BIBLIOTHEEK
RIJKSINSTITUUT VOOR
VISSERIJONDERZOEK

Rijksinstituut voor Visserijonderzoek

Afdeling Technisch Onderzoek

Netherlands Institute for Fishery Investigations

Technical Research Department

Mogelijkheden tot het gebruik van dieselolie en van zwaardere brandstoffen op vissersvaartuigen in de Nederlandse visserij

rapport 74 - 15

A. Molijn

TO 74-15

Mogelijkheden tot het gebruik van dieselolie en van zwaardere brandstoffen op vissersvaartuigen in de Nederlandse visserij

rapport 74 - 15

A. Molijn

228876

Reeds jarenlang wordt voor zowel de voortstuwingsmotoren als hulpmotoren in de Nederlandse visserij gasolie als brandstof gebruikt. Daar de prijs van gasolie de laatste tijd sterk gestegen is, zoekt o.a. de Afdeling Technisch Onderzoek van het Rijksinstituut voor Visserijonderzoek naar mogelijkheden deze extra kosten wat terug te dringen door het toepassen van zwaardere en dus, tot nu toe, goedkopere brandstof. Men heeft daarvoor twee mogelijkheden en wel het verstoken van lichte of zware brandstoffen. De lichte brandstoffen worden verdeeld in o.a. gasolie en dieselolie. De zware brandstoffen, welke een mengsel zijn van dieselolie en de z.g. stookolie, worden verdeeld naar de viscositeit en deze ligt tussen 200 seconden Redwood I en 3500 seconden Redwood I.

Herkomst en verdeling

Brandstoffen en smeermiddelen worden voornamelijk verkregen uit aardolie. De aardolie, ook wel "crude oil" genaamd wordt uit de aardkorst opgepompt en is een complex mengsel van verbindingen die voornamelijk koolstof en waterstof bevatten (koolwaterstoffen). Daarnaast bevat aardolie nog kleine hoeveelheden zwavel, stikstof, zuurstof en metalen zoals ijzer, nikkel en vanadium.
Het belangrijkste proces wat toegepast wordt voor de fabricage van olieprodukten is de destillatie, waarbij gebruik gemaakt wordt van het verschil in kookpunt tussen de verschillende verbindingen welke voorkomen in de ruwe olie.
Dit proces vindt op de volgende wijze plaats.
De ruwe aardolie wordt verhit tot 400 à 500°C en dan naar een zgn fractioneerkolom gevoerd. Deze kolom is voorzien van horizontale schotten met daarin openingen, waardoor de dampen kunnen opstijgen en waarop de condenserende vloeistof zich kan verzamelen.

Bij deze hoge temperaturen zullen de lichte komponenten van de olie verdampen, de zwaardere blijven vloeibaar en stromen naar beneden. Deze vloeibare komponenten worden nogmaals door een heater (warmtewisselaar) gepompt totdat alle komponenten met een kookpunt lager dan 400°C verdampt zijn. Dit proces levert de z.g. fracties op. Een fractie is een mengsel van een groot aantal verschillende koolwaterstofverbindingen, waarvan het kooktraject tussen bepaalde grenzen ligt.

Zo onderscheidt men de volgende aardoliefracties:

fractie	kooktraject
petroleum-aether	30° - 70°C
lichte benzine	50° - 165°C
zware benzine	50° - 190°C
gasoline	100° - 225°C
petroleum	150° - 300°C
gasolie	200° - 400°C
dieselolie	250° - 400°C
Blijft over het residu	

In verband met het feit dat deze produkten door destillatie verkregen worden spreekt men dan ook van destillaat brandstoffen. Behalve de destillatie worden nog andere processen gebruikt voor de fabricage van lichte brandstoffen, zoals het thermisch kraken en het katalytisch kraken. Door het kraken veranderen grote moleculen in kleinere (niet allemaal) en hierdoor worden zwaardere komponenten omgezet in lichtere. Na drukverlaging zullen deze lichtere komponenten verdampen en na condensatie van deze dampen verkrijgt men vooral benzine, maar ook enige petroleum, gasolie, dieselolie, enz. Het zware residu van dit proces is stookolie. De residu's welke overblijven van het destillatie proces en het thermisch en katalytisch kraken, vormen de belangrijkste grondstof voor de zware of residuale brandstoffen.

Om deze zware of residuale brandstoffen op de gewenste viscositeit te brengen, worden ze verdund met een produkt dat het best met dieselolie vergeleken kan worden.

Alternatieve brandstoffen aan boord van vissersvaartuigen

Naast de gasolie, die tot nu toe altijd wordt gebruikt, komt allereerst de dieselolie in aanmerking. Deze wordt nog verdeeld in destillaat en blended marine diesel fuel. De eerste is een 100% destillaat produkt en de tweede kwaliteit kan tot 15% residuale brandstof bevatten. De laatste soort kan worden uitgeschakeld daar deze in Nederlandse havens moeilijk verkrijgbaar is en bovendien kunnen snellopende dieselmotoren met direkte inspuiting alleen storingvrij op blended marine diesel fuel draaien, wanneer zij uitgerust zijn met verstuiverkoeling daar hiermee trompetvormige aanslag van koolstof rond de inspuitopeningen van de verstuivers te voorkomen is. Blijft dus de destillaat dieselolie over. De belangrijkste verschillen met gasolie, die van invloed zijn op het gebruik, zijn de volgende:

Soortelijk gewicht (sg)

Het sg van gasolie is gemiddeld 0,84 kg/dm3 en voor dieselolie 0,87 kg/dm3. Dit houdt in, dat men per kubieke meter tankinhoud met dieselolie meer gewicht aan brandstof kan meevoeren. Daardoor zal ook de stabiliteit iets toenemen, wat met het oog op de veiligheid van voordeel is.

