

# TRIBOLOGIE

OLIE, SMERING & MOTOREN

**Tribologie, of wrijvingskunde,**

Gaat over het gedrag van contactvlakken

tussen materialen

onder allerlei omstandigheden,

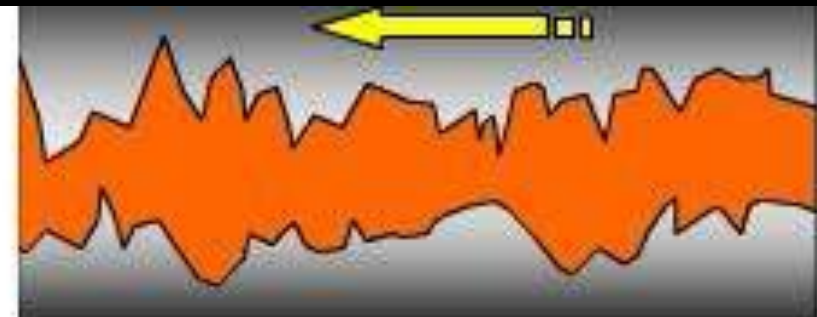
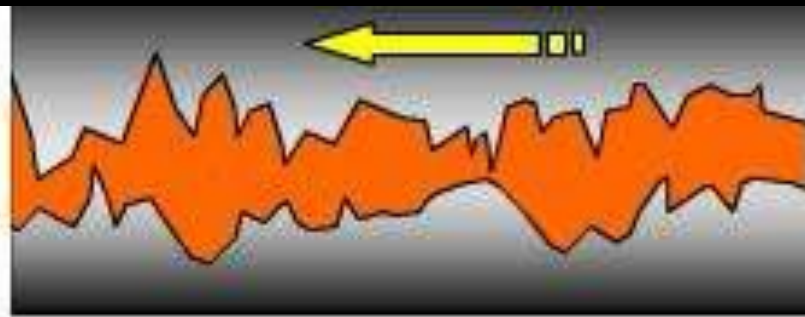
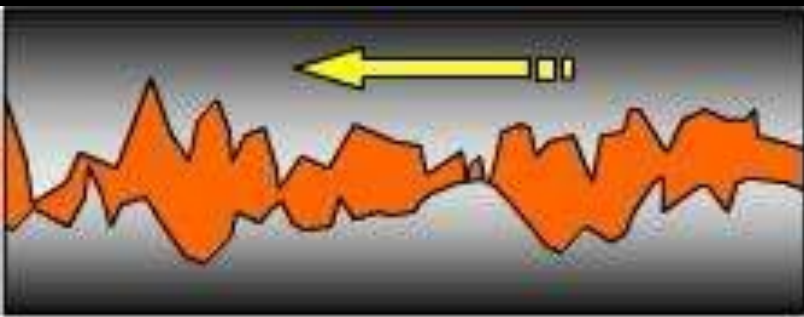
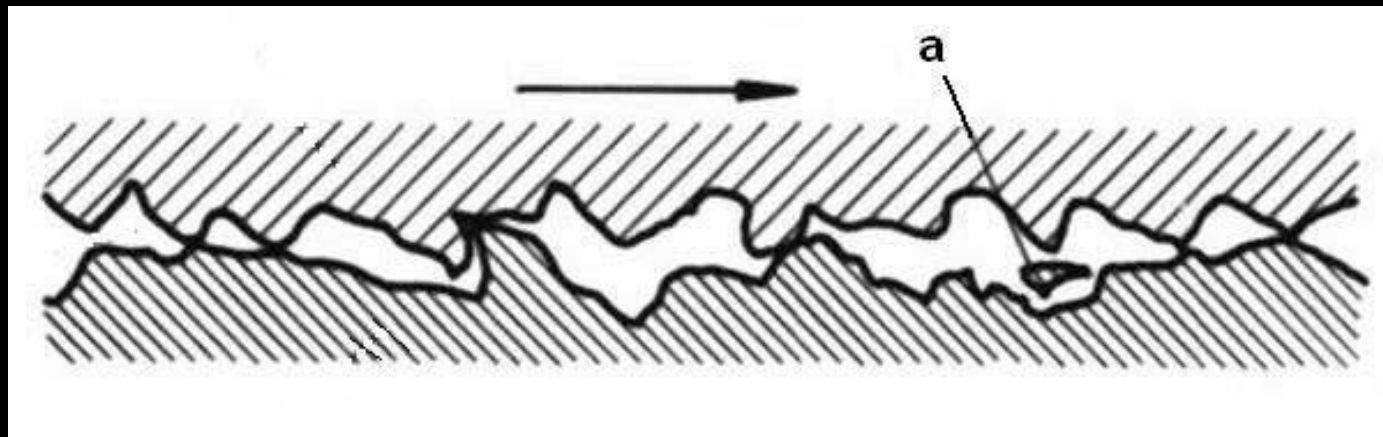
nat, droog, koud of warm.

Doel is het beperken van

**WRIJVING & SLIJTAGE DOOR SMERING.**

## **DOEL VAN SMEREN**

- **Contact tussen de bewegende delen vermijden**
- **Verlagen wrijving**
- **Koelen**
- **Anticorrosie**
- **Reinigen (roet, verbrandingsresten, slijtagedeeltes)**
- **Afdichten (keerringen, zuigerveren, klepgeleiders)**
- **Geluid dempen**



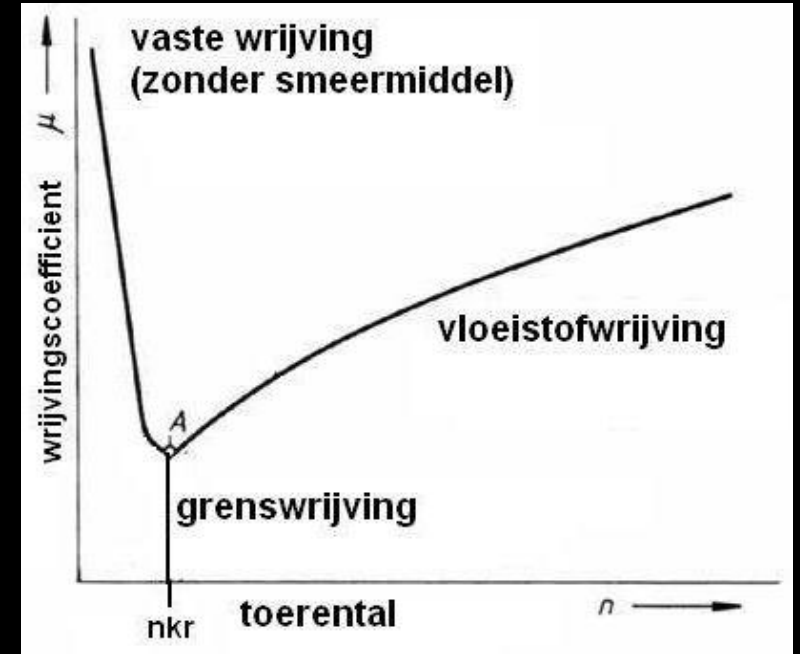
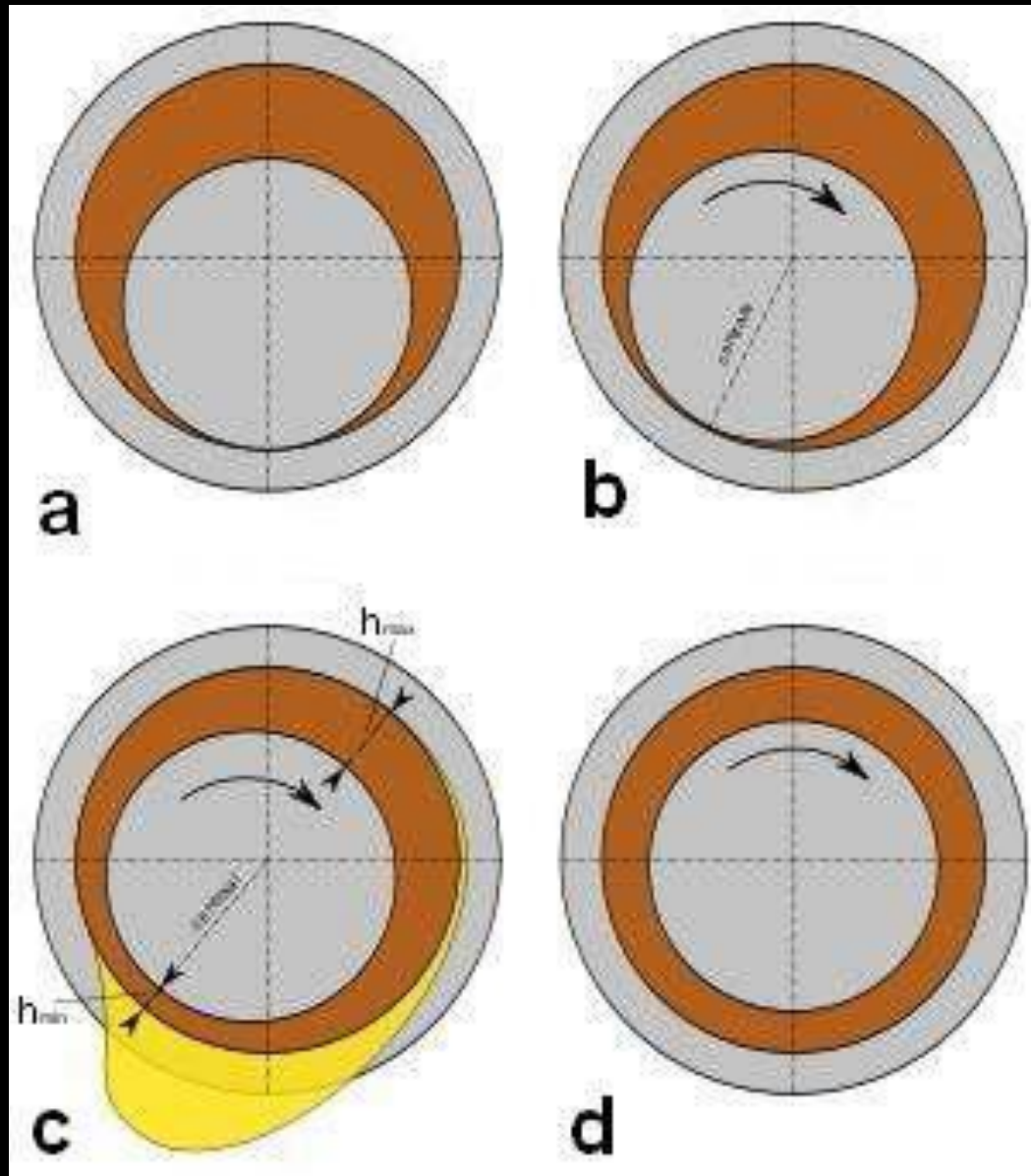
a

b

c

a. **Grenssmering** [toppen van metaaldelen raken elkaar] b. **Gemengde smering** [metaal toppen raken elkaar licht] c. **Volkomen smering**

