

LIQUI MOLY ABC om smörjmedel Kompakta fackkunskaper



FACKBEGREPP

1.	Begrepp från A–Ö	4
----	------------------------	---

GRUNDKUNSKAPER

2.	Råolja	10
3.	Olika basoljor	12
3.1	Mineralisk basolja	14
3.2	Helsyntetisk basolja	14
3.3	Hydrokrackad basolja	14
4.	Tillsatspaket	16
4.1	Detergenter	18
4.2	Högtryckstillsatser	19
4.3	Flytpunkt (pour-point-depressant) (PPD)	19
4.4	Viskositetsindexförbättrare	20
4.5	Antiskumtillsatser	21
4.6	Tillsatsandel i motorolja	21

KLASSIFICERING

5.	Klassificering av motorolja	22
5.1	Klassificering enligt SAE	24
5.2	Klassificering enligt API	25
5.3	Klassificering enligt ACEA	26
5.3.1	Personbilar bensin- och dieselmotorer	27
5.3.2	Personbilar dieselmotorer med dieselpartikelfilter	27
5.3.3	Nyttfordon dieselmotorer	28
5.4	Klassificering enligt ILSAC	29
5.5	Klassificering enligt JASO	29

SPECIFIKATION PERSONBILAR

6.	Specifikationer från fordonstillverkare	30
6.1	BMW	34
6.2	Fiat/Alfa Romeo/Lancia	35
6.3	Ford	36
6.4	Mercedes-Benz	37
6.5	Opel	37
6.6	Peugeot/Citroen	38
6.7	Porsche	38
6.8	Renault	38
6.9	Volkswagen	39

SPECIFIKATIONER FÖR NYTTOFORDON

7.	Specifikationer från nyttofordonstillverkare	40
7.1	Iveco	44
7.2	MAN	44
7.3	Mercedes-Benz	45
7.4	Renault	45
7.5	Scania	46
7.6	Volvo	47

SPECIFIKATION FÖR MOTORCYKLAR

8.	Specifikationer från motorcykeltillverkare	48
-----------	---	----

VÄXELLÅDOR

9.	Växellådsolja	50
9.1	Klassificering av växellådsoljor	52
9.1.1	API (växellåds- eller axeldrivningsoljor)	53
9.1.2	GM Dexron (automatlådor)	53



FACKBEGREPP

1. Begrepp från A – Ö

ACEA

ACEA (European Automobile Manufacturers' Association) är officiell efterföljarorganisation för CCMC sedan 01.01.1996. De definierar kvaliteten för motoroljor enligt kraven från europeiska motortillverkare.

ALKALISKA RESERVER

De alkaliska reserverna i en olja neutraliserar sura reaktionsprodukter som uppstår vid bränsleförbränning.

API

American Petroleum Institute (API) bestämmer kvalitetskrav och testkriterier för smörjmedel över hela världen. Europa resp. europeiska tillverkare är till stor del undantagna från detta.

ATF

S.k. Automatic Transmission Fluids (ATF) har ett definierat friktionsvärde och ett högt viskositetsindex. Dessa oljor används huvudsakligen i automatlådor och servostyrningar.

AVVAXNING

Vaxkristaller elimineras från respektive destillat vid avvaxningen för att förbättra flytpunkten (den lägsta temperaturen när oljan fortfarande flyter när den kyls under vissa villkor).

BAKÅTKOMPATIBEL

En specifikation eller godkännande betecknas som bakåtkompatibel när föregående specifikation eller godkännande (nu äldre) uppfylls eller överträffas.

BASOLJA

Basoljan är utgångsprodukten för framställning av smörjoljor. Basoljor (mineralisk, hydrocrack eller helsyntetisk) framställs med olika raffineringmetoder.

BASTAL

Bastalen anger mängden alkaliska reserver i motoroljor. I förbrukade oljor ger bastalen en antydan om resterande mängd oanvända tillsatser.

DESTILLATION

Råoljan upphettas under atmosfäriskt tryck och sönderdelas i sina naturliga beståndsdelar.

DETERGENTER

Detergenter är rengöringsaktiva substanser som skyddar motorn från avlagringar. Detergenter bildar dessutom de s.k. alkaliska reserverna.

DISPERGATORER

Innehållande dispergatorer i motoroljan binder fasta och flytande smuts i oljan och transporterar den till oljefiltret.

EP-TILLSATSER

Högtryckstillsatser (EP Extreme Pressure) bildar ett skyddsskikt på metallytor vid högt tryck och hög värme.

FRICTION MODIFIER

Friction Modifier (FM) skapar svaga föreningar på metallytorna och reducerar eller ökar därmed smörjmedlets friktionsegenskaper.

GL

GL betyder "Gear Lubricant" och kännetecknar tryckstabiliteten i en växellådsolja enligt API.

GRÄNSPUMPSVISKOSITET

Gränspumpsviskositeten beskriver testet för indelning av smörjmedel i respektive SAE-klass. Viskositeten för respektive SAE-klass får inte överskridas vid en definierad temperatur för att kunna garantera att smörjmedlet flyter självständigt.

HELSYNTETISK BASOLJA

Oljor med alkener som bas betecknas som helsyntetiska basoljor. Dessa framställs syntetiskt och är mycket stabila vad gäller temperatur och föråldring.



HTHS-VISKOSITET

High-Temperature-High-Shear (HTHS) betyder den dynamiska viskositeten i en vätska, uppmätt vid 150 °C med påverkan av höga skjuvkrafter.

HYDROFINISHING

Hydrofinishing innebär kvävetillsats vid framställning av mineraliska basoljor för att få en optimal föråldringsstabilitet.

HYDROKRACK-BASOLJA

Hydrokrack-basoljor raffinerar med paraffinbas. Dessa oljor är dagens tekniska standard och förekommer bl.a. i hypermoderna bensen-/dieselmotorer.

HYDROKRACKA

Hydrokrackning innebär att långa molekyllängder sönderdelas med tillsats av kväve. Detta kväve lägger sig på kedjeändarna och "reparerar" brytningen.

JASO

Japanese Automotive Standards Organisation (JASO) indelar smörjoljor i olika klasser som huvudsakligen används inom motorcykelområdet resp. på den asiatiska marknaden.

KATALYTISK HYDROKRACKNING

Molekyllängderna sönderdelas med en katalysatortillsats (t.ex. syntetiska aluminiumsilikat) och en temperatur på 500 °C vid katalytisk hydrokrackning.

KRACKA

Långa kolvätemolekyler sönderdelas vid krackning. Dessa sönderdelade molekyllängder bildar utgångsprodukten för syntetiska oljor.

MINERALISK BASOLJA

Mineraliska basoljor är en direkt produkt ur råoljedestillationen. Denna typ av basolja används inte längre i moderna motorer.



NAFTA

Råbensin betecknas som nafta och en produkt ur råoljedestillationen.

PARAFFIN

Vaxkristaller betecknas som paraffin som är en biprodukt ur framställningen av mineraliska basoljor.

POUR-POINT-DEPRESSANT

En pour-point-depressant (PPD-tillsats) ändrar strukturen för vaxkristallerna i basoljan och fördröjer tillväxten. Därmed minimeras oljans grumlighetspunkt resp. egenskapen för låga temperaturer förbättras.

POUR-POINT

Pour-point är flytpunkten och den lägsta temperaturen där en olja fortfarande rinner när den har svalnat enligt bestämda villkor.

