok bevindt zich de brandstofpompnokkenas die vanaf de krukas met de helft van het motortoerental aangedreven wordt.

Elke plunjer wordt door een eigen nok op deze nokkenas bewogen. Achter de plunjer bevindt zich een heugelstang die door het gaspedaal of de hefboom voor toerenregeling heen en weer bewogen kan worden waardoor de brandstofplunjers draaien en een grotere of kleinere opbrengst leveren.

De plunjers worden in de fabriek zeer nauwkeurig afgesteld zodat in alle cylinders een gelijke hoeveelheid brandstof ingespoten wordt.

### 6.04 Onderhoud van de brandstofpomp.

In de ruimte voor de nokkenas moet voldoende olie aanwezig zijn. Controleer elke 1500 km of 125 bedrijfsuren de oliestand d.m.v. het peilstaafje. Vul zonodig bij met dezelfde smeerolie die ook voor de motor gebruikt wordt.

Afhankelijk van de zuiverheid van de brandstof zal echter slijtage optreden waardoor de goede afstelling van de pomp ontregeld wordt. Laat na iedere 60.000 km of 2000 bedrijfsuren door specialisten de brandstofpomp controleren.

### 6.05 De aanzetknop der brandstofpomp.

Aan het einde van de regelstang, welke zich in het brandstofpompblok bevindt, is een drukknop in verticale stand aangebracht. Door deze knop in te drukken, beweegt de regelstang zich bij starten verder naar de kettingkast toe en leveren de pompen een extra grote hoeveelheid brandstof. Zodra de motor is aangeslagen, neemt de regelstang automatisch haar normale stand weer in en kunnen de pompen geen overmatig grote hoeveelheid brandstof meer leveren.

Van deze drukknop mag uitsluitend bij het aanzetten van een koude motor gebruik worden gemaakt; indien men de drukknop bij lopende motor indrukt of vastzet, is het mogelijk, dat de pompen meer brandstof leveren dan de motor kan verwerken en bestaat er gevaar voor ernstige beschadiging.

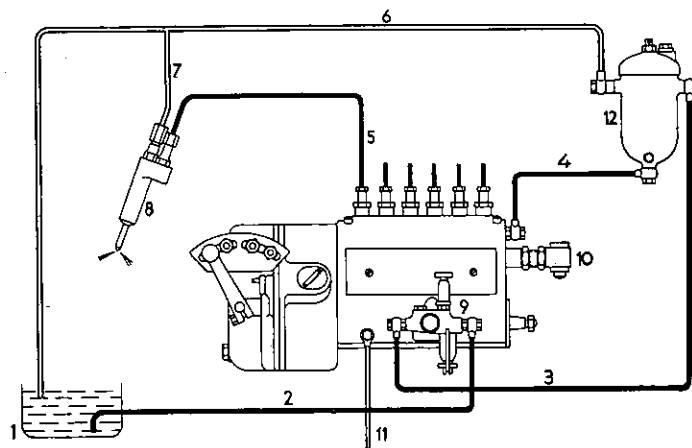


### 6.06 De brandstoftoevoer.

De brandstof kan op twee verschillende manieren aan de pomp toegevoerd worden nl.

1. Onder invloed van het eigen gewicht van de brandstof. Dit kan uiteraard alleen bij installaties, waarbij de tank hoger opgesteld is dan de brandstofpomp.
2. Door middel van een opvoerpompje, dat aangedreven wordt door de nokkenas van de brandstofpomp en de brandstof uit de tank zuigt.

Door het al of niet aanwezig zijn van een opvoerpompje zijn ook de leidingschema's verschillend. Zie fig. 18 en fig. 19.



Figuur 18

#### BRANDSTOFLEIDINGSCHEMA VAN MOTOR MET OPVOERPOMP

- |  |  |
|--|--|
| 1. Brandstoftank                                   | 6. Overstroomleiding van brandstoffilter naar tank |
| 2. Zuigleiding van tank naar opvoerpomp            | 7. Lekleiding van inspuitstuk                      |
| 3. Persleiding van opvoerpomp naar brandstoffilter | 8. Inspuitstuk                                     |
| 4. Leiding van brandstoffilter naar brandstofpomp  | 9. Brandstofopvoerpomp                             |
| 5. Hogedruk-persleiding naar inspuitstuk           | 10. Aanzetknop                                     |
|  | 11. Overstroomleiding van brandstofpomp            |
|  | 12. Brandstoffilter                                |

### 6.07 De brandstofopvoerpomp.

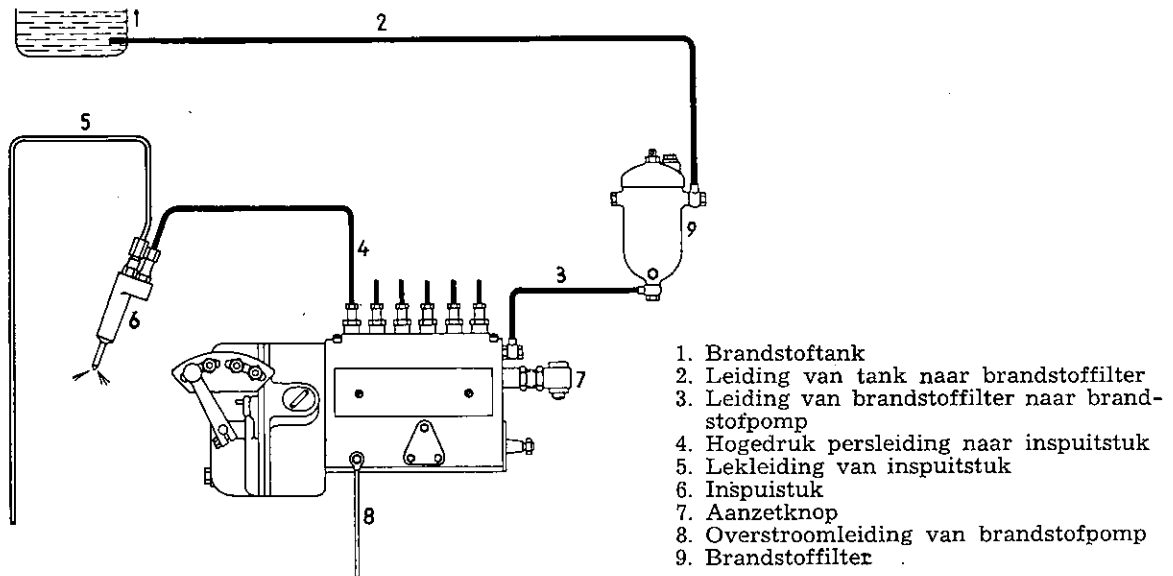
De brandstofopvoerpomp is, indien toegepast, op de brandstofpompenkast gemonteerd. (fig. 1-11) De pomp is voorzien van een veerbelaste plunjer, die door een aparte nok op de nokkenas van de brandstofpomp weggedrukt wordt tegen de veerdruk in. Hierdoor wordt de persruimte gevuld. Indien nu de veer de plunjer weer terugdrukt, wordt via een filter en een zuigklep brandstof aangezogen en de brandstof die zich aan de andere zijde van de plunjer in de persruimte bevindt naar het brandstoffilter geperst.

Op de pomp is een apart handpompje (fig. 1-12) gemonteerd dat dient om brandstof te kunnen pompen als de motor stilstaat. Hiertoe moet de gekartelde knop aan bovenzijde losgedraaid worden, waarna men pompt door de plunjer op en neer te bewegen.

Het is noodzakelijk de knop na gebruik van de handpomp weer vast te draaien.

### 6.08 Onderhoud van de brandstofopvoerpomp.

Het onderhoud van de pomp beperkt zich tot het reinigen van het filtertje aan de onderzijde van de pomp. Draai hiervoor de gekartelde moer los en trek de klembeugel opzij. Het glazen potje en het filtertje kunnen in gasolie of petroleum schoongemaakt worden.



Figuur 19

BRANDSTOFLEIDINGSCHEMA VAN MOTOR ZONDER OPVOERPOMP

**6.09 Het brandstoffilter.**

Het brandstoffilter is aan de motor gebouwd en dient ervoor eventueel in de brandstof aanwezig vuil, dat de brandstoftomp en de verstuivers ernstig zou kunnen beschadigen, op te vangen. De brandstof komt bij 1 in het filter, (zie fig. 20, 21, 22) en dringt van buiten naar binnen door het filterelement 2 om via de boring 3 in de spanbout 4 het filter bij 5 te verlaten.

De overstroomklep 6 dient ervoor de druk van de brandstof op een constante waarde te houden. Het teveel aan brandstof wordt via 7 naar de brandstoftank teruggevoerd.

Bij motoren waarop geen brandstofopvoerpomp gemonteerd is en de tank dus hoger ligt dan het filter, is geen overstroomklep aangebracht omdat de druk van de brandstof in die gevallen laag is en overstroombrandstof ook niet naar de tank teruggevoerd zou kunnen worden.

**6.10 Reinigen van het brandstoffilter.**

Het losse vuil, dat zich onderin de filterruimte verzamelt, kan verwijderd worden door de stop 8 los te draaien. De dan uitstromende brandstof verwijdert dit vuil vrijwel geheel.

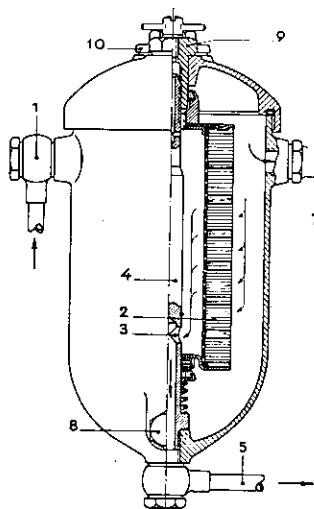
Voor het vuil dat in de filterelementen achter is gebleven, neemt men eerst het element uit het filter door de moer 9 los te draaien en het deksel te verwijderen.

Bij nieuwere uitvoeringen van onze motoren is dit een papieren filterelement (fig. 21, 22). Dit papieren element kan *niet* gereinigd worden maar moet vervangen worden door een nieuw. Denk hierbij om de viltringetjes aan beide zijden van het element.

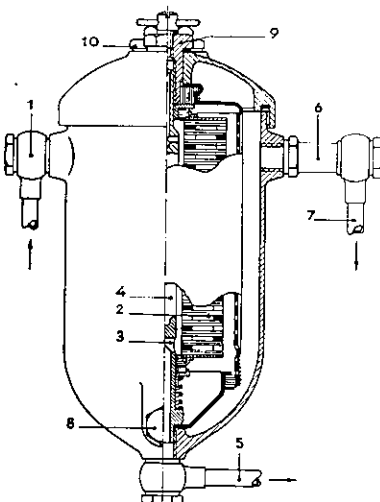
Monteer eerst het papierelement en daaroverheen het doek filter. Maak de leiding naar de brandstoftomp los en spoel het filter na het monteren, met brandstof door de opening 10 even door.