# Hydrodynamische smering





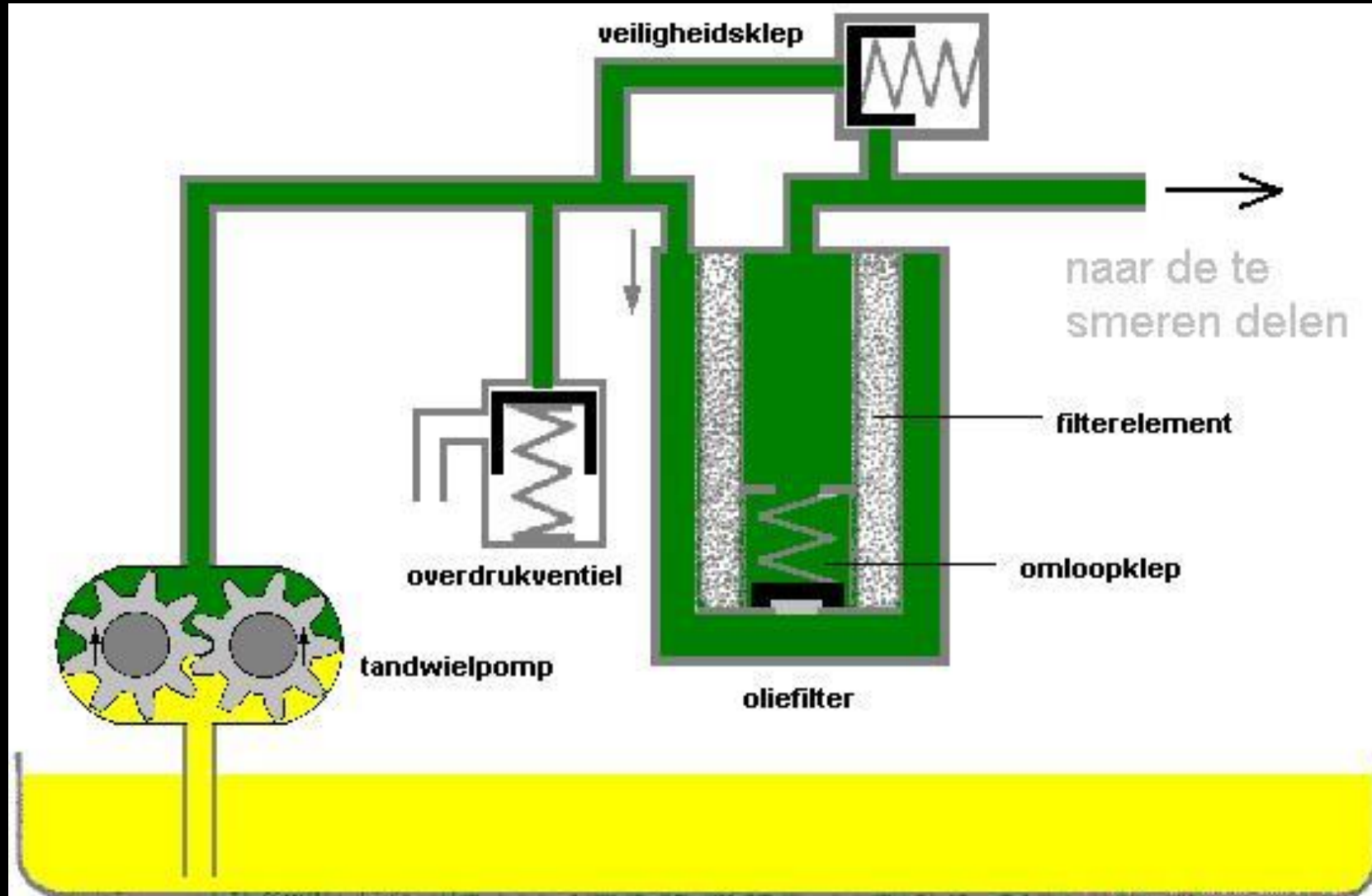


Copyright MICHELIN

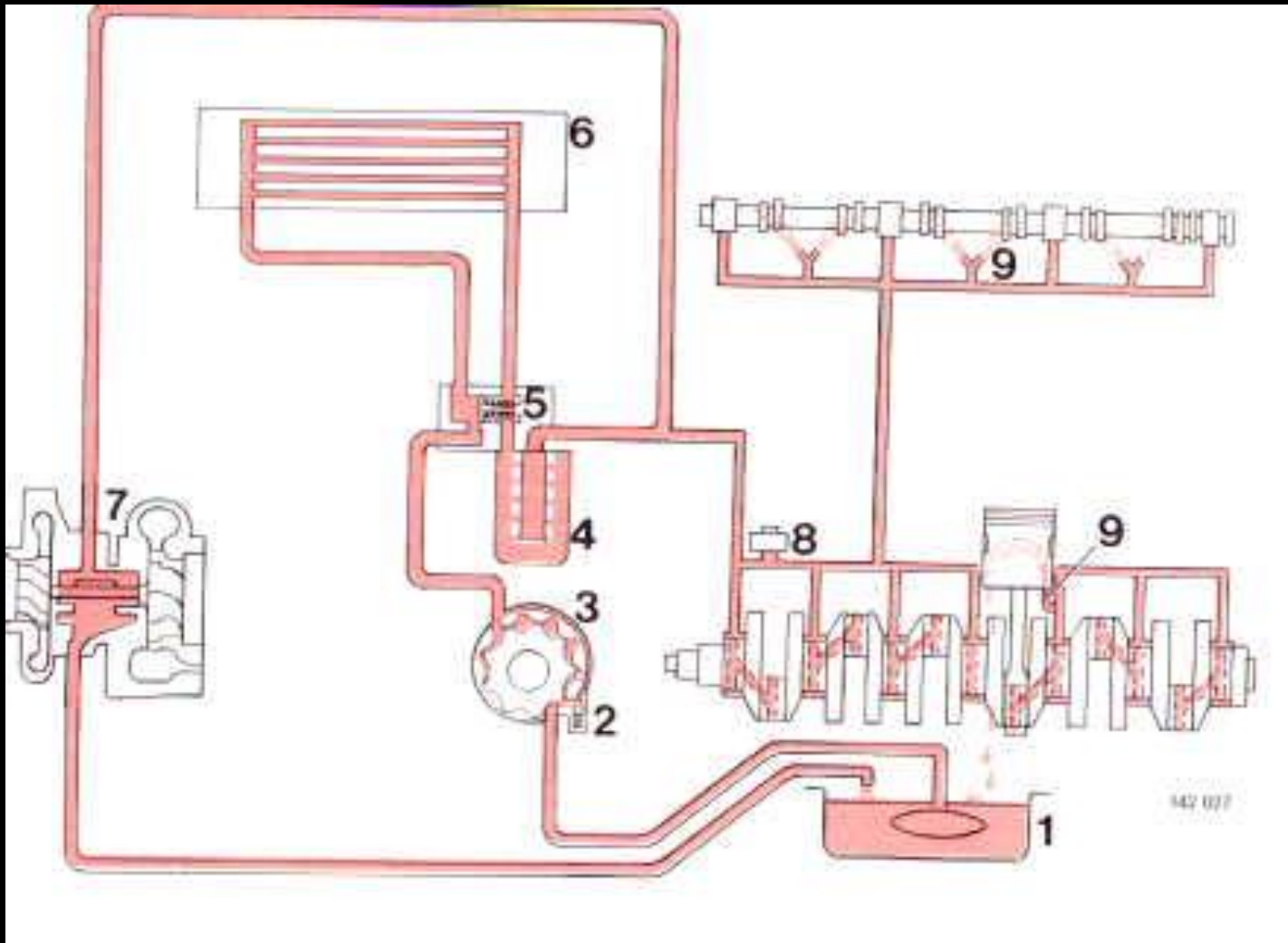


**Full Dynamic Hydroplaning**

# Oliecirculatie; pomp, overdrukklep, filter en filterbeveiliging



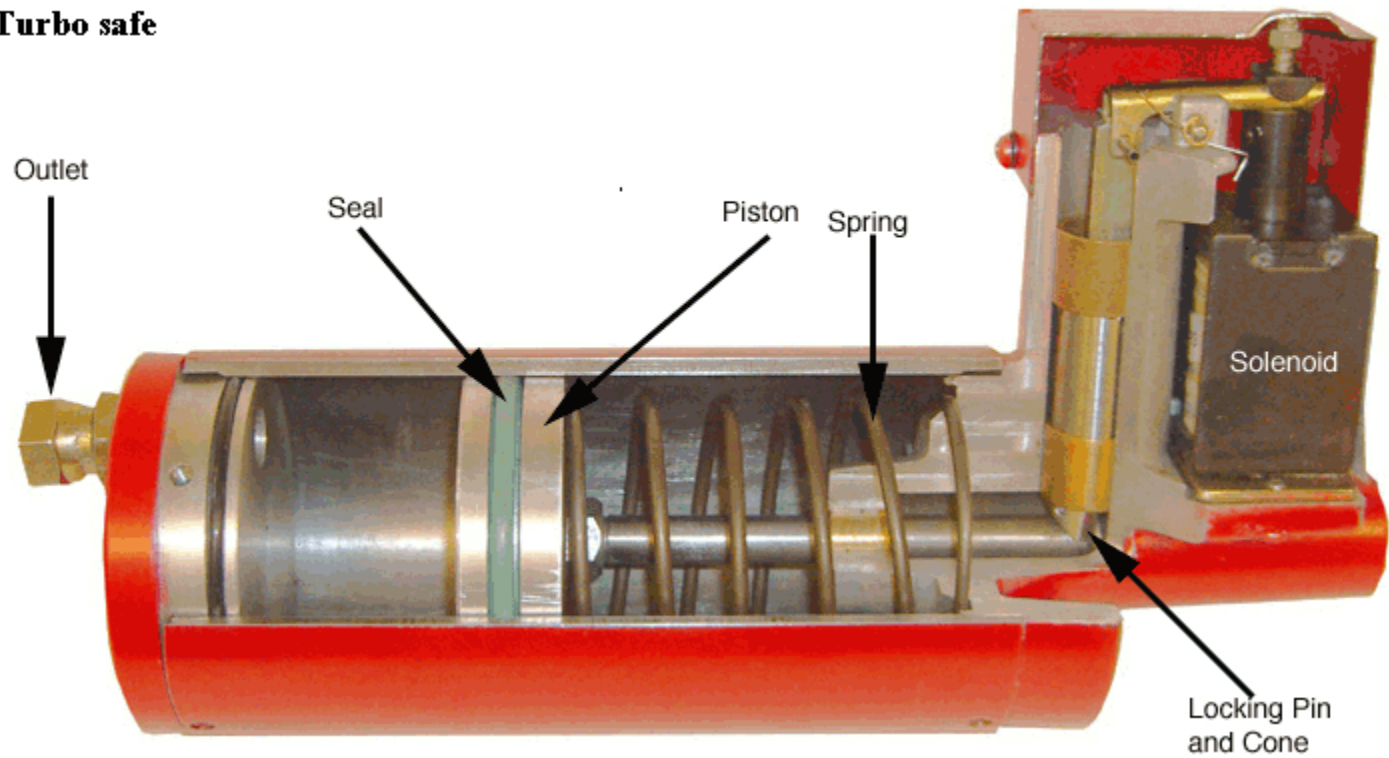
# Smeersysteem



- 1 Carter oliepan