RAFFINERING

Raffinering betyder eliminering/omvandling av oönskade beståndsdelar i vakuumdestillat.

RÅOLJA

Råolja är en komplex blandning av kolväten där organiska ämnen framställs med raffinering.

SAE INTERNATIONAL

SAE International (tidigare Society of Automotive Engineers) bestämmer giltiga viskositetsklasser för motor- och växellådsoljor inom fordonsindustrin, efter vilka de olika globala tillverkarna måste rätta sig.

TILLSATSPAKET

Ett tillsatspaket är en blandning av olika kemiska ämnen som påverkar motoroljans egenskaper på olika sätt.

VAKUUMDESTILLATION

Rester från destillationen separeras med vakuum från raffinaden vid vakuumdestillation. Kokpunkten sjunker till ca. 150 °C tack vare vakuumet och förhindrar därmed att molekylerna krackas.

VISKOSITETSINDEXFÖRBÄTTRARE

Viskositetsindexförbättrare är polymerer som är så sammansatta att de påverkar den temperaturberoende viskositetsförändringen i en olja.

VISKOSITETSINDEX

Viskositetsindex (VI) beskriver oljans viskositet-/temperaturförhållande. Ju högre VI, desto lägre viskositetsförändring över hela temperaturområdet.

VISKOSITET

Viskositeten är motståndet (inre friktion) i en vätska. Ju högre motstånd, desto mera trögflytande olja. Viskositeten i motor- och växellådsoljor anges enligt SAE.

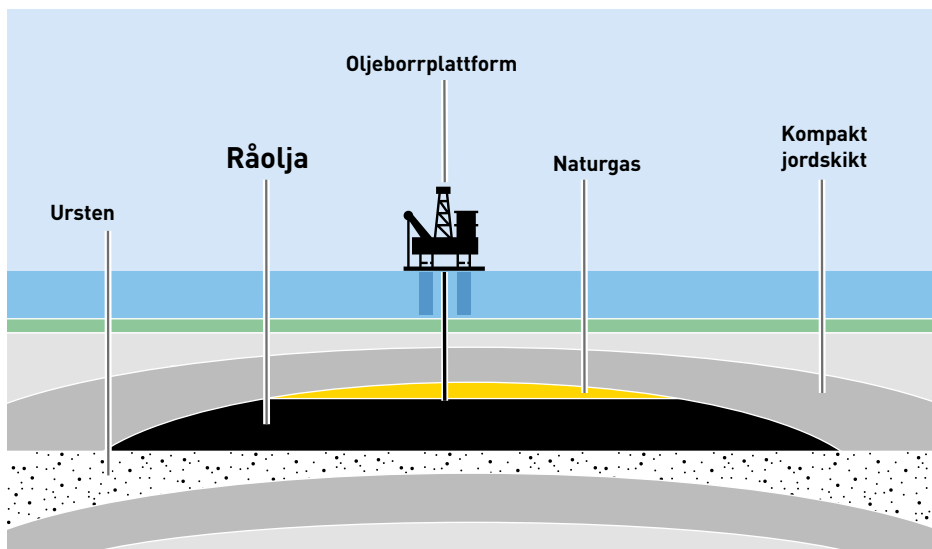
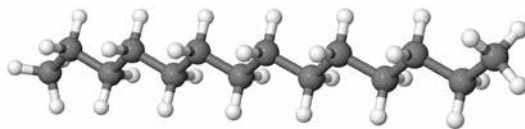




GRUNDKUNSKAPER

2. Råolja

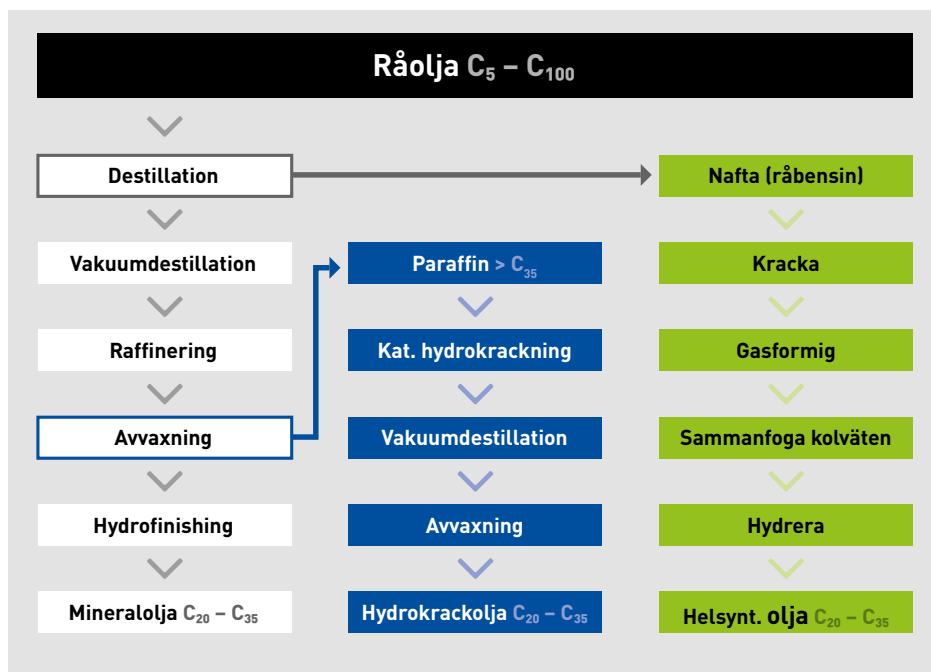
Råolja består av döda plankton som sjunkit till havsbotten för många miljoner år sedan. Avlagringar av sand och stenar lägger sig över med tiden. Till följd av detta kompakta skikt sker omvandlingen till råolja med syre, tryck och värme. Råoljans grund är kväveföreningar som kan förekomma i olika molekyllängder ($C_5 - C_{100}$).





3. Olika basoljor

Basoljor bildar utgångsprodukten för framställning av smörjolja av alla typer. De olika basoljorna (mineralisk, hydrocrack eller helsyntetisk) framställs med olika raffineringsmetoder (se skiss).



3.1 Mineralisk basolja

Den mineraliska basoljan bildar den enklaste och äldsta formen av basolja. Den redan beskrivna råoljan används som direkt utgångsprodukt för framställningen. Råoljan hettas upp i en fraktioneringskolonn och sönderdelas i sina beståndsdelar (destillation). Sedan elimineras oönskade och skadliga beståndsdelar i destillatet med raffinering resp. avvaxning. Efterföljande hydrofinishing tillsätter kväve till raffinaden och molekyllkedjorna försluts vilken därmed ökar föråldringsstabiliteten avsevärt.

3.2 Helsyntetisk basolja

Den helsyntetiska basoljan utmärker sig väsentligt med sin mycket goda termiska stabilitet och åldringshållbarhet. Så effektiv som den är, så omständigt är framställningen. S.k. nafta (bensin utan tillsatser) används som utgångsprodukt. Råbensinen krackas i första steget, vilket betyder att molekyllkedjorna ($C_5 - C_{12}$) sönderdelas och bryts ner till en längd med C_2 . Den tidigare vätskan är nu en gas. I den efterföljande syntesprocessen sammanfogas de korta molekyllkedjorna (C_2) till långa molekyllkedjor ($C_{20} - C_{35}$) och förseglas genom kvävetillsats (hydrera).