Het doekgedeelte van het filterelement kan men wel weer gebruiken omdat dit met een zachte borstel in benzine of gasolie te reinigen is. Dit schoonmaken kan men maximaal tien keer herhalen, omdat het doek uiteindelijk niet meer voldoende brandstof doorlaat.

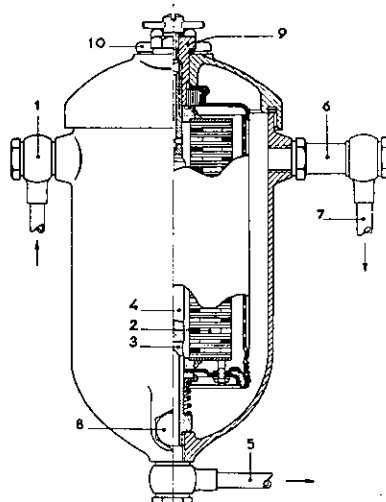
Het vilt-element van de oudere uitvoeringen van onze motoren mag men niet te vaak reinigen omdat dan het vilt hard wordt en niet meer filtreert.



Figuur 20



Figuur 21



Figuur 22

Het schoonmaken dient in schone benzine of gasolie te geschieden. Gebruik geen borstel maar was de viltenplaten met de handen uit. Bij het monteren moeten afwisselend een dikke en een dunne plaat op elkaar gelegd worden. De bovenste en de onderste plaat zijn dun. Daar de platen bij het uitwassen iets zwellen schijnt de ruimte in het filter te klein. **In geen geval mag men echter platen weglaten!**

### 6.11 De inspuitstukken.

Zoals men uit figuur 23 ziet, is het inspuitstuk een zeer eenvoudig en robuust onderdeel, dat opzettelijk niet verstelbaar is gemaakt. Men kan zeggen, dat het inspuitstuk de ziel is van de motor; zijn taak is het de nietige hoeveelheid brandstof van elke inspuiting door te geven en uiterst fijn te verstuiven.

Om dit te bereiken wordt de brandstoflading door fijne gaatjes geperst, die zeer gemakkelijk verstopt zouden kunnen geraken door onzuiverheden, die zich misschien in de brandstof bevinden, indien niet ruimschoots voorzorgsmaatregelen waren getroffen om dit euvel te voorkomen. Na elke 10.000 km (resp. 500 bedrijfsuren) dienen de inspuitstukken te worden uitgenomen voor het verwijderen van de koolaanslag, die zich mogelijk heeft afgezet rondom de verstuivergaatjes. Controleer of de verstuiverzitting niet lekt en of de gaatjes alle een wolkje brandstof van dezelfde grootte en dezelfde vorm doorlaten, dus of geen der gaatjes verstopt is.

Het is een feit, dat de ene brandstofsoort meer neiging heeft om koolaanslag te vormen rondom de verstuivergaatjes dan de andere. Ook de aard van de belasting van de motor, kan hierop van invloed zijn.

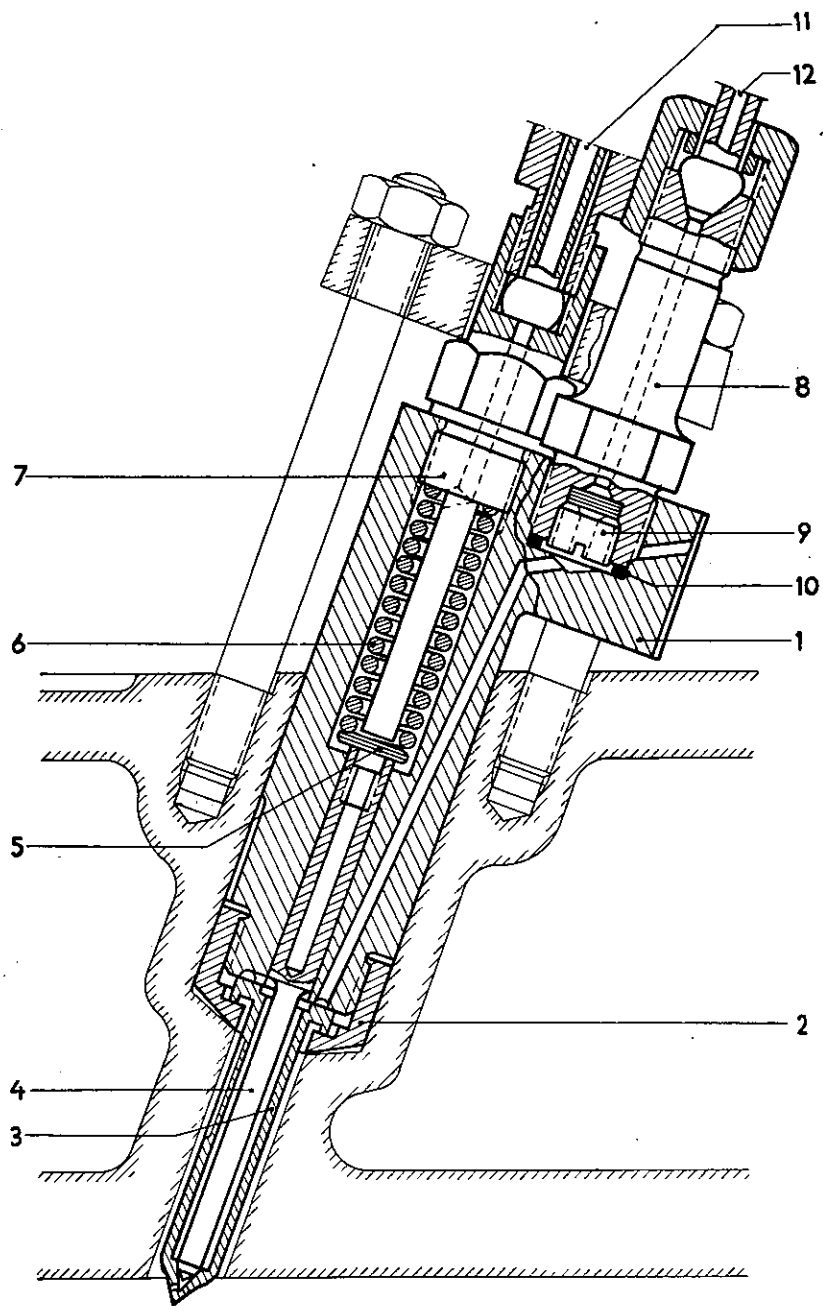
### 6.12 Defecte inspuitstukken.

Indien men bemerkt dat een inspuitstuk defect is, mag de motor niet langer lopen dan strikt noodzakelijk is, daar overmatige slijtage en andere moeilijkheden hiervan het gevolg kunnen zijn.

### 6.13 Reserve-inspuitstukken.

Het is een uitstekende maatregel een tweede stel complete inspuitstukken aan te schaffen en deze na elke 10.000 km resp. 500 bedrijfsuren, om te wisselen; nauwkeurige systematische controle en verzorging zijn dan mogelijk.

Indien de inspuitstukken naar de fabriek worden gezonden ter revisie en controle, dan zal dit werk gaarne en tegen de laagst mogelijke prijs verricht worden.



- 1. Huis
- 2. Wartelmoer
- 3. Verstuur
- 4. Naald
- 5. Veerschotel
- 6. Veer
- 7. Veerspanner
- 8. Wartelstuk van de persleiding
- 9. Filter
- 10. Pakkingring
- 11. Lekleiding
- 12. Persleiding

Figuur 23  
INSPUITSTUK

**6.14 Controle van de verstui vergaatjes.**

Wil men verzekerd zijn van een storingvrij bedrijf, controleer dan regelmatig de werking der verstuivers. Neem hiertoe het inspuitstuk uit de cilinderkop en beproef het op een proefpompje, zodat men de brandstofwolkjes kan waarnemen, wanneer de brandstofpomp met de hand wordt bewogen. Indien geen proefpompje beschikbaar is kan men hiervoor ook een plunjer van de brandstofpomp gebruiken door deze met een schroevendraaier te bedienen. Zie par. 6.25.

De wolkjes die uit de gaatjes treden, moeten alle ongeveer even lang en gelijk van vorm zijn. Indien dit niet het geval is, dan moet het inspuitstuk uit elkaar worden genomen. Zie par. 6.17 e.v.

**WAARSCHUWING!**

**Zorg ervoor, dat de brandstofstralen de huid niet kunnen treffen, aangezien hun kracht zo groot is, dat zij daar doorheen dringen en een ernstige infectie kunnen veroorzaken!**

**6.15 Controle van de verstuiverzitting op lekkage.**

Neem, om de verstuiverzitting te controleren op lekkage, het inspuitstuk uit de motor, beproef het weer, zoals beschreven in par. 6.14, en zorg, dat de beide verbindingen van de leiding goed gesloten zijn. Geef een paar slagen met het handel van een proefpomp om alle lucht uit het inspuitstuk te verwijderen en druk vervolgens op het pomphandel met een kracht, die juist even kleiner is dan die, welke nodig is om de naald van haar zitting te lichten. Indien de naaldklep onvoldoende afsluit, zal er nu brandstof uit de gaatjes lekken en zal de verstuiver derhalve beginnen te druipen. Het is evenwel zelfs bij de beste klepsluiting onvermijdelijk, dat in geringe mate lekkage optreedt. Men kan de sluiting van de naald als goed beschouwen, indien de olie de verstuiver in stofvorm verlaat.

**6.16 Het filtertje in het inspuitstuk.**

Onvoldoende werking van het inspuitstuk kan veroorzaakt worden door verstopping van het filtertje dat is aangebracht in het wartelstuk van de persleiding.

Het reinigen van het filtertje kan geschieden door uitwassen in petroleum en doorblazen met perslucht.

**6.17 Demontage van het inspuitstuk.**

Werkt het inspuitstuk na reinigen van het filtertje nog onvoldoende dan moet het uit elkaar genomen worden. Draai hiertoe de wartel van de lekoliëleiding los en neem de veerspanner, de veer en het veerschoteltje uit het inspuitstuk.

Schroef in de bovenzijde van de naald het meegeleverde stangetje met de gekartelde bovenzijde, waardoor ook de naald gedemonteerd kan worden.

**De houder met de verstuiver mag onder geen beding losgenomen worden.**

**6.18 Reinigen van het inspuitstuk.**

Steek de gaatjes van de verstuiver door met de meegeleverde doorstekers. Gebruik in geen geval andere, daar de grootte van de gaatjes van het grootste belang is.

Reinig de centrale boring en de verstuivernaald zorgvuldig met zuivere petroleum. Blaas eventueel met perslucht van *buiten af* door de gaatjes.

**6.19 Hermontage van het inspuitstuk.**

Alvorens het inspuitstuk weer in elkaar te zetten is het noodzakelijk de onderdelen even in petroleum te dompelen en niet af te drogen. Slechts indien men merkt dat de zitting van de verstuivernaald niet zuiver meer is mag deze iets nageslepen worden. Zie hiervoor par. 6.22.

### 6.20 De lichthoogte van de verstuivernaald.

De slag van de verstuivernaald bedraagt 0.2 mm en het is van zeer groot belang dat deze slag nauwkeurig wordt aangehouden.

