

Olie en Smeermiddelen in Oldtimers



door Herman Noort

Op 2 september j.l. ben ik naar de FEHAC Academy avond "Olie en Smeermiddelen in Oldtimers" geweest. De presentatie hierover van dhr. Tom Bruggeman van Kroon Oil was uiterst nuttig en zeer verhelderend: voor het eerst werd me nu echt duidelijk wat er de laatste 20 jaar wezenlijk veranderd is in de olie die in de moderne auto's gebruikt wordt, en waarom. Toen mijn interesse eenmaal gewekt was heb ik in andere publicaties nog veel meer informatie hierover kunnen vinden. Ik zal proberen om e.e.a. zo duidelijk mogelijk weer te geven. Het nu volgende artikel is mijn persoonlijke interpretatie van de beschikbare informatie, en als zodanig slechts een richtlijn.

Motorolie is vrijwel altijd een mengsel van diverse componenten om de interne delen van een verbrandingsmotor zo goed mogelijk te smeren. Hij wordt samengesteld uit een mix van basisoliën (mineraal, synthetisch of een combinatie hiervan) en chemische additieven. De gekozen kwaliteit en soort basisolie is sterk bepalend voor de eigenschappen en kwaliteit van het eindproduct.

Het is goed om eerst eens duidelijk op te sommen wat motorolie nu eigenlijk precies doet:

- Smeren
- Warmte afvoeren
- Reinigen
- Afdichten
- Geluid dempen
- Beschermen tegen corrosie
- Brandstof besparen
- Aandrijven van componenten

De laatste twee punten zijn wat minder van toepassing in onze oudere motoren.

Wat is smering?

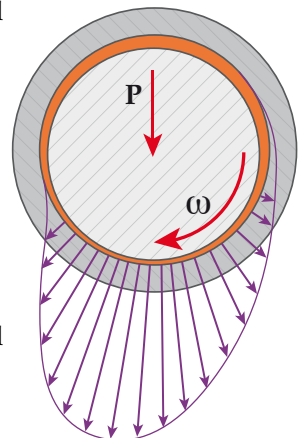
Smeren is het voorkomen van slijtage door met een geschikt middel de wrijving tussen twee loopvlakken te verlagen.

We onderscheiden 3 vormen van smering:

- Volle film smering (hydrodynamische smering)
- Gemengde smering
- Grenssmering

Volle filmsmering geeft het beste resultaat: de laagste wrijving en daardoor de minste slijtage en minste warmteontwikkeling. Om deze volle filmsmering te bereiken moet worden voldaan aan een viertal voorwaarden:

- 1 Wigvormige lagerspleet
- 2 Het smeermiddel moet voldoende viscositeit hebben
- 3 De loopvlakken moeten met voldoende snelheid t.o.v. elkaar bewegen
- 4 Het smeermiddel moet goed hechten aan de loopvlakken



Additieven

Om onder allerlei omstandigheden zo goed mogelijke eigenschappen te verkrijgen worden er extra (chemische) bestanddelen aan de basisolieën toegevoegd, de zgn. additieven.

Dit zijn o.a.:

- Viscositeitsverbeteraars (VI improvers)
- Vloeipunt verlagers
- Oxidatie remmers (anti-oxidanten)
- Dispersanten
- Detergenten
- Anti-slijtage additieven, o.a. ZDDP
- Anti-corrosie en roestbeschermers
- Friction modifiers
- Anti-schuim additieven

Moderne motorolie?

Moderne motoroliën zijn ongeschikt voor klassieke motorblokken omdat ze zijn ontwikkeld met een heel ander doel, nl:

- brandstofbesparing & betere koeling:
→ door lage viscositeit
- uitstoot beperking:
→ door gelimiteerde ZDDP gehalten (er volgt nog uitleg over ZDDP)
- verminderde wrijving & brandstofbesparing: → door lage HTHS (er volgt nog uitleg over HTHS)
- langere olieversings intervallen:
→ door hogere concentratie detergent

Waarmee onderscheidt een 'Classic' motorolie zich van een moderne?