- 2 Terugslagklep
- 3 Pomp
- 4 Filter
- 5 Overdrukklep
- 6 Koeler
- 7 Turbo
- 8 Druksensor
- 9 Zuigerkoeling
- 9 Tuimelaarsmering

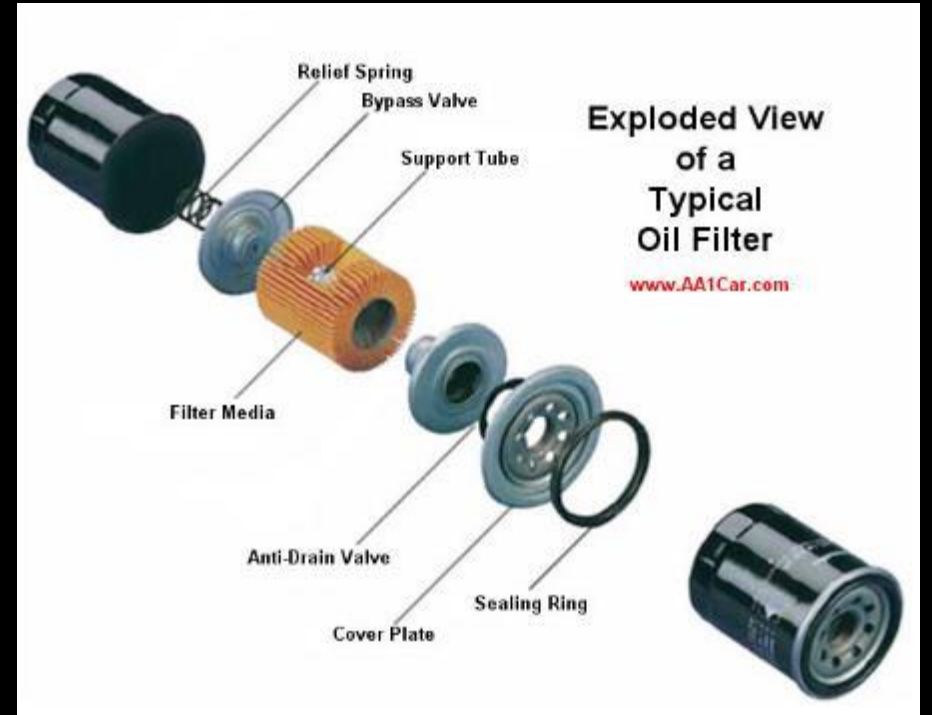


**Turbo safe**



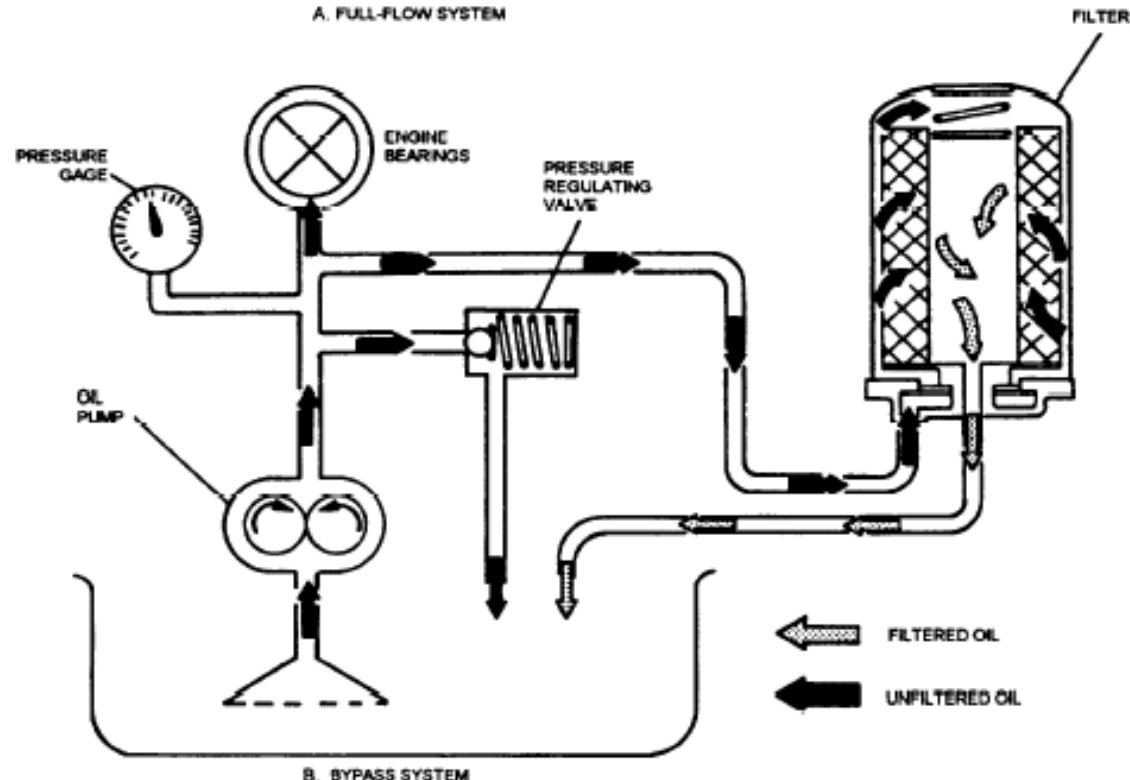
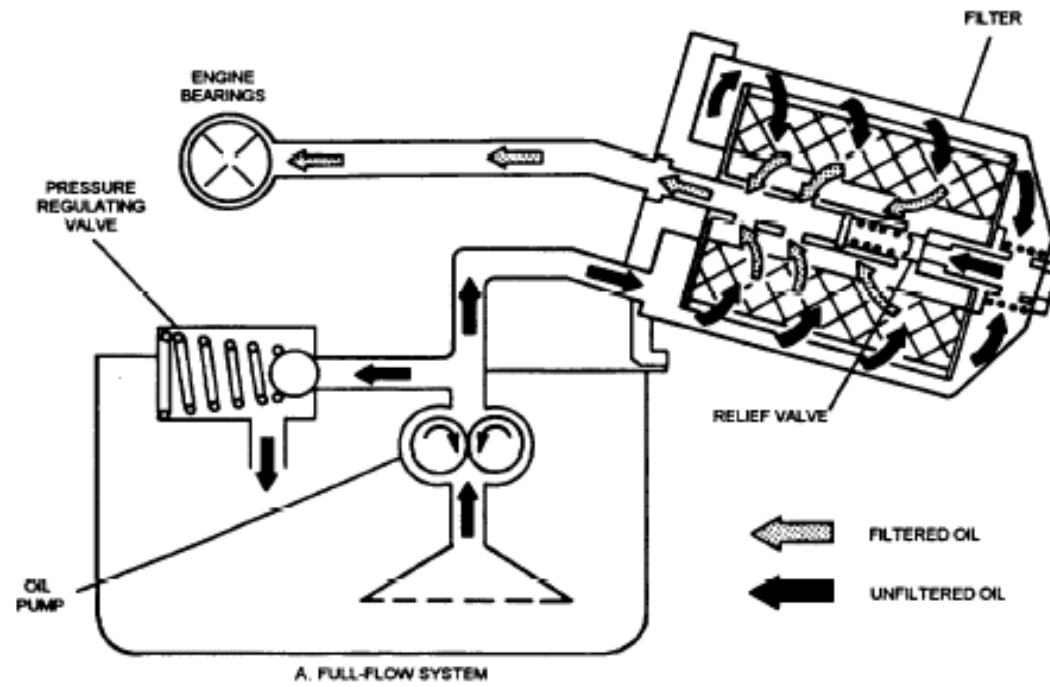


Tandwielpompen (verdringerpomp)