Demonteer daarom de inspuitstukken één voor één, zodat de verschillende onderdelen bij elkaar worden gehouden en niet met die van een ander inspuitstuk kunnen worden verwisseld. Wij hebben hier te doen met één van die gevallen, waarbij verwisselbaarheid niet kan worden doorgevoerd.

### 6.21 De veerdruk.

Is de veer te slap geworden om bij het beproeven een openingsdruk van 175 kg/cm<sup>2</sup> te bereiken dan moet een nieuwe veer gemonteerd worden of opvulringetjes aangebracht worden tussen de veerspanner en de veer.

### 6.22 Slijpen van de verstuivernaald.

Span het huis van het inspuitstuk zodanig horizontaal in de bankschroef, dat de verstuiver zich links vóór U bevindt en neem het slijptangetje in Uw rechterhand. Schroef het slijptangetje in de holle bovenkant van de naald. Smeer het conische sluitvlak van de naald in met een uiterst geringe hoeveelheid van een mengsel van het fijnste amarilpoeder en olie; let goed op, dat dit slijpmiddel nergens anders terecht komt dan op de verstuiverzitting aangezien anders de zuivere passing, die noodzakelijk is voor het plunjergedeelte van de naald, zou kunnen worden verstoord. Breng de naald in het inspuitstuk, slijp deze heel even in op de zitting en druk daarbij slechts zeer licht met de hand.

### 6.23 Contrôle van het inspuitstuk.

Controleer de werking van het inspuitstuk zoals in de paragrafen 6.14 en 6.15 beschreven is. Is de werking dan nog onvoldoende, stuur het dan ter contrôle naar de fabriek.

### 6.24 De afvoerleiding van de inspuitstukken.

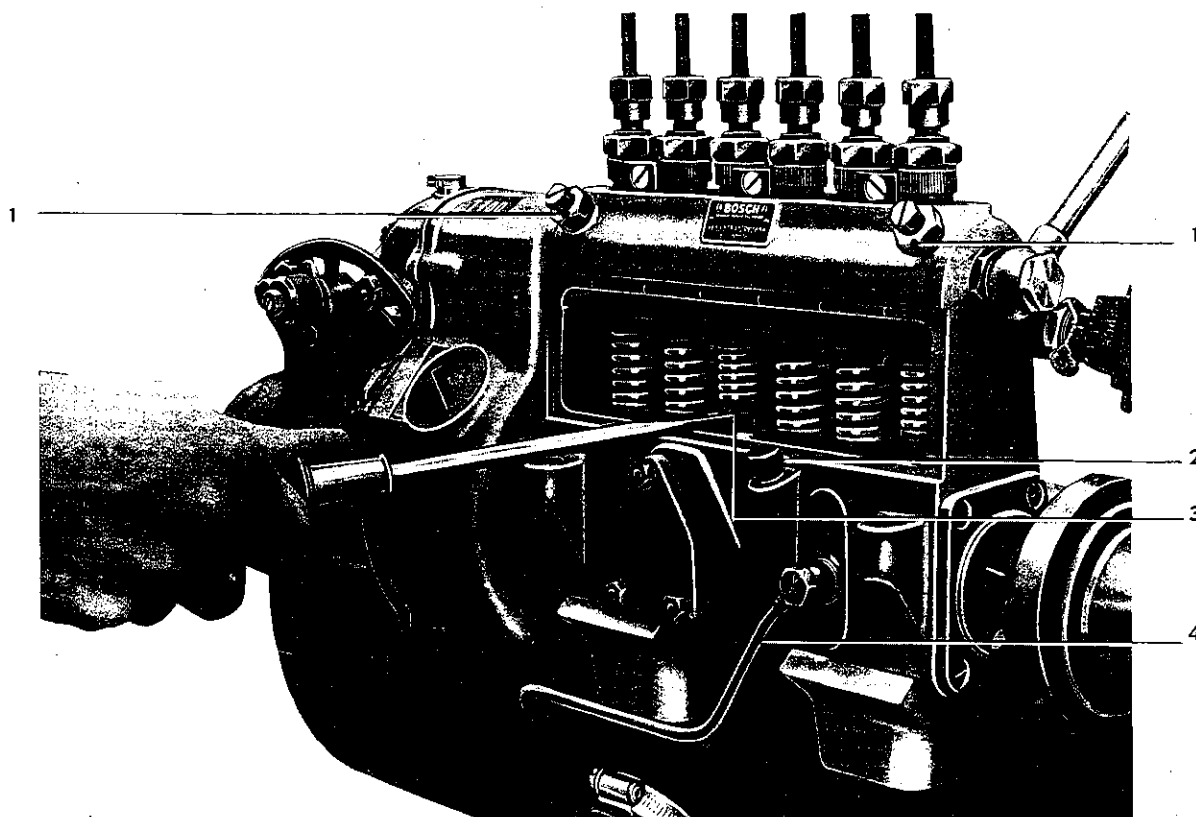
Minimale hoeveelheden brandstof lekken langs de naalden. Deze brandstof wordt bij elk inspuitstuk opgevangen en naar een verzamelpijp gevoerd, die bij motoren voorzien van een brandstofopvoerpomp, op de brandstofoverstroomleiding is aangesloten.

### 6.25 Ontluchten van het brandstofsysteem.

Ontluchten van het brandstofsysteem dient als volgt te geschieden.

1. Open de ontluchtingsschroef op het brandstoffilter en laat de brandstof doorstromen. Indien de brandstofpomp voorzien is van een opvoerpomp moet de brandstof met de hand opgepompt worden. Draai hiertoe de plunjer van de handpomp los en beweeg deze op en neer (zie fig. 1) totdat de uitstromende brandstof geen spoor meer vertoont van luchtbelletjes. Sluit vervolgens het ontluchtingsschroefje.
2. Open het ontluchtingsschroefje 1 (fig. 24) op de brandstofpomp en laat de brandstof doorstromen, totdat de uitstromende brandstof geen spoor van luchtbelletjes meer vertoont. Bij brandstofpompen voorzien van een opvoerpomp dient men de brandstof weer met de handpomp op te voeren. Sluit vervolgens het ontluchtingsschroefje. De leidingen zijn nu luchtvrij gemaakt tot en met de brandstofpomp.

3. Zet de hefboom voor toerenregeling in de stand voor maximum opbrengst. Verwijder de deksels die zich aan de voorzijde van de brandstofpomp bevinden. Hierdoor zijn de brandstofplunjers bereikbaar. Beweeg achtereenvolgens elk der plunjers met een schroevendraaier zoals fig. 24 aangeeft tot dat het elastische gevoel, voorzover aanwezig, verdwenen is en een „massief gevoel” begint op te treden en men de verstuivers hoort kraken. Het ontluuchtingsproces is nu beëindigd.



*Figuur 24*

ONTLUCHTEN VAN DE BRANDSTOFFERSLEIDINGEN

1. Ontluchtingsschroef
2. Peilstaaf voor nokkenasruimte
3. Veerschotel
4. Lekleiding aan brandstofpomp

**Attentie!**

Het doel van de laatste handeling is de lucht uit de persleidingen te verdrijven; elke pompslag voert iets van de ingesloten lucht door de verstuiver in de cylinder. Zodra het laatste spoor lucht verdwenen is wordt de weerstand van de pomp plotseling „massief”. Het is noodzakelijk met de beweging van de pomp op te houden, zodra het massieve gevoel optreedt en het „kraken” der verstuivers waarneembaar wordt, omdat anders een schadelijke hoeveelheid brandstof in de cylinders zou worden gepompt.

### 6.26 De verbindingen der persleidingen.

Nadat vorengenoemde handelingen zijn verricht, moet men er zich van overtuigen dat de verbindingen der persleidingen dicht zijn.

### 6.27 De inspuitversteller.

De inspuitversteller, waarvan bepaalde motoren voorzien zijn, regelt geheel automatisch het juiste inspuittijdstip d.m.v. twee gewichten die zich onder invloed van de centrifugale kracht naar buiten bewegen en de nokkenas van de brandstofpomp verstellen ten opzichte van de aandrijf-as.

Het inspuittijdstip wordt hierdoor bij hogere toerentallen vervroegd.

### 6.28 Onderhoud van de inspuitversteller.

De inspuitversteller is met speciaal vet gevuld en vraagt geen enkel onderhoud.

### 6.29 De reguleur.

Elke brandstofpomp is voorzien van een reguleur die bij de oudere motoruitvoeringen van het type RQ en bij de nieuwe motoruitvoeringen van het type RQV is.

Beide typen zijn gewichtsreguleurs en zijn zeer bedrijfszeker.

Het type RQ is een zgn. nullast-vollast reguleur en treedt alleen in werking bij het laagste (stationnaire) toerental en bij het maximum toerental van de motor, waarop deze is afgesteld. Overschrijding van deze toerentallen wordt dus door de reguleur belet.

Het type RQV is, in tegenstelling tot het vorig type, over het *gehele* toerengebied in werking. Een eenmaal ingesteld toerental wordt door deze reguleur constant gehouden, onafhankelijk van de belasting van de motor maar uiteraard binnen de belastingsgrenzen van de motor.

### 6.30 Onderhoud van de reguleur.

De reguleur vraagt zeer weinig onderhoud. Het is voldoende iedere 3000 km of 250 draaiuren het smeeroliepeil te controleren. Verwijder hiertoe de overloopstop en vul smeerolie (dezelfde olie als voor de motor gebruikt wordt) bij totdat de olie overloopt. Monteer daarna de stop weer.