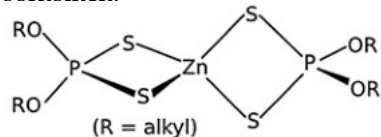
1. Monogrades & multigrades met hoge viscositeit voor optimale smering van oudere motoren met ruimere spelings en toleranties
2. Optimale ZDDP levels voor maximale slijtagebescherming.
3. Gelimiteerde concentraties detergenten om blokkades en lagerschade veroorzaakt door het oplossen van

hardnekkig en/of aangekoekt vuil te vermijden. Voor vooroorlogse klassiekers is er ook monograde none detergent SAE30 olie beschikbaar.

4. Bevat conserveringsmiddelen voor maximale bescherming tegen corrosie, ook werkzaam als het voertuig weinig gebruikt wordt.
5. Speciale conditioners beschermen de rubbers en afdichtingen, ter voorkoming van olie lekkage met als gevolg slib en afzettingen.

Wat is ZDDP precies?

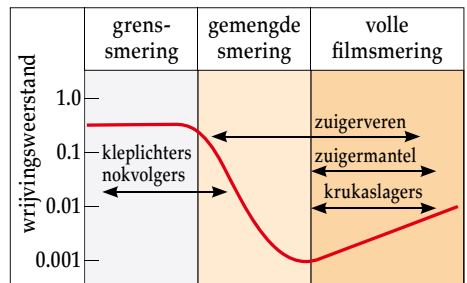
Zinc-Dialkyl-Dithio-Phosphate is een zeer effectief anti-slijtage additief en het gebruik ervan is de beste manier om slijtage tussen klepstoter en nokkenas te voorkomen.



Hoe werkt ZDDP eigenlijk?

Als de belasting tussen twee bewegende delen toeneemt, verplaatst de smering zich van volle filmsmering naar grenssmering. ZDDP is hierbij onmisbaar want het zorgt ervoor dat er een 'grenslaagfilm' gevormd wordt om deze grenssmering te realiseren.

Lees verder op pag. 18




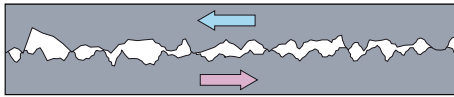
Dit schema geeft aan hoe de verschillende motordelen doorgaans gesmeerd worden.

Onderstaande beelden tonen een sterk vergrote weergave van twee bewegende motordelen: de ons bekende gladde oppervlakken blijken onder de microscoop vrij ruw (gekarteld) te zijn! Dit is goed want 'houdt de olie vast'.

Legenda:

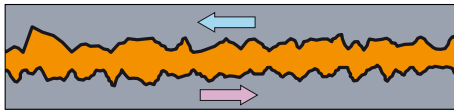
 = door ZDDP gevormde grenslaagfilm (boundary film)

 = aanwezig olielfilm.



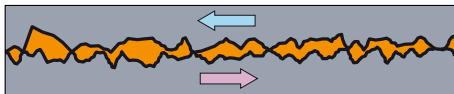
Droge smering

Direct contact tussen bewegende oppervlakken, veel wrijving, hitte & slijtage.



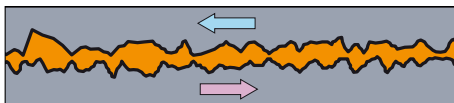
Volle filmsmering

Geen direct contact: de olielfilm scheidt de oppervlakken volledig, minimale wrijving.



Grenssmering

Geen direct contact van bewegende oppervlakken, alleen contact via de door ZDDP gevormde grenslaagfilm. Deze film slijt langzaam weg.



Gemengde smering

Geen direct contact van bewegende oppervlakken, zowel de olielfilm als de door ZDDP gevormde grenslaagfilm zorgen voor smering.