3.3 Hydrokrackad basolja

Hydrokrackad basolja kombinerar de positiva egenskaperna för mineraliska och helsyntetiska basoljor. Denna basoljetyper har mycket god termisk stabilitet och åldringshållfasthet med samtidigt absolut materialtålighet. Basen för hydrokrackade basoljor är paraffinet från mineraloljeutvinningen. Paraffinet består av molekyllföreningar i långa kedjor ($> C_{35}$). Dessa sönderdelas med hjälp av en katalysator vid ett tryck på 70 – 200 bar och temperaturer upp till 500 °C och förkortas till brukbar längd med $C_{20} - C_{35}$ (katalytisk hydrokrackning). Vätskan destilleras sedan i vakuum för att undvika att molekyllkedjorna krackar. Eventuella paraffinrester elimineras i sista steget.





4. Tillsatspaket

Idag räcker inte bara basoljor för moderna motorer för att klara av alla uppgifter som dagens smörjmedel måste kunna uppfylla. Basoljorna kompletteras med s.k. additiver (tillsatser) för att ge en säker smörjning och friktionsfri drift. Det går att förbättra vissa egenskaper i oljan med dessa tillsatser eller t.o.m. skapa nya egenskaper. Listan för tillämpade tillsatser är växlande och mycket lång. De olika substanserna sammanfattas till ett tillsatspaket, beroende på kraven. Detta paket tillsätts till den 70 – 75 °C värmda basoljan och blandas tills det har löst upp sig helt i oljan. Tillsatshalten kan ligga över 30 % i moderna motorer, i enklare oljor kan det vara lägre än 1 %.

Man skiljer på två typer av tillsatser:

- Tillsatser som påverkar basoljan, t.ex. pour-point-förbättrare, antiskumtillsatser eller viskositetsindexförbättrare.
- Tillsats som påverkas materialytor (lager, cylinder ...)
t.ex. vidhäftningsförbättrare eller Friction Modifier (friktionsvärdesförbättrare).

Följande tabell innehåller påverkbara egenskaper i en olja med hjälp av tillsatser.

Egenskaper	Påverkbara med tillsatser	Endast nåbart med tillsatser	Inte påverkbara med tillsatser
Kylförhållande	●	○	○
Föråldringsstabilitet	●	○	○
Viskositet / temperaturförhållande	●	○	○
Korrosionsskydd	●	○	○
Förmåga att lösa smuts	●	●	○
Dispergeringsförmåga	●	●	○
Högtrycksegenskaper	●	●	○
Skumförhållande	●	●	○
Förmåga att avge luft	○	○	●
Vattenavskiljningsförmåga	○	○	●



4.1 Detergenter

Detergenter är rengöringsaktiva substanser (tensider) i oljan som förebygger avlagringar resp. befriar motorn från avlagringar. Om dessa substanser är förbrukade, t.ex. genom ofta förekommande oljebyten, bildas mer avlagringar (se bild). Motorslitaget ökar märkbart och motorskador kan uppstå.

4.2 Högtryckstillsatser

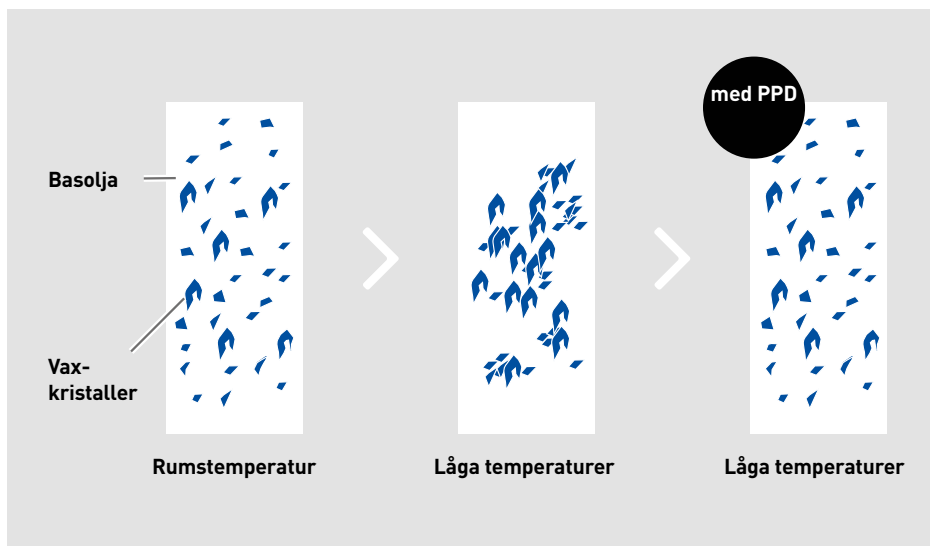
Högtryckstillsatser (EP-tillsatser) tillsätts till oljan i form av t.ex. svavel eller fosforföreningar för att förhindra slitage till följd av höga tryck eller friktionsbelastning.

EP-tillsatser är absolut nödvändiga i detta fall. Höga temperaturer uppstår i smörjmedlet vid högt tryck resp. belastning. EP-tillsatserna avger svavel (svavelförening) eller ett fosforsyrederivat (fosforhaltiga föreningar). Den avgivna substansen reagerar omedelbart med metallytor och avger metallsulfid eller -fosfat. Dessa föreningar bildar skikt på metallytan som lägger sig som lameller vid högt tryck. Därmed förhindras slitage och frätskador på metallytorna.



4.3 Flytpunkt (pour-point-depressant) (PPD)

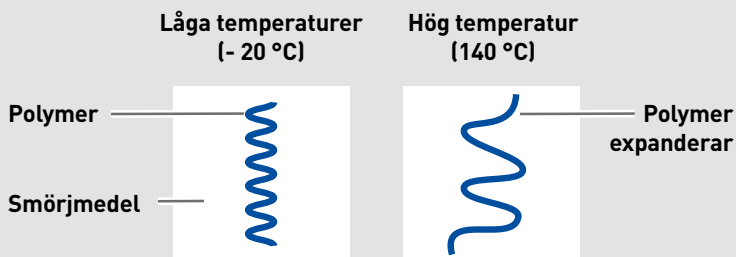
PPD-tillsats används för att sänka smörjmedlets kokpunkt och därmed förbättra egenskaperna för låga temperaturer. Strukturen i basoljans vaxkristaller förändras med tillsatsen och tillväxten blir tydligt långsammare vid låga temperaturer.



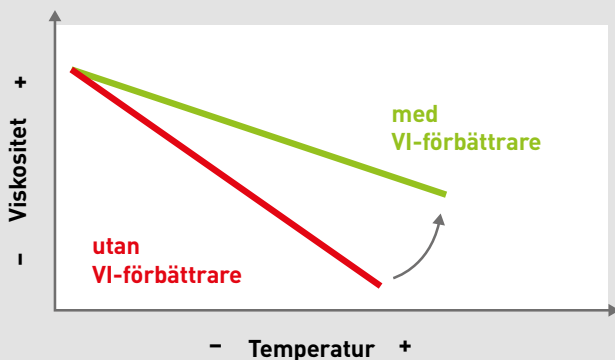
4.4 Viskositetsindexförbättrare

Viskositetsindexförbättrare är molekylära polymerer (sammansättning av makromolekyler) som är så förenade att de påverkas oljans temperaturberoende viskositetsförändring. Polymerer drar ihop sig vid låga temperaturer. Därmed blir polymerernas motstånd mot inträngande ämnen lägre och kompenserar basoljans viskositetsförändring.