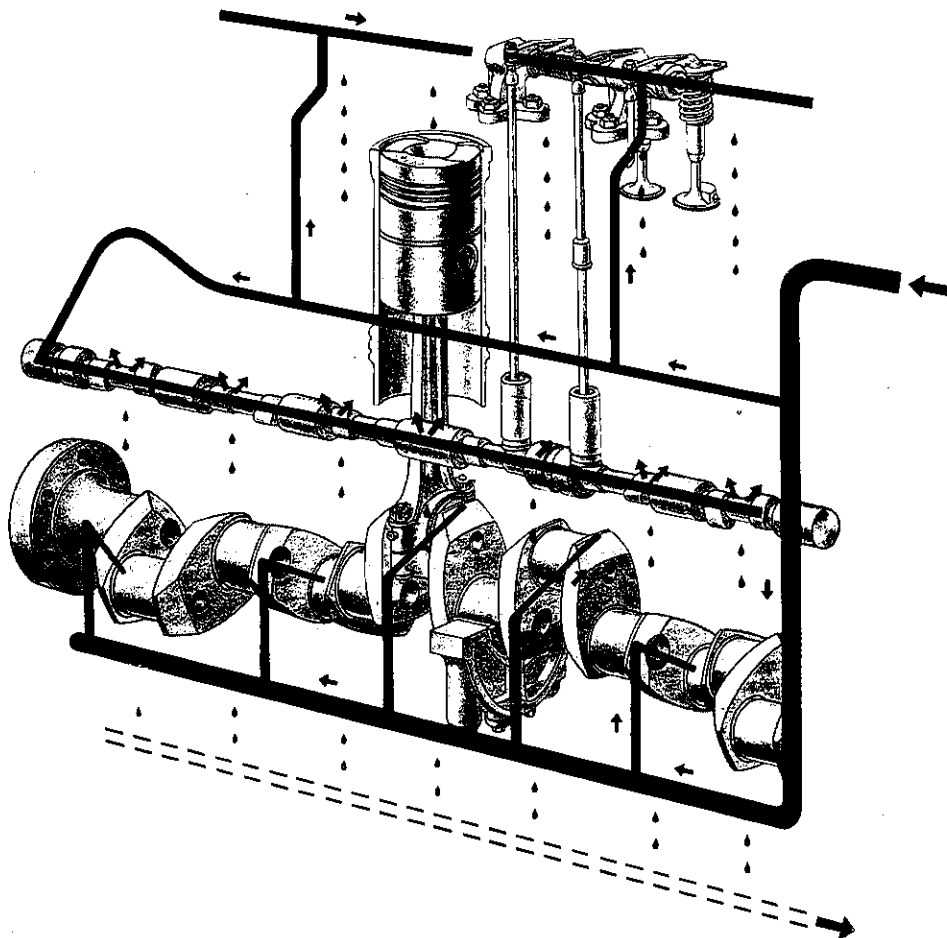




## 7. HET SMEEROLIESYSTEEM.

### 7.01 Beschrijving.

Het smeersysteem is zodanig uitgevoerd dat alle werkende delen van de motor automatisch worden gesmeerd door de smeeroliepomp. Deze tandwielpompe wordt aangedreven vanaf de krukas en is bij de G en HG motoren inwendig aangebracht en bij de GS motoren aan de buitenzijde van de kettingkast.



Figuur 25  
SMEEROLIECIRCULATIESHEMA

Alle olie wordt verzameld in het smeeroliedeksel aan de onderzijde van de motor, waarin ook de zuigleiding van de smeeroliepomp aangebracht is. De zuigopening van deze leiding is voorzien van een grove zeef. Door de pomp wordt alle olie door een smeeroliefilter geperst waarna achter een drukregelklep is aangebracht. Deze drukregelklep dient om de smeeroliedruk op een constante waarde te houden. Vervolgens wordt de olie naar de hoofdagers geperst en bereikt de drijfstanglagers door kanalen die in de krukas zijn geboord. Ook de nokkenas en het klepmechanisme worden direct door de pomp van olie voorzien.

### **7.02 Het belang van correcte smering.**

De smering van elke machine met inwendige verbranding is van zo groot belang, dat wij gebruikers van onze motoren met de meeste nadruk wijzen op de noodzakelijkheid onderstaande aanwijzingen en raadgevingen strikt op te volgen.

**Gebruik van minderwaardige of ongeschikte smeerolie heeft de meest nadelige gevolgen en veroorzaakt op zijn minst een sterkere slijtage dan normaal met goede olie het geval is. Zie par. 3.02.**

### **7.03 Verversing van de smeerolie.**

Het verdient aanbeveling het smeeroliedeksel na elke 3000 km resp. 250 bedrijfsuren volledig af te tappen en met verse olie te vullen.

Doe dit wanneer de olie warm en dun vloeibaar is. Spoel, zonodig, na met een speciale spoelolie. Het is niet juist de oliebak door te spoelen met petroleum, aangezien daardoor eventueel aanwezige schadelijke bestanddelen losraken en in het smeersysteem kunnen komen.

### **ATTENTIE !**

Bovengenoemde perioden zijn gebaseerd op smering met prima olie van grote stabiliteit (zie par. 3.02); wordt dergelijke olie echter niet gebruikt, dan dient aanmerkelijk veelvuldiger te worden verversst. In overleg met Uw olieleverancier kunt U eventueel een langere periode vaststellen.

### **7.04 Reinigen van de smeeroliezeef en het smeeroliedeksel.**

Het is aan te bevelen minstens na elke 60.000 km resp. 2000 bedrijfsuren, de zeef van de smeeroliezuigleiding te reinigen.

Demonteer het smeeroliedeksel en verwijder de zeef. Reinig de zeef en het inwendige van het deksel met zuivere brandstofolie of petroleum, die thans wel gebruikt mag worden, omdat nu de bodem losgenomen en de zeef verwijderd is. Het is beter de aldus gereinigde delen te laten uitdruipen dan ze met een doek droog te vegen, daar deze altijd stofdeeltjes achterlaat.

### **7.05 Hermontage van de zeef.**

Hermontage van de zeef is zo eenvoudig, dat er weinig over te zeggen is. Overtuig U er van of de borgveer goed in de groef zit en of de kraag rondom de zuigleiding van de smeeroliepomp bij de GS motor, zich op zijn plaats bevindt.

### **7.06 Hermontage van het smeeroliedeksel.**

Op het pasvlak van carter en deksel moet een soepel blijvende vloeibare pakking worden gebracht. Maak daarvoor de beide vlakken met uiterste zorg schoon en smeer er vervolgens de vloeibare pakking met een kwastje op.

### **7.07 De smeeroliepomp.**

De smeeroliepomp is van het tandwieltype en vraagt geen onderhoud.

**7.08 De smeeroliekoeler.**

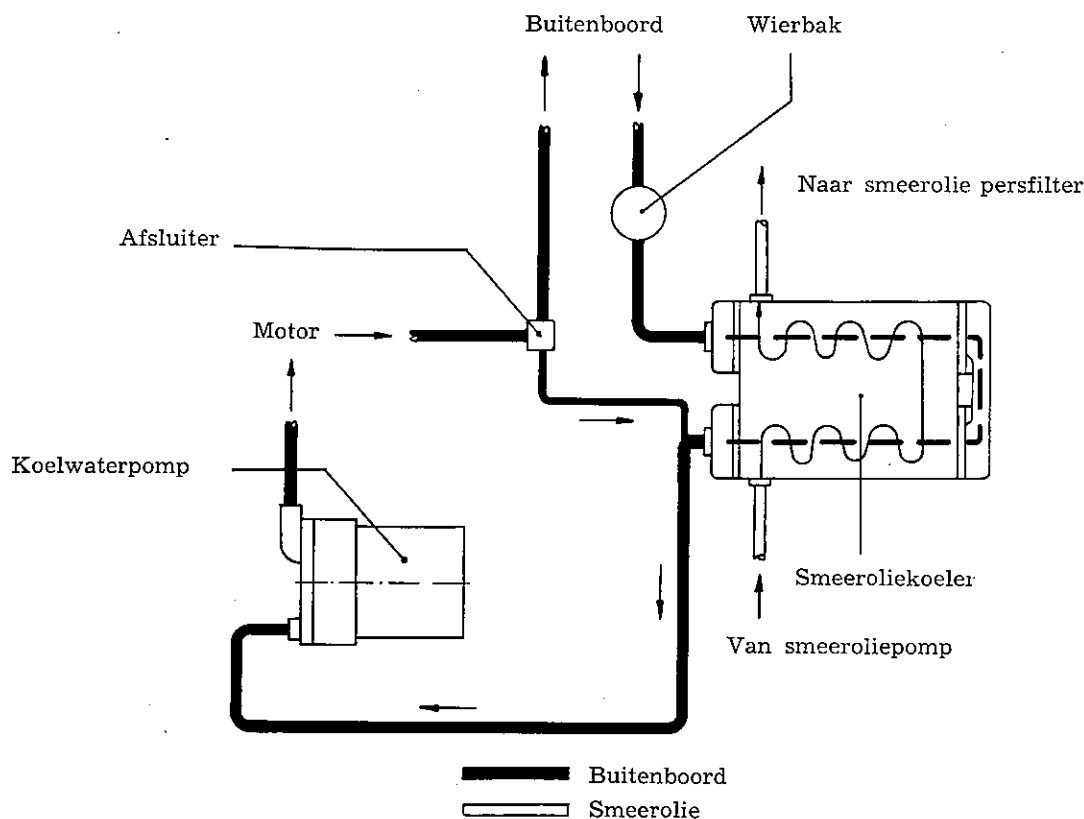
Behalve bij de G en HG motoren, waarbij de olie door de rijwind voldoende gekoeld wordt, is een oliekoeler noodzakelijk. Deze koeler is direct achter de pomp aangebracht zodat de warme olie uit het smeeroliedeksel eerst door de koeler geperst wordt.

De vorm van deze koeler is afhankelijk van de uitvoering van de motor. In het schema (fig. 26) is de oliekoeler getekend, die toegepast wordt bij directe koeling van de motor door buitenboordwater. Bij zoetwaterkoeling van de motor vormt de oliekoeler een onderdeel van de gecombineerde koeler.

Bij radiatorkoeling is de oliekoeler als zig-zag element tegen de radiator aan bevestigd of vormt een apart element in de radiator. In de laatste genoemde uitvoeringen wordt de olie dus door lucht i.p.v. door water gekoeld.

**7.09 Onderhoud van de smeeroliekoeler.**

Slechts de watergekoelde olie-elementen moeten iedere 250 bedrijfsuren gereinigd worden. Verwijder hiertoe de bronzen deksels van de koeler en reinig de pijpjes grondig met b.v. een dun borsteltje en schoon water. Aan het inwendige van de koeler behoeft verder niets gedaan te worden.