Calorische waarde

Hieronder verstaat men de warmte die vrijkomt bij volledige verbranding van 1 kg brandstof bij een begin- en eindtemperatuur van 15°C. Voor gasolie is dit circa 10250 kcal/kg en voor dieselolie circa 10160 kcal/kg. Als het sg hierin betrokken wordt, dan blijkt, dat per kubieke meter tankinhoud $\frac{0,87 \times 10160}{0,84 \times 10250} \times 100\% - 100\% = 2,7\%$ meer warmte aan dieselolie vervoerd kan worden dan aan gasolie. Uit de formule: gewicht = volume x sg volgt dat per inspuiting meer gewicht aan brandstof in de cylinder gespoten wordt, omdat het sg van dieselolie hoger is en het volume gelijk blijft. Hieruit kan men afleiden, dat bij het gebruik van dieselolie het vermogen met circa 2,7% zal toenemen.

Verdampbaarheid

De vergelijking van de verdampbaarheid tussen gasolie en dieselolie is het best aan te tonen met een grafiek. Vertikaal wordt het volume in procenten uitgezet en horizontaal de temperatuur (zie figuur 1). Uit deze grafiek blijkt dat de gasolie al begint te verdampen bij 200°C en de dieselolie bij 250°C. Bij dieselolie zal de ontstekingsvertraging (d.i. de tijd die verloopt tussen het inbrengen van de brandstof in de cilinder en het ontsteken daarvan) dus groter zijn.

Ontstekingskwaliteit

Hiermede wordt bedoeld: het beter of minder goed ontsteken van de brandstof nadat deze in hete gecomprimeerde lucht is ingespoten.

Er is een nauw verband tussen de ontstekingskwaliteit en de ontstekingsvertraging. Olie met een slechte ontstekingskwaliteit kan "kloppen" veroorzaken. Dit kloppen duidt erop, dat er tijdens de ontsteking en verbranding van de brandstof onregelmatige drukstoten in de verbrandingsruimte optreden. Dit verschijnsel noemt men klopvastheid en wordt uitgedrukt in het cetaan-getal.
Hoe hoger het cetaan-getal is, des te korter zal de ontstekingsvertraging zijn en des te geleidelijker en sneller zal de verbranding verlopen.
Het cetaan-getal is van belang bij direkt ingespoten snellopers, omdat hier de beschikbare verbrandingstijd zeer kort is. Nu is het gemiddelde cetaan-getal voor dieselolie 45 en voor gasolie 50. Dit wil dus zeggen, dat de verbranding in de cilinder bij gasolie iets beter zal verlopen, hoewel het verschil minimaal is en men voor schade niet hoeft te vrezen, vooral niet als men de verstuivers in goede conditie houdt.

Watergehalte en verontreinigingen

De hoeveelheid water en verontreinigingen ligt bij dieselolie tweemaal zo hoog dan bij gasolie. Teveel water in de olie vermindert de calorische waarde en dus het rendement. Het is aan te bevelen een brandstofcentrifuge te gebruiken om het watergehalte en de verontreiniging te verminderen.

Troebelingspunt

Dit is de temperatuur waarbij tijdens afkoeling de eerste paraffine deeltjes uitkristalliseren, waardoor de brandstof troebel wordt en fijnfilters dichtslaan.

Het troebelingspunt voor gasolie is -7°C en voor dieselolie ca. 20°C. Daar de temperatuur van de olie in de bunkers meestal lager is dan 20°C is het aan te bevelen om vóór de brandstofcentrifuge een heater in te bouwen, welke de olie kan verwarmen tot ca. 40°C. Hiermee is men van alle vaargebieden beveiligd tegen uitkristalliseren van paraffine.

Zwavelgehalte

Water en zwavel verbinden zich bij verbranding in de cilinder tot zwavelzuur en zwavelig zuur (zwak zuur). Deze zuren slaan op de cilinderwanden neer en veroorzaken interingen waardoor de cilinderslijtage zal toenemen. Nu is het gemiddelde zwavelgehalte in gewicht procenten voor gasolie 0,55 en voor dieselolie 1,1. Dit zuur moet door een smeerolie, voorzien van opgeloste basen, geneutraliseerd worden. Verbrandingsprodukten die zwavel bevatten en eventueel langs de zuiger in het carter dringen, kunnen krukkast-corrosie veroorzaken. Bij gebruik van dieselolie wordt dus meer zuur geproduceerd dan bij gasolie, maar dit kan worden tegengegaan door het gebruik van een smeerolie met hogere alkaliteit.

Vlampunt

Dit is de temperatuur waarbij er uit olie zoveel dampen ontwijken, dat men ze tot kortstondige ontsteking kan brengen. Dit vlampunt is van belang in verband met de veiligheid aan boord. De Scheepvaarinspektie vereist een vlampunt dat hoger dan 55°C is. Nu is voor dieselolie het vlampunt 66°C en voor gasolie 55°C en daaruit volgt dat dieselolie veiliger is.

Viscositeit

Onder de viscositeit verstaat men in de praktijk een maat voor de vloeibaarheid van een vloeistof en wordt bij brandstoffen in het algemeen aangeduid in seconden Redwood I bij 100°F. De viscositeit van dieselolie is tweemaal zo groot als van gasolie. Voor snellopende dieselmotoren (n> 1000 O.p.m.) met direkte inspuiting is een snelle verdamping en daarom een lage viscositeit gewenst. Brandstof met een lage viscositeit heeft een grotere verdampbaarheid.

Conclusie

De mogelijkheid tot het overgaan van gasolie op dieselolie is, technisch gezien, voor de kottervloot en de trawlervloot beslist aanwezig. Het is raadzaam eerst de fabrikant van hoofd- en hulpmotoren te informeren, hoewel de meeste fabrikanten hiertegen geen bezwaar zullen hebben, wat na diverse gesprekken gebleken is. Ook moet men zich realiseren dat het gebruik van dieselolie extra kosten met zich meebrengt zoals:

- het installeren van een brandstofcentrifuge voorzien van een heater.
- het aanbrengen van een brandstoftankje voor verwarmingsketel en havendiesel, daar gebruik van dieselolie hier niet mogelijk is.