Grafiskt ser det ut på följande sätt:



Grafisk illustration av verknings sättet:



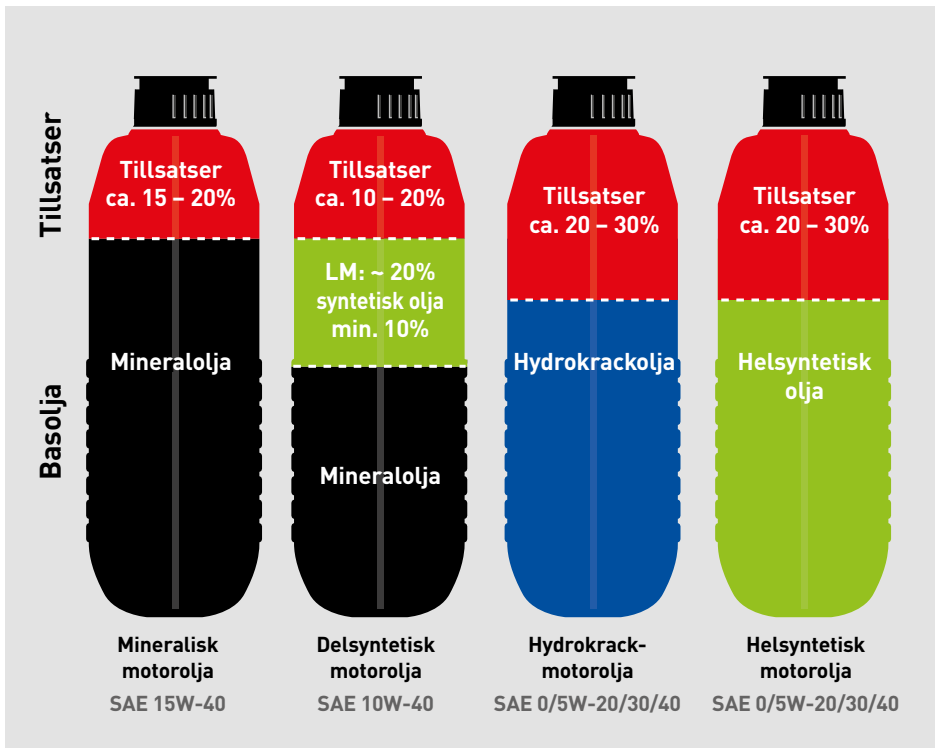
Anmärkning: Ju högre viskositetsindex för oljan är, desto lägre är viskositetsförändringen över ett brett temperaturområde.

4.5 Antiskumtillsatser

En önskad biprodukt i cirkulations-smörjning är små luftblåsor i motoroljan. Antiskumtillsatser medför en tydlig reducering av förekommande skum (innesluten luft) när oljan cirkulerar.



4.6 Tillsatsandel i motoroljor





KLASSIFICERING

5. Klassificering av motoroljor

Det krävs två uppgifter för att välja rätt motorolja. Å ena sidan viskositet och å andra sidan kvalitet. Flera organisationer har bildats under senare årtionden för att bestämma denna indelning.

- **SAE** (Society of Automotive Engineers)
- **API** (American Petrol Institute)
- **ACEA** (Association des Constructeurs Européens d'Automobiles)
- **ILSAC** (International Lubricant Standardization and Approval Committee)
- **JASO** (Japanese Automotive Standards Organization)

Renommerade fordons- resp. motortillverkare i Europa (Mercedes-Benz, BMW, VW ...) följer viskositetsvärden enligt SAE och kvalitetsvärden enligt ACEA. Motoroljor som skall användas för importerade fordon som utvecklats utanför Europa (Toyota, Mitsubishi, Chrysler ...) följer huvudsakligen värden enligt API resp. ILSAC och SAE samt enligt ACEA för dieselfordon med dieselpartikelfilter.

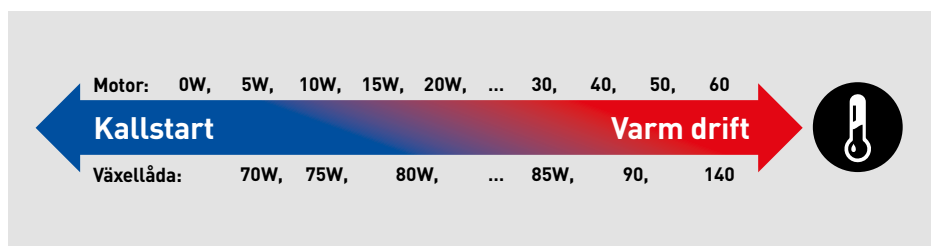


Anm:

Specifikationer och godkännanden finns på framsidan av våra produkter.

5.1 Klassificering enligt SAE

Viskositeten ger endast information om oljans trögflytande (inre friktion) och definierar därmed inte kvalitativa egenskaper. Det betyder att en olja som uppfyller en viskositet enligt SAE, har ett föreskrivet flytförhållande vid olika temperaturer. Viskositeten indelas i kallstartsområdet med begynnelsebokstaven W (t.ex. 5W). Ju lägre siffran framför W är, desto mera flytande är oljan vid låga temperaturer. För det driftsvarma området gäller siffran utan begynnelsebokstav (t.ex. B. 30). Ju högre siffran är, desto tjockflytande är oljan uppmätt vid 100 °C.



Vid vilken lägsta temperatur en motor-/växellådsolja kan användas, beror på möjlig gränspumpstemperatur resp. lågtemperaturviskositeten.



Gränstemperatur motorolja

SAE 0W	- 40 °C
SAE 5W	- 35 °C
SAE 10W	- 30 °C
SAE 15W	- 25 °C
SAE 20W	- 20 °C
SAE 25W	- 15 °C



Lågtemperaturviskositet (max. 150.000 mPa*s)

SAE 70W	- 55 °C
SAE 75W	- 40 °C
SAE 80W	- 26 °C
SAE 85W	- 12 °C

5.2 Klassificering enligt API

American Petrol Institute skiljer i princip på två typer av motorolja. Motoroljor för bensinmotorer (S) och motoroljor för dieselmotorer (C). Efterföljande bokstav, t.ex. G eller H efter den första bokstaven S resp. C definierar smörjmedlets kvalitet. Ju längre bak i alfabetet denna bokstav är, desto bättre är motoroljans kvalitet. De höga specifikationerna för t.ex. API SM eller SN kan, enligt API, användas för föregående klassificeringar som t.ex. API SL utan problem. För motoroljor för dieselmotorer kan även -4 anges. Detta tillägg anger dugligheten för 4-taktsdieselmotorer med stora volymer som t.ex. lastbilar eller bussar (Heavy Duty). API CF-2 anger kvaliteten för en 2-taktsmotorolja för diesel.



5.3 Klassificering enligt ACEA

European Automobile Manufacturers' Association utgör oljestandard för europeiska fordons- resp. motortillverkare. Även här indelas oljorna i bensinmotorer (A) och lätta dieselmotoren (B, C), som hos API. Varje kategori hos ACEA har sin egen innebörd, till skillnad från API och oljan är inte bakåtkompatibel.



5.3.1 Personbilar bensin- och dieselmotorer

- A1/B1** Högeffektiv motorolja för bensin- och dieselmotorer, s.k. Fuel-Economy-motorolja med speciellt låg High-Temperature-High-Shear-viskositet (2,9 - 3,5 mPa*s). Reserverad för viskositetsklass xW-20. Ogiltig sedan 12/2016.
- A3/B4** Högeffektiv motorolja för bensin- och dieselmotorer, överträffar och ersätter motoroljor som ACEA A2/B2 resp. A3/B3 och kan användas för förlängda bytesintervall.
- A5/B5** Högeffektiv motorolja för bensin- och dieselmotorer, s.k. Fuel-Economy-motoroljor med speciellt låg High-Temperature-High-Shear-viskositet (2,9 - 3,5 mPa*s). Reserverad för viskositetsklass xW-30.

