

## ETT SMÖRJMEDELS FUNKTIONER

v 1.0

- 1 - Reducerar friktion/slitage
- 2 - Transporterar värme
- 3 - Försluter
- 4 - Skyddar mot rost och korrosion
- 5 - Renar
- 6 - Kraftöverföring
- 7 - Smörjer

### 1 Reducera friktion/slitage

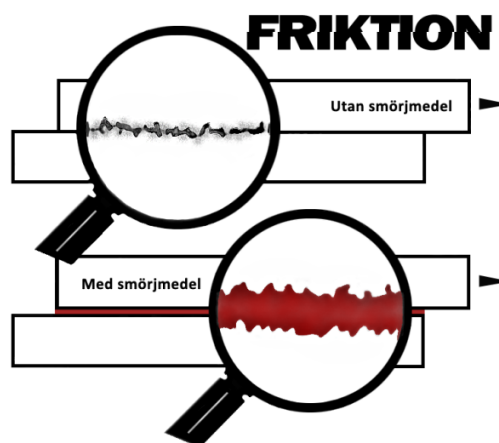
Om vi tar två till synes jämna metallbitar och gnider deras ytor mot varandra och mäter kraften som behövs, kan vi se att det exempelvis behövs ett 2,5 kg "drag" för att flytta dem. Om vi lägger på ett tryck ovanifrån på den övre biten, märker vi att det krävs betydligt mer kraft för att kunna röra bitarna mot varandra.

Om man använder ett mikroskop ser man att dessa till synes jämna ytor plötsligt ser ut som en bergskedja med toppar och fördjupningar. Dessa "bergstoppar" har en förmåga att fastna i fördjupningarna på den motsatta ytan vilket förhindrar fri rörelse. Kraften som krävs för att röra en yta mot en annan kallas friktionsmotstånd.

Genom att tillsätta ett smörjmedel mellan ytorna reduceras friktionsmotståndet betydligt. Om ett smörjmedel med tillräcklig viskositet används kan ytorna hållas separerade vilket hindrar ojämnheter från att fastna i varandra. Med ett smörjmedel på plats kommer dessa ojämnheter, som kallas asperiter inte i kontakt med varandra och ytorna glider på en yta av skyddande smörjmedel.

*Figur 1* illustrerar förhållandet som uppstår utan smörjmedel till skillnad mot en fullfilmssmörjning som fullständigt separerar de båda ytorna. Denna fullfilmssmörjning eller oljefilm kan åstadkommas antingen hydrostatiskt eller hydrodynamiskt.

### Smörjmedel reducerar



*Figur 1*

En hydrostatisk smörjning åstadkommer man genom att man pumpar vätska under högt tryck in i ett lager. En hydrodynamisk smörjning framkallas när ett smörjmedel pressas framför en roterande axel precis som i en lagergång.

När smörjmedlet inte har tillräcklig viskositet för att en film med tillräcklig tjocklek ska framkallas som kan separera ytorna under kraftig belastning, kan rätt smörjmedel reducera friktion genom s.k. gränsskiktssmörjning.

Dessa olika smörjfilmer illustreras i *Figur 2*. Blandfilmen är ett övergångstillstånd mellan oljefilm och gränsskiktssmörjning. Detta tillstånd uppkommer när belastning och hastighet varierar. Oljefickor i fördjupningarna kombinerat med ett lager med olja på topparna för att reducera friktion.

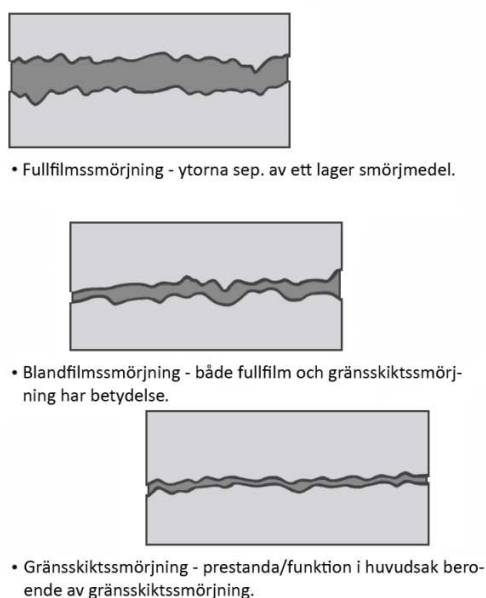
Effektiviteten av gränsskiktssmörjning beror enbart på hur bra smörjmedlet fastnar på metallens yta. **Lubrication Engineers additiv, ALMASOL**, tillför ett extra skydd för att reducera friktion och slitage.

#### Lubentum

Gudbyvägen 28, 194 92 Upplands Väsby  
08-510 235 80 • FAX 08-510 235 40  
www.lubentum.se info@lubentum.se



Figur 1 och 2 illustrerar tydligt att smörjmedel reducerar slitage genom att behålla asperiteterna åtskilda. Utan smörjmedel skulle några av asperiteterna brytas av och resultera i synligt slitage på båda sidor om de båda är av samma material eller om dem är av olika material på den sida som är mjukare. Slitage, speciellt hårt slitage, resulterar i driftsstörningar, stillestånd, stora skador, reducerad produktkvalitet och förlorad produktion.



