

Smeerolie



Om iedereen deelgenoot te maken van de olie perikelen heb ik nog eens wat feiten op een rij gezet.

Tegenwoordig zijn er zoveel soorten olie op de markt dat het vaak moeilijk is te bepalen wat nu werkelijk goed is voor onze motoren. De meningen daarover lopen dan ook sterk uiteen. De een zweert bij een oud type olie waar de ander beweert het modernste van het modernste toe te passen. Zoals zo vaak met dit soort dingen ligt de waarheid meestal ergens in het midden. Wat is nou eigenlijk smeerolie?

Smeerolie is de scheidingsstof tussen twee ten opzichte van elkaar bewegende delen, met als doel het directe contact tussen die delen te voorkomen waardoor slijtage en wrijving zoveel mogelijk beperkt wordt.

In onze motorfietsen treffen we drie verschillende toepassingen aan. Motorolie, transmissieolie en hydraulische olie.

Motorolie

Als we het over olie hebben voor onze motorfiets dan bedoelen we meestal de motorolie. Dat is ook de olie die de laatste jaren de meeste ontwikkelingen heeft doorgemaakt. Niet in het minst omdat motorolie onder de meest extreme omstandigheden zijn werk moet doen.

De verschillende functies van motorolie zijn:

Smeren van de onderling bewegende delen

Koelen van de motor

Bescherming tegen corrosie

Schoon houden van de motor

Afdichten van zuigerveren, klepgeleiders, keerringen, enz.

Als olie een lange tijd in de motor gebruikt wordt loopt de kwaliteit sterk achteruit. De staat van de motor, de bedrijfsomstandigheden en de hoeveelheid olie zijn factoren die het afbraak proces sterk beïnvloeden. Om motorolie beter bestand te maken tegen deze factoren zijn er additieven (dopes) aan toegevoegd. De juiste additieven zijn enorm belangrijk en de benodigde kennis bij fabrikanten daarover gaat erg ver. De uitspraak "olie is olie" gaat dan ook niet op.

Viscositeit van motorolie:

"Onder viscositeit wordt verstaan de mate van vloeibaarheid van de olie bij een bepaalde temperatuur. Olie met hoge viscositeit "dikke olie" is geschikt voor lage toeren, hoge belastingen, hoge temperaturen en vermindering van lekkages op afdichtingen. Olie met een lage viscositeit is meer geschikt voor hoge toeren, lage weerstand en lage temperatuur.

De viscositeit van minerale olie wordt bepaald aan de hand van verschillende analyse methoden. De tegenwoordig meest gebruikte begrippen in de smeerolie wereld zijn; de dynamische viscositeit en de kinematische viscositeit.

Bijgaande informatie vond ik in een profielwerkstuk Natuurkunde.

In plaats van kinematische viscositeit spreekt met ook wel van statische viscositeit. Het woord zegt het dus al: Kinematisch is de viscositeit als de stof in rust is, dynamisch als de stof in beweging is. (als er een afschuifspanning aanwezig is). Nu bestaan er diverse soorten stoffen. je hebt bv newtonse vloeistoffen, niet-Newtonse vloeistoffen, stoffen die "Shear-thinning" of "shear-thickening" zijn. Belangrijk is nu even "Shear-thinning/thickening". (Shear=afschuifspanning). Het betekent dus dat sommige stoffen dikker (visceuzer) worden als de afschuifspanning groter wordt (denk aan bijv slagroom). Andere worden juist dunner bij hogere afschuifspanning (yoghurt). Olie heeft echter de eigenschap om (nagenoeg, afhankelijk van de samenstelling van de olie) afschuifspanning onafhankelijk te zijn. Hierbij is de viscositeit dus niet afhankelijk van de snelheid. (Aangezien de eenheden niet gelijk zijn, kan je niet zeggen dat de kinematische viscositeit gelijk is aan die van de dynamische, maar ze zijn wel recht evenredig. In dit profielwerkstuk is gekozen om de kinematische viscositeit te berekenen. Zeer waarschijnlijk omdat deze eenvoudiger te bepalen is. Alleen al om het feit dat je voor de dynamische viscositeit (zeker voor een profielwerkstuk!) dure apparatuur nodig hebt. Een beetje capillair rheometer bijv kost al enige 10.000-den eurotjes...plus dat hierbij nog meer theorie aanvast zit. (bagley & rabinowitsch correcties!)) □

Voor smeerolie, zowel in de industrie als voor de motorvoertuigen, wordt de kinematische viscositeit als standaard gehanteerd. Deze grootheid wordt uitgedrukt in Stokes of centi-stokes ($\text{cSt.} = 0,01 \text{ St.}$).