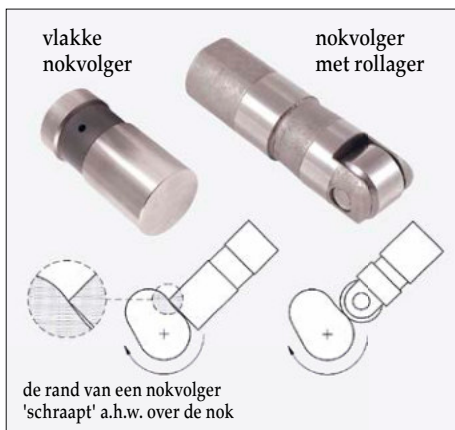
Zeer plaatselijke temperatuurverhoging, veroorzaakt door wrijvingswarmte bij metaal op metaal, maakt anti-slijtage additieven als ZDDP actief door te reageren met het loopvlakmateriaal. Zo ontstaat er een laagje op de loopvlakken, de "grenslaagfilm", die bij het over elkaar glijden van deze loopvlakken ook weer makkelijk wordt afgewreven waardoor de loopvlakken gladder worden en zodoende slijtage wordt voorkomen.

Motoren met een speciale nokkenas, bijv. met hogere lift en/of steilere nokvorm en zwaardere klepveren om mee te racen, hebben extra ZDDP nodig. Daartoe kun je eventueel ook zelf extra ZDDP toevoegen: na enig zoeken vond ik het op ebay als los additief in flesjes te koop (ca. 15,00 p/fles). Ook van belang in dit geval is het laten inlopen met minimaal 1800 tpm gedurende de eerste 20 minuten. Want bij stationair lopen kan zo'n speciale nokkenas ook met voldoende ZDDP nog gaan invreten.



Links: nokkenas na 6 minuten met de verkeerde olie!! Rechts na 1 jaar racen....

Zink & Fosfor, bestanddelen van ZDDP, kunnen schade veroorzaken aan katalysatoren en diesel roetfilters. Daarom wordt er in moderne motorolie aanzienlijk minder ZDDP toegevoegd. Om in moderne motoren overmatige slijtage aan het kleppenmechanisme te voorkomen worden de nokvolgers vaak van rollagers voorzien. Dit is in klassieke motoren vrijwel nooit zo uitgevoerd (zie tekening pagina 19 linksboven).



Wat is HTHS?

High Temperature High Shear (HTHS) is een soort dynamische viscositeit en een maatstaf voor de weerstand van olie om bij hogere temperaturen in nauwe openingen tussen snel bewegende onderdelen te vloeien. De HTHS viscositeit is een kritische eigenschap die invloed heeft op de levensduur van een lopende motor en het brandstofverbruik ervan. Een lagere HTHS viscositeit geeft brandstofbesparing en dus een lagere uitstoot van broeikasgassen, maar een **hogere HTHS** viscositeit geeft een **veel betere bescherming** tegen slijtage. Voor onze klassieke motoren is een voldoende hoge HTHS viscositeit dus van **vitaal belang**. Het voorkomt overmatige slijtage, vooral tussen zuigerveren en cylinderwand, door het beter in stand houden van een beschermende oliefilm. De drijvende kracht achter het verminderen van de HTHS viscositeit in moderne motorolie is nieuwe wereldwijde regelgeving om voor nieuwe voertuigen een lager brandstofgebruik en lagere uitstoot van broeikasgassen af te dwingen.

Wat zijn Detergenten/Dispersanten?

Detergenten en dispersanten worden

ook vaak reinigende dopes genoemd. Detergenten zijn vooral werkzaam bij hogere temperaturen en voorkomen voornamelijk lakvorming en koolaanslag op metalen onderdelen. Dispersanten zijn juist werkzaam bij lagere temperaturen en hebben als belangrijkste functie het voorkomen van sludge door het zwevend en kleinhouden van vuildeeltjes. Detergenten en dispersanten lijken veel op elkaar.

Wat zijn Anti-oxidanten?

Anti-oxidanten worden toegepast om het oxideren (= veranderingsproces onder invloed van zuurstof) van de basisolie en de additieven tijdens de levensduur van de olie te minderen.