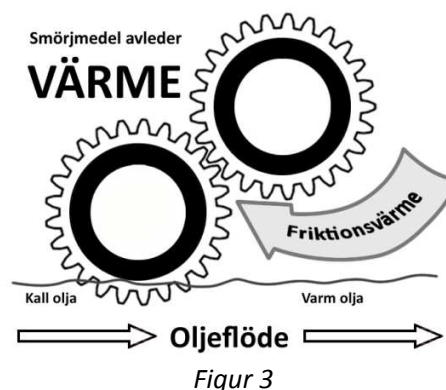
Figur 2

## 2 Transportera värme

Smörjmedel absorberar värme när det flödar över kontaktpunkterna, vilket genereras mellan de rörliga delarna och inom själva smörjmedlet. Oljeflödet är konstruerat för att kompensera för värmen som genereras i filmen. I många cirkulationssystem passerar den varma oljan genom en kylare eller värmeväxlare när den återgår till behållaren.

I apparater som t.ex. växellådor, vilka har ett slutet system, är det normalt att enheten blir varm när värmen från oljan, vilken har absorberats från de rörliga delarna, transporteras igenom apparatens väggar. Trots att det är normalt för liknande enheter att bli varma är extrem värme en varningssignal som måste åtgärdas. Normal temperatur för växellådor ligger generellt runt 70°C.

Orsaker till överhettning kan vara överbelastning, höga hastigheter, för hög viskositet på oljan, för hög oljenivå, skum eller för gammal olja.



## 3 Skydd mot rost och korrosion

När en metallyta kommer i kontakt med fukt bildas rost i form av järnoxid. Syror på en metallyta frambringar salt från metallen vilket orsakar korrosion. Smörjmedel kan innehålla syra eller så kan syra framkallas genom oxidation. Båda delarna kan orsaka korrosion. I vissa fall kan en frätande substans komma in i systemet, vilket oljan kan misslyckas att ta hand om.

Fukt är alltid närvarande, speciellt på platser som t ex valsverk, där vatten från cirkulerande kylarsystem eller kondensation kan blandas med oljan. Många smörjmedel (R&O oljor) innehåller additiv mot rost, korrosion och

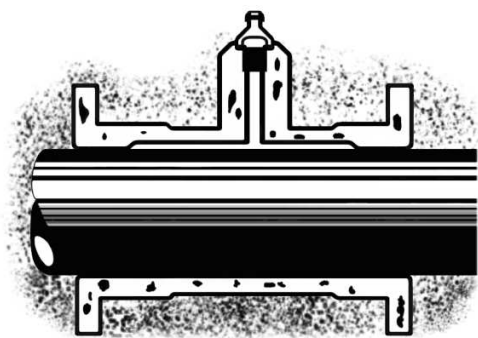


oxidation. Oxidations-additivet förhindrar att frätande syra bildas. Andra additiv förhindrar uppkomsten av rost genom att förhindra vatten att komma i kontakt med metallen. De verkar vattenavstötande och skyddar då metallytan mot en kemisk attack.

Komponenter i lager bör skyddas med en petroleumbaserad rostskyddsytta. Dessa skyddande oljor kan också användas för att skydda komponenter under längre stillestånd, när dem är kraftigt mottagliga mot rost, eftersom oljan ger en resterande hinna på polerade ytor.

#### 4 Försluter

Smörjmedel som används korrekt kan förhindra att främmande ämnen och eller smuts kommer in i lagret. Smuts kan vara ett starkt slipmedel och kan orsaka stora skador på lager och lagergångar. För att skydda ett lager korrekt mot att smuts och vatten tränger in bör fett pumpas in i tillräcklig mängd så att lagret fylls med ett litet överflöd i ändarna och bildar ett skydd runt axeln. När nytt fett tillsätts tvingas lite rent fett ut i ändarna för att bibehålla skyddet.



Figur 4

#### 5 Renar

Figur 4 illustrerar hur fett kan hålla ett lager rent. I cirkulationssystem som använder pumpar har oljeflödet möjlighet att få med sig smuts och transportera det till filtret där det filtreras bort från systemet. I mer komplicerade enheter t ex förbränningsmotorer tillsätts ett rengöringsmedel i oljan. Detta medel fungerar genom att det tar bort föroreningar som kol, lack etc. från metallytorna och håller det "instängt" tills det avlägsnas antingen i filtret eller när oljan byts.

#### 6 Kraftöverföring

Kraft kan bli överförd via kolvar i en cylinder genom att använda komprimerad gas eller vätska som vatten eller olja. Hydrauliska system föredrar olja som generellt har låg viskositet och som är R&O och slitageminskande.

Hydraulolja används inte bara som ett medium för att förmedla kraft utan också som ett smörjmedel för de rörliga delarna i systemet exempelvis pumpen, spolarna, ventilerna etc. Det finns många olika sorters hydrauloljor ex. vis petroleum, syntetisk, högtempererad, lågttempererad och brandhämmande. Det är viktigt att se till att rätt sort och viskositetsgrad väljs i enlighet med tillverkarens specifikationer och att det är kompatibelt med tätningsmaterialet.

#### 7 Smörjer

Smörjmedel delas generellt in i tre kategorier.

- Flytande
- Halvflytande
- Fast

Flytande kan klassificeras som petroleum och syntetiska oljor, i vissa fall även vatten.