Bovendien zullen de onderhoudskosten hoger zijn door:

- het frequenter inspekteren van de verstuivers
- meer aandacht voor kleppen en zuigers van de hulpmotoren
- het toepassen van zwaardere gedoopte smeerolie en kortere verversingsperiodes.

HET GEBRUIK VAN ZWARE OF RESIDUALE BRANDSTOF 400 SECONDEN REDWOOD I

Zoals in het voorgaande geschreven vormen de residu's van het destillatie, het thermisch en het catalitisch proces de belangrijkste grondstof voor de zware of residuale brandstof. Deze zware brandstoffen worden verdeeld naar hun viscositeit (aanduiding voor de vloeibaarheid van een vloeistof en wordt bij brandstoffen meestal aangeduid in seconden Redwood 1). Om deze zware brandstoffen op de gevraagde viscositeit te brengen, worden ze gemengd met een lichter produkt, welke de meeste overeenstemming vertoont met dieselolie. Op deze wijze verkrijgt men, afhankelijk van de mengverhouding, zware olie van 200 tot 3500 seconden Redwood 1.

Een brandstof met een viscositeit van 200 seconden Redwood 1 bestaat uit ongeveer 25% dieselolie en 75% 3500 seconden olie, dat wil zeggen dat de meeste eigenschappen zeer dicht bij die van 3500 seconden liggen. De lage viscositeit is dus enigszins misleidend.

Belangrijkste verschillen tussen gasolie en 400 seconden olie

Het soortelijk gewicht (SG)

Voor gasolie is dit gemiddeld 0,840 kg/dm3 bij 15/4°C en voor 400 seconden olie geldt 0,952 kg/dm3. Per kubieke meter tankinhoud kan dus bij dezelfde temperatuur meer gewicht aan 400 seconden olie vervoerd worden en wel:

$$\frac{0,952 - 0,84}{0,84} \times 100\% = 13,3\%$$

Calorische waarde

Voor gasolie is deze waarde ca. 10250 kcal/kg en voor 400 seconden olie ca. 9750 kcal/kg. Als het s.g. hierin betrokken wordt dan blijkt dat per kubieke meter tankinhoud $\frac{(0,952 \times 9750) - (0,84 \times 10250)}{0,84 \times 10250} \times 100\% = 7,8\%$ meer warmte aan 400 seconden olie vervoerd kan worden dan aan gasolie. De opbrengst van de brandstofpompen is gebaseerd op een volumeafstelling, waaruit volgt dat bij dezelfde afstelling per inspuiting meer gewicht aan brandstof in de cilinder wordt gebracht (gewicht = volume x s.g.). Indien de motor er geschikt voor is kan het vermogen theoretisch met maximaal 7,8% toenemen bij dezelfde stand van de brandstofpompen. Dit is afhankelijk van de temperatuur van de 400 seconden olie, daar het s.g. afneemt bij hogere temperaturen.

Verdampbaarheid

De verdampbaarheid is van belang voor de ontstekingsvertraging (dit is de tijd die verloopt tussen het inbrengen van de brandstof in de cilinder en het ontsteken daarvan). De 400 seconden olie bestaat uit zware en lichte komponenten en gasolie alleen uit lichte. Vergelijkt men de verdamping tussen gasolie en zware olie dan blijkt dat beide aanvankelijk dezelfde verdampingslijn volgen, doordat eerst de lichte komponenten uit de zware olie verdampen. Hierna verdampt de zware olie trager daar dan de zware komponenten gaan verdampen. Dit houdt in dat de ontstekingsvertraging groter zal zijn, wat bij snellopende motoren (> 750 o.p.m.) moeilijkheden kan opleveren. Direkt hiermee in verband staat de ontstekingskwaliteit, welke in het voorgaande reeds besproken werd (zie blz.4). Deze ontstekingskwaliteit zal voor de 400 seconden olie minder zijn.

Watergehalte en sediment (verontreiniging)

In de 400 seconden olie komt vijftien maal zoveel water en sediment voor als in gasolie en het is daarom beslist noodzakelijk een goede seperator te gebruiken.

Troebelingspunt

De temperatuur waarbij de brandstof troebel wordt is voor gasolie -7°C en voor 400 seconden olie -1°C. Bij de behandeling van de installatie wordt hier verder op ingegaan.

Zwavelgehalte

Waterdamp en zwavel verbinden zich bij verbranding in de cilinder tot zwavelzuur en zwavelig zuur (zwak zuur). Deze zuren slaan op de cilinderwanden neer en veroorzaken interingen waardoor de cilinderslijtage zal toenemen. Nu is het gemiddelde zwavelgehalte in gewicht procenten voor gasolie 0,55 en voor 400 seconden olie 2,2. Er wordt dus meer zuur gevormd. Dit moet door een smeerolie, voorzien van opgeloste basen, geneutraliseerd worden. Het gebruik van smeerolie met een hogere alkaliteit is dus een eis.

Vlampunt

Dit is de temperatuur waarbij er uit de olie zoveel dampen ontwijken, dat men deze dampen tot kortstondige ontsteking kan brengen.

Dit vlampunt is van belang in verband met de veiligheid aan boord. Voor gasolie geldt 55°C en voor 400 seconden olie 68°C en dit ligt boven de eis van de Scheepvaartinspektie.

Asgehalte

Het asgehalte is de hoeveelheid vaste stof die na verbranding bij 750°C in een porceleinen bakje overblijft. Het asgehalte bestaat uit sediment-kooldeeltjes en metalen, welke aan zware brandstofkomponenten gebonden zijn (vanadium, natrium, aluminium, calcium, ijzer, nikkel en silicium). Het asgehalte van 400 seconden olie ligt tienmaal zo hoog als bij gasolie. Vooral de metalen kunnen gevaar opleveren wanneer deze bij de verbranding op de cilinderwanden en kleppen neerslaan. De motorfabrikant dient hier zeer zeker rekening mee te houden.

