



Carter ontluchting

Henk Bos

Inleiding

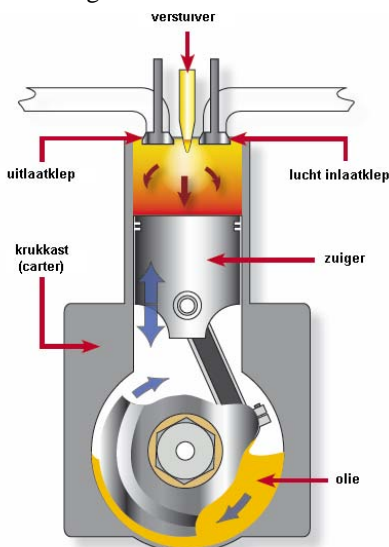
We hebben geen van allen zin om het tijdelijke te wisselen met het eeuwige. Er zijn allerlei regeltjes bedacht om ons te helpen het wisselen te voorkomen. Aan regeltjes houden is voor de gemiddelde Nederlander een beetje moeilijk. Daarom leggen we een en ander uit om de veiligheid te bevorderen. Als je weet wat er kan gebeuren is het gemakkelijker om de installatie zo aan te passen dat ons niks kan overkomen.

Wat nog moeilijker is voor de gemiddelde Nederlander is om te begrijpen dat de wetteksten de minimale veiligheid proberen zeker te stellen. Naast de eisen in de wet is er nog heel wat waar we zelf iets aan kunnen doen door zelf eens na te denken of om hulp te vragen om de situatie te bekijken. Vaak wordt een controle of inspectie gezien als een aanval op hun eigen koninkrijk. Bedenk dat er velen zijn die je best willen helpen, vaak op eigen kosten. We weten allemaal dat de financiële middelen beperkt zijn en moeizaam bij elkaar gescharreld moeten worden. Daar is zeer veel waardering voor zeker bij de experts die uw schip komen bekijken - zij weten dit uit eigen ervaring.

In dit verhaal gaan we proberen uit te leggen hoe de carterventilatie zo geconstrueerd kan worden dat uw mensen en het milieu er geen schade van ondervinden.

Blowby-Gas

Tijdens het draaien van de motor ontstaat er in de krukkast (carter) een gas met een gecompliceerde samenstelling. Door de noodzakelijke ruimte tussen de zuiger en de cilinder lekt er een gedeelte van de (gedeeltelijk) verbrande gassen als gevolg van de hoge druk tijdens de verbranding.



Bron: Racor

De zuiger wordt aan de onderkant gekoeld door de smering wat sterk bijdraagt aan de oliedampvorming (oliedamp). De damp bevat agressieve zuren, onverbrande en verbrande brandstofdeeltjes, water, olie (10-40%) en roet.

Deze gassen worden Blowby-Gas genoemd. Geconcentreerd vormt het een smurrie (sludge) onderin het carter. De sludge is uiteindelijk de

veroorzaker van verstoppingen in het smeersysteem.

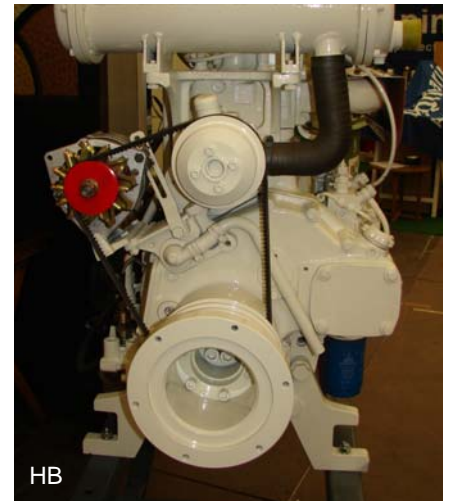
Deze vervuiling is goed te zien als u de olievuldop op de cilinderkop deksel losdraait en met een zaklamp het inwendige bestudeert. Het is de taak van de smeerolie om deze sludge in te pakken en zo er voor te zorgen dat het zich niet af kan zetten op de motoronderdelen. Regelmatig, en zeker voor de winterstop, olie wisselen met een olie van voldoende kwaliteit. Zie instructie boek.