#### Lubentum

Gudbyvägen 28, 194 92 Upplands Väsby  
08-510 235 80 • FAX 08-510 235 40  
www.lubentum.se info@lubentum.se

Halvflytande är fetter och föreningar. Alla dessa innehåller ett flytande smörjmedel och någon form av förtjockningsmedel. Fasta består av substanser som grafit, molybdendisulfider och några syntetiska som PTFE. Dessa tillsatser reducerar friktion vid gränsförhållanden.

**Lubrication Engineers** använder inte något av ovanstående, utan använder i stället ett eget exklusivt, patenterat slitageminskande additiv, **ALMASOL®**, vilket har en klart överlägsen prestanda i jämförelse med andra.

Det är extremt viktigt att välja rätt smörjmedel för rätt applikation dvs. en olja som är framtagen för aktuellt ändamål. Additiv som blandas i alla typer av oljor, vare sig det är hydraulisk olja, växellådsolja, motorolja, kompressorolja etc. är speciellt framtagna för att klara specifika krav som oljan kan utsättas för under användning.

När man väljer ett smörjmedel finns fyra viktiga saker att ta hänsyn till. Dessa fyra är:

- Belastning
- Miljö
- Temperatur
- Hastighet

Medan dessa fyra är de viktigaste faktorerna finns det andra att också ta hänsyn till. Olika sorters lager och växellådor, bör fett eller olja användas, hur ska smörjmedlet appliceras och hur ofta. Till slut kontrollera alltid tillverkarens specifikationer och rekommendationer för smörjmedel.

## SMÖRJMEDLETS EGENSKAPER

### Viskositet

Viskositet definieras som en vätskas motstånd till inre rörelse och är det främsta kännetecknet hos olja. Ju högre viskositet desto mer trögflytande. Oljans viskositet påverkas av temperaturen, ju högre temperatur desto lägre viskositet och oljan flödar lättare.



Figur 5

- Låg viskositet används för: Hög hastighet, låga temperaturer, låg belastning.
- Hög viskositet används för: Låg hastighet, höga temperaturer, hög belastning.

En faktor som tillverkare tar hänsyn till vid valet av specifikation för en olja är att viskositeten kommer att genomgå en dramatisk ökning under extremt tryck. Dessa påfrestningar kallas för Hertz påfrestningar.

Temperatur har också en effekt på viskositeten. När temperaturen höjs sänks viskositeten. Därför måste oljor med tillräcklig viskositet användas för att klara av belastning på högre temperaturer. Applikationer med låg temperatur kräver olja med lägre viskositet.

### Lubentum

Gudbyvägen 28, 194 92 Upplands Väsby  
08-510 235 80 • FAX 08-510 235 40  
www.lubentum.se info@lubentum.se



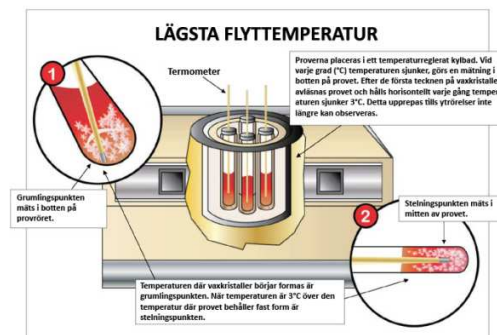
### Viskositetsindex

Viskositetsindex, som inte ska förväxlas med viskositet, är en oljas förmåga att motstå förändring i viskositeten när temperaturen ändras. VI (viskositetsindex) är ett empiriskt nummer som ger ett mått på förändringar. Ju högre VI desto mindre kommer viskositeten att ändras med förändringar i temperaturen. En olja med ett högt VI flödar lättare vid kalla temperaturer än en med lågt VI och den ger en bättre smörjfilm vid höga temperaturer eftersom den bättre behåller sin viskositetsnivå.

Paraffinbasoljor har ett mycket högre naturligt VI än de naftenbasoljor som de flesta tillverkarna använder. ISO är standard vid mätning av viskositet. Denna mätning är gjord i cSt (centistokes) vid två temperaturer, 40°C och 100°C. Vid markering av viskositetsinformation på ASTM's (American Society of Tests and Measurements) korrekta grafiska papper indikerar en brant linje ett lågt VI medan en svag lutning indikerar ett högt VI.

### Flyttemperatur

Olja, liksom vatten, förlorar sin flytegenskap och blir trögflytande vid låga temperaturer, denna flytpunkt hos oljor är en viktig faktor om maskineriet är i en ouppvärmad byggnad eller utomhus vid minusgrader. En olja med en låg flytpunkt bör alltid väljas när oljan måste förbli flytande vid låga temperaturer. Flytpunkten indikerar den lägsta temperaturen där oljan fortfarande flyter eller rinner. Ett additiv som kallas Pour Point Depressant har utvecklats för att öka oljans förmåga att flyta vid låga temperaturer.

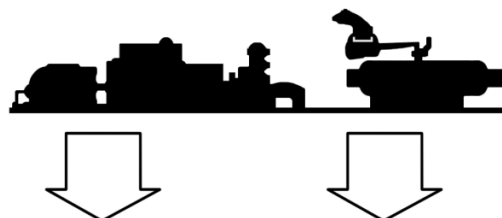


Figur 6

### Oxidationsmotstånd

Oljor är en sammansatt blandning av väte och kol som kallas kolväteföreningar. Dessa indelas i tre huvudkategorier: Paraffiner, Naftener och aromatiska. Alla tre har olika egenskaper.