Een ander begrip wat met vloeibaarheid te maken heeft is de viscositeitsindex (Vi). Dit is een empirisch getal, dat de mate van viscositeitverandering onder invloed van temperatuur weergeeft. Hoe hoger de viscositeitindex hoe minder de eigenschappen van de olie veranderen onder invloed van temperatuur. Dus olie met een hoge viscositeitindex verdikt minder bij lage temperatuur en verdunt minder bij hoge temperatuur.

Een multigrade olie heeft dan ook een hoge viscositeitindex. Hij voldoet aan de specificaties voor dunne olie bij lage temperatuur en gelijktijdig aan de specificaties van dikke olie bij hoge temperatuur. Multigrade olie heeft dus de eigenschappen van een lage en een hoge viscositeit verenigt in een olie. Een monograde heeft een Vi van 90 en een multigrade heeft een Vi van 130.

Om een en ander wat overzichtelijker te maken heeft de voertuigindustrie, verenigd in de "Society of Automotive Engineers", een schaal ontworpen speciaal voor motor- en transmissieoliën. Daarin geeft het alom bekende SAE getal een bandbreedte weer waaraan een olie moet voldoen. Een SAE 30 bijvoorbeeld moet een viscositeit bij 100 °C hebben van 9,3-tot 12,5 cSt. en een SAE 50 moet tussen 16,3- tot 21,9 cSt. zijn. Zoals je ziet zijn dat best ruime marges.

Bij een temperatuur van 150 °C, wat in de buurt van de verbrandingskamer ruimschoots aanwezig is, moet de viscositeit van SAE 30 nog minimaal 2.9 zijn en van een SAE 50 nog 3,7.

Om het begrip SAE toch nog verwarrend te maken is er voor transmissieolie een andere schaal bedacht. Deze olie is wat dikker dan de gemiddelde motorolie zodat de schaal wat naar boven is aangepast. Een SAE 80 W transmissie olie is net zo dik als een

SAE 30 motorolie en een SAE 90 transmissie olie is net zo dik als een SAE 50 motor olie.

Visc. bij 100 °C	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
SAE motorolie	5	10	20	30	40	50					
SAE transmissie	75W	80W	85W	90W							
Visc. bij 40 °C	20	40	60	85	115	140	175	205	240	280	315

Voor olie in de industrie wordt een ISO codering als maatstaf aangehouden. Als je bv. een compressor olie koopt dan staat achter de soortnaam altijd een getal vermeld wat de ISO klasse weergeeft. Dit getal komt overeen met de viscositeit bij 40° C.

De standaard reeks daarin is 22, 32, 46, 68, 100, 150, 220, 320 enz.

Andere eigenschappen van motorolie.

Naast het smeren zijn er andere eigenschappen van motorolie die van belang zijn voor het goed functioneren. Alle moderne motorolie is dan ook voorzien van additieven (dopes) die er voor zorgen dat de eigenschappen verbeteren. Er zijn bv. dopes die er voor zorgen dat neerslag wordt beperkt en het vuil in oplossing blijft. Andere zaken die er aan toe gevoegd worden zorgen voor een betere bestendigheid tegen hoge temperatuur, een goed ontluchtend vermogen, anti corrosie middelen enz. enz. Er zijn natuurlijk ook toevoegingen die de smerende eigenschappen verbeteren. Doordat al deze toevoegingen sterk kosten verhogend werken is er tevens veel aandacht om de levensduur te verlengen. Ondanks zware bedrijfsomstandigheden zijn er soorten die tienduizenden kilometers mee kunnen. Het zijn de toevoegingen die het de koper moeilijk maakt om zijn keus te bepalen. In de basis zijn er nl. maar drie soorten olie waaruit alle producten samengesteld worden.