Synthetische/Semi Synthetische Olie

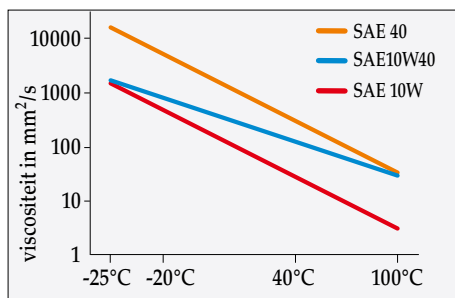
Synthetische Olie is olie samengesteld uit enkel chemische stoffen en wordt vooral toegepast in situaties waar minerale olie minder goed voldoet, bijv. t.a.v. hoge temperatuurbestendigheid, koude temperatuureigenschappen en levensduur. In de automobielsector zijn synthetische **PAO** basisoliën het populairst (PAO = Poly Alpha Olefinen) en deze worden vaak toegepast bij de productie van hoogwaardige brandstofbesparende olie. Volledig PAO gebaseerde motorolie is echter vrij kostbaar. In die situaties waarbij de eisen erg hoog zijn en minerale oliën niet goed voldoen worden deze vaak gemengd met PAO's. Zodoende kan voldaan worden aan die hoge eisen en tegelijkertijd worden de prijzen op een aanvaardbaar niveau gehouden. Deze 'gemengde' olie wordt **Semi-Synthetische Olie** genoemd

Er bestaat nog een chemische grondstof om motorolie te maken, genaamd **esters**. Gebaseerd op luchtvaarttechnologie waar ester-oliën *Lees verder op pag. 20*

al sinds eind vijftiger jaren gebruikt worden, is deze olie niet te vergelijken met conventionele motorolie. Olie gebaseerd op esters is in tegenstelling tot op PAO gebaseerde olie 'magnetisch' en plakt aan metaal, dus bij elke koude start ook zonder oliedruk is er al enige smering aanwezig! De druk- en afschuifbestendigheid van ester-olie is de grootste van alle soorten olie die er te koop zijn. Ook kan ester-olie veel hogere temperaturen aan. Esters hebben onderling minder wrijving dan een minerale of PAO-olie waardoor de olietemperatuur een paar graden kan dalen. Ik vond echter maar één fabrikant die motorolie maakt met esters: Motul.

Wat zijn VI verbeteraars?

Nadeel van olie is dat de viscositeit daalt bij toenemende temperatuur en vice versa. Deze viscositeit temperatuurafhankelijkheid van een olie wordt uitgedrukt als viscositeitsindex (VI). Hoe hoger de VI van een olie hoe constanter de viscositeit bij temperatuurverschillen. Als de VI van een basisolie niet hoog genoeg is dan kunnen we deze verhogen met VI verbeteraars. Dit zijn additieven die veelal opgebouwd zijn uit zeer grote moleculen, ook wel polymeren genoemd. Deze polymeren hebben de eigenschap dat ze bij lage temperaturen 'oprollen' tot kleine bolletjes, zo hebben ze weinig tot geen effect op het stromingsgedrag van de olie. Pas bij hogere temperaturen worden VI verbeteraars werkzaam doordat de moleculen zich 'uitstrekken'. Deze uitgestrekte lange moleculen belemmeren de stroming van de olie waardoor de viscositeit toeneemt. Oliën met VI verbeteraars worden dus minder dun bij hoge temperaturen vergeleken met oliën zonder deze additieven.



Viscositeitsindex in grafiek

Over 'Monograde' en 'Multigrade'

De dikte van een olie, de viscositeit, wordt al lange tijd aangeduid volgens een SAE classificatie (SAE staat voor Society of Automotive Engineers). Hoe hoger het getal, hoe dikker de olie. Het is ook zo dat hoe warmer de olie is, hoe dunner hij wordt, daarom worden SAE waarden gemeten bij een standaard temperatuur. Vroeger was er verschil tussen zomer- en winterolie, die laatste werd bijvoorbeeld aangeduid als SAE20W. Tegenwoordig schrijven voertuigfabrikanten alleen nog maar multigrade motoroliën voor.