Alla oljor som blandas med luft och värme förenas så småningom med syre i en process som kallas oxidation. Det bildas kemiska föreningar som påverkar smörjmedel negativt.



- Ångturbin
- Långtidsverkande olja
- Högt Oxidationsmotstånd:
- Behövs
- Lager som förses med olja
- Oljebytten sker ofta.
- Behövs ej.

Figur 7

Oxidation uppstår sakta av skum, stänk och värmeexponering, speciellt vid lokala värmepunkter. Syror och slam är biprodukter av oxidation. I applikationer där oljan används under längre perioder och där höga temperaturer uppnås bör en olja med högt oxidationsmotstånd användas.

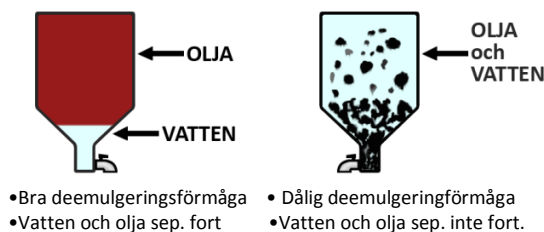


### Deemulgering (vattenseparation)

Vatten som kommer in i ett oljesystem leder ofta till att emulgeringar bildas. Dessa emulgeringar är resultatet av oljeturbulensen orsakad av den höga flödes hastigheten av olja. Ju högre procent vatten, desto högre viskositet får emulgeringen, men desto sämre smörjmedelskvalitet. När emulgeringen får vila kommer olja och vatten att separera av varierande grad. Denna förmåga att separera kallas deemulgering. Snabb separation indikerar att oljan har en god deemulgeringsförmåga. Olja som separerar långsamt har en dålig deemulgeringsförmåga.

Deemulgeringsförmågan beror på basolja och raffineringprocessen. LE använder enbart 100-procentiga paraffinbasoljor från källor utvalda för dess höga kvalitet. Dessutom görs inga besparingar under raffinering och blandningsprocesserna. Resultatet av detta noggranna arbete är bäst möjliga smörjmedel.

### VATTENSEPARATION



Figur 8

**Lubrication Engineers** oljor har ett extremt högt motstånd mot emulgering och deemulgerar totalt inom några minuter vid stillestånd.

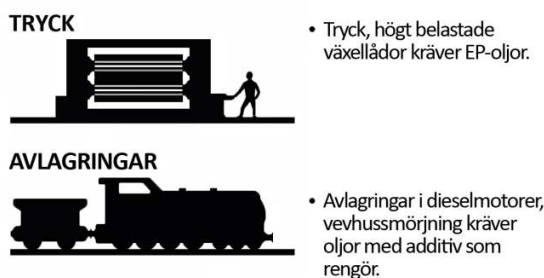
### VANLIGA SMÖRJMEDELSTERMER

Följande termer är de vanligast förekommande och vida accepterade.

#### Extreme Pressure (EP)

Chockbelastning p.g.a. starka krafter eller högt tryck kan orsaka att smörjmedlets skyddsfilm mellan de rörliga delarna brister. Detta resulterar i metall mot metall kontakt mellan asperiterna, som nämnts tidigare, och orsaka snabb och för tidig utslitning. I EP oljor tillsätts en kemisk additiv-sammansättning för att förhindra sådana slitage. Det vanligaste av dessa additiv är svavelfosfor.

**Lubrication Engineers** har ett eget exklusivt, patenterade additiv, **ALMASOL®**, i sina EP produkter. **ALMASOL®**, har affinitet på metall p.g.a. ytattraktionen. **ALMASOL®**, är i sitt renaste tillstånd är ett väldigt fint pulver. Så fint att det skulle behövas ca 8000 för att täcka en tryckt punkt ( . ). Eftersom dessa partiklar avvisar varandra bildas bara ett enkelt skyddande lager på metallytan. Ändå bibehålls en jämn disperation i oljan. Partiklarna klumpar inte ihop sig och reducerar inte heller toleransen.



Figur 9  
Två olika sorters oljor



### Sammansatta oljor

De första två sorterna av smörjmedel som kallas sammansatta används framför allt till öppna kuggar och vajrar. De innehåller vanligtvis tunga rest- och asfalt-föreningar. LE utvecklade smörjmedlet **PYROSHIELD®**, för över 20 år sedan för att ersätta dessa tunga föreningar på stora öppna kuggar. **PYROSHIELD®**, är en mycket renare produkt, den ger en högre grad av skydd, förlänger maskinernas livslängd och kräver en mycket mindre mängd smörjmedel.

Den andra typen och den som oftast kallas sammansatt olja kombinerar olja med ett animaliskt eller vegetabiliskt fett för att främja en stark attraktion på metallytorna. När de sammansatta oljorna används för att smörja cylinderväggar i en ångmaskin utsetts den för höga temperaturer och fukt men ändå bevaras en smörjfilm på de våta, heta ytorna hos cylindern. Dessa oljor kallas ångcylinderolja men de passar också för smörjning av snäckväxlar.