5.3.2 Personbilar dieselmotorer med dieselpartikelfilter

- C1** Kategori för Low-SAPS-olja med sänkt HTHS-viskositet $\geq 2,9$ mPa*s, låg viskositet, prestanda som A5/B5, men med starkt begränsad andel av sulfataska, fosfor och svavel.
- C2** Kategori för Mid-SAPS-olja med sänkt HTHS-viskositet $\geq 2,9$ mPa*s, låg viskositet, prestanda som A5/B5, med begränsad men högre andel av sulfataska, fosfor och svavel jämfört med C1.
- C3** Kategori för Mid-SAPS-olja med hög HTHS-viskositet $\geq 3,5$ mPa*s, låg viskositet, prestanda som A3/B4, med begränsad men högre andel av sulfataska, fosfor och svavel jämfört med C1.
- C4** Kategori för Low-SAPS-olja med hög HTHS-viskositet $\geq 3,5$ mPa*s, låg viskositet, prestanda som A3/B4, med samma andel av sulfataska och svavel, med högre andel fosfor jämfört med C1.
- C5** Kategori för Mid-SAPS-olja med sänkt HTHS 2,6 – 2,9 mPa*s, låg viskositet, för ännu bättre och optimal bränslebesparing, för fordon med modern avgasefterbehandling, endast för motorer med motsvarande tekniska förutsättningar.

5.3.3 Nyttfordon dieselmotorer

- E1/E2** Inte aktuella kategorier.
- E3** Kategorin ingår i ACEA E7.
- E4** Baserat på MB 228.5, förlängt oljebyte möjligt, lämplig för Euro-3-motorer.
- E5** Kategorin ingår i ACEA E7.
- E6** Kategori för AGR-motorer med/utan dieselpartikelfilter (DPF) och SCR-NO_x-motorer. Rekommenderas för motorer med dieselpartikelfilter i kombination med svavelfritt bränsle. Sulfataskhalt max. 1 %.
- E7** Kategori för motorer utan dieselpartikelfilter (DPF), flesta AGR-motorer och flesta SCR-NO_x-motorer. Sulfataskhalt max. 2 %.
- E9** Kategori för motorer med/utan dieselpartikelfilter (DPF), flesta AGR-motorer och flesta SCR-NO_x-motorer. Rekommenderas för motorer med dieselpartikelfilter i kombination med svavelfritt bränsle. Sulfataskhalt max. 1 %.

5.4 Klassificering enligt ILSAC

International Lubricants Standardization and Approval Committee stöder sig starkt på indelningarna enligt API vid klassificering av motoroljor. Det finns fem indelningsklasser för bensinmotorer, dieselmotorer klassificeras inte hos ILSAC.

ILSAC

GF-1	Lanseringsår 1996, jämförbar med API SH, inte aktuell kategori
GF-2	Lanseringsår 1997, jämförbar med API SJ
GF-3	Lanseringsår 2001, jämförbar med API SL
GF-4	Lanseringsår 2004, jämförbar med API SM
GF-5	Lanseringsår 2010, jämförbar med API SN

5.5 Klassificering enligt JASO

Japanese Automobile Standards Organization bestämmer kriterier för tvåhjulingar. Ökade krav ställs på friktionsförhållande (våtkoppling), skjuvstabilitet och förbränningsförhållande. JASO och API-klassificeringar förekommer alltid gemensamt inom området för tvåhjulingar.

JASO

MA	4-taktsmotorer – högt friktionsvärde för motorcyklar med våtkoppling
MA 2	4-taktsmotorer – högt friktionsvärde för motorcyklar med våtkopplings- och växelegenskaper
MB	4-taktsmotorer – lågt friktionsvärde för motorcyklar utan våtkoppling
FB	2-taktsmotorer – låg rengöring, ofullständig förbränning
FC	2-taktsmotorer – hög rengöring, nästan fullständig förbränning
FD	2-taktsmotorer – bästa rengöring, fullständig förbränning



SPEKIFIKASI PERSONILAR

6. Specifikationer från fordonstillverkare

Utgående från europeiska fordonstillverkare, bygger deras föreskrivna tillverkarspecifikationer på motortester enligt ACEA. För att erhålla ett tillverkargodkännande för en viss olja, måste dessutom ytterligare motortester och krav uppfyllas tillsammans med ACEA-testprocedur. En översikt över vilka tillverkarspecifikationer som bygger på vilken ACEA-klassificering finns på följande sida.



Standard SAPS

	VW 502 00/505 00	Mercedes-Benz MB-godkännande 229.6	
	MB-godkännande 229.3/.5 MB-godkännande 226.5	BMW Longlife-01 FE	
VW 501 01/505 00	BMW Longlife-01	Renault RN 0700	
Mercedes-Benz MB-godkännande 229.1	Renault RN 0700 Renault RN 0710	Ford WSS-M2C 913-C WSS-M2C 913-D	Ford M2C934-B
Porsche A40	Fiat 9.55535-H2 Fiat 9.55535-M2, N2, Z2	Volvo VCC 95200377	Jaguar / Land Rover STJLR.03.5005 STJLR.03.5007
Fiat 9.55535-G1, G2, D2	Peugeot/Citroen PSA B71 2296 PSA B71 2300	Volvo VCC 95200377	Peugeot / Citroen PSA B71 2296
Peugeot / Citroen PSA B71 2294		Volvo VCC 95200377	
			DPF / KAT
A3/B3	A3/B4	A5/B5	C1
Hög nivå Bensin / diesel Bränslesparande	Hög nivå Bensin / diesel (inkl. DI diesel)	Hög nivå Bensin / diesel (inkl. DI diesel)	Low SAPS Bränslesparande (sänkt HTHS)

HTHS = High Temperature High Shear Rate viskositet
 DPF = Dieselpartikelfilter, KAT = Katalysatorsystem
 SAPS = Sulfataska fosfor svavel

Low och Mid SAPS

BMW Longlife-12 FE	VW 504 00/507 00		
Toyota Övriga japaner	MB godkännande 229.31 MB-godkännande 229.51/.52		
Volvo VCC RBS0-2AE	Porsche A40 Porsche C30		
Fiat 9.55535-S1 Fiat 9.55535- GS1, DS1	BMW Longlife-04		
Ford M2C948-B Ford M2C950-A	Fiat 9.55535- S2, S3, GH2 Fiat 9.55535-T2		VW 508 00/509 00
Peugeot/Citroen PSA B71 2290 PSA B71 2312	Opel GM dexos2	Mercedes-Benz MB-godkännande 226.51	Mercedes-Benz MB-godkännande 229.71
	Peugeot/Citroen PSA B71 2297	Renault RN 0720	Porsche C20
DPF / KAT	DPF / KAT	DPF / KAT	DPF / KAT
C2	C3	C4	C5
Mid SAPS Bränslesparande (sänkt HTHS)	Mid SAPS	Low SAPS	Mid SAPS Bränslesparande (starkt sänkt HTHS)

Sänkt HTHS = dessa oljor får endast användas i motorer som är förberedda för det. Följ absolut tillverkarens instruktioner.