Door het draaien van de motor ontstaat er een overdruk in het carter. Als dit niet wordt afgevoerd zal er op diverse plaatsen olie lekkage ontstaan. De eigenaren kleineren dit meestal met de opmerking "hij zweet een beetje" of "dat is normaal". Normaal is het natuurlijk niet.

Een niet te verwaarlozen bestanddeel van blowby-gas is CO, CO₂ en Nox. Stoffen waar we bepaald niet goed tegen kunnen. Deze stoffen horen niet in de machinekamer en ook niet in het milieu terecht te komen.

Open Crankcase Ventilation (OCV)

De carterventilatiepijp van het oliecarter is bij voertuigmotoren in de rijwind geplaatst en wijst naar beneden. Dit was duidelijk aan de wegen te zien door de vette streep in het midden van het rijgedeelte. Bij scheepsmotoren moet deze opening naar boven wijzen, zodat de eventuele olie die in de pijp komt terug kan vloeien naar het carter.



De ventilatiepijp was afgedekt door een filter. Daardoor is bij het betreden van een motorruimte aan boord gelijk te zien dat er een open ventilatie systeem aanwezig is.



In dat geval is alles fettig. Na het vrij ventileren van het blow-by gas in de machinekamer is het een tijdje gebruikelijk geweest om deze schadelijke dampen af te voeren naar buiten via een leiding.



Momenteel is dit, net als voor de motoren op de weg, ongewenst uit milieu oogpunt. Om de uitstoot van schadelijke producten te voorkomen zijn er allerlei oplossingen bedacht om de gassen af te voeren.

Verbeterde ventilatie



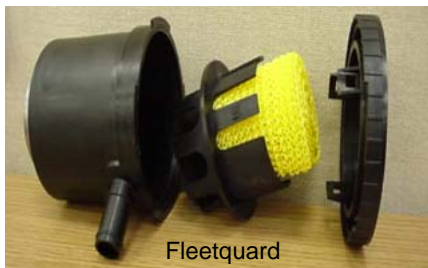
Bij dit Fleetguard filter wordt het blow-by gas aangevoerd via de rechterslang. De gecondenseerde olie wordt via de linker slang teruggevoerd naar het carter en de gassen afgevoerd via de bovenste slang.

De plaats van de carterdamp afzuigleiding op het motorblok is nogal belangrijk. Om zo weinig mogelijk olie mee aan te zuigen wordt de zuigaansluiting zo hoog mogelijk geplaatst. Meestal wordt er een aansluiting gerealiseerd op de cilinderkop deksel. Een volgende stap is het zoveel mogelijk verwijderen van de smeerolie uit het Blow-by gas en dit



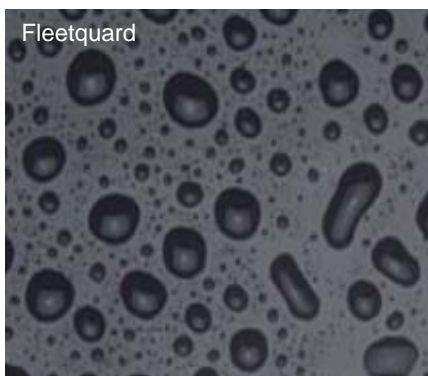
terug te voeren naar het carter. Het olieverbruik blijft dan zo laag mogelijk.

Het blow-by gas werd oorspronkelijk via een metalen spons geleid waar zo veel mogelijk olie kon condenseren.

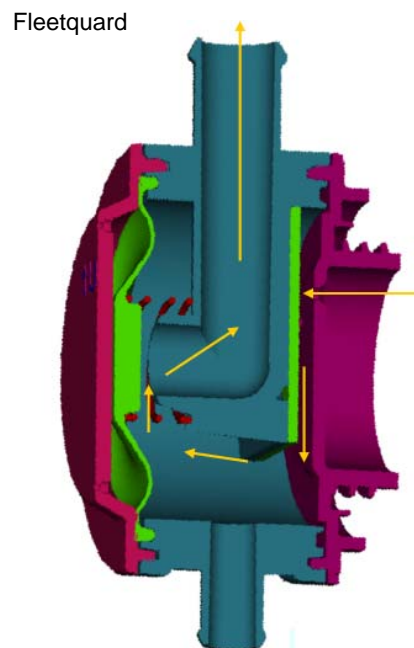
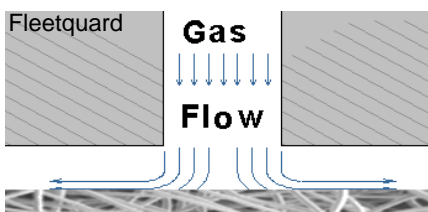


Later werd er een plastic spons gebruikt.