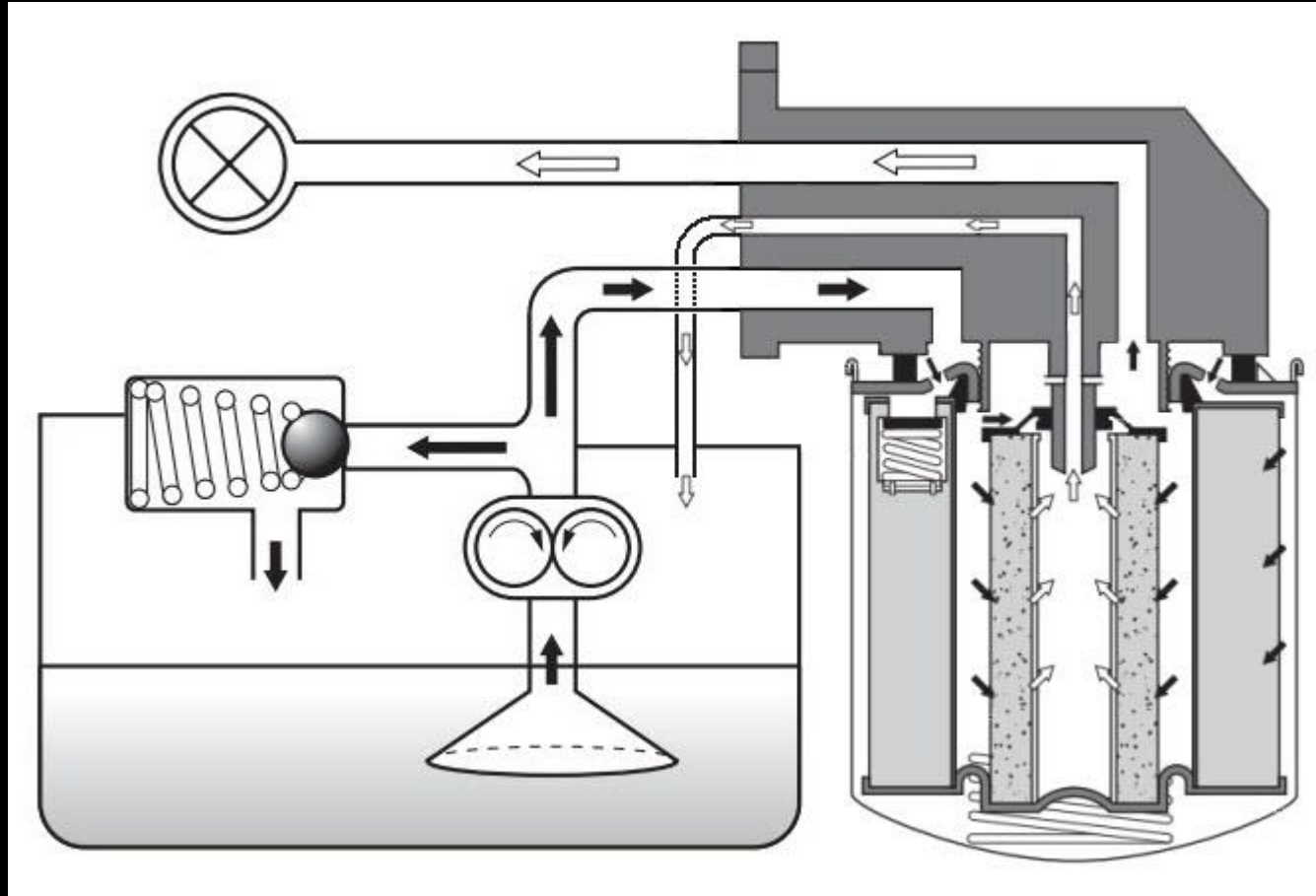


Filter opbouw

# Fullflow



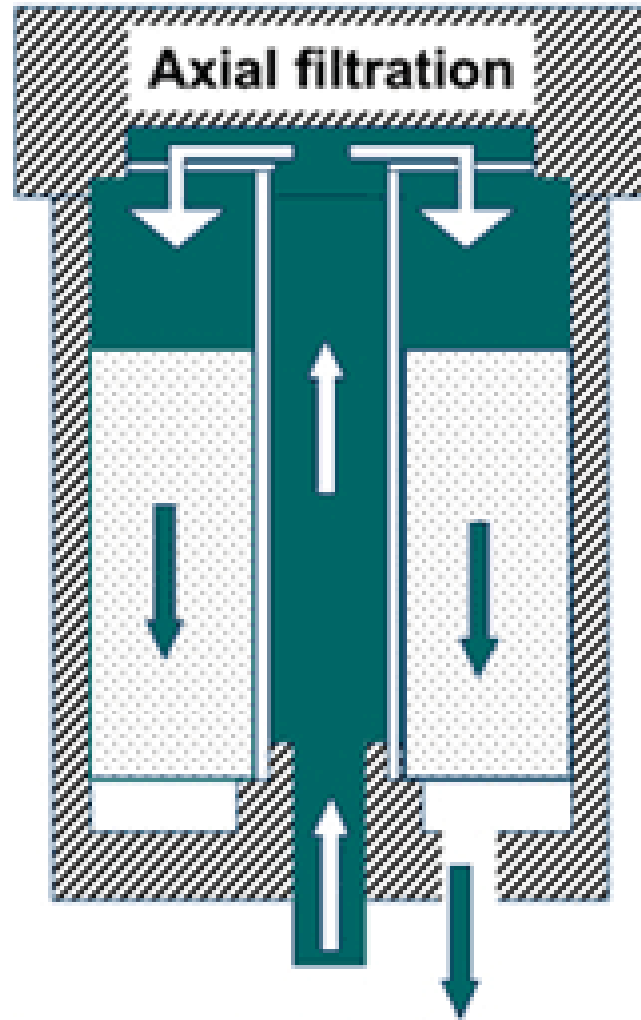
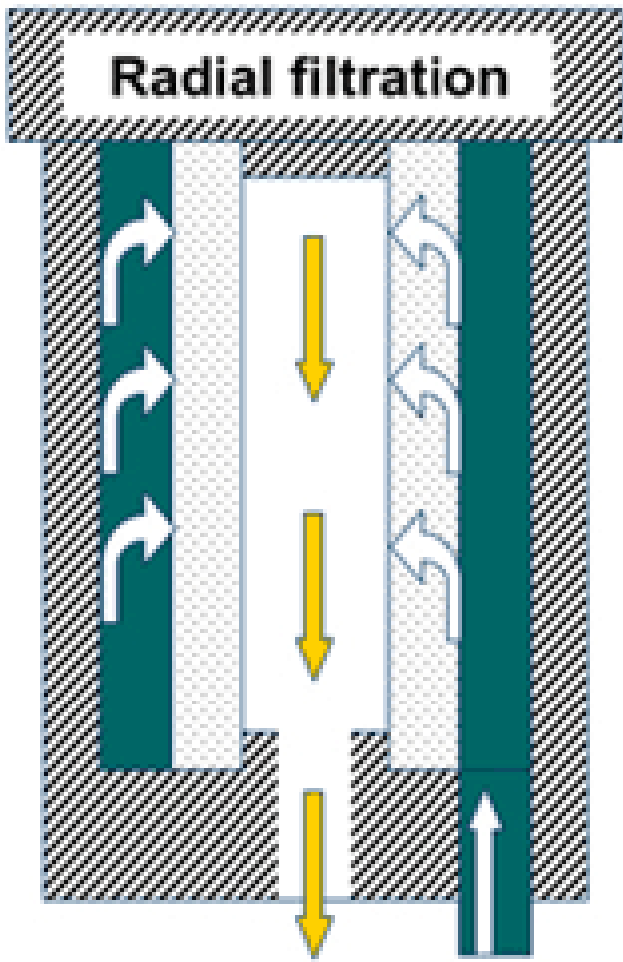
# Bypass



Hoofdfilter fullflow

diepte filter bypass





Bypass systeem 5-10% van de normale oliestroom 1-2 liter/min.  
 Normaal 10-20 liter/min