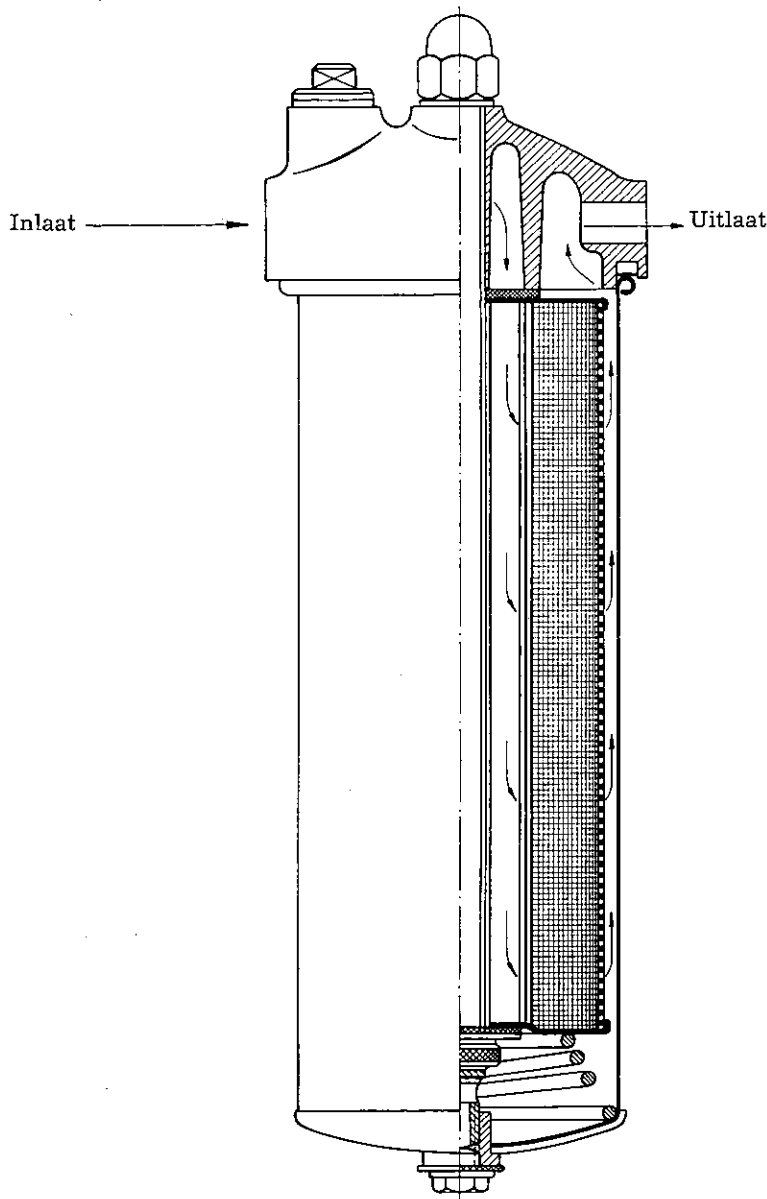


Figuur 26

SCHEMA VAN KOELSYSTEEM MET DIRECTE KOELING

**7.10 Het smeeroliefilter fig. 27.**

De plaats van het smeeroliefilter is van de diverse motortypen aangegeven in fig. 28, 29 en 30. De taak van het smeeroliefilter is een grondige filtrering van de olie die door de motor circuleert en daarin onzuivere bestanddelen opneemt. Vanuit het midden van het huis wordt de olie door het filterelement geperst waarin alle deeltjes groter dan 0,005 mm achterblijven. Vanuit de filter wordt de olie naar alle te smeren punten gevoerd. Om te allen tijde olietoevoer aan de vitale delen te garanderen is in het filter een beveiliging aangebracht, die zo werkt, dat indien de druk in de filter b.v. door vervuiling of bij dikke olie oploopt, het gehele filterelement tegen de drukveer in naar beneden gedrukt wordt waardoor de olie rechtstreeks naar de te smeren punten wordt gevoerd. Vervuiling *mag* echter nooit de oorzaak zijn. Zorg dat dit bij U niet voorkomt. Zie par. 7.11.



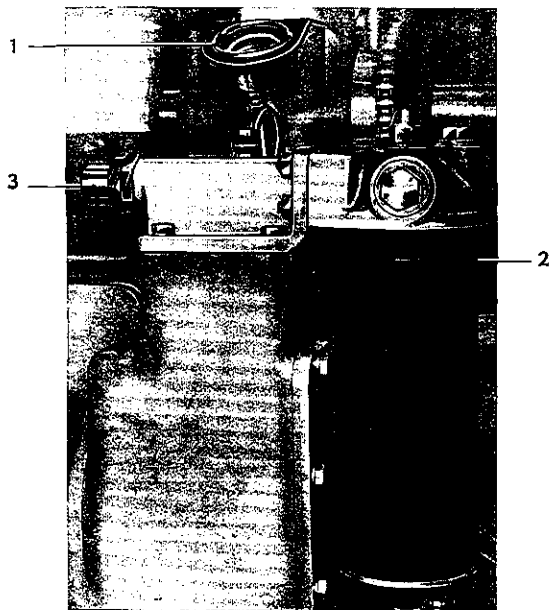
Figuur 27

SMEEROLIEFILTER

**7.11 Reinigen van het smeeroliefilter.**

Dit dient elke 3000 km of 250 bedrijfsuren te geschieden. Zet daartoe een bak of emmer onder het filter. Draai de dopmoer boven op de kap, van het draadeind af. Neem het huis van het filter in beide handen en beweeg het even heen en weer, totdat het van onder de kap kan worden weggenomen. De nog aanwezige olie kan in de bak of emmer worden gegoten. Spoel het element in wasbenzine zorgvuldig schoon en laat het goed droog worden. Maak ook de beide pakkingringen zorgvuldig schoon.

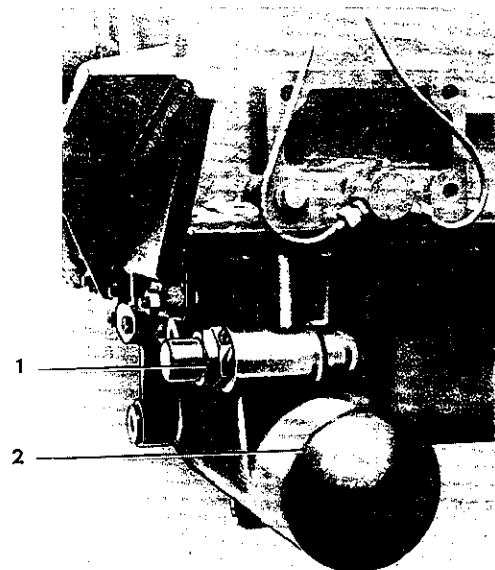
Bij een voorzichtige behandeling kan het filterelement drie maal worden gereinigd.



*Figuur 28*

SMEEROLIEPERSFILTER GS-MOTOR

- 1. Smeeroliedrukmeter
- 2. Smeeroliefiltershuis
- 3. Drukregelklep



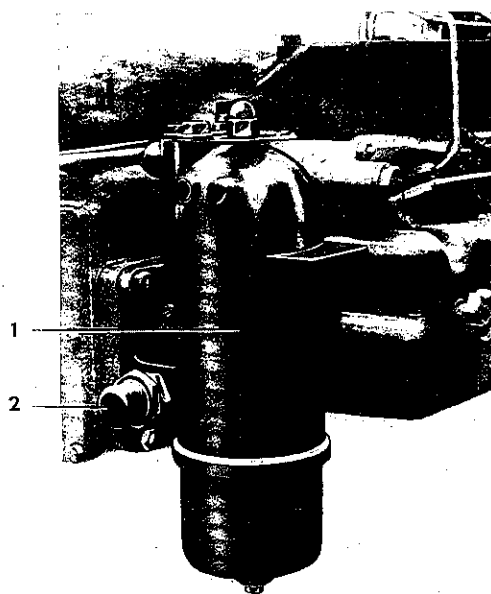
*Figuur 29*

SMEEROLIEPERSFILTER G-MOTOR

- 1. Drukregelklep
- 2. Smeeroliefiltershuis

**7.12 Hermontage van het smeeroliefilter.**

Plaats de spiraalveer en het filterelement weer in het filterhuis. De gaten in het element moeten aansluiten op het aanvoer kanaal in de kap. Zorg, dat de pakkingringen nauwkeurig gemonteerd zijn en breng het filterhuis onder de kap. De doorgestoken bout kan door middel van de dopmoer worden opgetrokken, waardoor het filterhuis wordt vastgeklemd. Lekt de pakkingring in de kap, haal dan niet de dopmoer steeds stijver aan omdat U hiermee de kans loopt dat de kap scheurt. Beter is een nieuwe pakking te monteren.



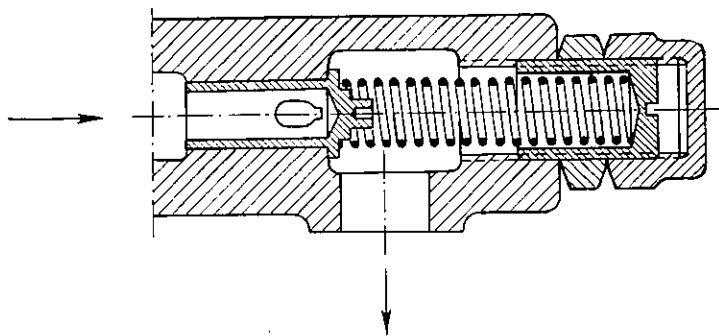
*Figuur 30*  
SMEEROLIEPERSFILTER HG-MOTOR

1. Smeeroliefilter
2. Drukregelklep

### 7.13 De drukregelklep (fig. 31).

De plaats van de drukregelklep is bij de diverse motortypen verschillend en is in de fig. 28, 29 en 30 aangegeven.

Het is de taak van de drukregelklep de oliedruk in het smeersysteem zo goed mogelijk constant te houden. Hij bestaat uit een veerbelaste klep waarvan de spanning van de veer door een stelschroef geregeld kan worden. Het olieoverschot wordt bij de G en GS motoren in de kettingkast geleid en dient om de ketting te smeren. Daar bij de HG motoren tandwielen en een ketting gebruikt worden wordt hierbij de overstromolie ook voor smering van de tandwielen gebruikt. In de fabriek wordt de stelschroef zo ingesteld dat de oliedruk  $3,2 \text{ kg/cm}^2$  bedraagt bij 1000 omw/min. van de motor en bij warme motor. Bij koude motor is de olie dikker en zal de druk ongeveer  $3,5 \text{ kg/cm}^2$  zijn.



*Figuur 31*  
DRUKREGELKLEP

**Onder geen omstandigheden mag de motor lopen indien de oliedruk minder dan 1,5 kg/cm<sup>2</sup> bedraagt. Tracht echter niet de oliedruk op te voeren door vastzetten van de drukregelklep (te verindraaien van de stelschroef) omdat dan de ketting of de tandwielen geen olie meer ontvangen.**

#### **7.14 Afstellen van de drukregelklep.**

Na elke 60.000 km resp. 200 bedrijfsuren dient de afstelling van de regelklep te worden gecontroleerd. Een eventuele nieuwe afstelling moet als volgt worden uitgevoerd.

1. Laat de motor op ongeveer 1000 omw/min. draaien en zorg dat de olie de normale bedrijfstemperatuur bereikt.
2. Draai de stelschroef in totdat de smeeroliedruk niet meer oploopt en lees de druk af. De drukregelaar is nu geheel gesloten.
3. Draai nu de stelschroef terug totdat de druk ca. 0,3 kg/cm<sup>2</sup> is gezakt. Men weet dan zeker dat de drukregelklep is gelicht en het distributiemechanisme wordt gesmeerd. Stel de druk nooit hoger af dan 3,5 kg/cm<sup>2</sup>.

#### **7.15 Vervuiling van de drukregelklep.**

Indien vreemde bestanddelen het volkomen sluiten van de drukregelklep verhinderen, is dit gewoonlijk merkbaar, doordat de oliedrukmeter de normale druk aangeeft, wanneer de motor op zijn volle toerental loopt, doch een te lage druk bij geringe snelheid. Soms is een lichte tik tegen het huis van de regelaar voldoende om deze vreemde bestanddelen te verwijderen; is dit niet het geval, dan moet de klep uitgenomen, schoongemaakt en weer op haar plaats gebracht worden, waarna de juiste veerdruk weer moet worden ingesteld, zoals beschreven in par. 7.13 en 7.14.