### Oljor med ett rengörande additiv

Förbränningsmotorer både, diesel och bensin, kräver oljor som innehåller ett rengörande additiv. Det rengörande additivet förhindrar uppkomsten av slam och lack på inre smorda maskindelar. Förutom att rengöra metallytorna är de ett komplement med disperationer icke polarisk organisk sammansättning som klarar av att hålla stora kvantiteter föroreningar i suspension vilket låter dem transporteras till filtren för rening/borttagning. Oljor med ett rengörande additiv används också i vissa luftkompressorer och i vissa fall skruvkompressorer.

### SYNTEKISKA OLJOR

Syntetiska oljor är skräddarsydda produkter som smörjer precis som konventionella mineral oljor, men uppvisar unika egenskaper. De tillverkas av kemiska föreningar, biprodukter från mineraloljaaffinering etc. Fördelarna gentemot mineralolja är möjligheten att genom olika kombinationer förstärka vissa egenskaper. Ökat temperaturområde, stabilitet vid höga temperaturer, långtidsverkan, högt VI etc.

De olika sorterna av syntetiska oljor klassificeras som syntetiska kolväte vätskor. Dessa är rena kolväten som tillverkas från material som erhålls vid oljeraffinering och naturlig gasproduktion.

- Polyalphaolefiner (PAOs) (den mest använda)
- Linjära alkylbenzener (LABs)
- Polybutaner och Cycloaliphater

#### Organiska ester

- Diabasiska syra ester
- Polyola ester

#### Polyglykoler

Denna är den största enskilda gruppen av syntetiska oljor och inkluderar både vattenlösliga (flamsäkra oljor) och icke vattenlösliga vätskor.

- Polyalkylena Glykoler (PAGs)
- Polyeter
- Polyglykol Eter
- Polyalkylena Glykol Eter

#### Fosfat ester (god flamsäkerhet)

- Metylkolväte
- Alkylaromater

Övriga silikoner och kolfluorider

#### Lubentum

Gudbyvägen 28, 194 92 Upplands Väsby  
08-510 235 80 • FAX 08-510 235 40  
www.lubentum.se info@lubentum.se


**Tabell 1 – Relativa egenskaper hos Syntetiska Smörjmedel**

	Viskos index	Hög temp. stabilitet	Smörjn.	Låg temp.egensk.	Hydrolisk stabilitet	Flamskydd	Flyktighet
Polyalfaolefiner	Bra	Bra	Bra	Bra	Utmärkt	Dålig	Bra
Diabasiska Syra Ester	Varierar	Utmärkt	Bra	Utmärkt	Hygglig	Hygglig	Medel
Polyola Ester	Bra	Utmärkt	Bra	Bra	Bra	Dålig	Medel
Alkylbenzener	Dålig	Hygglig	Bra	Bra	Utmärkt	Dålig	Medel
Polyalkylena Glykoler	Utmärkt	Bra	Bra	Bra	Bra	Dålig	Bra
Fosfat Ester	Dålig	Utmärkt	Bra	Varierar	Hygglig	Utmärkt	Medel
Siliconer	Utmärkt	Utmärkt	Dålig	Utmärkt	Hygglig	-	Bra
Fuorida smörjmedel	Utmärkt	Utmärkt	Varierar	Hygglig	Utmärkt	Utmärkt	Medel

\* Jämförelser gjordes för typiska tillsatsprodukter med additiv. Inte bara basoljor

## FETTER

### Fettets definiering

SAE (Society of Automotive Engineers) definierar fett så här: "fetter används oftast istället för vätskor där ett smörjmedel behöver bibehålla sin funktion i mekanismen. Speciellt där möjligheten för återkommande smörjning är begränsad eller ekonomisk omotiverat".

Fett är halvfast och består av olja kombinerat med förtjockningsmedel (tvålar). Dessa speciella tvålar består av litium, kalcium, sodium, aluminium, barium plus ett antal andra blandade sammansättningar. Det finns också några tvålfria förtjockningsmedel inkl. bentonitlera, carbonlack, silicagel, polyurea och syntetiska polymer. Det är väldigt viktigt att notera att inte alla av dessa förtjockningsmedel är kompatibla med varandra. När man ska byta

fettyp är det alltid bäst att kontrollera i en kompatibilitets- tabell som nedan.

Compatibility Table C = Compatible B = Borderline I = Incompatible	ALUMINIUM COMPLEX	BARIUM	CALCIUM	CALSIUM 12-HYDROXY	CALCIUM COMPLEX	CLAY (INORGANIC)	LITHIUM	LITHIUM 12-HYDROXY	LITHIUM COMPLEX	POLYUREA	1261/1262
ALUMINIUM COMPLEX	x	I	I	C	I	I	I	I	C	I	I
BARIUM	I	x	I	C	I	I	I	I	I	I	I
CALCIUM	I	I	x	C	I	C	C	B	C	I	I
CALSIUM 12-HYDROXY	C	C	C	x	B	C	C	C	C	I	I
CALCIUM COMPLEX	I	I	I	B	x	I	I	I	C	C	C
CLAY (INORGANIC)	I	I	C	C	I	x	I	I	I	I	I
LITHIUM	I	I	C	C	I	I	x	C	C	I	I
LITHIUM 12-HYDROXY	I	I	B	C	I	I	C	x	C	I	I
LITHIUM COMPLEX	C	I	C	C	C	I	C	C	x	I	I
POLYUREA	I	I	I	I	C	I	I	I	I	x	C
1261/1262	I	I	I	I	C	I	I	I	I	C	x