Viscositeit

De viscositeit is om twee redenen belangrijk, n.l.:

a. bij het verpompen van de olie

b. bij de inspuiting in de cilinder

Alle brandstoffen hebben de eigenschap dat de viscositeit verminderd bij verhoging van de temperatuur van de olie in de voorraadtanks. Te lage temperatuur aan de motor kan schade veroorzaken aan brandstofpompen en leidingen doordat de druk van de olie te hoog wordt.
Doorgaans wordt aan de brandstofpompen een viscositeit vereist van 50 seconden Redwood I.

ZWARE OLIE-INSTALLATIE (figuur 2)

Dubbele bodemtank

In de dubbele bodemtanks zijn verwarmingsspiralen aangebracht met een verwarmend oppervlak welke groot genoeg is om de olie tot ca. 40°C te verwarmen. Deze verwarming is noodzakelijk daar in koude gebieden de kans bestaat dat door het uitkristalliseren van paraffine het stolpunt bereikt wordt, waardoor verpompen van de olie niet meer mogelijk is. Dat de temperaturen van het zeewater laag kunnen zijn, bewijst het volgende staatje:

	jan.	febr.	mrt.	apr.	mei	okt.	nov.	dec.	opmerkingen
TEXEL	6,0	4,9	5,3	7,1	10,0	14,1	10,7	7,8	1909-1970
vuurschip	1,2	0,6	0,9	4,1	7,9	12,7	9,1	5,2	laagste
	7,9	6,7	7,1	8,7	11,7	15,7	12,5	10,0	hoogste waarneming
N.HINDER	7,6	6,6	6,6	7,7	10,1	14,7	11,9	9,3	1909-1970
vuurschip	4,1	1,3	2,6	4,6	8,4	12,6	10,0	7,3	laagste
	9,0	8,1	8,4	9,6	11,9	16,7	13,1	11,2	hoogste waarneming
"VIJL"	4,3	2,8	2,8	4,7	8,4	13,2	9,8	6,8	1946-1970
voor	1,2	0,3	0,2	1,0	5,5	11,5	8,3	5,4	laagste
Esbjerg	5,3	4,3	5,0	7,1	10,1	14,9	11,0	8,6	hoogste waarneming

Volgens de specifikaties mag men bij olie met een viscositeit van 400 seconden Redwood I niet lager gaan dan -1°C. Wanneer eenmaal uitkristallisatie is opgetreden dient men de zware olie tot ca. 35°C te verwarmen om de paraffine weer redelijk snel in oplossing te brengen.

Het is dus beslist noodzakelijk, ook met het oog om naar olie met een hogere viscositeit over te schakelen, verwarmingsspiralen in de tanks aan te brengen.

Trimpomp

De trimpomp zuigt de olie via een verdeelblok en filter uit de dubbele bodemtank en perst de olie vervolgens naar een settling tank. De aanzuighoogte moet ruim genomen worden, daar het van vitaal belang is dat de pomp ten alle tijde aanzuigt. Ook moet er een aansluiting zijn van de gasolietrimpomp, opdat men bij uitvallen van de zware olietrimpomp toch olie aan kan zuigen.

Settling tank

De inhoud van deze tank moet ca. 3 m3/1000 pk bedragen. Dit biedt namelijk de mogelijkheid om bij storing van de trimpomp nog geruime tijd te kunnen stoken uit deze settling tank. Door middel van verwarmingsspiralen wordt de temperatuur van de olie gebracht op ca. 60°C. In deze tank kan reeds veel water worden afgetapt en kunnen verontreinigingen bezinken.

Brandstofseperator en heater

Via een filter zuigt een aan de seperator aangebouwd pompje de olie uit de settling tank en perst deze door een heater waarin de olie tot ca. 90°C wordt verwarmd.

De olie moet door een thermostaat op de gewenste temperatuur gehouden worden. Vanuit de heater komt de olie in de seperator. Deze seperator is van vitaal belang voor de installatie en men dient er voor te zorgen dat deze van goede kwaliteit is en voldoende kapaciteit heeft om de brandstof te kunnen verwerken. Ook het onderhoud van de seperator dient met de grootste zorg te geschieden. In de seperator vindt de reiniging op de volgende manier plaats (figuur 3).
De seperator bestaat uit een draaiende bowl, waarin een groot aantal kegelvormige platen zijn opgesloten. Behalve de bovenste en onderste zijn deze platen voorzien van uitsparingen. De vuile olie komt nu bij A binnen en wordt in de bowl door de centrifugale versnelling naar de buitenzijde geslingerd.

Door het verschil in soortelijk gewicht tussen vuil, water en olie ontstaat er achtereenvolgens een laag vuil B en water C, terwijl de rest van de bowl gevuld is met olie D. Als men er nu voor zorgt dat het scheidingsvlak tussen water en olie juist aan de buitenzijde van de openingen E in de kegelvormige platen valt, zal de hoeveelheid vuil en water die wordt weggeslingerd maximaal zijn.
De olie gaat door de openingen in de platen omhoog en komt bij F, waar de schone olie wordt afgevoerd. Het water zal nu langs de bovenzijde van de bovenste plaat bij G worden verwijderd.
Op geregelde tijden wordt het vuil naar een sludgetank afgevoerd.

De eisen waaraan een seperator moet voldoen zijn de volgende:

1 de c.f.g. versnelling moet voldoende groot zijn om een flinke vuilafscheidende kracht te verkrijgen.