Fijnfilter (doekweefsel) voor 2 tot 5 micron

Normaal filter  $\pm$  15 micron

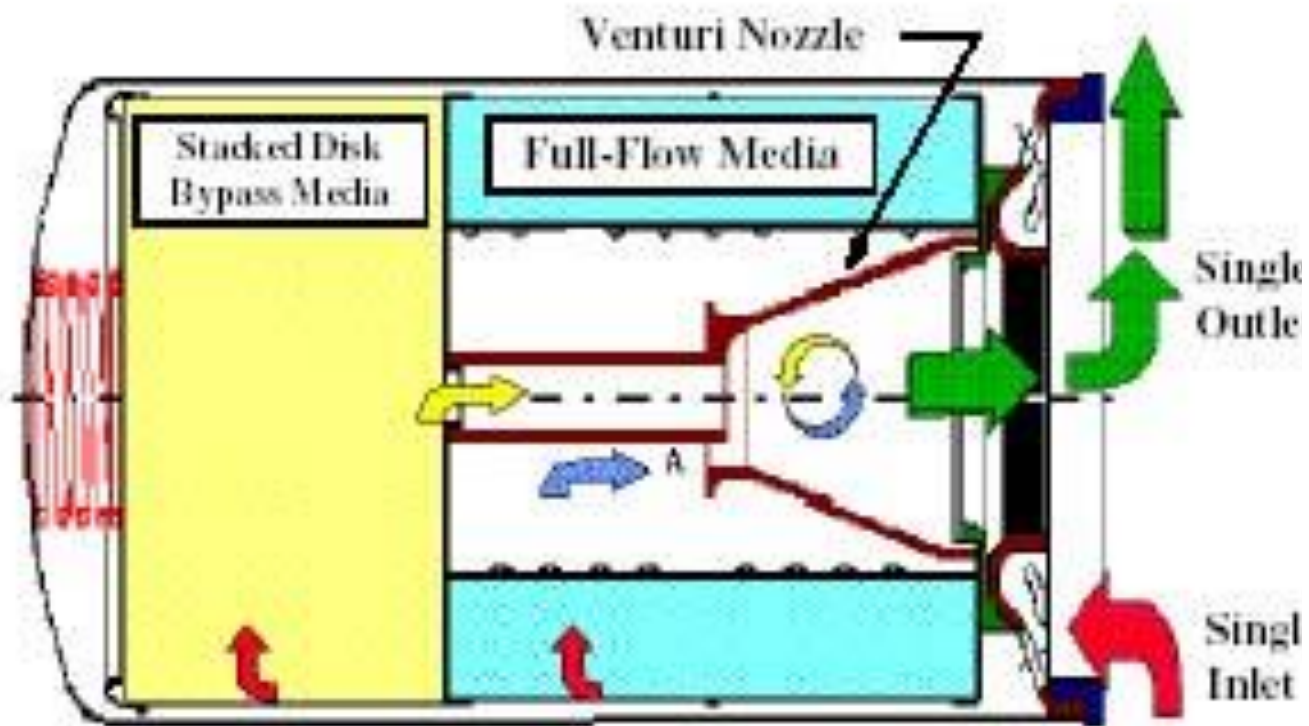


Figure 7: VCLF with Single Inlet, Single Outlet, Venturi Nozzle  
Patent Pending



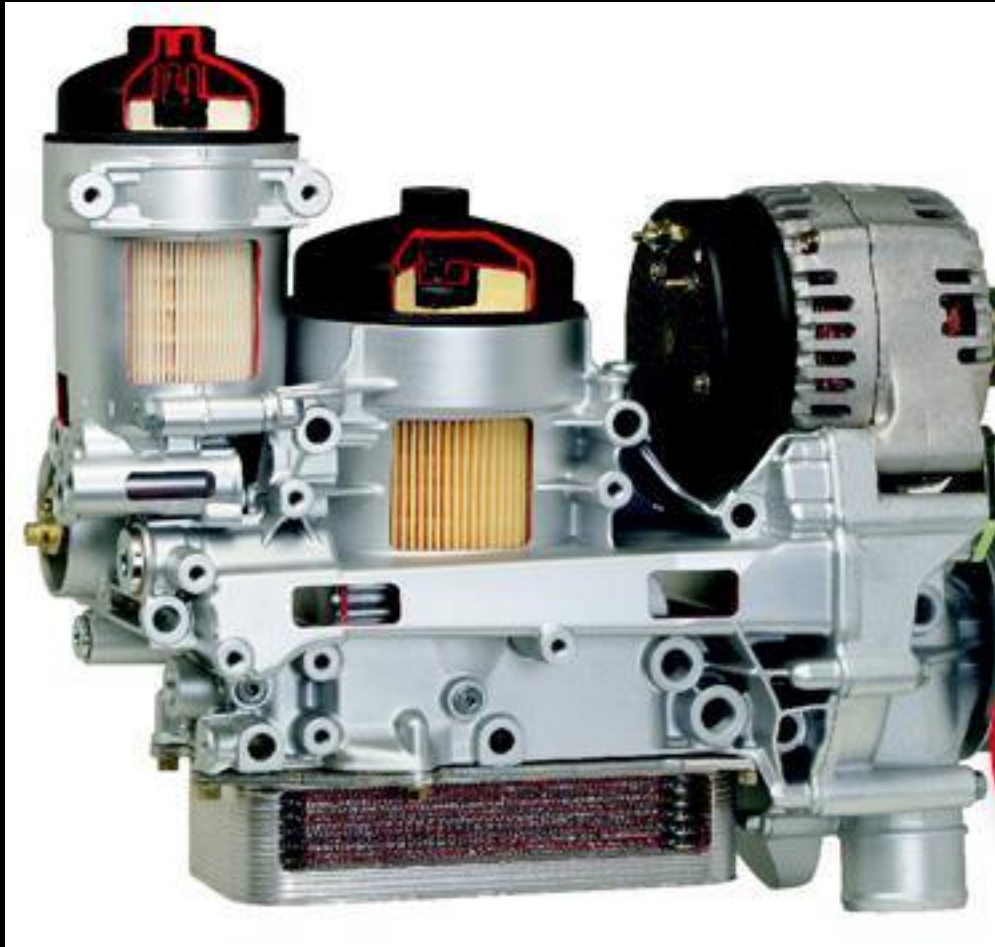


MARKTPLAATS.nl



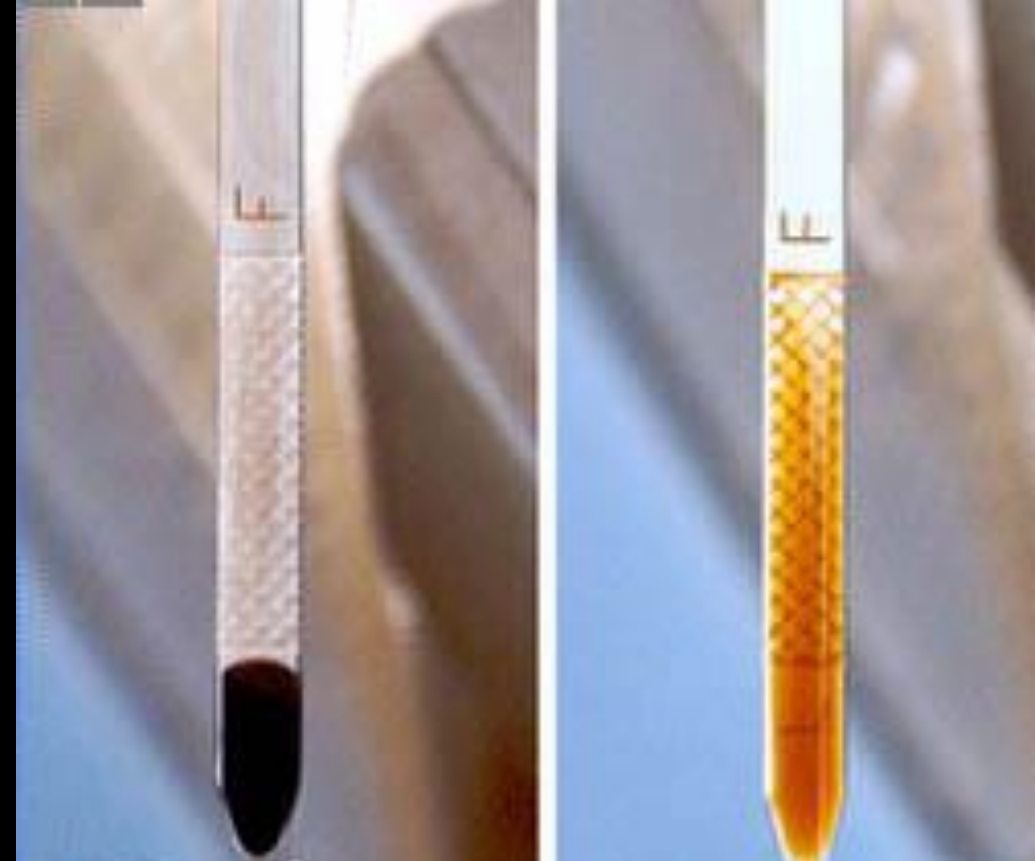




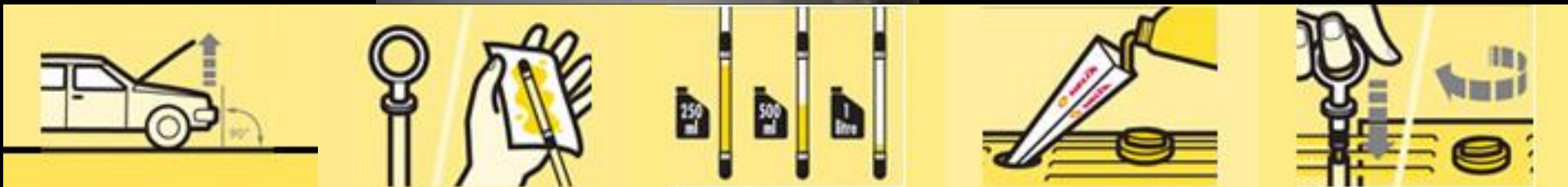


Unit constructie met losfilter en kunststof deksel.

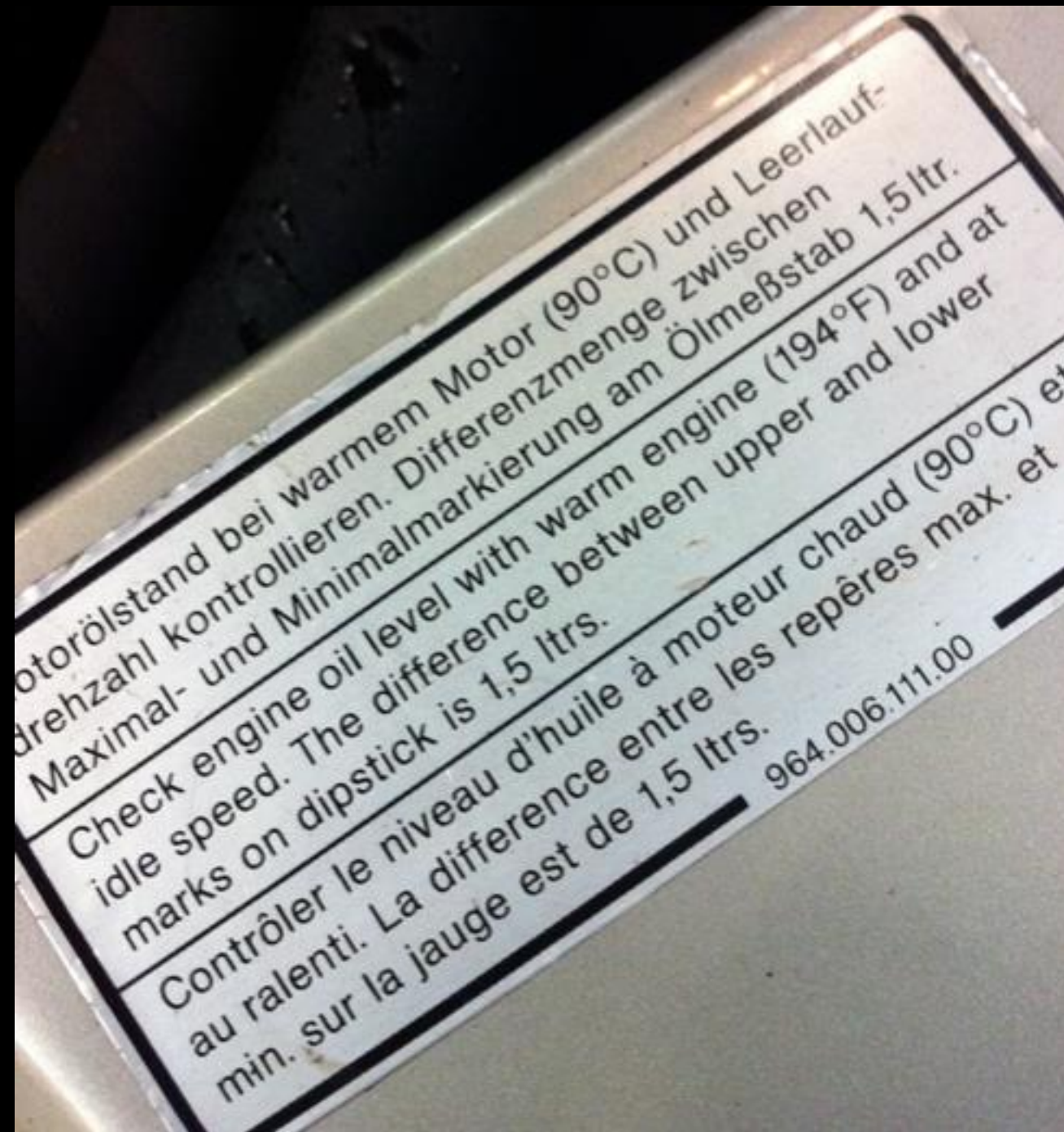




Controleren en  
bijvullen, kan ook met  
een afgesneden pet  
fles i.p.v trechter.