Figur 11

### Lubentum

Gudbyvägen 28, 194 92 Upplands Väsby  
08-510 235 80 • FAX 08-510 235 40  
www.lubentum.se info@lubentum.se



### Hårdhet

Konsistens är den korrekta tekniska termen för att bestämma ett fetts hårdhet. **National Lubricating Grease Institute (NLGI)** har tagit fram ett standardtest och en numerisk skala för att bestämma fetters hårdhet. Testen är inte utarbetad men är standard inom smörjmedelsindustrin. Det består av en kon som släpps ned i fettprovet, man väntar fem sekunder därefter avläses hur djupt konen har sjunkit. Konens vikt, storleken på behållaren och höjden från vilken konen släpps finns specificerat i testet. Beroende på hur djupt konen sjunker mäts fettets hårdhet i nio nivåer från 000, mjukast till 00-0-1-2-3-4-5-6 där 6 är hårdast.

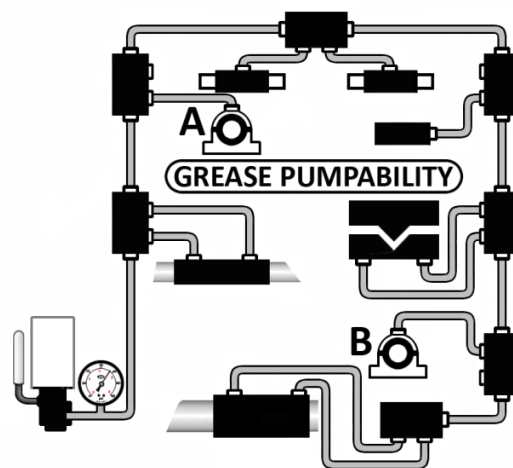


Figur 12

000 och 00 fetter är halvflytande, ett 0 fett är mjukt men inte rinnande och används oftast för automatiska smörjsystem. 1 eller 2 fetter är troligtvis de vanligast förekommande. 3 fetter används oftast till öppna kuggar. De andra 3 hårdheterna 4, 5 och 6 används väldigt sällan. 6 hårdhet kallas generellt för blockfett.

### Pumpbarhet

Korrekt temperatur har en direkt påverkan på vilken hårdhet på fett man ska använda, ett fett som är pumpbart i varmt väder kan vara omöjlig att pumpa i minusgrader. Speciellt automatiska smörjsystem påverkas mycket av temperaturförändringar.



Figur 13

En viktig egenskap hos fetter är med vilken lätthet det kan pumpas. I ett centralsystem kan två fetter pumpas i rumstemperatur men vid lägre temperatur måste pumpen öka trycket betydligt för att pumpa fett (B) om konsistensen är hårdare. Proportionerna av olja och tvål i olika fetter inverkar också.

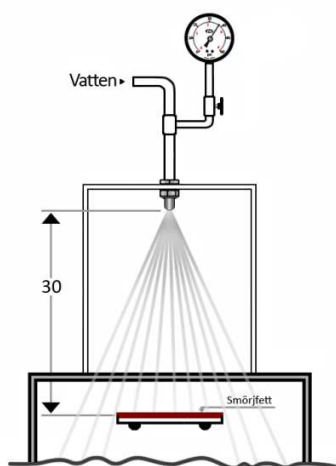
### Vattenresistens

Vattenresistens är en viktig egenskap hos fett om det ska fungera oavsett möjligheten att den kommer i kontakt med vatten, eller till och med högtrycksvatten. Några tvålar som används som förtjockare vid fett tillverkning löses upp väldigt lätt i vatten medan andra är väldigt vattenfasta. Flera olika faktorer påverkar ett fetts vattenmotstånd inklusive vilken typ av basoljor som används, viskositeten och närvaro av vidhäftighetsadditiv. Ett av **Lubrication Engineers's** exklusiva patentskyddade additiv

### Lubentum

Gudbyvägen 28, 194 92 Upplands Väsby  
08-510 235 80 • FAX 08-510 235 40  
www.lubentum.se info@lubentum.se

**Quinplex**, bibringar fem egenskaper till det smörjmedel som det blandas i. En av dessa ger ökad vattenresistans till det redan höga vattenfasta högraffinerade 100% -iga paraffinbasoljorna. Vid användande i valsverk, p.g.a. närvaro av vatten, är det viktigt att smörjmedlet är vattenresistent för att kunna fortsätta fungera.



Figur 14

Figur 14 är en illustration av apparaten som används i ASTM D 4049 testet vilket simulerar högtrycksduschar av vatten som man hittar i utomhusanordningar.

### Mekanisk stabilitet

När fiberstrukturen i ett fett börjar brytas ner orsakar det orimlig förmjukning av fett. Detta tillstånd kallas "shearing"-(nedbrytning). Ett fets förmåga att stå emot denna nedbrytning kallas mekanisk stabilitet. Ett fett som bibehåller dess ursprungliga konsistens eller bara förändras något anses vara stabilt och borde kunna fungera korrekt under långa perioder. **Lubrication Engineers Quinplex**, som nämns ovan, ökar kraftigt den mekaniska stabiliteten hos ett fett.