Verschillende typen basisolie:

Minerale olie

Deze olie wordt verkregen door raffinage van aardolie. Ondanks de kwaliteitsverbeteringen door de jaren heen blijft minerale olie een mengsel van koolwaterstoffen waarin een deel onverzadigd is. Door thermische belasting kunnen er dan ook ongewenste reacties ontstaan waardoor de kwaliteit snel achteruit zal gaan. De kwaliteit van olie op deze basis hangt daarom sterk af van de herkomst, raffinage en de additieven.

Half synthetische olie

Deze olie is gebaseerd op minerale olie die onder hoge druk en op hoge temperatuur ontdaan wordt van onverzadigde koolwaterstoffen. Na dit proces ontstaat een stabielere olie die beter bestand is tegen hoge temperaturen en die een hogere viscositeitindex heeft.

Synthetische olie

Deze olie wordt geproduceerd in een volledig beheerst chemisch proces waardoor de eigenschappen van de olie vooraf bepaald kunnen worden. De nadelen van minerale olie zijn verdwenen en de viscositeit blijft over een groot temperatuurgebied vrijwel constant. Synthetische olie gebaseerd op polyglycol is niet mengbaar met minerale olie. Gebaseerd op poly(alpha)oliefin PAO is wel mengbaar met minerale olie. Synthetische olie kan overigens wel agressief zijn tegen verschillende materialen zoals pakkingen en afdichtingen.

Classificatie van motorolie

Er zijn verschillende classificatie systemen om de kwaliteit van motorolie weer te geven. Deze systemen worden meestal door gebruikers groepen ontworpen. Op de auto-industrie gericht zijn de drie volgende het meest voorkomend;

De API classificatie (American Petroleum Institute)

De CCMC (Committee of Common Market automobile Constructors) deze commissie is in 1997 vevrangen door de ACEA.

Ontworpen voor de Europese Auto industrie

De MIL spec. (Military Specifications)

API classificatie

Het API systeem is gericht op voertuigen die geproduceerd worden in Amerika. De codering die daarbij wordt gebruikt bestaat uit een combinatie van twee letters. Voor benzine motoren begint de combinatie met een "S" van Service fill en voor de diesel motoren met de letter "C" van Commercial vehicle. Voor tweetakt motoren begint de classificatie met de letter "T" van Two-cycle engines.

Als je olie koopt zal je deze codering meestal op het etiket vinden. Voor benzine motoren geeft dit het volgende overzicht.

API code	Classificatieomschrijving
SA	Voor motoren onder zeer lichte bedrijfsomstandigheden. Vrijwel ongedoopte olie met eventueel een stolspunt verlagende en een antischuim toevoeging.
SB	Voor motoren onder gunstige bedrijfsomstandigheden met toevoegingen voor een beperkte bescherming tegen slijtage, olieoxidatie en lagercorrosie.
SC	Olie met dopes tegen slijtage, roestvorming en sludgevorming bij hoge en lage temperaturen.

SD	Geeft een betere bescherming op dezelfde punten als SC olie.
SE	Deze olie geeft meer bescherming tegen olieoxidatie, lagercorrosie, roestvorming en tevens een verbeterde bescherming tegen sludgevorming bij hoge temperaturen.
SF	Voldoet aan de eisen gesteld in SE echter met verbeterde oxidatiestabiliteit en anti slijtage eigenschappen.
SG	Eisen als SF en daarbij geschikt voor motoren met drukvulling en verbeterde eigenschappen t.a.v. oxidatiestabiliteit, anti slijtage eigenschappen en weerstand tegen neerslag vorming.
SH	Gelijk aan SG maar sterk brandstof besparend.
SJ	Als SG maar met extra toevoeging tegen nokkenas slijtage en vorming van black sludge.