De resultaten van de olie afscheiding op bovenstaande manier is ongeveer 10 %. Lang niet voldoende om de uitstoot naar het milieu van olie te verminderen.



Door goed te kijken hoe de druppels gevormd worden, is een nieuwe methode bedacht om door middel van speciale vezels de olie te vangen.



Rechtstreeks naar het inlaatspruitstuk

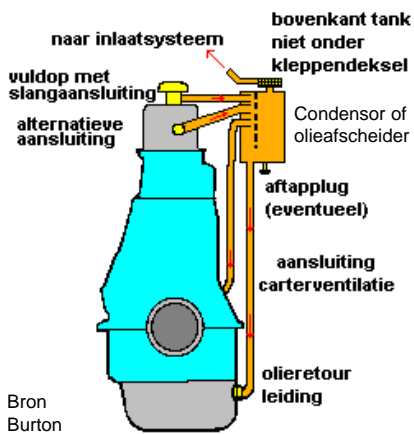
Daar de motor lucht aanzuigt is er in het inlaatspruitstuk een vacuüm aanwezig dat gebruikt kan worden om de carterdamp aan te zuigen zodat het in de motor verbrand kan worden. Omdat met een toenemend toerental ook meer lucht per tijdseenheid aangezogen wordt, terwijl een toenemende blow-by ontstaat, wordt er een vrij constante onderdruk bereikt onder de meeste condities. De temperatuur van het inlaatspruitstuk is lager dan de temperatuur in het carter zodat de oliedamp condenseert in het inlaatspruitstuk zodat deze nogal "vettig" wordt.

Bij motoren met een "oliebad" luchtfilter is dit niet zo erg maar voor een vacuüm geregelde dieselmotor kan het tot problemen leiden. De vervuiling van het luchtfilter kan het vacuüm zeer groot laten worden en wel zo erg dat de motor gaat lopen op de carterdamp. De eerste Golf diesel motoren hadden er nogal eens last van.

Om het rechtstreeks aanzuigen van olie uit het carter te verhinderen wordt er een terugslagklep gemonteerd.

GESLOTEN CARTERVENTILATIE (CCV)

Tegenwoordig beschikken motoren over een carterventilatiesysteem, dat de carterdampen meestal vanaf het kleppendecksel afvoert en naar het luchtfilterhuis of een inlaatbuis leidt.



De in de carterdampen aanwezige verbrandingsresten - voor het merendeel olie - worden dus in de motor 'gerecycled'. Hoewel beter dan het lozen van blow-by gassen in de atmosfeer, kleven aan dit systeem wel wat bezwaren. Een motor is er immers niet voor gemaakt om smeeroilie te verbranden.

De motoren beschikken daarom vaak over een olie-afscheidersysteem die in het carterventilatiesysteem wordt opgenomen en de olie uit de blow-by gassen filtert.

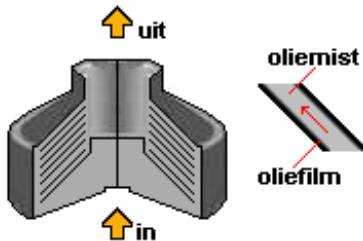
FILTERSYSTEMEN

De temperatuur van blow-by gas is meestal boven de 60 °C. Smeeroilie condenseert bij een temperatuur onder de 60 °C. Door de stroomsnelheid te verminderen en de temperatuur te verlagen is het mogelijk om een groot gedeelte van de olie en waterdamp te verwijderen uit het blow-by gas.

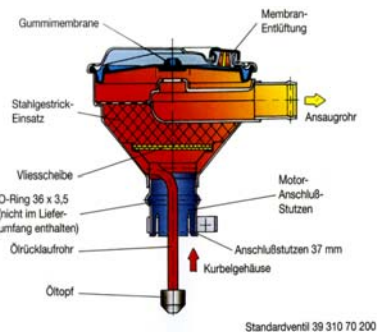


Condensator

Er zijn diverse Blow-by olie-separatoren te koop en zelf te maken. Zie hiervoor onder andere de uitvoerige en met veel foto's voorziene site van **bernardembden.com**. Zie voor de complete URL het kopje "bronnen".