2. De olielagen waaruit het vuil moet worden afgescheiden mogen niet te dik zijn.

3. De verblijftijd van de olie in de bowl moet voldoende lang zijn.

4. Een juiste s.g. ring moet gemonteerd zijn.

Schone olietank

In deze tank wordt de olie op een temperatuur van ca. 90°C gehouden, waarvoor ook weer verwarmingsspiralen moeten worden aangebracht. De tank moet voorzien zijn van een aftapinrichting om eventueel water dat nog in de olie is achtergebleven te kunnen aftappen. Uit overwegingen van veiligheid en energiebesparing moet deze tank geisoleerd worden.

Hoeveelheidsmeter

Deze meter dient ervoor om de juiste hoeveelheid brandstof per tijdseenheid te meten. Vóór deze meter is een aansluiting op de gasolietank, welke gebruikt wordt voor het hulpbedrijf. Zodoende is het mogelijk altijd te kunnen overschakelen op gasolie

a. wanneer men langere tijd met verminderd vermogen vaart,

b. indien er een storing in het zware oliebedrijf optreedt en

c. bij vertrek en aankomst in een haven.

Hierdoor wordt de installatie bedrijfszekerder.

Boosterpomp en heater

Deze pomp perst de olie onder druk door de heater en filter naar de brandstofpompen van de voortstuwingsmotor. Er moeten twee van deze pompen aanwezig zijn om bij storing de reserve in te kunnen schakelen. In de heater wordt de olie verwarmd tot ca. 95°C. Ook deze moet weer dubbel zijn uitgevoerd om zeker te zijn van toevoer van verwarmde olie.

Filter.

Hierin vindt de laatste filtering plaats en zij moet als zodanig van een goede kwaliteit zijn.

Er zijn diverse filters in de handel welke een goede vuilafscheiding (indien nog aanwezig) verzekeren.

Viscositeitsmeter

Om de viscositeit van de olie op ieder moment te kunnen meten is de viscositeitsmeter ingebouwd. De temperatuur moet hier ca. 93°C zijn, waarbij een viscositeit van ca. 60 seconden Redwood I hoort. Wanneer de viscositeit van de olie respektievelijk te hoog of te laag wordt, gaat er een elektrisch signaal naar de heaters, waardoor er respektievelijk meer of minder warmte aan de heater wordt toegevoerd.

Hoofdmotor

De voorzieningen die moeten worden getroffen aan de hoofdmotor zijn afhankelijk van het type. Toch zijn wel enkele algemene opmerkingen op zijn plaats. Daar bij gebruik van 400 seconden olie de vlam in de cilinder wat langer wordt, dient men er voor te zorgen, dat deze de cilinderwand niet kan raken, daar het in de olie aanwezige vanadium op de wanden kan neerslaan.

De temperaturen van de cilinderwanden, zuigers en kleppen komen hoger te liggen. Bij de meeste motoren zullen daar voorzieningen voor moeten worden getroffen.

Verder is een zuiger-drijfstangmotor te prefereren boven een trunkzuigermotor en wel om de volgende redenen:
Bij een gescheiden krukkast voorkomt men dat de gassen welke o.a. meer zwavel bevatten langs de zuiger in het carter komen waardoor krukkastcorrosie kan ontstaan. Doordat de smeerolie in het carter niet vermengd kan worden met de gassen en cilinderolie zal de levensduur van de smeerolie groter zijn. Als nadeel is aan te voeren dat de motor hoger is en daardoor meer ruimte in gaat nemen.

Ook dient er voldoende lucht aanwezig te zijn om tot een goede verbranding te komen en zal de afstelling van de brandstofpompen gewijzigd moeten worden.

Algemene opmerkingen

Tussen voortstuwingsmotor en de zuig van de boosterpomp is een veerbelaste klep aangebracht die er voor dient de olie terug te voeren indien de druk in de brandstofleiding te hoog wordt. Tussen schone olietank en settlingtank is een overstroomleiding gemonteerd met het doel dat, indien de schone olietank overloopt, de olie naar de settling tank kan vloeien.

AFVOERGASSENKETEL (figuur 4)

Om de warmte te verkrijgen die nodig is voor tankverwarming en heaters kan o.a. gebruik worden gemaakt van een afvoergassenketel.

Doel

Een afvoergassenketel heeft als doel het verminderen van het schoorsteenverlies. Hieronder verstaat men de warmte die met de rookgassen de schoorsteen verlaten, verminderd met de toegevoerde warmte in de verbrandingslucht. Uitlaatgassen met een temperatuur van ca. 300°C bevatten nog zoveel energie dat het zonder meer on-economisch is deze energie niet te benutten.

Werking

In de afvoergassenleiding van de voortstuwingsmotor is een pijpenbundel geplaatst waarlangs de gassen stromen. Deze gassen dragen hun warmte over aan een medium, dat water of thermische olie kan zijn, dat door de pijpenbundel stroomt. De voordelen van thermische olie zijn; behoud van de pijpen, het is veiliger dan water bij oplopende temperatuur en druk en de warmteopname past zich bij de stroomsnelheid van de olie aan, waardoor dit regelbaar is. De warmte, welke door de gassen aan het water of thermische olie is afgestaan, kan nu benut worden voor het verwarmen van de olie. Verder kan de warmte gebruikt worden voor:

- het verwarmen van de verblijven,
- het verwarmen van zoetwater,
- voor verdamping van zeewater en
- voor het ontdooien van de frosters bij gebruik van pekel.

Uitvoeringen

Men heeft verschillende uitvoeringen. Allereerst is de grootte van de pijpenbundel variabel. Dit is van belang voor de hoeveelheid warmte die men af wil nemen. Ten tweede kent men afvoergassenketels met een omloopleiding, waardoor het mogelijk is de gassen, wanneer er geen afname van warmte of de temperatuur lager is dan ca. 180°C (aantasting van de pijpen door zwaveldioxyde), buiten de pijpenbundel om te leiden. Wanneer er geen afname van warmte is en de temperatuur en druk zouden oplopen, kan men eventueel een koeler plaatsen. Voor te lage temperatuur van de gassen is dit echter geen oplossing. De derde mogelijkheid is om een volautomatische brander in de afvoergassenketel, welke dan dubbelwandig is uitgevoerd, te bouwen, waardoor men tijdens perioden dat er te weinig warmte beschikbaar komt om in de behoefte te voorzien, de ketel met deze brander kan verwarmen. De verwarmingsketel, die normaal in de machinekamer aanwezig is, kan dan komen te vervallen.