6.1 BMW

Godkännanden för BMW-motorer

Longlife-98	Bas ACEA A3/B3, användbar fr.o.m. årsmodell '98, Ogiltig – ersätts av Longlife-01
Longlife-01	Bas ACEA A3/B4, användbar fr.o.m. årsmodell '01, för bensin- och dieselmotorer utan DPF
Longlife-04	Bas ACEA C3, användbar fr.o.m. årsmodell '04
Longlife-12 FE	Bas ACEA C2, användbar fr.o.m. årsmodell '13, sänkt HTHS-viskositet, inte bakåtkompatibel, endast för vissa motorer
Longlife-14 FE+	Bas ACEA A1/B1, användbar fr.o.m. årsmodell '14, sänkt HTHS-viskositet, inte bakåtkompatibel, endast för vissa motorer

6.2 Fiat / Alfa Romeo / Lancia

Godkännanden för Fiat-, Alfa Romeo- och Lancia-motorer

9.55535-CR1	Bas ILSAC GF-5 resp. API SN, viskositetsklass 5W-20
9.55535-DS1	Bas ACEA C2, viskositetsklass 0W-30
9.55535-G1	Bas ACEA A1 resp. A5, viskositetsklass 5W-30, speciell utveckling för CNG-motorer
9.55535-G2	Bas ACEA A3, viskositetsklass 10W-40 och 15W-40, användbar i äldre bensinmotorer
9.55535-GH2	Bas ACEA C3, viskositetsklass 5W-40, speciell utveckling för 1750 turbomotor
9.55535-GS1	Bas ACEA C2, viskositetsklass 0W-30, speciell utveckling för 0.9 Twin Air (turbo) motor
9.55535-H2	Bas ACEA A3, viskositetsklass 5W-40, lämplig för förlängda bytesintervall
9.55535-M2	Bas ACEA A3/B4, viskositetsklass 0W/5W-40, lämplig för förlängda bytesintervall
9.55535-N2	Bas ACEA A3/B4, viskositetsklass 5W-40, lämplig för bensin- och dieselturbomotorer
9.55535-S1	Bas ACEA C2, viskositetsklass 5W-30, lämplig för bensin- och dieselturbomotorer med förlängt serviceintervall
9.55535-S2	Bas ACEA C3, viskositetsklass 5W-40, lämplig för bensin- och dieselmotorer med förlängt serviceintervall
9.55535-S3	Bas ACEA C3, viskositetsklass 5W-30, speciell utveckling för Chrysler, Jeep och Lancia
9.55535-T2	Bas ACEA C3, viskositetsklass 5W-40, speciell utveckling för gasmotorer
9.55535-Z2	Bas A3/B4, viskositetsklass 5W-40, speciell utveckling för Twin-turbodieselmotorer

SPECIFIKATION PERSONBILAR

6.3 Ford

Godkännanden för Ford-motorer

WSS-M2C-913-A	Bas ACEA A1/B1
WSS-M2C-913-B	Bas ACEA A1/B1, bakåtkompatibel med WSS-M2C-913-A
WSS-M2C-913-C	Bas ACEA A5/B5, bakåtkompatibel med WSS-M2C-913-B
WSS-M2C-913-D	Bas ACEA A5/B5, ersätter WSS-M2C-913-A, B och C
WSS-M2C-925-B	Bas API SM, bakåtkompatibel med WSS-M2C-925-B, kommer att ersättas med WSS-M2C-948-B
WSS-M2C-917-A	Bas ACEA A3/B4, motsats till VW 505 01
WSS-M2C-934-B	Bas ACEA C1, viskositetsklass 5W-30
WSS-M2C-948-B	Bas API SN, speciellt utvecklad för Ford EcoBoost-motorer
WSS-M2C-950-A	Bas ACEA C2, speciellt utvecklad för Euro 6 TDCi-motorer, viskositetsklass 0W-30



6.4 Mercedes-Benz

Godkännanden för Mercedes-Benz-motorer

MB-godkännande 229.1	För alla personbilar till 03/2002, kommer att ersättas med MB 229.3
MB-godkännande 229.3	För intervall till 30.000 km, kommer att ersättas med MB 229.5
MB-godkännande 229.5	Ökade krav än för 229.3, intervall till 40.000 km möjligt
MB-godkännande 229.31	Krav som 229.3 men låg askhalt, kommer att ersättas med MB 229.51
MB-godkännande 229.51	Krav som 229.5 men låg askhalt, kommer att ersättas med MB 229.52
MB-gokännande 229.52	Ökade krav på oxideringsstabilitet och bränslebesparing
MB-godkännande 226.5	Baserat på Renault RN0700
MB-godkännande 226.51	Baserat på Renault RN0720
MB-godkännande 229.6	Bas ACEA A5/B5, inte bakåtkompatibel, endast för vissa motorer
MB-godkännande 229.71	Bas ACEA C5, inte bakåtkompatibel, endast för vissa motorer

6.5 Opel

Godkännanden för Opel-motorer

GM LL-A-025	Bas ACEA A3/B3, specifikation för bensinmotorer, kan ersättas med GM Dexos2
GM LL-B-025	Bas ACEA A3/B4, specifikation för dieselmotorer, kan ersättas med GM Dexos2
GM Dexos2	Bas ACEA C3, användbar för alla motorer fr.o.m. årsmodell '10

6.6 Peugeot/Citroen

Godkännanden för Peugeot-motorer

PSA B71 2290	Bas ACEA C3 med viskositetsklass 5W-30
PSA B71 2295	Bas ACEA A2/B2 för motorer före årsmodell 1998, definierad viskositet saknas
PSA B71 2296	Bas ACEA A3/B4 med viskositetsklass 0W-30, 0W-40, 5W-30 och 5W-40
PSA B71 2300	Bas ACEA A3/B4 med viskositetsklass xW-40, xW-50
PSA B71 2312	Bas ACEA C2 med viskositetsklass 0W-30

6.7 Porsche

Godkännanden för Porsche-motorer

A 40	Bas ACEA A3 med viskositetsklass 0W-40 och 5W-40, för bensinmotorer fr.o.m. 1994
C 20	Bas ACEA C5, motsvarar VW 508 00/509 00, inte bakåtkompatibel, endast för vissa motorer
C 30	Bas ACEA C3, motsvarar VW 504 00/507 00

6.8 Renault

Godkännanden för Renault-motorer

RN 0700	Bas ACEA A3/B4, tillåten för alla Renault-bensinmotorer
RN 0710	Bas ACEA A3/B4, tillåten för alla Renault-dieselmotorer utan partikelfilter
RN 0720	Bas ACEA C4, tillåten för alla Renault-dieselmotorer med partikelfilter fr.o.m. årsmodell '10