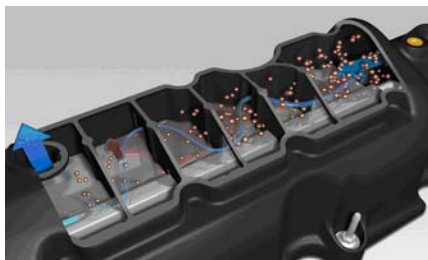
"Teller" olieafscheider



Mann olie afscheider



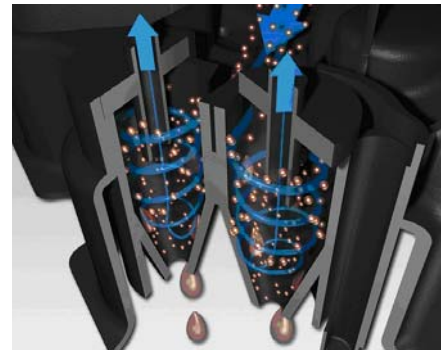
Volume olieafscheider (Reinz)



Labyrint olieafscheider (Reinz)

Bronnen:

- <http://www.autoshop101.com/forms/h63.pdf>
- http://www.burtonpower.com/technical_1/engine_breather_system.aspx
- <http://bernardembden.com/xjs/pcvfilter/index.htm>
- <http://www.mann-hummel.com/group/upload/doc/HBBRDM9eOK5.pdf>
- <http://motorlexikon.de/?I=3940&R=K>
- http://www.reinz.de/data/reinz_multitwister_d.doc
- http://www.krone-filter.de/downloads/luft/datenblatt_kurbel_1.pdf
- http://www.hengst.de/compresso/ data/E_Abscheider.pdf
- <http://www.amt.nl/web/Archief/tonen-archief/Carter-snakt-naar-adem.-carterontluchting-2005-04.htm>



Multicyclone olieafscheider (Reinz)



Elektrostatische olieafscheider (Hengst)

Elk systeem heeft zijn onderhoud nodig. Dit geldt zeker voor de systemen met een elektrostatiche olie afscheider. Er zijn veel storingen mee en het verbruikt nogal wat energie. De olieafscheiding is wel meer dan 90 %. Leidingen en kleppen kunnen verstopt raken als de motor niet goed belast wordt door de zogenaamde 'sludge'. Als de motor dan ook nog te heet wordt kan de sludge gaan plastificeren en dat is te herkennen aan de gele kleur.

Tenslotte

Helaas kunnen we in dit verhaal niet volledig zijn. De drukregelingen in al zijn variaties zijn buiten beschouwing gelaten. Via de links onderaan de pagina en door flink te Googelen is er op het internet veel te vinden. De doelstelling waren het volgende:

- * Bekend worden met het fenomeen carterventilatie en blow-by-gas.
- * De machinekamer is voor personen en zeker voor onbevoegden een gevaarlijk terrein.
- * Voorkomen van milieu schade.
- * Inzicht geven dat er vaak op een eenvoudige manier veel te "winnen" is.

Carterdampcondensor

400 uur ervaring

Henk Bos

Inleiding

In nummer 34 van INFO 20M (februari 2008) hebben we de carterdampventilatie behandeld. Terwijl ik het verhaal schreef realiseerde ik mij dat de motor van ons eigen schip de carterdamp afvoerde naar buiten. Dit is voor het milieu niet zo netjes en de druk in het carter is iets hoger dan bij afzuiging naar het luchtfilter. Diverse leveranciers gebeld om te vragen wat het zou kosten. De bedragen waren soms boven de 300 Euro. Iets wat me tegen de borst stuit. Op pagina 15 van nr. 34 wordt aangegeven dat je dit ook zelf kunt maken. Een reden te meer om eens in de werkplaats te kijken wat ik hier voor zou kunnen gebruiken.