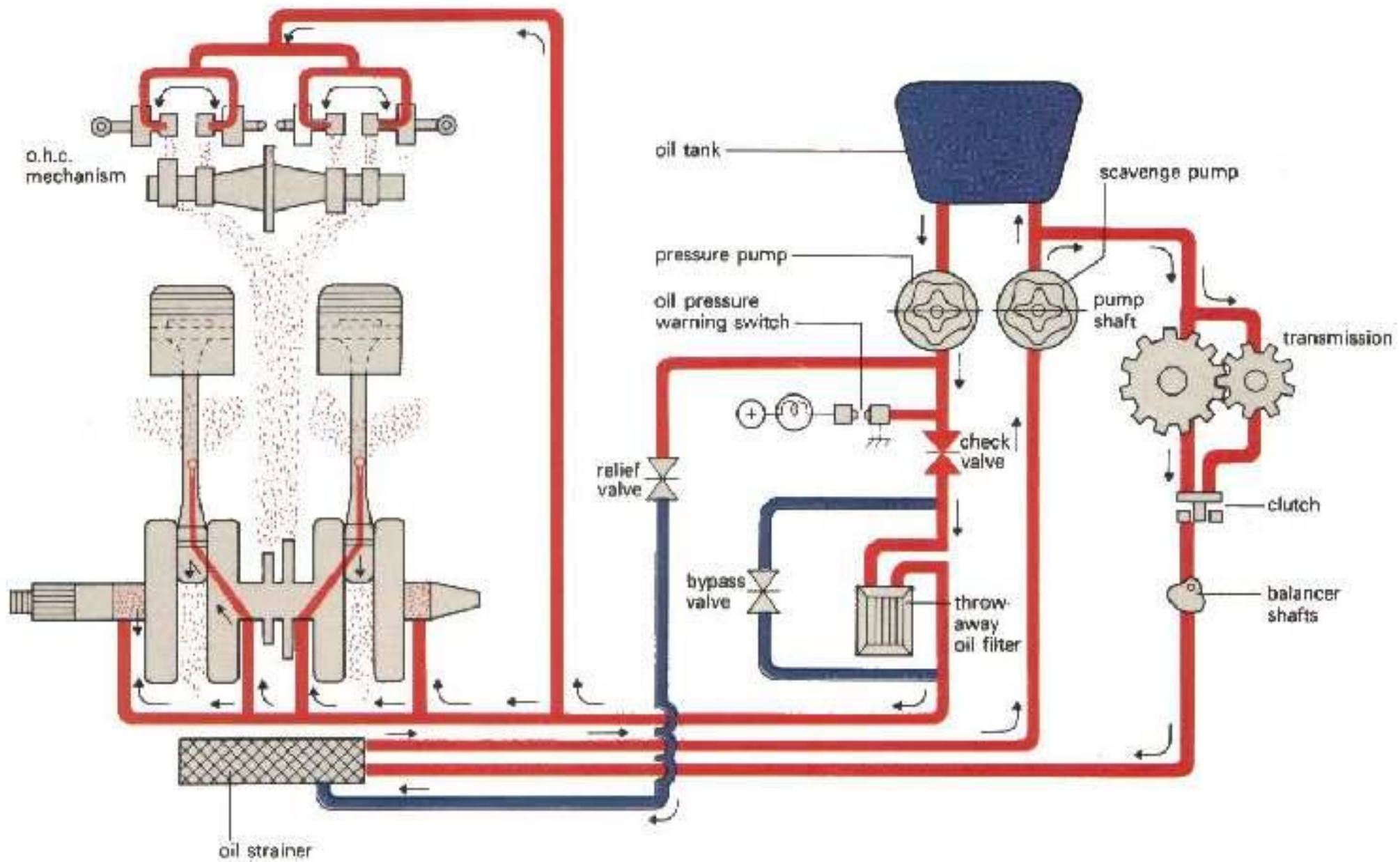
Het “echte” handwerk.



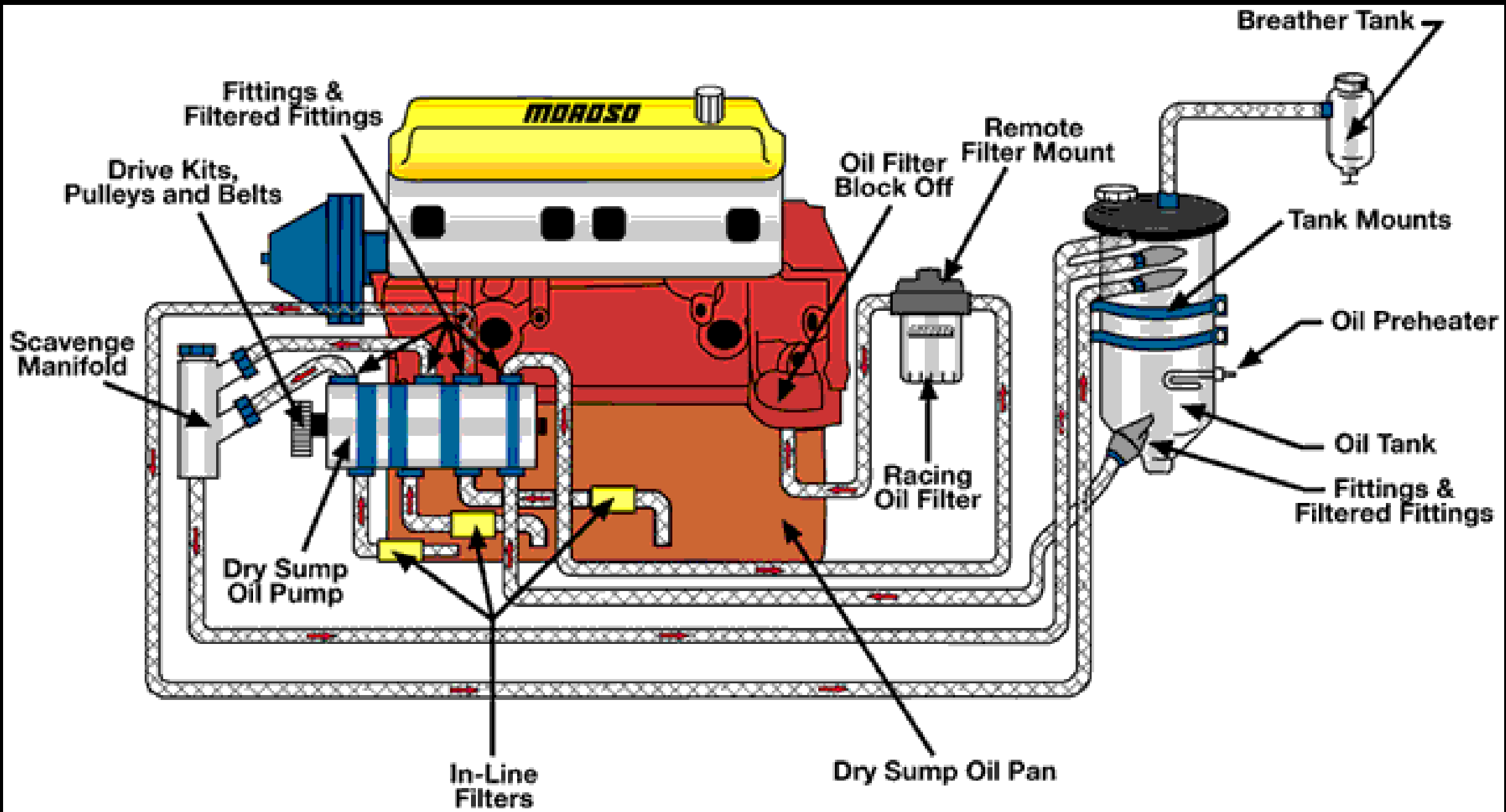
**HET  
INSTRUCTIEBOEK  
SCHRIJFT  
VOOR!!!!!!!!!!!!!!**

**DRY SUMP SYSTEEM**





**DRY SUMP SYSTEM**



Wat heeft het oliedruk controle lampje met de hoeveelheid olie te maken? NIETS!!!



Er is druk of niet



Open / dicht contact (membraan schakelaar veer belast)



Drukmeter





**Niveau meter**





Display boardcomputer met service waarschuwing en registratie

# MOTOR OLIE specificaties

Klassificatie voor :

**1 VISCOSITEIT**

**2 KWALITEIT**

**1 VISCOSITEIT: (vloeibaarheid)**

**SAE** indeling.

Voor motorolie SAE getal dat

loopt van

0 tot 60

Dubbel nummer met toevoeging

w = multigrade olie

## 2 Kwaliteit:

**API** = amerikaans (American Petroleum Institute)

SJ, SL, SM, SN, voor mengsel motoren. (S = spark ignition)

CH-4, CI-4, CJ-4 voor diesel motoren (C = compression ignition)

## Europese indeling ACAE

(Association des Constructeurs Européens d'Automobiles)

A../B.. Is voor mengsel motoren

C.. Is voor lichte bedrijfswagens

E.. Is voor zware diesel motoren.

"light duty" motoren	"catalyst compatible oils"	"heavy duty" motoren
A1/B1	C1	E4
A3/B3	C2	E6
A3/B4	C3	E7
A5/B5	C4	E9

SAE getal	tornviscositeit (CCS), (cP bij °C), maximum	verpompingsgrenstemperatuur, (MRV), (cP bij °C), maximum	“high temperature high shear” viscositeit bij 150 °C, (cP), minimum
0W	6.200 bij -35	60.000 bij -40	-
5W	6.600 bij -30	60.000 bij -35	-
10W	7.000 bij -25	60.000 bij -30	-
15W	7.000 bij -20	60.000 bij -25	-
20W	9.500 bij -15	60.000 bij -20	-
25W	13.000 bij -10	60.000 bij -15	-
16	-	-	2,3
20	-	-	2,6
30	-	-	2,9
40	-	-	3,5 (0W-40, 5W-40, 10W-40) 3,7 (15W-40, 20W-40, 25W-40, 40)
Besparing Branstof			
Extra bescherming slijtage			
50	-	-	3,7
60	-	-	3,7



# ACEA-A/B Specificaties Motoroliën voor benzine- en dieselmotoren

## A1/B1

- **Brandstofbesparende motoroliën** voor benzinemotoren
- Deze oliën hebben een lage wrijving en lage viscositeit
- Om dit te bereiken zijn er concessies gedaan t.o.v. smeerfilmsterkte (HTHS waarde is min. **2,6 mPas**).
- Hierdoor beslist **niet** geschikt voor gebruik in alle motoren
- Brandstofbesparing minimaal **2,5%** t.o.v. 15W40 referentieolie.