#### **7.16 Te lage smeeroliedruk.**

Een te lage smeeroliedruk kan de volgende oorzaken hebben:

1. De olievoorraad is ontoereikend.
2. De zeef in de carterbodem is vervuild. Zie par. 7.04.
3. Het filter is vervuild en moet worden schoongemaakt. Zie par. 7.11.
4. Vreemde bestanddelen bevinden zich op de zitting van de drukregelklep. Zie par. 7.15.
5. De veer van de drukregelklep is gebroken. Monteer een nieuwe veer.
6. De spelingen van de hoofd- en drijfstanglagermetalen zijn te groot geworden.
7. Een of meer metalen zijn uitgelopen.
8. Een lek in het smeerolesysteem.



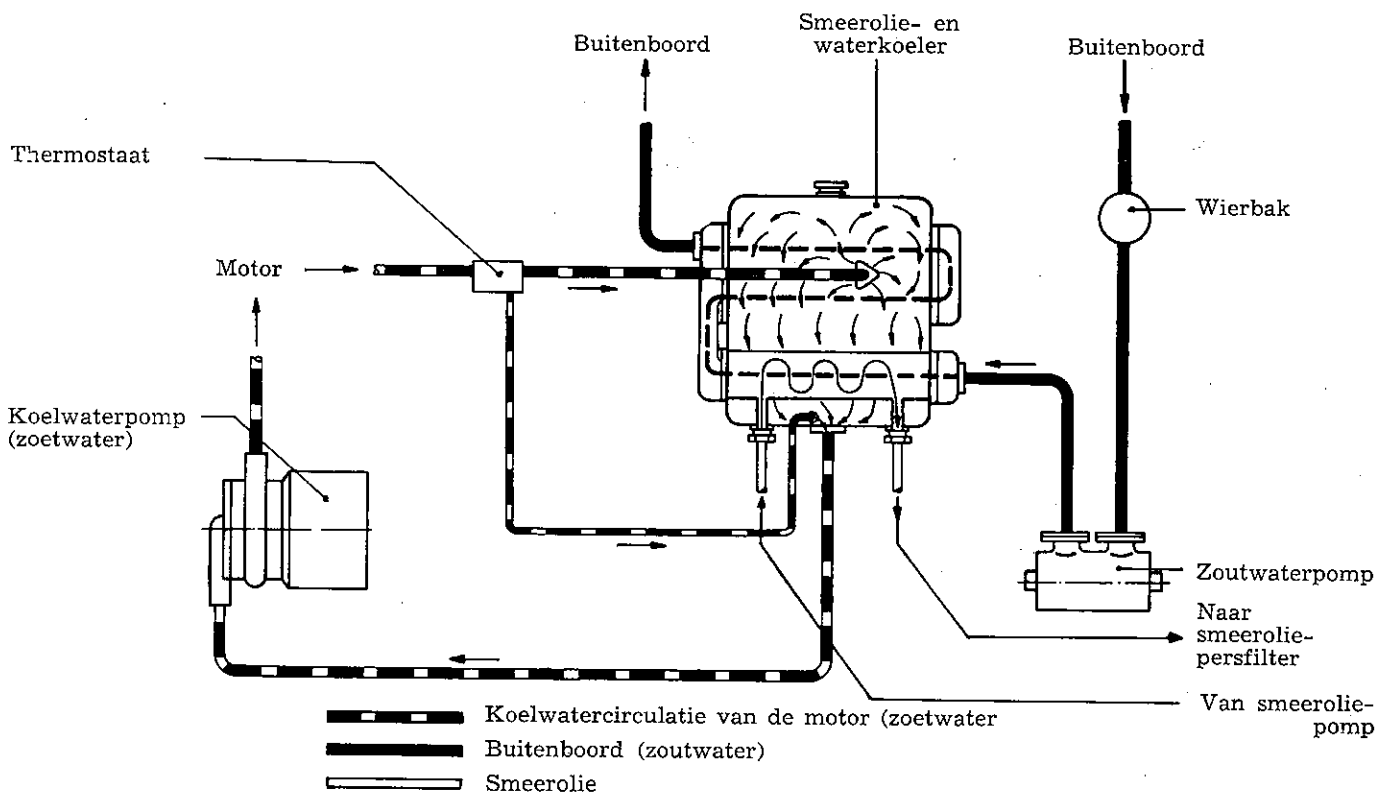
## 8. HET KOELSYSTEEM.

### 8.01 De koelmethoden.

De motor kan op één van de navolgende wijzen gekoeld worden.

#### 1. Directe koeling. fig. 26.

Bij scheepsmotoren wordt deze methode toegepast. De aan de motor gemonteerde roterende pomp zuigt het buitenboordwater door een wierbak aan en perst het door de motor en de smeeroeliekoeler.



*Figuur 32*

SCHEMA VAN KOELSYSTEEM MET INDIRECTE KOELING DOOR WATER



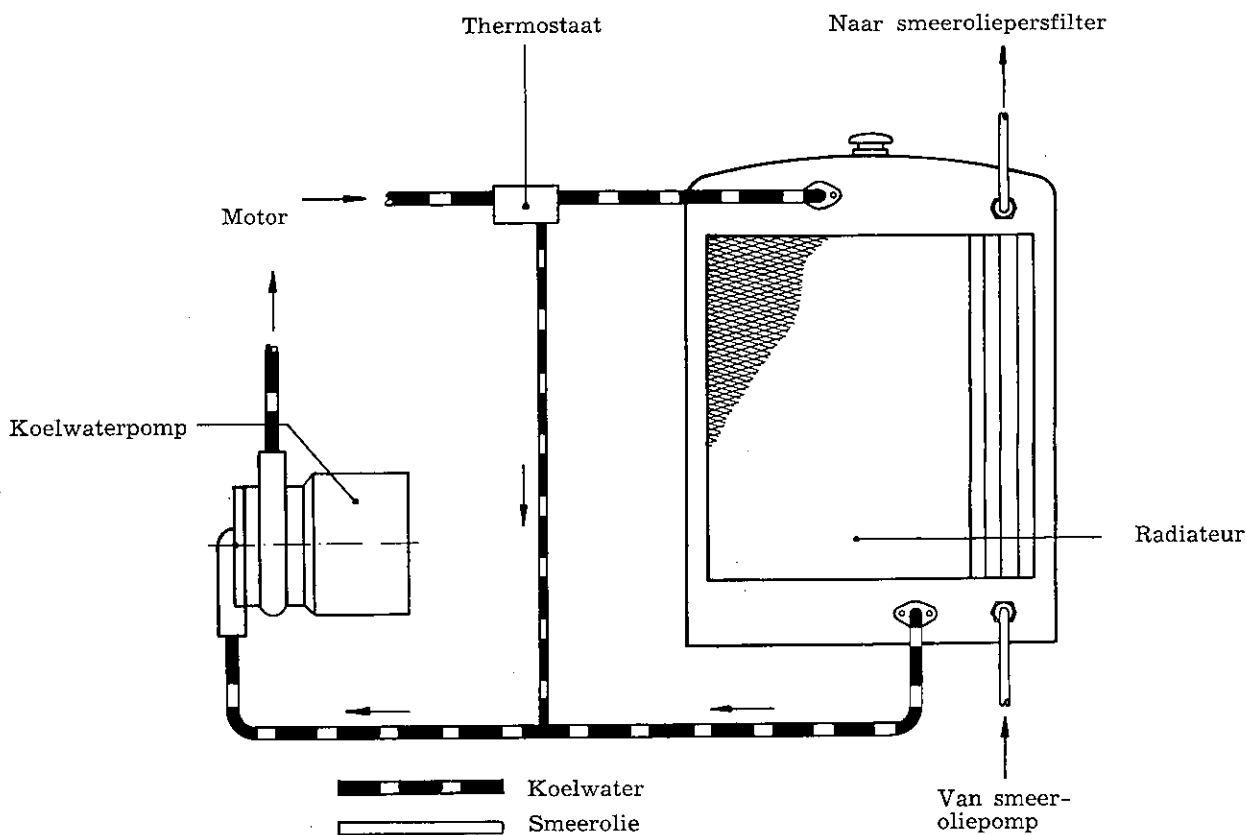
Deze koelmethode is niet ideaal omdat de watertemperatuur te laag is en het water vrijwel altijd verontreinigd is. Motorblokcorrosie is hierdoor niet te vermijden. Verhogen van de motorbloktemperatuur door toepassing van een thermostaat is mogelijk maar verhoogt tevens de corrosieve aantasting. Het verdient in ieder geval aanbeveling het motorblok bij stilstaande motor regelmatig met leidingwater flink door te spuiten.

2. *Indirecte koeling door water. fig. 32.*

Ook deze methode wordt vrijwel alleen bij scheepsmotoren toegepast.

Aan de motor is een pijpjeskoeler bevestigd die zowel een zoetwater- als een smeeroilie-element bevat. Het motorkoelsysteem wordt nu gevuld met zuiver water dat door de centrifugaal pomp aan de motor voortdurend door motorblok en koeler rondgepompt wordt.

Door de pijpjes van de smeeroilie- en zoetwaterelementen wordt door een tweede door de motor aangedreven pomp, voortdurend buitenboordwater geperst.



Figuur 33

SCHEMA VAN KOELSYSTEEM MET INDIRECTE KOELING DOOR LUCHT

3. *Indirecte koeling door lucht. fig. 33.*

Deze koelmethode wordt wel het meest toegepast o.a. bij automobielen en stationnaire motoren. Hiervoor is een radiator nodig, die bij de stationnaire motoren ook nog voorzien is van een smeeroliekoeler.

De centrifugaalpomp aan de motor pompt het zoete water rond door het motorblok en de radiator, waarin het door een luchtstroom afkomstig van een ventilator, voortdurend gekoeld wordt.

Deze lucht koelt tevens de olie in de smeeroliekoeler.

**8.02 De koelwatertemperatuur.**

Daar de slijtage van een motor afhankelijk is van de bedrijfstemperaturen is het gewenst de motor temperatuur zo hoog mogelijk te houden. De ideale temperatuur ligt tussen de 70° en 90°C. Om de gebruiker het handhaven van een juiste temperatuur eenvoudiger te maken worden alle motoren met *indirecte koeling* door de fabriek van een automatisch werkende thermostaat voorzien.

Deze thermostaat sluit bij koelwatertemperaturen lager dan 60°C de koeler of de radiator vrijwel geheel af en voert (om de watercirculatie te handhaven!) het water door de omloopleiding terug naar de motor.

Bij onderbelasting van de motor en/of lage buitenlucht temperatuur kan de motortemperatuur echter toch te laag blijven. In dat geval moet de radiator met een hoes afgedekt worden en bij waterkoelers de buitenboord watertoevoer gedeeltelijk worden afgesloten.

De temperatuur kan bij stationnaire motoren direct op de thermometer op de motor afgelezen worden en bij auto-motoren op de thermometer op het instrumentenbord.

**8.03 De koelwaterpomp.**

Voor het rondpompen van het koelwater zorgt een centrifugaal pomp c.q. roterende pomp. Deze pomp is voorzien van een speciale grafieten ring, die voor afdichting van de pomp zorgt, niet behoeft te worden gesmeerd en door een spiraalveer wordt ingesteld.