Omdat in Amerika de auto's vaak uitgerust zijn met grote laag belaste motoren zijn de eisen die gesteld worden aan de olie lager. De eisen die gesteld worden volgens het CCMC systeem zijn duidelijk strenger. Hieronder volgt een vergelijking met de codes van de drie classificatie systemen. SA, SB en SC komen daar niet in voor. API CCMC MIL-spec.

API code	CCMC of ACEA code	Mil-spec
SD	- -	MIL-L-2104B
SE	GL1	MIL-L-46152
SF	GL2	MIL-L-46152C
SG	GL3	MIL-L-46152D
SH	GL4	
SJ	GL5	

Met deze wetenschap wordt het al wat eenvoudiger een goede kwaliteit van een mindere te onderscheiden.

Transmissie olie

Naast de API classificatie voor motorolie bestaat er ook een codering voor transmissie olie. De indeling bestaat uit de letter combinatie GL (gear lubricant) gevolgd door een cijfer. De gebruikelijke aanduidingen zijn GL-1, GL-2, GL-3, GL-4 en GL-5. GL-1 beschrijft een ongedoopte olie, alleen geschikt voor zeer lichte belasting. GL-2 omvat producten voor wormoverbrenging. GL-3 is bedoeld voor lichtbelaste versnellingsbakken. GL-4 voor zwaardere belaste versnellingsbakken en licht belaste achtersoverbrengingen. GL-5 is bedoeld voor zwaar belaste hypoidoverbrengingen. Met name de GL-4 en 5 producten bevatten zg. EP toevoegingen die chemisch actief zijn. Voor de automobiel toepassing is dit noodzakelijk maar voor de oudere tweetakten met een natte koppeling niet te adviseren.

Wat moeten we nu gebruiken in onze klassiekers?

Het antwoordt op deze vraag is niet zo eenvoudig. Er is niet voor niets veel discussie over. Moet je speciale motorfietsolie gebruiken? Waarom is auto motorolie geschikt? Moet het single- of multigrade zijn? Zijn al die toevoegingen wel belangrijk voor een oud ontwerp? Als de motor nooit gerevideerd is kan moderne olie dan ook? Is er verschil in olie voor een luchtgekoelde of een watergekoelde motor? Wat moet er in de versnellingsbak?

Ten tijde van het ontwerp van onze motoren was multigrade olie nog niet zo goed ontwikkeld en werd olie zonder additieven gebruikt. De motor smering is los van de versnellingsbak / koppeling zodat dezelfde olie gebruikt werd als in een automotor. Men moest voor de winter en zomer verschillende viscositeiten gebruiken. Er moest vaak ververs worden en de levensduur van een motor was, in vergelijking met de huidige techniek, beperkt. De matige kwaliteit smeerolie speelde daar ook een grote rol in. Later werden additieven toegevoegd en ontstond de single grade olie die meer bescherming bood en langer mee ging. De olie voor de zomer moest echter nog steeds vervangen worden door een dunnere in de winter. Dit probleem werd opgelost met de productie van multigrade. Dik genoeg bij hoge bedrijfstemperatuur en dun genoeg voor de koude start en wintergebruik. Vooral de viertakten met hun drukgesmeerde glijlagers en hoge circulatie snelheid hebben daar veel voordeel aan. Tijdens de verdere ontwikkeling zijn er steeds meer toevoegingen gekomen die de kwaliteit verbeterden. Deze verbeteringen komen ook onze motoren ten goede.

Een persoonlijk advies!

Voor het olie injectiesysteem gebruik ik een single grade olie op minerale of semisynthetische basis van minimaal API TC kwaliteit (ik gebruik Valvoline 2T). Voor de versnellingsbak gebruik ik een multigrade semisynthetische transmissieolie 75W-90 met een API GL3 of API GL4 kwaliteit. Tevens kies ik olie van een gerenommeerde fabrikant, bijvoorbeeld Fuchs Silkolene Gear Oil. De toevoegingen die o.a. voor de hoge viscositeitsindex zorgen moeten van goede kwaliteit zijn. Een goedkope olie degradeert al snel onder de bedrijfsomstandigheden waar onze motoren onder moeten functioneren. Hebben ze het dan zo slecht? Vaak wel. Te hard rijden op de snelweg, lang wachten voor een stoplicht (bij alle Suzuki motoren loopt de oliepomp niet als de koppeling ingetrokken is !!), sterk wisselende temperaturen, veel korte ritten. Zo kan ik nog wel even doorgaan. Daarbij moet je ook niet uit het oog verliezen dat de motoren wel oud zijn maar best wel een hoog specifiek vermogen bezitten.