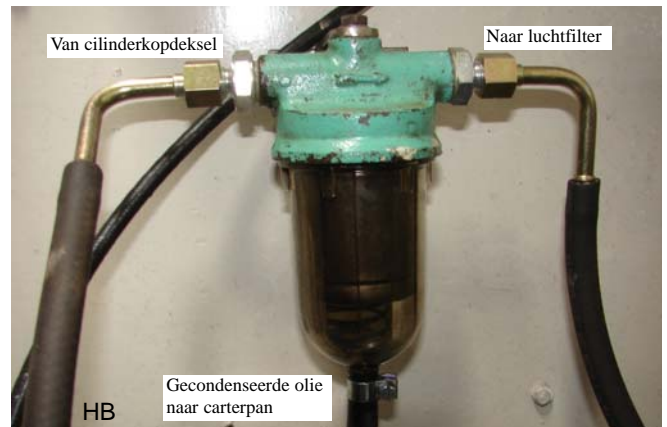
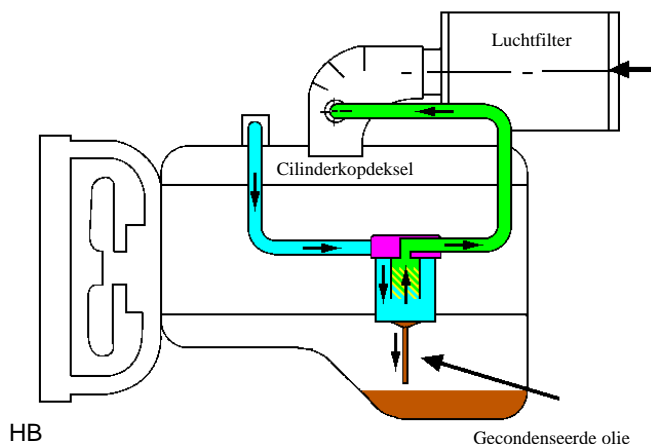
Het principe



De temperatuur van blow-by gas is meestal boven de 60 °C. Smeerolie condenseert bij een temperatuur onder de 60 °C. Door de stroomsnelheid te verminderen en de temperatuur te verlagen is het mogelijk om een groot gedeelte van de olie en waterdamp te verwijderen uit het blow-by gas. Hiervan heb ik gebruik gemaakt bij mijn systeem.

De condensor

Na enig rondkijken in de werkplaats werd een filter gevonden van een petroleumkachel. Al jaren op voorraad met het idee van het komt nog weleens van pas.

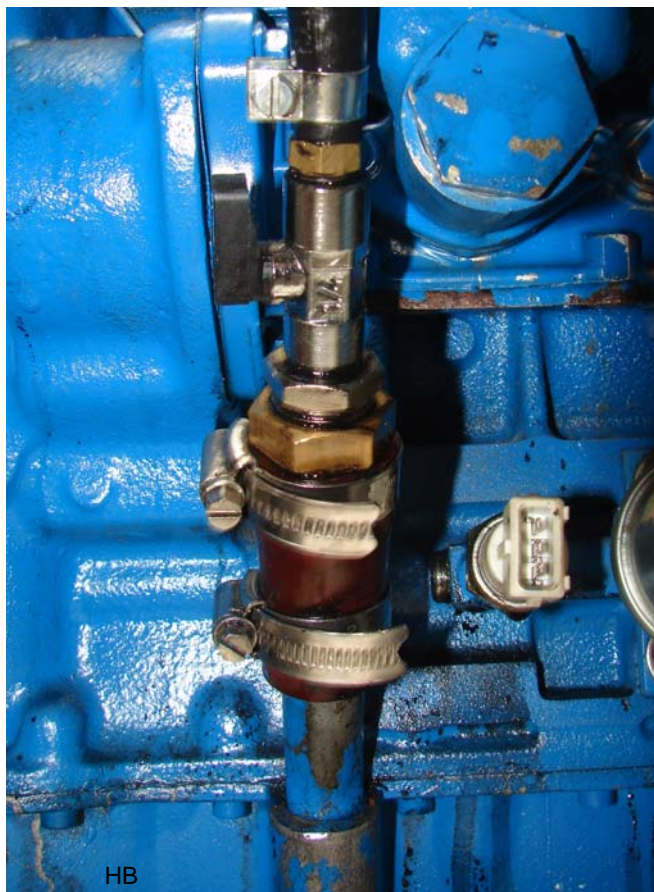


Het filter element is leeg gemaakt en gevuld met een roestvrijstalen spons om de oliedruppels te verzamelen. De linker aansluiting is de aansluiting op het cilinderkop deksel. De rechter aansluiting gaat naar het luchtfilter. Aan de onderkant is in de kelk een gaatje geboord en 1/8" gasdraad ingetapt. Daarin is een slangpilaar gelijmd. De slangpilaar is aangesloten op het carter zodat de gecondenseerde olie weer naar het carter kan lopen. De condensor is op het machinekamer schot gemonteerd om zo koel mogelijk te blijven.