Figur 15

### Stabilitet

Bra – fettet stannar i lagret  
Dåligt – fettet förtunnas och rinner ur lagret

### Droppunkt

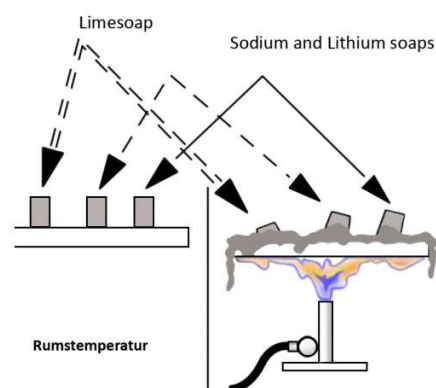
Droppunkten hos ett fett är temperaturen där den övergår från fast till flytande. Olika fetter smälter vid olika temperaturer beroende på viken typ av tvål (förtjockningsmedel), det innehåller.

Följaktligen används oftast sodium och lithiumtvål i fetter där man vet att det kommer att uppstå höga temperaturer.

**Lubrication Engineers** har LE1250/1251 och LE9901 fetter vilka har bentonitlera som förtjockare. Dessa fetter har ingen droppunkt.

### Tvåltyp Smält temp.

Kalcium	71/100°C
Sodium	135/177°C
Lithium	177/205°C



### Lubentum

Gudbyvägen 28, 194 92 Upplands V.  
08-510 235 80 • FAX 08-510 235 40  
www.lubentum.se info@lubentum.se



### Generellt

Fetter karakteriseras av fyra grundläggande egenskaper

- När de utsätts för en nedbrytande kraft kan dem agera som vätskor.
- P.g.a. sin konsistens fastnar fettets på metallytor bättre än vad vanliga smörjolja gör.
- Fetter varierar från slät till fibrig, även om de verkar vara släta

Tvålar och dess egenskaper				
Bas	Struktur	Droppunkt	Temperaturomr.	Livslängd
Aluminium	Slät och trådig	94/121°C	0 - 79°C	Kort
Barium	Len el. fibrig	232/260°C	0 - 76°C	Mellan
Kalcium	Slät och len	94/107°C	0 - 79°C	Mellan-lång
Sodium	Len el. fibrig	163/190°C	0 - 149°C	Mellan-lång
Lithium	Slät och len	176/190°C	0 - 88°C	Mellan-lång
Complex	Slät och len	232/260°C	- 18 - 129°C	Mellan-lång
Lera	Slät	Ingen	0 - 900°C	Mellan-lång

#### Lubentum

Gudbyvägen 28, 194 92 Upplands Väsby  
 08-510 235 80 • FAX 08-510 235 40  
 www.lubentum.se info@lubentum.se



## TYPISKA APPLIKATIONER FÖR OLIKA FETT-TYPER

<b>Aluminium</b>	Elektriska motorer, Maskinverktyg, Pressar, Smidesverktyg, Metalltillverkning, Snickerier, Allmän industrismörjning, Centralsmörjssystem
<b>Kalcium</b>	Chassi, Vattenpump, Allround, Öppna kuggar, Kablar
<b>Sodium/Barium</b>	Chassi, Hjullager & antifriktions lager, U-balkar och högttemperaturapplikationer
<b>Lithium</b>	Chassi, Hjullager, Framaxel, U-balkar, Allround (Allmän-industri-marin-jordbruk), Vatten, Tunga belastningar, Högttemperaturapplikationer
<b>Lera</b>	Drop- och Smältfria högttemperaturapplikationer
<b>Complex</b>	Allmän industrismörjning, Centralsmörjssystem, Allmän industri, Högttemperatur och vattentvätt-applikationer. Har god reversibilitet.

## ADDITIV

Nedan följer några av dem mer allmänt använda additiven och deras primära funktioner:

<b>Antioxidier</b>	Förbättrar kemisk stabilitet, Fördröjer oxidering, Minskar eller eliminerar biprodukter.
<b>Antikorrision</b>	Förbättrar den skyddande effekten, Förhindrar korrosion, Kemisk slitage och rost.
<b>Oljefilmsförstärkare</b>	Ökar smörjbarheten, reducerar friktion, ger en smörjfilm vid gränsförhållanden.
<b>Vidhäftningsmedel</b>	Självhäftande, ökar vidhäftningen mellan olja och metallen
<b>Extreme Pressure (EP)</b>	Skyddar mot skärning och slitage vid höga belastningar
<b>Antislitage medel</b>	Reducerar friktion och därmed följande slitage. Hjälper till att sänka arbetstemperaturen.

## INKOMPATIBLA FETTER

När två fetter blandas har slutblandningen ofta egenskaper och funktioner betydligt sämre än hos de separata fetterna. Denna inkompatibilitet kan orsaka stora problem. Blandningen kan antingen bli lös och rinna ur lagret eller hårdna till en cementliknande konsistens.