Besparingen

Het schoorsteenverlies kan gesteld worden op 9-12% van het totale brandstofverbruik. Dit geldt zowel voor trawlers als kotters. Door de uitlaatgassentemperatuur nu terug te brengen van 300°C tot 200°C kan men een besparing verkrijgen van ca. 5% op het totale brandstofverbruik. Dit is alleen bij kontinue afname van de verkregen warmte.

Onderhoud installatie

Bij gebruik van zware olie zal het onderhoud en daarmee de onderhoudskosten van de motor toenemen.

Om hiervoor een indikatie te geven zijn in onderstaande tabel enige voorbeelden gegeven. De hierin genoemde onderdelen zijn de meest aan slijtage onderhevige en geven in de totaliteit een vertekend beeld. Er zijn namelijk onderdelen waarvan levensduur en standtijden bij het gebruik van zowel gasolie als zware olie gelijk zijn. Dit zijn de z.g. "bovendelen".

Onderdeel		draaiuren gasolie	zware olie
Uitlaatklep	levensduur	25000	14000
	standtijd	12500	3500
Zuigers	Levensduur	40000	30000
	standtijd	10000	3500
Zuigerveren	Levensduur	20000	7000
	standtijd	10000	3500
Cilindervoering	Levensduur	75000	20000
	standtijd	15000	15000
Brandstofpomp	Levensduur	30000	10000
	standtijd	15000	5000
Verstuivers	Levensduur	15000	5000
	standtijd	2500	1000

De toename van de totale onderhoudskosten zal ca.50% bedragen; zoals men ziet is dit niet gering. Maar tot nu toe kan het verschil in olieprijs deze meerkosten gemakkelijk compenseren.

Ook zou het een mogelijkheid zijn om een onderhoudskontrakt met de motorfabrikant af te sluiten, waardoor een juist onderhoud is gewaarborgd en het financiëel gezien gunstiger kan zijn.

Resumé

Zonder twijfel is het overgaan op zware olie in de visserij het overwegen waard, hoewel er toch enkele kanttekeningen geplaatst moeten worden. Voorlopig zie ik alleen nieuwbouwschepen met vermogens boven 1800 pk geschikt voor zware olie.

Ook dient men er rekening mee te houden dat er meer aandacht door het machinekamerpersoneel aan het bedrijf besteed moet worden en vooral in de beginperiode zal dit punt zwaar wegen. Hieraan gekoppeld is natuurlijk ook de kwaliteit van het personeel belangrijk.

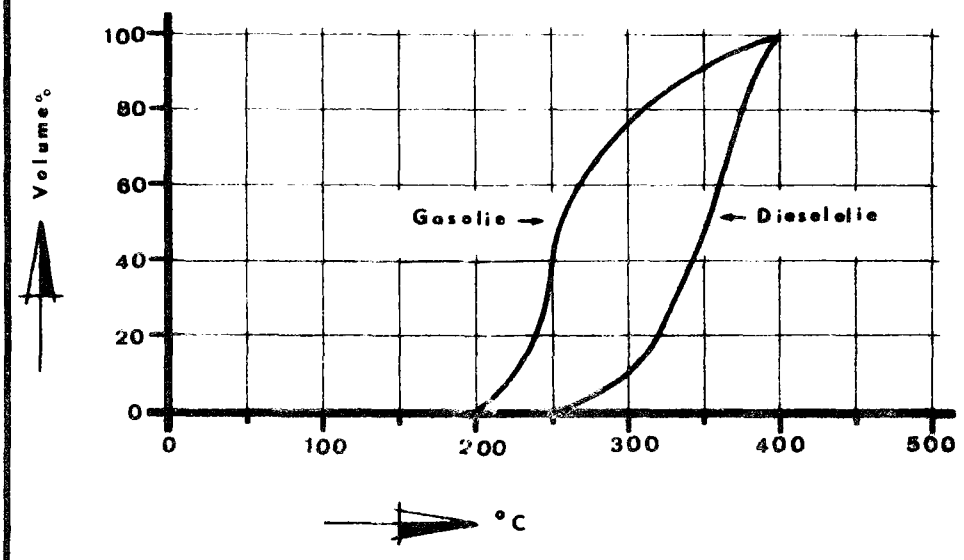
Ook zal de Scheepvaart Inspektie bepaalde eisen gaan stellen en zullen de onderhoudskosten toenemen. Toch moet men zich door dit alles niet te veel af laten schrikken, want er wordt hier gesproken over zware olie met een viscositeit van 400 seconden Redwood I en deze olie is nog vrij dun.

Bovendien zijn er al diverse schepen in deze vermogens die al jarenlang met succes varen, zelfs al met zware olie met een viscositeit van 1500 seconden Redwood I en hoger. Daar komt nog bij dat we in een tijd van automatiseren leven en de techniek steeds verder gaat.