6.9 Volkswagen

Godkännanden för VW-motorer

VW 500 00	Universalolja med viskositetsklass SAE 5W-X/10W-X, kommer att ersättas med VW 501 01
VW 501 01	Universalolja med viskositetsklass SAE 5W-X/10W-X, kommer att ersättas med VW 502 00
VW 502 00	Universalolja för högre krav
VW 503 00	Longlife-specifikation för bensinmotorer, bas ACEA A1, viskositetsklass 0W-30/5W-30
VW 503 01	Longlife-specifikation för laddade bensinmotorer, viskositetsklass 5W-30
VW 505 00	Universalolja för sug -och turbodieselmotorer
VW 505 01	Universalolja för pumpmunstycksmotorer, bas ACEA B4, viskositetsklass 5W-40
VW 506 00	Longlife-specifikation för laddade dieselmotorer, viskositetsklass 0W-30
VW 506 01	Longlife-specifikation för pumpmunstycksmotorer
VW 504 00	Specifikation för bensinmotorer med och utan Longlife-service, ersätter alla ovan angivna bensinspecifikationer
VW 507 00	Specifikation för dieselmotorer med och utan Longlife-service, ersätter alla ovan angivna dieselspecifikationer (undantag R5- och V10 TDI-motorer före KV 22/06)
VW 508 00	Longlife IV-specifikation för bensinmotorer med och utan Longlife-service, inte bakåtkompatibel, viskositetsklass SAE 0W-20
VW 509 00	Longlife IV-specifikation för dieselmotorer med och utan Longlife-service, inte bakåtkompatibel, viskositetsklass 0W-20



Specifikationer FÖR NYTTOFORDON

7. Specifikationer från nyttofordonstillverkare

Utgående från europeiska fordonstillverkare, bygger de föreskrivna tillverkar-specifikationerna på motortester enligt ACEA och API. För att erhålla ett tillverkargodkännande för en viss olja, måste dessutom ytterligare motortester och krav uppfyllas tillsammans med ACEA-/API-testprocedur. En översikt över vilka tillverkarspecifikationer som bygger på vilken ACEA/API-klassificering finns på följande sida.



Standard SAPS

**MAN M 3277
MAN M 3377**

MAN M 3275

**Mercedes-Benz
MB-godkännande 228.5**

**Mercedes-Benz
MB-godkännande 228.3**

**Volvo VDS-3
Scania LDF-2 / LDF-3**

**Volvo VDS-3
Scania LDF-2 / LDF-3**

API CI-4

API CI-4

E4

**Högladdade dieselmotorer
upp till Euro V med mycket
belastande användningsvillkor,
t.ex. tydligt förlängda
oljebytesintervall**

E7

**Högladdade dieselmotorer
upp till Euro V med
belastande användningsvillkor,
t.ex. förlängda
oljebytesintervall**

**DPF = Dieselpartikelfilter
SAPS = Sulfataska fosfor svavel**

Mid SAPS

MAN M 3477
MAN M 3677

MAN M 3575

Mercedes-Benz
MB-godkännande 228.51

Mercedes-Benz
MB-godkännande 228.31

Volvo VDS-3
Scania LA-2

Volvo VDS-4

API CI-4

API CJ-4
API CK-4

DPF och
svavelfritt bränsle

DPF och
svavelfritt bränsle

E6

Högladdade dieselmotorer
upp till Euro VI med mycket
belastande användningsvillkor,
t.ex. tydligt förlängda
oljebytesintervall och
avgasefterbehandling.

E9

Högladdade dieselmotorer
upp till Euro VI med
belastande användningsvillkor,
t.ex. förlängda
oljebytesintervall och
avgasefterbehandling.

7.1 Iveco

Godkännanden för Iveco-motorer

18-1804 FE	Bas ACEA E4/E5 med TBN-halt >14
18-1804 TLS E6	Bas ACEA E6 med TBN-halt >13
18-1804 T2 E7	Bas ACEA E7 med TBN-halt >14
18-1804 TLS E9	Bas ACEA E9 eller API CJ-4
18-1804 TFE	Bas ACEA E4/E7 med TBN-halt >16

7.2 MAN

Godkännanden för MAN-motorer

M3275	SHPD-motorolja, bytesintervall till 60.000 km möjligt
M3277	UHPD-motorolja, bytesintervall till 80.000 km möjligt
M3377	Högre krav på renlighet/avlagringar än M3277, bytesintervall enl. indikering
M3477	Samma som M3277 låg askhalt för Euro 5-motorer med DPF
M3677	Euro 6-motorer med DPF, bytesintervall till 120.000 km möjligt

7.3 Mercedes-Benz

Godkännanden för Mercedes-Benz-motorer

MB-godkännande 228.1	Bas ACEA E2 + ytterligare motortester
MB-godkännande 228.3	Bas ACEA E7 + ytterligare motortester
MB-godkännande 228.5	Bas ACEA E4 + ytterligare motortester, förlängt bytesintervall
MB-godkännande 228.31	Bas ACEA E9 + ytterligare motortester, lämplig för DPF
MB-godkännande 228.51	Bas ACEA E6 + ytterligare motortester, lämplig för DPF, förlängt bytesintervall
MB-godkännande 228.61	Bas API FA-4 + ytterligare motortester

7.4 Renault

Godkännanden för Renault-motorer

RD/RD-2	Bas ACEA E3 + Volvo VDS-2
RLD/RLD-2	Bas ACEA E7 + Volvo VDS-3
RLD-3	Bas ACEA E9 + Volvo VDS-4
RXD	Bas ACEA E7 + Volvo VDS-3
RGD (gas)	Bas ACEA E6 + Volvo VDS-3 + TBN >8

7.5 Scania

Godkännanden för Scania-motorer

Scania LDF	Bas ACEA E5
Scania LDF-2	Bas ACEA E7 användarbar fr.o.m. Euro 4
Scania LDF-3	Bas ACEA E7 användarbar fr.o.m. Euro 6
Scania Low Ash	Bas ACEA E6/E9 (låg askhalt)



7.6 Volvo

Godkännanden för Volvo-motorer

Volvo VDS	Bas API CD/CE, bytesintervall till 50.000 km möjligt
Volvo VDS-II	Bas ACEA E7, bytesintervall till 60.000 km möjligt
Volvo VDS-III	Bas ACEA E5, bytesintervall till 100.000 km möjligt
Volvo VDS-IV	Bas API CJ-4, närtrafik, låg askhalt