De slangen en aansluitingen zijn 8 mm. Dit was een beetje een gok. Voor een goede werking mag het vacuum niet groter worden dan 200 mm waterkolom. De leidingen geven wat weerstand waardoor een te groot vacuum wordt voorkomen.



In de banjobout op het cilinderkopdeksel is een stukje stalen 8 mm brandstofleiding gelijmd met Loctite.



Op de carterpan zat oorspronkelijk een filter. Het was altijd al moeilijk om voor deze Mercedes motor uit 1963 een passend filter te vinden. Op de aansluiting past een stukje 20 mm PVC slang, waarin een sok met een verloop naar 1/4" is gemonteerd. De 1/4" afsluiter is bedoeld om de aansluiting af te kunnen dichten tijdens het meten van de onderdruk. Tevens kan hij gebruikt worden om de motor te stoppen als die op zijn eigen olie zou gaan lopen. Door de weerstand en de lage onderdruk is dit niet te verwachten.

Jarenlang heeft op dit punt een aansluiting gezeten om via een condensor de carterdampen af te voeren naar buiten. De condensor was zo geconstrueerd dat de gecondenseerde olie weer terug kon lopen in het carter. De afvoerleiding liep op afschot naar de spiegel en kwam uit in de buurt van de uitlaat. Dit systeem werkte goed en de dampen waren niet te zien.

Door de onderdruk van het systeem is de motor nu schoner aan de buitenkant terwijl er ook minder olie onder de motor terecht komt. Oliebesparing heb ik niet kunnen constateren daar de motor al uitgevoerd was met een condensersysteem. De kleur en de zichtbaarheid van de uitlaatgassen is gelijk gebleven. Olieverbruik heeft de motor zo weinig dat de motor eerder aan oliewisselen toe is dan dat er zichtbare verbruik is. Als we uitgaan van 1 liter tussen de merkstrepen op de peilstok (wat heel vaak het geval is) dan is het verbruik ongeveer 200 cc op 200 uur. 1200 uur geleden is de motor (na 8200 uur in ons schip gedraaid te hebben) zeer grondig gereviseerd en alle gesleten onderdelen zijn vervangen zodat de motor

technisch gezien in staat van nieuw is. De motor hebben we in 1974 van een sloperij gehaald samen met nog 3 identieke motoren voor de prijs van 100 gulden.

Samen met mijn vrouw hebben we de motoren gesloopt en uit al die onderdelen eentje samengesteld van de beste onderdelen. Dit hebben we gedaan aan de hand van het werkplaats boek voor de OM621 en OM615.

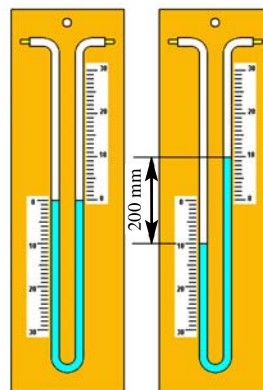
Nadat de motor in elkaar zat zijn de hoofdslagers en de zuigers vervangen en in het schip gemonteerd.

De laatste revisie is uitgevoerd door Mulder dieseltechniek in Den Haag. Zelfs de drijfstangen zijn daarbij gewogen, waarbij bleek dat er een verschil was van 26 gram en dat kon toch echt niet van Henk Mulder.



De aansluiting op het luchtfilter is gemaakt van een stukje 8 mm brandstofleiding met een schuine kant. Deze is met een klem uitgevoerd zodat de schuine kant draaibaar is. Door te draaien is het vacuüm te beïnvloeden.

Metten van het vacuüm



Een U buis is te maken van een op een plankje gemonteerd stukje blank pvc slang. Om hem duidelijk af te kunnen lezen kan een druppeltje inkt worden toegevoegd.

Let bij het aflezen ervan op dat het verschil in hoogte gemeten wordt en niet vanaf het nulpunt.