## A3/B3

- Motoroliën met stabiele viscositeit en hierdoor ongevoelig voor "shearing"
- Geschikt voor **zwaar belaste** motoren met **hoge vermogens**
- Geschikt voor **verlengde** verversingstermijnen
- HTHS waarde minimaal **3,5 mPas**
- **Geen eisen** m.b.t. brandstofbesparing

## A3/B4

- Motoroliën met stabiele viscositeit en hierdoor ongevoelig voor "shearing"
- Geschikt voor zwaar belaste motoren met hoge vermogens, inclusief **direct ingespoten** dieselmotoren
- Verder als omschreven bij A3/B3.

## A5/B5

- Als ACEA A1/B1
- Geschikt voor **verlengde** verversingstermijnen.
- T.o.v. A1/B1 **verbeterde eigenschappen** tegen "shearing", verdamping en vastzittende zuigerveren bij hoge temperaturen
- T.o.v. ACEA A1/B1 fractie hogere HTHS van **2,9 mPas** (i.p.v. 2,6 mPas).

# ACEA-C Specificaties

Low SAPS Motoroliën voor benzine- en dieselmotoren

## C1

- **Brandstofbesparende motoroliën** voor hoogbelaste benzine- en dieselmotoren
- Low-SAPS motorolie ter bescherming uitlaatgas-nabehandelingssystemen
- Zwavel  $\leq 0,2\%$ ; Fosfor  $\leq 500$  ppm; Sulfaat as  $\leq 0,5$
- HTHS waarde is min. **2,6 mPas**
- **Niet** geschikt voor gebruik in alle motoren
- Brandstofbesparing minimaal **2,5%** t.o.v. 15W40 referentieolie.

## C2

- **Brandstofbesparende motoroliën** voor hoogbelaste benzine- en dieselmotoren
- Oliën verlengen levensduur uitlaatgas-nabehandelingssystemen
- Zwavel  $\leq 0,3\%$ ; Fosfor  $\leq 800$  ppm; Sulfaat as  $\leq 0,8$
- HTHS waarde is min. **2,9 mPas**
- **Niet** geschikt voor gebruik in alle motoren
- Brandstofbesparing minimaal **2,5%** t.o.v. 15W40 referentieolie

## C3

- Motoroliën met stabiele viscositeit en hierdoor ongevoelig voor "shearing"
- Motoroliën voor **hoogbelaste** benzine- en dieselmotoren
- Oliën verlengen levensduur uitlaatgas-nabehandelingssystemen
- Zwavel  $\leq 0,3\%$ ; Fosfor  $\leq 800$  ppm; Sulfaat as  $\leq 0,8$
- HTHS waarde is min. **3,5 mPas**
- Niet geschikt voor gebruik in alle motoren
- **Geen eisen** t.a.v. brandstofbesparing.

## C4

- Motoroliën voor hoogbelaste benzine- en dieselmotoren
- Oliën verlengen levensduur uitlaatgas-nabehandelingssystemen
- Zwavel  $\leq 0,2\%$ ; Fosfor  $\leq 500$  ppm; Sulfaat as  $\leq 0,5\%$
- HTHS waarde is min. **3,5 mPas**
- Niet geschikt voor gebruik in alle motoren
- **Geen eisen** t.a.v. brandstofbesparing.
- Motoroliën met stabiele viscositeit en hierdoor ongevoelig voor "shearing"

## ACEA-E Specificaties

### E4

- Motoroliën met een stabiele viscositeit en geschikt voor zeer lange verversingstermijnen
- Bieden een uitstekende zuigerreinheid en slijtagebescherming en kunnen zeer goed omgaan met grote hoeveelheden roet
- Voor motoren **zonder DPF** en **sommige motoren met EGR en SCR**
- Geschikt voor Euro 2, Euro 3, Euro 4 en Euro 5 motoren onder zeer zware bedrijfsomstandigheden

### E6

- Als ACEA E4, maar met low-SAPS limieten
- Zwavel  $\leq 0,3\%$ ; Fosfor  $\leq 800$  ppm; Sulfaat as  $\leq 1,0\%$
- Geschikt voor Euro 4 en Euro 5 motoren
- Hierdoor geschikt voor motoren **met EGR, met of zonder DPF** en voor motoren **met SCR**.

### E7

- Opvolger van ACEA E5
- Motoroliën met een zeer stabiele viscositeit en geschikt voor Euro 2, Euro 3, Euro 4 en Euro 5 motoren
- T.o.v. ACEA E5 extra bescherming tegen borepolishing en kan nog beter omgaan met roet
- Geschikt voor motoren **met EGR zonder DPF** en voor motoren **met SCR**

### E9

- Als ACEA E7
- T.o.v. E7 chemische limieten t.a.v. SAPS gelimiteerd
- Zwavel  $\leq 0,4\%$ ; Fosfor  $\leq 1200$  ppm; Sulfaat as  $\leq 1,0\%$
- Geschikt voor Euro 4 en Euro 5 motoren
- T.o.v. ACEA E7 extra bescherming tegen slijtage zuigerveren
- T.o.v. E7 kan de olie nog beter omgaan met grote hoeveelheden roet
- Hierdoor geschikt voor motoren **met EGR, met of zonder DPF** en voor motoren **met SCR**

KOPER



STAAL



KUNSTSTOF



RUBBER

LICHTMETAAL

STAAL MET RUBBEREN AFDICHTRING

# OLIEPLUG AFDICHTINGS RINGEN

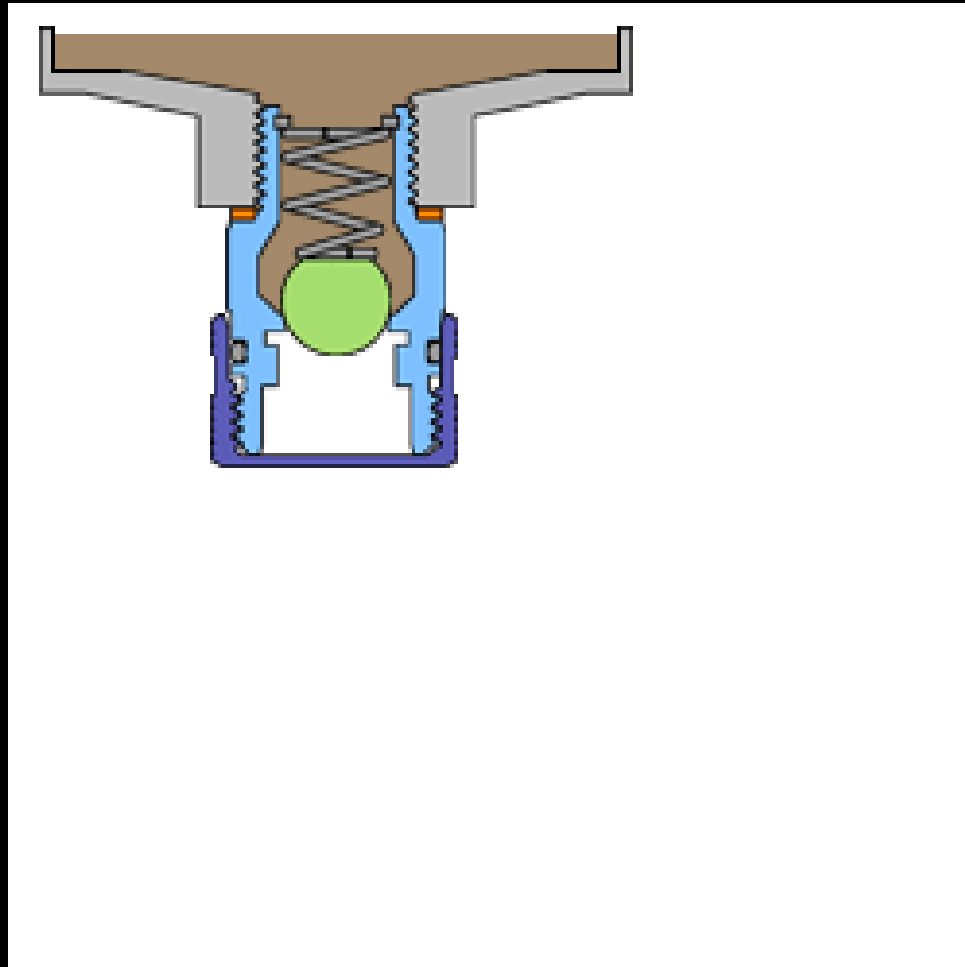


Oliecarter pluggen , reparatie set en carterplug met magneet.