De as loopt in een kogellager van ruime afmetingen. Zorg bij het monteren van een nieuwe pompas dat de afdichtring en de speciale koolafdichting met voorzichtigheid worden aangebracht.

De pomp is verder voorzien van een vetpot, die geheel met licht mineraal vet gevuld moet worden gehouden; de kap van de pot moet bij regelmatig gebruik van de motor iedere 1500 km c.q. 125 uur een slag worden gedraaid.

**8.04 De koelwaterpomp; aftappen bij vorst.**

Daar de pomp niet automatisch leegloopt met de rest van de koelwaterleidingen, moet zij afzonderlijk worden afgetapt.

De aftapkraan bevindt zich aan het laagste punt van het pomphuis

Indien water in de pomp bevroren zou zijn geraakt, dan is het duidelijk, dat elke poging om de motor aan te slaan de ernstigste gevolgen zou hebben.

**8.05 De thermostaat.**

De thermostaat vraagt onder normale omstandigheden geen onderhoud. Het is echter mogelijk dat er na verloop van tijd een aanslag van ketelsteen optreedt op de kleppen en in de plooiën van de balg. Deze aanslag kan verwijderd worden door het uitneembare binnenwerk van

de thermostaat in een mengsel van één deel zoutzuur op drie delen water te dompelen.

Spoel het element goed na in zuiver water.

Indien de balg (die met een speciale vloeistof gevuld is), lek is, moet een nieuw binnenwerk gemonteerd worden.

## **8.06 De koeler.**

De koelers die voorzien zijn van pipelementen moeten elke 250 draaiuren worden gereinigd. Hiertoe moeten de bronzen deksels worden verwijderd waardoor de pijpenplaten vrij komen. De pijpjes waardoor het buitenboordwater stroomt kunnen nu stuk voor stuk met behulp van een langwerpige borsteltje worden gereinigd.

Aan het inwendige van de koeler waardoor het zoete water stroomt hoeft niets te worden gedaan.

## **8.07 De radiator.**

Vervuiling van de radiator is mogelijk indien veel stof aangezogen wordt. Dit gaat zich tussen de lamellen ophopen waardoor de koelcapaciteit achteruitgaat.

Verwijdering van dit vuil geschiedt het eenvoudigst door gebruik te maken van perslucht.

Bij normaal bedrijf en gebruik van zuiver water is reinigen van het inwendige van de radiator niet nodig.

*Verwijdering van anti-vrieskoelmiddel dient te geschieden zodra er geen kans meer is op bevroren.*

Na het aftappen van het koelmiddel met anti-vries toevoeging is het noodzakelijk het gehele koelsysteem met water, waarin enige handen vol soda opgelost zijn, te vullen en de motor goed warm te draaien. Na een half uur draaien tapt men de sodaoplossing warm af en laat de motor afkoelen. Spoel dan nog even goed na met schoon water. Het koelsysteem is dan gereinigd van vuil- en vetaanslag dat er door het gebruik van anti-vriesmiddelen inkomt.



## 9. OVERIGE MOTORCOMPONENTEN.

### 9.01 De blower.

Om een groter vermogen te verkrijgen zijn de 6G en 6HG motoren soms uitgerust met een blower.

Dit is een roterende luchtpomp, die de cylinders met een grotere hoeveelheid lucht vult.

Hierdoor kan per cylinder ook meer brandstof verbrand worden waardoor het geleverde vermogen stijgt.

De tandwielen en kogellagers van de blower zijn in het smeeroliecircuit van de motor opgenomen. De blower vergt daarom geen onderhoud.

### 9.02 Het oliebadluchtfILTER.

Om te voorkomen dat stofdeeltjes met de verbrandingslucht in de cylinders komen en daar slijtage veroorzaken, is een luchtfILTER aangebracht. Dit is van een zeer goede kwaliteit en neemt alle stofdeeltjes, die groter zijn dan 0,004 mm op.

Het is van het grootste belang het filter tijdig, minstens elke 3000 km resp. 250 draaiuren, schoon te maken. Verwijder daartoe het deksel, het filterelement en de oude olie. Was alle onderdelen goed uit met zuivere petroleum of benzine.

Vul de bak met zuivere olie (dezelfde olie als voor de motor gebruikt wordt) tot aan het aangegeven peil en zet het filter weer in elkaar.

### 9.03 De keerkoppeling.

- Let er op dat de motor met keerkoppeling en schroefas goed in de lijn staan d.w.z. dat bij ontkoppelen van de askoppelingen van motor en keerkoppeling, en van keerkoppeling en schroefas geen verschillen aan de dag treden.
- Controleer of de koppeling niet slijpt; bij vooruit draaien kan dit de frictie zijn, bij achteruit draaien de remband.
- In de middenstand moet de koppeling volkomen vrij zijn; de frictie ontkoppeld zijn en de remband los liggen.
- Vul de vrije ruimte in de tandwieltrommel voor ca. de helft met een goede niet te dunne minerale smeerolie.
- Indien een aparte reductor toegepast is, moet de reductorkast voor ca.  $\frac{1}{4}$  met een niet te dunne minerale olie gevuld zijn.
- Controleer bij het verversen van de smeerolie het bezinksel op metaaldeeltjes. Ververs de smeerolie in de koppeling en reductor na 1000 draaiuren.

#### 9.04 De dynamo.

- Controleer elke 60.000 km of 2000 bedrijfsuren de borstels.
- Bij elke motorrevisie moet de dynamo gedemonteerd worden, schoongemaakt en van nieuw kogellagervet worden voorzien.
- Let op dat geen olie in de dynamo lekt.
- De bij de dynamo behorende automaat is verzegeld, het bijstellen door niet bevoegd personeel kan beschadiging van de batterijen en de dynamo veroorzaken.
- Het totaal der aangesloten verbruikstoestellen mag niet meer bedragen dan het op de dynamo aangegeven vermogen.

#### 9.05 De startmotor.

- Controleer elke 60.000 km. of 2000 bedrijfsuren de borstels.
- Maak de contacten van het ingebouwde startrelais zo nu en dan schoon met een stukje fijn schuurpapier.
- Voorzie elke 10.000 km of 500 bedrijfsuren het oliepotje aan de tandwielzijde van enkele druppels smeeroilie.

#### 9.06 De batterijen.

- Controleer elke 1500 km of 125 bedrijfsuren het vloeistofniveau. Dit niveau moet minstens 10 mm boven de platen staan.
- Vul zonodig **uitsluitend** gedistilleerd water bij.
- Wordt een batterij tijdelijk buiten bedrijf gesteld, dan mag dit alleen gebeuren, wanneer de batterij geladen is. (Het soortelijk gewicht van het accuzuur bedraagt dan 1,280, in de tropen 1,230).
- Staat de batterij lang buiten bedrijf, laad dan eens per maand met een stroomsterkte van ca. 7 Amp. bij totdat alle cellen een normale gasontwikkeling vertonen.
- De batterij moet elke 10.000 km resp. 500 bedrijfsuren uitwendig worden schoongemaakt, de aansluitklemmen moeten met zuurvrije vaseline of speciaal vet licht worden ingevet.
- De ventilatiegaatjes in de vuldoppen moeten steeds worden opengehouden.
- Wordt een batterij langer dan drie maanden niet gebruikt, dan verdient het aanbeveling de batterij elke 3 maanden te ontladen en daarna weer te laden.

#### 9.07 De roterende vacuumpomp.

Indien het voertuig waarin de motor gemonteerd is, uitgerust is met vacuümremmen, is op de motor een roterende vacuumpomp aangebracht. In het huis van de pomp draait excentrisch een rotor met zes radiale schoepen. De ruimten tussen de schoepen veranderen tijdens het draaien van de rotor voortdurend van grootte. Tijdens het groter worden van deze ruimten, wordt de lucht aangezogen uit de vacuümtank en tijdens het kleiner weer weggeperst in het motorcarter. De smering is geheel automatisch, omdat op de zuigzijde van de vacuumpomp een olieleiding is aangesloten waardoor olie via een filtertje uit het smeeroliedeksel van de motor aangezogen wordt. Na in de pomp bewegende delen gesmeerd te hebben wordt de olie met de lucht weer in het motorcarter gebracht.

#### 9.08 Onderhoud van de vacuumpomp.

Onder normale omstandigheden vergt de vacuumpomp geen onderhoud. Controleer wel regelmatig de onderdruk in de vacuümtank. Deze onderdruk moet 0,86 kg/cm<sup>2</sup> bedragen en kan bijgesteld worden door het zuigklepje op het pomphuis te verstellen.

Draai hiertoe de contraoer los en schroef het kogelklepje zover in dat bij stationnair draaiende motor de druk in de vacuümtank na enige tijd 0,86 kg/cm<sup>2</sup> bedraagt. Zet daarna de contraoer weer goed vast en borg deze met de zekering.

**9.09 De zuigercompressor.**

Bij voertuigen uitgerust met luchtdrukremmen is de motor voorzien van een zuigercompressor waarvan de werking voldoende bekend wordt verondersteld.

Bij het eventueel losnemen en weer herplaatsen van de compressor moet ervoor gezorgd worden dat de as van de compressor 0,5 mm naar links en rechts kan verschuiven. Dit is noodzakelijk om klemmen tijdens het bedrijf te voorkomen.

**9.10 Onderhoud van de zuigercompressor.**

*Het oliepeil* dient men dagelijks te controleren. Indien olie bijgevoeld moet worden kan men hiervoor normale motorolie gebruiken.

*Het luchtfilter* moet na iedere 10.000 km in benzine gereinigd en voor de montage in smeerolie gedompeld worden.

*De kleppen en zuigers* moeten eveneens na iedere 10.000 km. gereinigd worden. Hiervoor demonteert men de cilinderkop en de kleppen. Let er op de koppakking niet te beschadigen en de onderdelen van de kleppen niet te verwisselen.

Onvoldoende luchttopbrengst of te hoog oliegebruik kan door vastzittende of gebroken zuigerveren veroorzaakt worden. Deze moeten dan resp. met petroleum gereinigd of vervangen worden.