IJmuiden, november 1974

DESTILLATIEKROMME

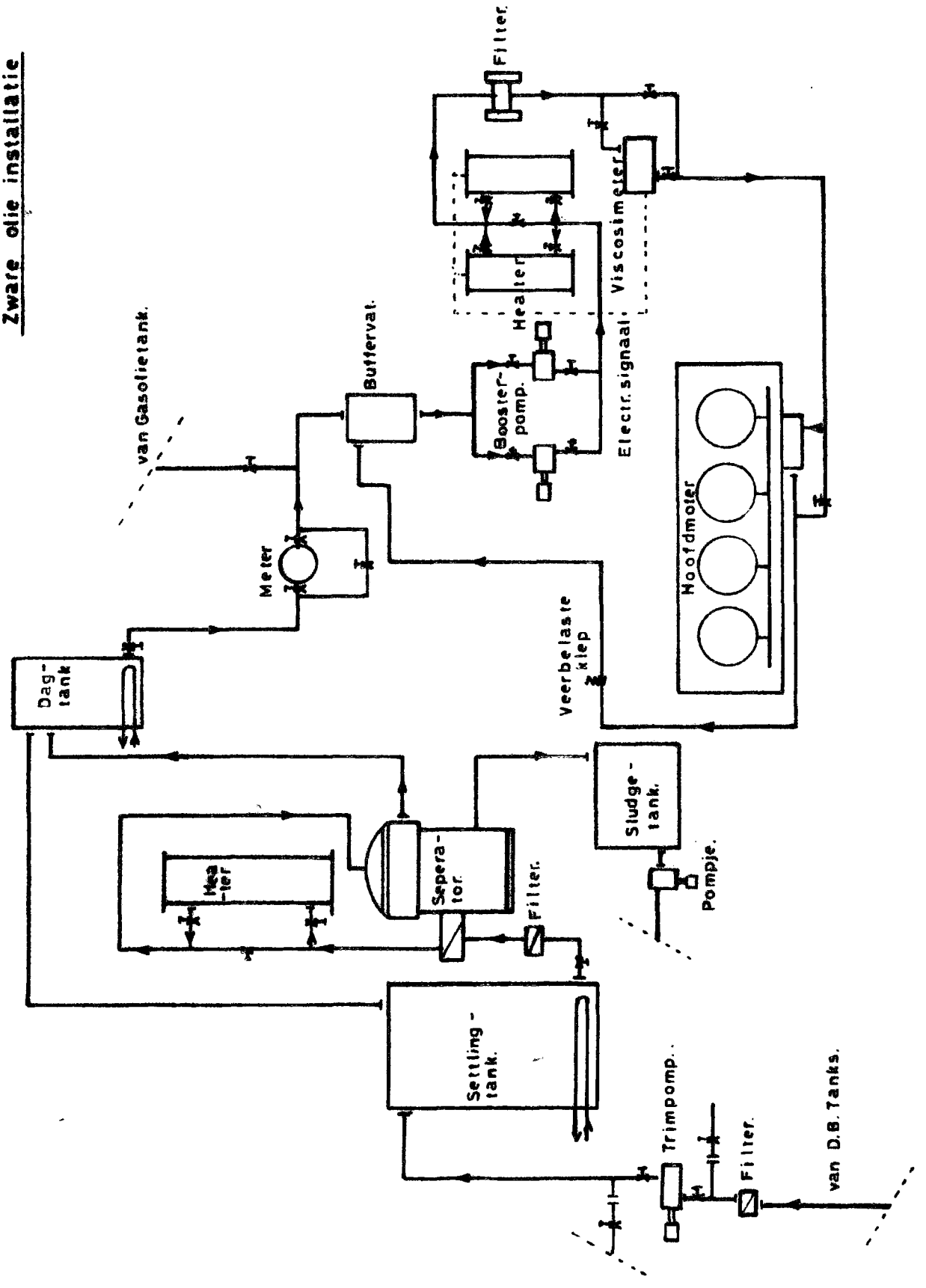
Fig.1



Benaming			
			Formaat A4
	Schaal	Gecontroleerd	
Auteursrecht voorbehouden volgens de wet	Getekend	Gezien	Rangschikmerk