Monograde olie heeft zoals de naam al suggereerd een 'enkele' SAE waarde en bevat geen VI-improvers. Monograde is daarom ongevoelig voor "shearing". Shearing is het "kapot knippen" van de lange polymeer-moleculen door hoge contactdruk op sommige plaatsen in de motor, hierdoor ontstaat blijvend viscositeitsverlies. Klassieke motoren met veel van deze 'hoge druk spots' in het ontwerp, denk aan rollagers voor big-end & krukas, tandwielen, distributiesystemen etc. zijn daarom meestal beter af met een monograde olie.

Multigrade olie is door de toevoeging van VI-verbeteraars als een 2-in-1 olie. Voorbeeld: 10W40 gedraagt zich bij lage temperatuur als een SAE10 olie, en bij hoge temperatuur een SAE40 olie. Op de

grafiek rechtsboven op pagina 20 kun je zien hoe de verschillen van deze soorten zich tot elkaar verhouden.

Nog even voor de duidelijkheid: ook in Monograde olie kunnen wel andere additieven worden gebruikt.

Welke olie voor Ariel motorfietsen?

Hoewel dit vaak een kwestie is van persoonlijke voorkeur kun je dus beter niet zomaar een moderne olie gebruiken die ontworpen is voor moderne auto's. Er is nog iets waar je beter rekening mee kunt houden: heb je een oude veel gebruikte & ongerestaureerde motor, gebruik dan een Classic Monograde 'none detergent' olie (er moet liever wel ZDDP in zitten!).

Voor de 'Singles' die al wel gereviseerd en zorgvuldig schoongemaakt zijn kun je goed een Classic Monograde tussen de SAE30 en SAE50 gebruiken. Het is zowiezo heel verstandig om regelmatig de "sludge trap" goed schoon te maken!

Voor de 'Twins', 'SQ4 MK2' en 'Cammy' kun je conform het handboek ook prima een Classic SAE50 Monograde gebruiken.

Voor de MK1 en 4G's gaat mijn voorkeur uit naar een Classic Multigrade 20W50, of voor de 'hete' MK1 zelfs een Classic Sport Multigrade 20W60 Semi-Synthetic. Dit omdat er een erg groot verschil is tussen de start- en de bedrijfs-temperatuur na een tijdje rijden. De Twins & SQ4's (Cammy

uitgezonderd) hebben glijlagers op de big-end's, er is dus minder risico op shearing.

De grote bekende merken maken in steeds mindere mate geschikte olie voor onze oldtimers, maar gelukkig zijn er nog een paar goede fabrikanten die dat wél doen, o.a. Kroon Oil, Millers Oils e.a.

Op hun websites kun je vinden wat ze voor oldtimers in hun assortiment hebben. Deze speciale 'Classic' oliën maken het voor ons makkelijker een olie te kiezen waarmee je er van op aan kunt dat deze een goede mix van additieven bevat voor onze klassiekers.

Omdat al die codes op een olieverpakking tegenwoordig zo ingewikkeld zijn dat je nauwelijks nog weet wat je koopt, zal daar in een volgend artikel nog wat nadere uitleg over volgen.

Ik wil nogmaals stellen dat voorgaand artikel een persoonlijke weergave is van beschikbare informatie. Ik kan geen enkele garantie geven of verantwoording dragen of een bepaald product wel of niet goed voldoet in jouw voertuig: de keuze van de juiste olie ervoor blijft je eigen verantwoordelijkheid.

Met speciale dank aan Tom Bruggeman van Kroon Oil en aan de FEHAC voor het uitstekende initiatief om de olie-voorlichtingsavonden te organiseren.

Herman Noort

Belangrijkste verschillen in eisen & wensen voor motorolie-eigenschappen		
	Moderne Motoren	Klassieke Motoren
Viscositeit	Lage viscositeit	Hoge viscositeit
Anti-slijtage	Laag ZDDP gehalte	Hoog ZDDP gehalte
HTHS	Laag HTHS (2.6-2.9 mm ² /s)	Hoog HTHS (> 3.5 mm ² /s)
Detergenten	Hoog detergentend	Mild of niet detergentend
Anti-corrosie	Minder belangrijk	Zeer belangrijk