**LIJST DER ILLUSTRATIES**

<i>figuur no.</i>	<i>blz.</i>
1 Kromhout verticale dieselmotor type G (aanzicht tegen brandstofpompzijde)	7
2 Kromhout verticale dieselmotor type GS (aanzicht tegen brandstofpompzijde)	8
3 Decompressiehandel	10
4 Kromhout verticale dieselmotor type G (aanzicht tegen gasuitlaatzijde)	16
5 Kromhout horizontale dieselmotor type HG (aanzicht tegen pompenkastzijde)	18
6 Kromhout horizontale dieselmotor type HG (aanzicht tegen cylinderkopzijde)	18
7 Kromhout verticale dieselmotor type GS (aanzicht tegen gasuitlaatzijde)	19
8 Cylinderkop	20
9 Uitnemen van een inspuitsstuk	22
10 Stand der zuigerveren	24
11 Monteren van een cylindervoering	25
12 Langsdoorsnede dieselmotor type 6 G108	27
13 Dwarsdoorsnede dieselmotor type 6 G108	28
14 Distributieketting plan G- en GS-motoren	29
15 Distributieketting plan HG-motoren	30
16 Kleppendiagram van motor zonder blower	31
17 Kleppendiagram van motor met blower	31
18 Brandstofleidingschema van motor met opvoerpomp	34
19 Brandstofleidingschema van motor zonder opvoerpomp	35
20 Brandstoffilter type FA 11 P 29	36
21 Brandstoffilter type FJ/AK 11/2	36
22 Brandstoffilter type FJ/AZK 11/2	36
23 Inspuitsstuk	37
24 Ontluchting van de brandstofpersleidingen	40
25 Smeeroliecirculatieschema	42
26 Schema van koelsysteem met directe koeling	44
27 Principetekening van het smeeroliefilter	45
28 Smeeroliefilter met drukregelklep van de GS-motor	46
29 Smeeroliefilter met drukregelklep van de G-motor	46
30 Smeeroliefilter met drukregelklep van de HG-motor	47
31 Principetekening van de drukregelklep	47
32 Schema van koelsysteem met indirecte koeling door water	49
33 Schema van koelsysteem met indirecte koeling door lucht	50



**TECHNISCHE GEGEVENS VAN**  
**KROMHOUT**  
**VIERTACTMOTOREN TYPEN G, HG, GS**

	<i>Type G-108</i>		<i>Type HG-108</i>		<i>Type GS-108</i>
Boring mm	108		108		108
Slag mm	152,4		152,4		152,4
Slagvolume liters/cil.	1,4		1,4		1,4
Cilinderaantal	4-5-6		6		3-4-5-6-8
Compressieverhouding	14,6		14,6		14,6
Gem. zuigersnelheid in m/sec. bij:					
1000 omw/min.	5		5		5
1500 omw/min.	7,5		7,5		7,5
2000 omw/min.	10		10		10
Openingsdruk v. d. verstuiver kg/cm <sup>2</sup>	170 - 180		170 - 180		170 - 180
Lichthoogte verstuivernaald mm	0,2		0,2		0,2
Aantal gaatjes en doorsnede hiervan bij brandstofpompplunjers van 8 en 8½ mm Ø	3 x 0,325		3 x 0,325		3 x 0,3
Idem bij brandstofpompplunjers van 9 mm Ø	3 x 0,3		3 x 0,3		3 x 0,3
	<i>Zonder blower</i>	<i>Met blower</i>	<i>Zonder blower</i>	<i>Met blower</i>	
Max. gem. effectieve druk kg/cm <sup>2</sup>	6,45	8,05	6,45	8,05	6,45
Uitlaatklep opent °voor ODP	54	50	54	50	54
Uitlaatklep sluit °na BDP	19	50	19	50	19
Uitlaatklepspeling (bij koude motor) mm	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Inlaatklep opent °voor BDP	12	60	12	60	12
Inlaatklep sluit °na ODP	42	40	42	40	42
Inlaatklepspeling (bij koude motor) mm	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Verbrandingsvolgorde bij					
3 cilinder	-		-		1-2-3
4 cilinder	1-3-4-2		-		1-3-4-2
5 cilinder	1-3-5-4-2		-		1-3-5-4-2
6 cilinder	1-5-3-6-2-4		1-5-3-6-2-4		1-5-3-6-2-4
8 cilinder	-		-		1-5-2-6-8-4-7-3
Gasuitlaattemperatuur onder vol- last in °C. ±	450°		450°		450°
Normale draairichting tegen vlieg- wiel gezien	links		links		links



TECHNISCHE GEGEVENS VAN KROMHOUT VIERTACTMOTOREN

	Type G-108	Type HG-108	Type GS-108
Minimum brandstofverbruik gr/epkh ca.	175	175	175
Minimum smeerolieverbruik gr/epkh ca.	1 à 2	1 à 2	1 à 2
Toerental smeeroliepomp bij 1000 omw/min. v. d. motor	884	1000	1765
Opbrengst smeeroliepomp bij 1000 omw/min. v. d. motor, in L/uur	1100	1250	1100
Smeeroliedruk kg/cm <sup>2</sup>	3,2	3,2	3,2
Smeerolietemperatuur °C	50 - 80	50 - 80	50 - 80
Inhoud smeeroliedeksel in L bij			
3 cilinder	-	-	11
4 cilinder	15	-	13
5 cilinder	17	-	15
6 cilinder	19	19	17
8 cilinder	-	-	20
Toerental koelwaterpomp bij 1000 omw/min. v. d. motor	1364	1364	1765
Koelwatertemperatuur °C	65 - 95	65 - 95	65 - 90
Thermostaat opent bij °C	60	60	60
Thermostaat vol open bij °C	80	80	80
Toerental dynamo bij 1000 omw/min. van de motor	1364	1430	1765
Toerental ventilator bij 1000 omw/min. van de motor	1364	1390	1765
Toerental compressor bij 1000 omw/min. van de motor	500	500	-
Toerental vacuumpomp bij 1000 omw/min. van de motor	500	500	-

**AANHAALMOMENTEN**

Drijfstangbouten 15 mkg (110 ftlbs)  
 Hoofdlagertapeinden 24 mkg (175 ftlbs)  
 Cilinderkoptapeinden 11 mkg ( 80 ftlbs)

# TECHNISCHE GEGEVENS VAN KROMHOUT VIERTACTMOTOREN

Het begin inspuiting varieert vóór de verschillende toerentallen. Het tijdstip is op het vliegwiel ingeslagen.

Indien een inspuitversteller toegepast is wordt het inspuittijdstip bij het starten ca. 16° verlaat.

Vliegwielen GS-motoren	3 cil.	4 cil.	5 cil.	6 cil.	8 cil.
Diam. Ø 560 mm } Gew. 160 kg } GD <sup>2</sup> 31 kgm <sup>2</sup> } Oneenparigheidsgraad bij 1000 omw/min.					
Diam. Ø 660 mm } Gew. 275 kg } GD <sup>2</sup> 76 kgm <sup>2</sup> } Oneenparigheidsgraad bij 1000 omw/min.					
Toegepast op GS-motoren voor scheepdoeleinden	1/100	1/220	1/145	1/240	1/260
Toegepast op GS-motoren voor stationnaire doeleinden	1/250	1/550	1/360	1/600	1/650

## DIAMETER VAN DE FRICTIEPLATEN VAN G- EN HG-MOTOREN

Autobussen met 4 cilinder motor	14"	Vrachtwagens met 4 cilinder motor	14"
Autobussen met 5 cilinder motor	16"	Vrachtwagens met 5 cilinder motor	14"
Autobussen met 6 cilinder motor	16"	Vrachtwagens met 6 cilinder motor	16"

TECHNISCHE GEGEVENS VAN KROMHOUT VIERTACTMOTOREN

Benaming:	Maten in nieuwe toestand		Afkeurmaat	Max. toelaatbare speelruimte	Onder- of overmaten
	min.	max.			
Inlaatklep	9.45	9.48	9.40	} 0.15	<p>chromolaagdikte 0,03 mm</p> <p>leverbare ondermaten 71.7 70.7 en 69.7. Fijnboren op gewenste maat. Olieruimte 0.07 - 0.09 mm.</p> <p>Witmetalen lagers worden niet meer nageleverd. Deze worden door loodbronzen lagers vervangen. Hiervan zijn zes verschillende ondermaten leverbaar, t.w.: -0.54, -1.14, -1.74, -2.34, -2.94, -3.54.</p> <p>De krukas moet hiervoor resp. op de volgende ondermaten geslepen worden 82.0, 81.4, 80.8, 80.2, 79.6, en 79.0.</p> <p>Tolerantie 0, - 0.01</p> <p>Olieruimte bij loodbronzen metalen 0,09 - 0,11 mm.</p>
Inlaatklepgeleider	9.52	9.53	9.60		
Uitlaatklep	9.44	9.46	9.30	} 0.25	
Uitlaatklepgeleider	9.52	9.53	9.60		
Krukaskrukpen	73.06	73.09	70.00 max.	} 0.15	
Drijfstanglagermetalen Loodbrons	73.16	73.17	0.05 ovaal -		
Krukashoofdlager halzen	82.53	82.54	70.00 max. 0.05 ovaal	} 0.15	
Hoofdlagermetalen Witmetaal	82.58	82.59	-		
Hoofdlagermetalen Loodbrons	82.63	82.64	-	} 0.15	
Axiale speling van de krukas in het hoofdlager	0.10	0.15	0.25		

TECHNISCHE GEGEVENS VAN KROMHOUT VIERTACTMOTOREN

VERMOGENS EN DRAAIMOMENTEN VAN G-, GS- EN HG-MOTOREN

Type	3GS	4G-4GS	5G-5GS	6G-6GS 6HG	6G-6HG met Blower	8GS
Maximum draaimoment in mkg bij 1200 omw/min.	24	32	40	48	62	64
Maximum vermogen bij 2000 omw/min. voor G- en HG-motoren *)	-	80	100	120	150	-
Vermogen bij 1600 omw/min.	48	64	80	96	120	128
Vermogen bij 1500 omw/min. **)	45	60	75	90	113	120
Vermogen bij 1250 omw/min.	38	50	63	75	94	100
Vermogen bij 1000 omw/min.	30	40	50	60	75	80

\*) Het maximum vermogen is exclusief ventilator, dynamo, compressor/exhauster vermogen.

\*\*) Continu te leveren vermogen.

GEVEVENS EN MATEN VAN DE BEWEGENDE DELEN  
VAN G-, HG- EN GS-MOTOREN

Benaming:	Maten in nieuwe toestand		Afkeurmaat	Max. toelaatbare speelruimte	Onder- of overmaten
	min.	max.			
Cilindervoering	107.95	107.98	108.50	} 0.60	-
Zuigerdiameter gemeten ter hoogte van en loodrecht op de zuigerpen	107.77	107.79	107.65		
Groefbreedte van de drie compressieveren (topveer verchroomd)	2.45	2.47	2.60	-	Overmaat topveer (verchroomd) leverbaar Hiervoor groef nadraaien op 3 $\begin{matrix} + 0.07 \\ + 0.04 \end{matrix}$ mm.
Verticale speling van de compressieveren	0.06	0.11	-	-	
Slotopening van alle veren, gemeten in een ongesleten gedeelte van de cilindervoering	0.33	0.55	3	-	-
Verticale speling van de eerste olieschraapveer	0.06	0.11	-	-	-
Verticale speling van de tweede olieschraapveer	0.03	0.07	-	-	-
Zuigerpengat	41.27	41.28	41.30	} 0.05	-
Zuigerpen	41.27	41.28	41.20		
Drijfstangvoering	41.28	41.29	41.30	} 0.05	-
Nokkenaslagergedeelten	47.88	47.90	47.80		
Nokkenasvoering	48.00	48.03	48.10	} 0.30	-