Zware olie installatie

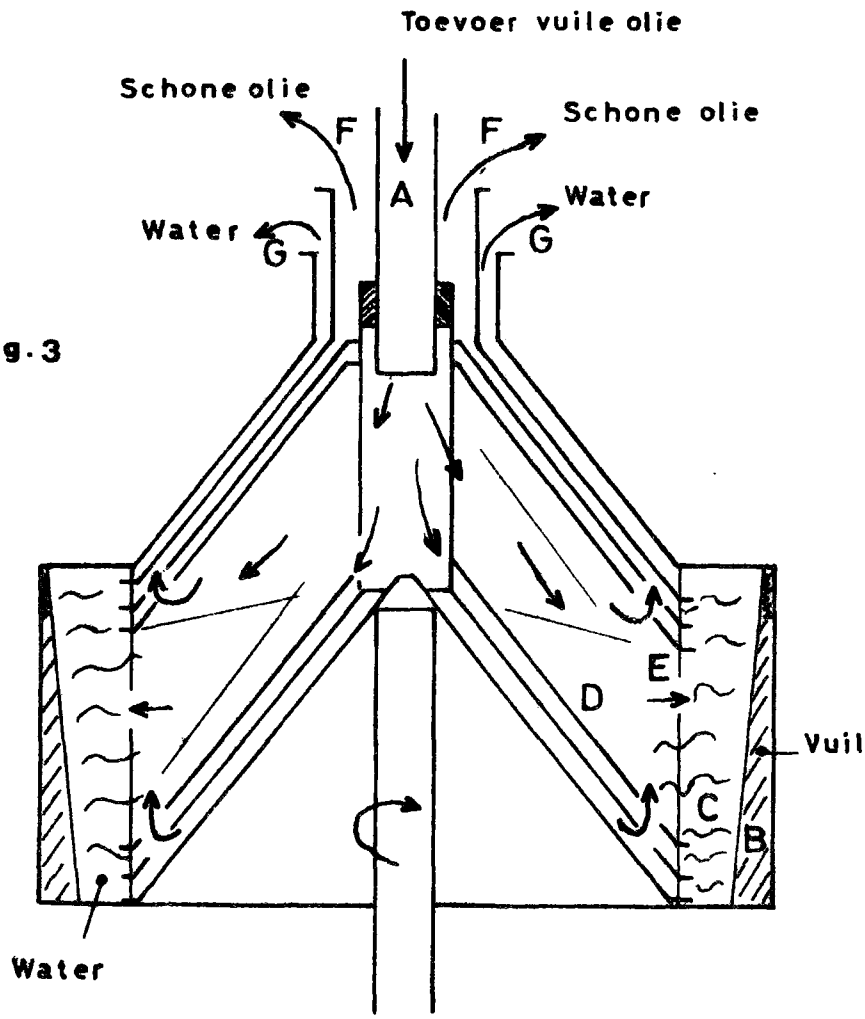
Fig: 2



A. Molijn.

Benaming: Principe Schema 400 Secs. RI.			Formaat: A4
TECHNISCH VISSERVONDERZOEK	Schaal	Gecontroleerd	
AUTEURSRECHT VOORBEHOUDEN VOLGENS DE WET	Getekend W. Toet.	Gezien	Rangschikmerk

Fig.3



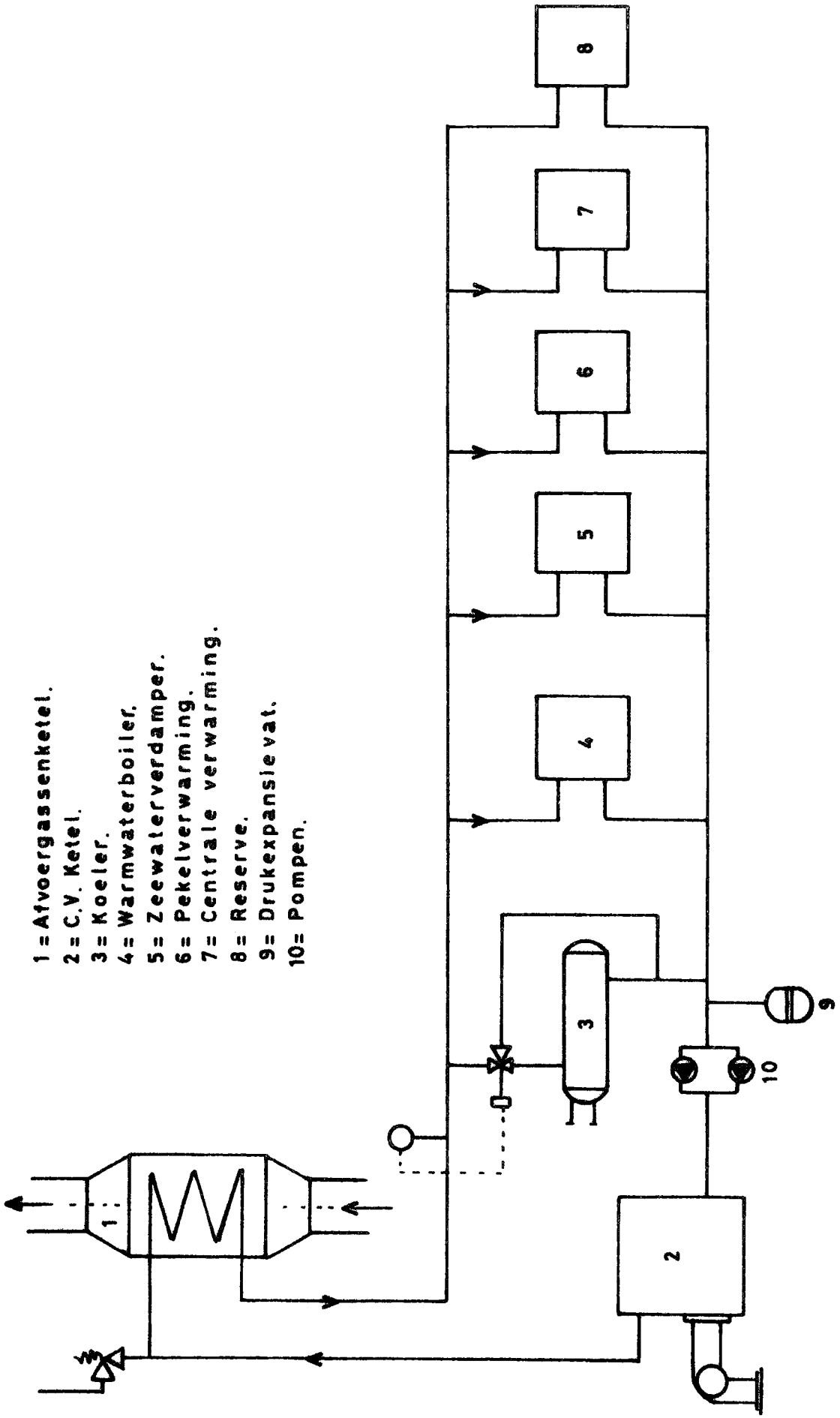
A.Molijn.

Benaming: Seperator. Bowl.				
TECHNISCH VISSERYONDERZOEK AUTEURSRECHT VOORBEHOUDEN VOLGENS DE WET.	Schaal	Gecontroleerd	Formaat A4	
	Getekend W.Toet.	Gezien	Rangschikmerk	

Installatie Afvoergassenketel.

Fig:4

1 = Afvoergassenketel.
2 = C.V. Ketel.
3 = Koeler.
4 = Warmwaterboiler.
5 = Zeewaterverdamper.
6 = Pekelverwarming.
7 = Centrale verwarming.
8 = Reserve.
9 = Drukexpansievat.
10 = Pompen.



A.Molijn.

Benaming: Installatie Afvoergassenketel.			Formaat A4
TECHNISCH VISSERYONDERZOEK AUTEURSRECHT VOORBEHOUDEN VOLGENS DE WET.	Schaal	Gecontroleerd	
	Getekend W. Toet.	Gezien	Rangschikmerk