Olie verversen doe ik een keer per 1 of 2 jaar en dan wel vlak voor de winter. Als je gebruikte olie de hele winter in je motor laat staan kan het condensvocht in de olie schade veroorzaken. De technische staat bepaalt natuurlijk ook de levensduur van de olie. Versleten afdichtingsrubbers zorgen ervoor dat er veel benzineresten in de versnellingsbakolie opgenomen worden waardoor de olie al heel snel zijn goede eigenschappen verliest. Met goede olie kun je een versleten motor niet beter maken. Olie van hoge

kwaliteit kan een goed gereviseerde motor die verstandig gebruikt wordt lang mee laten gaan.

Synthetische olie

Kunnen we ook deze olie soort gebruiken? Als je op zoek gaat naar een synthetische olie die met zijn viscositeit in de buurt komt van de SAE 30 dan is dat best moeilijk. Deze olie is toch meer ontworpen voor de moderne generatie motoren waarbij met veel lagere spelingen wordt gewerkt. De lagere viscositeit geeft een goede doorstroming en minder weerstand als ze warm is. Daardoor wordt ook nog een gunstig brandstofverbruik gerealiseerd. Het smeersysteem van oudere motoren is ontworpen voor grotere toleranties tussen de te smeren onderdelen en de oliepomp is ontwikkeld voor dikkere oliesoorten. Ondanks dat de kwaliteit van synthetische olie zeer goed is lijkt het voor de klassieker een brug te ver. Ook spreekt men van een agressieve houding van synthetische oliën ten opzichte van de oudere rubberen afdichtingen (de nieuwe rubbers zijn meestal o.b.v. siliconen).

Naast de motor smering is er natuurlijk nog de versnellingsbak en (meestal) de voorvorkvering. Vaak is hier niet zoveel discussie over. Voor de versnellingsbak is er voldoende keus. De belangrijkste eigenschap, naast het smeren, van deze olie is dat het een goed ontluchtend vermogen moet hebben. Olie die sterk schuimend is zal de rechte tanden van de bak slecht smeren. De voor de versnellingsbak ontworpen olie heeft deze eigenschappen in zich. Als je de goede viscositeit kiest en een API kwaliteit GL3 dan heb je een goede olie te pakken. Er zijn ook soorten op de markt met zg. EP eigenschappen. In het API systeem worden die aangeduid met GL4 en GL5. Deze olie is ontworpen voor zeer zwaar belaste systemen uitgerust met hypoidvertanding. Het kan voorkomen dat dit soort olie in bepaalde toepassingen slechter is dan conventionele olie. Gewone multigrade motorolie (bijvoorbeeld 15W-40) kan ook maar de toevoegingen in deze olie zouden er wel voor kunnen zorgen dat de koppeling gaat slippen.

Voor de voor- en/of achtervering moet een olie gebruikt worden die geschikt is voor hydraulische systemen. De druk in de demping kan nl. zeer hoog oplopen. Ontluchtende eigenschappen van deze olie is zeer belangrijk. Als er veel lucht in de olie wordt opgenomen gaat de dempende werking achteruit. De viscositeit is een belangrijke eigenschap die de demping bepaald. Ja kan hier binnen de marge zelf je voorkeur in bepalen. Hoe dikker de olie des te zwaarder is de demping.

Ik hoop dat dit overzicht wat klaarheid heeft gegeven in smeerolie land waardoor iedereen wat gemakkelijker een keus kan maken uit de vele soorten die tegenwoordig op de markt zijn.

Bron: o.a. Louis van Krimpen