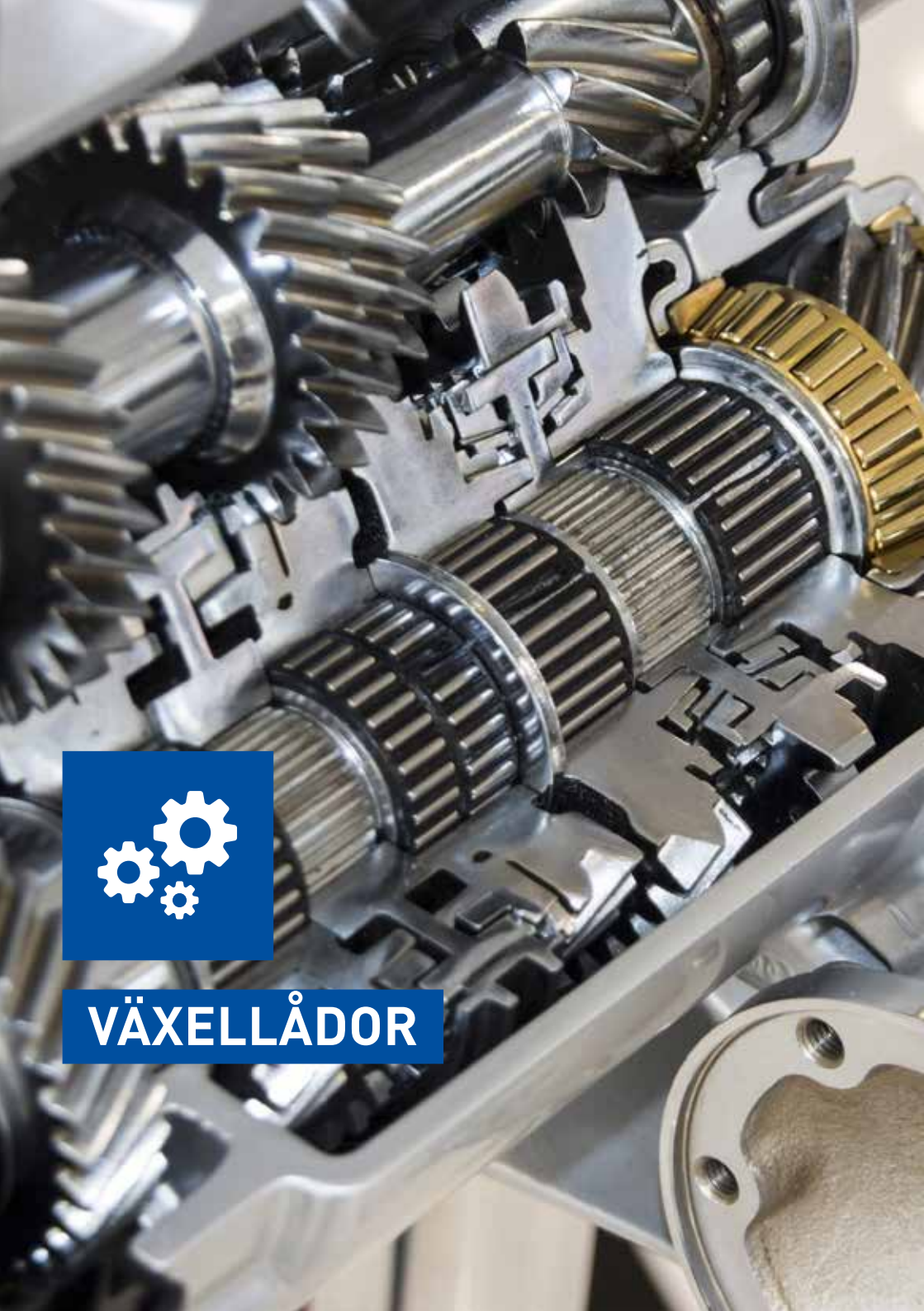
**SPECIFIKATION
FÖR MOTORCYKLAR**

8. Specifikationer från motorcykeltillverkare

Tillverkarna avstår till största delen att ha egna oljespecifikation för motorcykelmotorer och stöder sig på fasta motortester enligt API resp. JASO vid bestämning av oljekvalitet. Förutom bestämning av oljekvalitet måste dessutom motorcyklar som är utrustade med en koppling i oljebad (våtkoppling) även uppfylla högre krav på skjuvstabilitet, förbränningsförhållande och framför allt friktionsförhållande. JASO-specifikationen som måste finnas i listan över godkännanden, anger om en olja uppfyller dessa egenskaper

Godkännanden för motorcykelmotorer enligt JASO

JASO MA/MA-2	4-taktsmotorer – högt friktionsvärde för motorcyklar med våtkoppling
JASO MB	4-taktsmotorer – lågt friktionsvärde för motorcyklar utan våtkoppling
JASO FB	2-taktsmotorer – låg rengöring, ofullständig förbränning
JASO FC	hög rengöring, nästan fullständig förbränning
JASO FD	2-taktsmotorer – bästa rengöring, fullständig förbränning



VÄXELLÅDOR

9. Växellådsolja

För att kunna garantera en störningsfri drift, behöver moderna växellådor ett modernt högeffektivt smörjmedel som skyddar växellådan mot slitage och samtidigt inte påverkar kopplingsförhållandet. Tillsatsens typ och mängd för ett smörjmedel har tydlig påverkan på flera parametrar som t.ex. kopplingsbarheten, bytesintervall, friktionsförhållande och slitageskydd. Det är nödvändigt att följa angivna specifikationer eller godkännanden från tillverkaren när växellådsoljan byts. Även växellådsoljorna utvecklas och anpassas till det tilltagande antalet växellådstyper. Man skiljer först på växellåda eller axeldrivning, automatik, dubbelkopplings- och CVT-växellåda. Inom dessa överordnade grupper finns olika undergrupper som alla kräver ett speciellt avstämt smörjmedel för konstruktion och användningssyfte.



Anmärkning: Det saknas en enhetlig bas för växellådsoljor som tillverkarna är förpliktade att följa (t.ex. ACEA). Det medför många speciella tillverkargodkännanden.

Exempel:

Mercedes-Benz:

24 ATF-godkännanden (MB-godkännande 236.x)

21 (Hypoid-)växellådsolja-godkännanden (MB-godkännande 235.x)

Volkswagen:

14 ATF-godkännanden (G 052 xxx, G 055 xxx, G 060 xxx)

15 (Hypoid-)växellådsolja-godkännanden (G 052 xxx, G 055 xxx, G 060 xxx)

9.1 Klassificering av växellådsoljor

För att kunna göra någon form av uttalande om vilken kvalitet resp. vilka egenskaper en växellådsolja ska motsvara, har indelningen för kopplings- och axelväxellådor enligt API och automatiklådor enligt Dexron och Mercon dominerat under årens lopp. Tillverkarna använde dessa indelningar under en lång tidsperiod. Denna indelning räcker inte längre eftersom växellådorna har blivit mer komplexa.

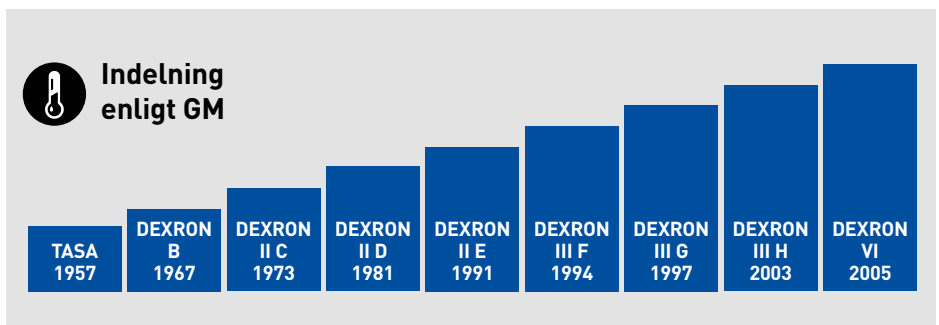
Viskositeten för växellådor och axeldrivningar klassificeras enligt SAE, precis som motoroljor. Viskositeten för automatlådeoljor, s.k. ATF-oljor (Automatic Transmission Fluid) klassificeras inte enligt SAE eftersom viskositeten är en beståndsdel i respektive tillverkargodkännande.



9.1.1 API (växellåds- eller axeldrivningsolja)

- GL 1** Lågbelastade koniska växellådor eller snäckväxlar
- GL 2** Snäckväxlar (inte i trafikfordon)
- GL 3** Växellåda (Oldtimer)
- GL 4** Växellåda, hypoidväxel när tillåtet
- GL 5** Hypoidväxel, växellåda, när tillåtet

9.1.2 GM Dexron (automatlådor)





LIQUI MOLY GmbH
Jerg-Wieland-Straße 4
89081 Ulm
GERMANY

Phone: +49 731 1420-0
Fax: +49 731 1420-75
E-Mail: info@liqui-moly.com
www.liqui-moly.com

Technical Support:
Phone: +49 731 1420-871
E-Mail: support@liqui-moly.com

Reservation för eventuella tryckfel.
Tekniska ändringar förbehålles.

508551803

Här finns den rätta
motoroljan för ditt fordon!