# Schoon verversen





**1. Beschermkapje er af draaien**



**2. Koppeling opzetten en drukken en halve slag draaien (bajonet)**



**3. Olie door slang laten lopen.**



**4. Koppeling halve slag terug draaien en eraf halen**



**5. Beschermkapje erop zetten**



**6. Verse olie bijvullen, en Klaar**

# 1 Voorbereiding

A urenstaat onderhoud plannen

B materiaal op voorraad

1 Olie

2 Filter

3 Afdichtring

4 Hulpmiddelen gereedschap PBM

2 Opwarmen motor

3 Aftappen, filter demonteren opvangen afvoeren olie en filter

4 Stop terugplaatsen met nieuwe afdichtring

5 Filter vervangen volgens regels (ring op filter in oliën en niet te vast draaien)

6 Motor vullen met olie volgens instructieboek

7 Motor starten, oliedruk controleren en motor op lekkage controleren

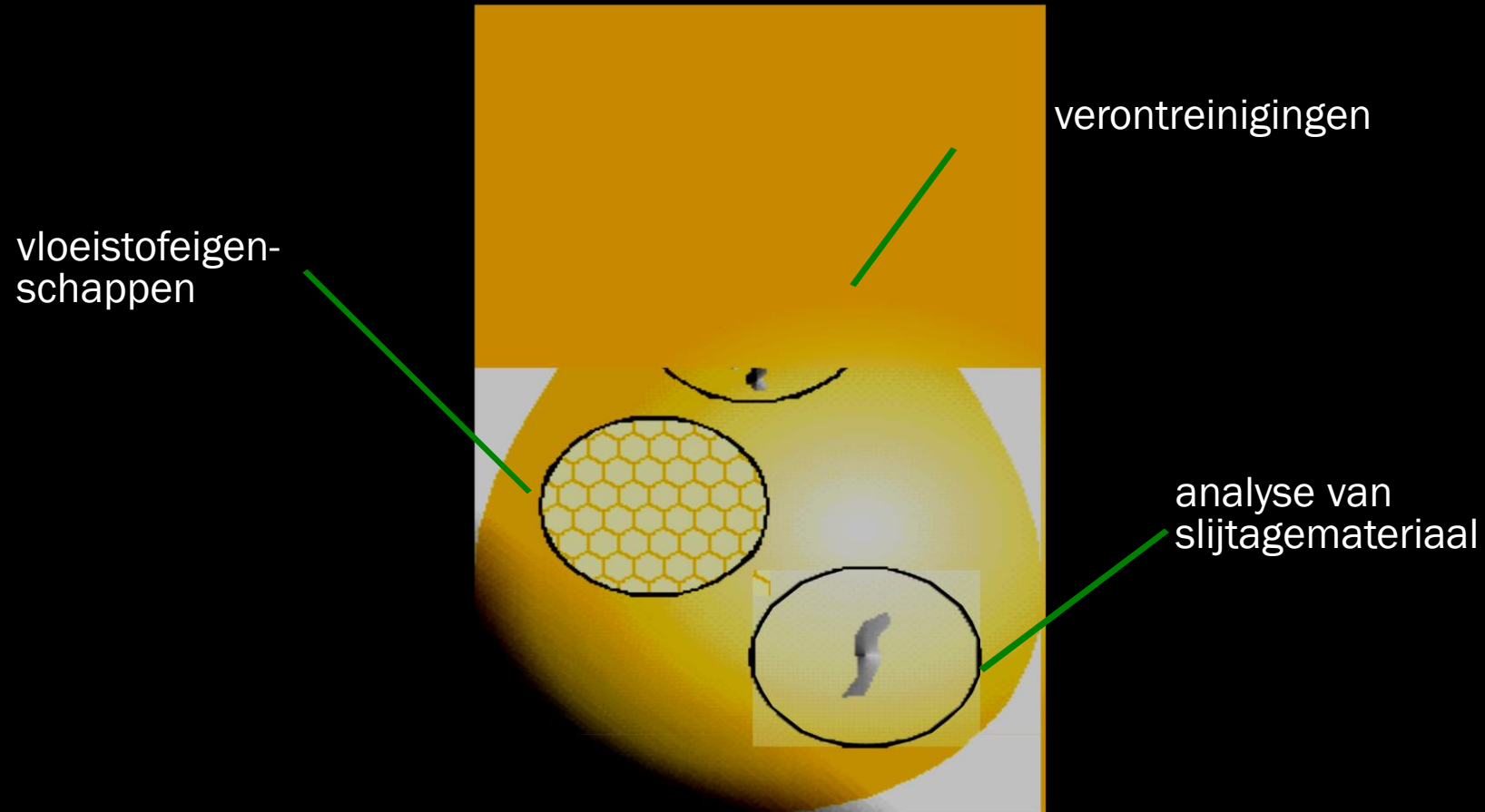
8 Oliepeil controleren





Alleen een hangend filter vooraf vullen (buitenzijde). Afdichtring altijd in oliën.

# Olie analyse in laboratoria onderzoek naar 3 aspecten



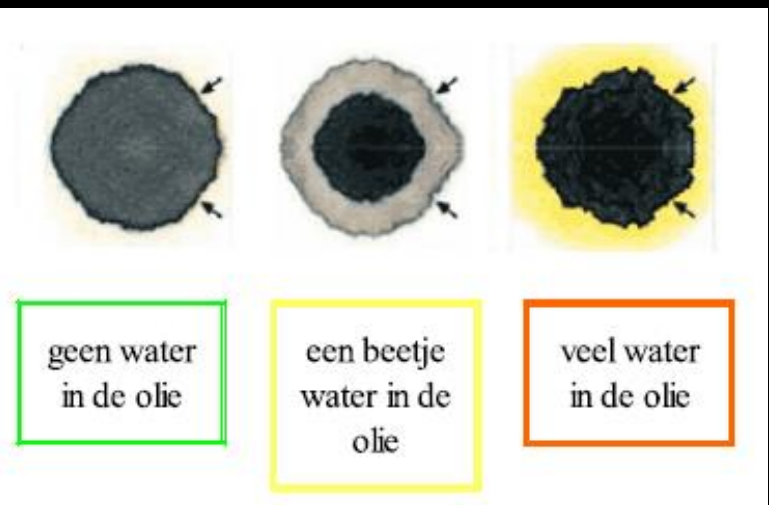
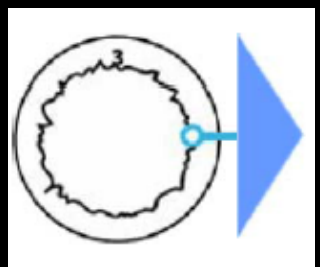
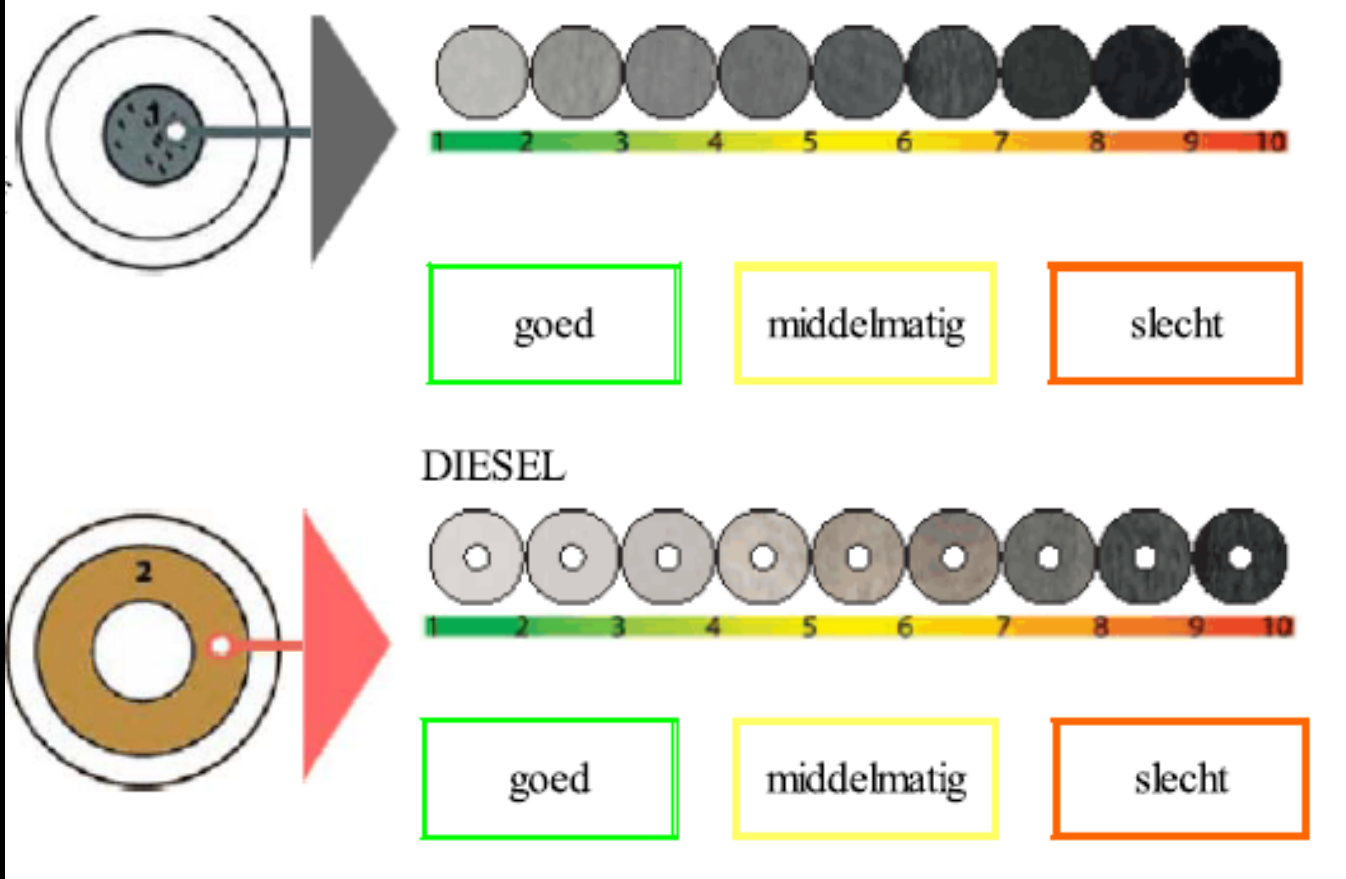


## MOTOROLIE TESTEN MET OIL SPY



Vanaf nu hoeft u nooit meer een monster van de motorolie uit uw klassieker voor onderzoek op te sturen naar een laboratorium om vast te laten stellen hoe versleten de krachtbron is, of de motor nog gezond is, of er water dan wel benzine (of Diesel) in de olie zit.









**Oorzaak; water in de olie en onvoldoende op temperatuur komen van de motor. Water verdampt niet via ontluchting.**



Drie zaken die de veroudering van olie kenmerken zijn:

1. de verandering van de viscositeit; [ roet ]
2. de verminderde werking van de additieven; [ slijtage]
3. de zuurgraad van de olie. [resten v.d. verbranding]



Display voor de weergave van de olie-kwaliteit.



Oliekwaliteitssensor zoals toegepast bij Mercedes

## De montage van de sensor (chip)

Allereerst dient u de peilstok vetvrij te maken en op te schuren.

De sensor is licht magnetisch en mede daardoor moeilijk met een tangetje te hanteren. De meest eenvoudige manier om de sensor op de peilstok te plaatsen en te solderen is met behulp van het houten bevestigings stokje. Het stukje hout is aan de signaalzijde van de sensor bevestigd (de soldeerzijde is al voorvertind). U kunt nu gemakkelijk de sensor op de peilstok solderen.

Na montage de sensor goed blank schuren met fijn waterproof schuurpapier.( bijgeleverd).



**LEVELPLUS**  
PRACTICAL STABILITY PRODUCT

[WWW.NIVEAUPPLUS.NL](http://WWW.NIVEAUPPLUS.NL)

Oxidatie gevoelig metaal strookje  
is de indicator voor de  
zuurtegraad.