### Lubentum

Gudbyvägen 28, 194 92 Upplands Väsby  
08-510 235 80 • FAX 08-510 235 40  
www.lubentum.se info@lubentum.se



Tabellen nedan visar allmän kompatibilitet mellan fetter med olika tvålar (förtjockningsmedel). Även om kompatibilitet indikeras mellan några förtjockningsmedel kan problem ändå uppstå då kompatibiliteten kan variera mellan produkter från olika smörjmedelsleverantörer.

Även om en blandning av två inkompatibla fetter inte automatiskt innebär problem, rekommenderas att det tidigare fett avlägsnas innan övergång till LE.

**Resultat av studie: INKOMPABILITET**

Kompatibilitetstabell	ALUMINUM COMPLEX	BARIUM	CALCIUM	CALSIUM 12-HYDROXY	CALCIUM COMPLEX	LERÄ (OORGANISK)	LITHIUM	LITHIUM 12-HYDROXY	LITHIUM COMPLEX	POLYUREA	1261/1262
C = Kompatibelt B = Gränsfall I = Inkompatibelt											
ALUMINUM COMPLEX	<b>x</b>	<b>I</b>	<b>I</b>	<b>C</b>	<b>I</b>	<b>I</b>	<b>I</b>	<b>I</b>	<b>C</b>	<b>I</b>	<b>I</b>
BARIUM	<b>I</b>	<b>x</b>	<b>I</b>	<b>C</b>	<b>I</b>	<b>I</b>	<b>I</b>	<b>I</b>	<b>I</b>	<b>I</b>	<b>I</b>
CALCIUM	<b>I</b>	<b>I</b>	<b>x</b>	<b>C</b>	<b>I</b>	<b>C</b>	<b>C</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>I</b>	<b>I</b>
CALSIUM 12-HYDROXY	<b>C</b>	<b>C</b>	<b>C</b>	<b>x</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>C</b>	<b>C</b>	<b>C</b>	<b>I</b>	<b>I</b>
CALCIUM COMPLEX	<b>I</b>	<b>I</b>	<b>I</b>	<b>B</b>	<b>x</b>	<b>I</b>	<b>I</b>	<b>I</b>	<b>C</b>	<b>C</b>	<b>C</b>
LERÄ (OORGANISK)	<b>I</b>	<b>I</b>	<b>C</b>	<b>C</b>	<b>I</b>	<b>x</b>	<b>I</b>	<b>I</b>	<b>I</b>	<b>I</b>	<b>I</b>
LITHIUM	<b>I</b>	<b>I</b>	<b>C</b>	<b>C</b>	<b>I</b>	<b>I</b>	<b>x</b>	<b>C</b>	<b>C</b>	<b>I</b>	<b>I</b>
LITHIUM 12-HYDROXY	<b>I</b>	<b>I</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>I</b>	<b>I</b>	<b>C</b>	<b>x</b>	<b>C</b>	<b>I</b>	<b>I</b>
LITHIUM KOMPLEX	<b>C</b>	<b>I</b>	<b>C</b>	<b>C</b>	<b>C</b>	<b>I</b>	<b>C</b>	<b>C</b>	<b>x</b>	<b>I</b>	<b>I</b>
POLYUREA	<b>I</b>	<b>I</b>	<b>I</b>	<b>I</b>	<b>C</b>	<b>I</b>	<b>I</b>	<b>I</b>	<b>I</b>	<b>x</b>	<b>C</b>
1261/1262	<b>I</b>	<b>I</b>	<b>I</b>	<b>I</b>	<b>C</b>	<b>I</b>	<b>I</b>	<b>I</b>	<b>I</b>	<b>C</b>	<b>x</b>

**ÅTERFETTNING AV RULLAGER**

Rullager måste återsmörjas med jämna mellanrum för att ersätta fett som antingen har försämrats, läckt ut eller smutsats ner. Lagerhuset ska inte överfyllas med fett. För mycket fett kan skapa ett orimligt tryck eller spräcka packningarna. Oavsett kommer lagret att överhettas vilket orsakar fel. Följande metoder rekommenderas för återsmörjning av rullager.

**Återsmörjningsfrekvens**

Frekvensen av återsmörjning beror på lagrets hastighet, storlek och typ, arbetstemperatur och omgivande villkor.



### Hastighet och storlek

Generellt gäller att ju mindre lager desto snabbare hastighet desto oftare bör lagret återsmörjas med fett. Större låghastighetslagerkräver färre återsmörjningar.

### Typ

Olika typer av lager behöver också olika återsmörjningsfrekvenser.

### Arbets temperatur

När rullager arbetar över 65°C måste frekvensen av återsmörjning ökas. T ex ett lager som arbetar vid 120°C kräver återsmörjning tio gånger oftare än vid arbete under 65°C. Följ rekommenderad frekvens på ditt smörjmedelsschema.

### Omgivande villkor

När lager utsätts för nedsmutsning desto oftare kan återsmörjning behövas rapportera alla ovanliga tillstånd så som heta, bullriga, vibrerande eller läckande lager.

### Extra fett påfyllning mellan smörjintervallerna

Många rullager behöver ett tillskott av små kvantiteter av fett mellan smörjintervallerna. Detta är nödvändigt för att fylla på fett som försvunnit genom packningar eller annat läckage.

Om packningarna är i god kondition kan bara en liten mängd fett behövas och sällan.

1. Kontrollera mängden fett i lagret - Ta bort säkerhetspluggen för att se om överflödigt fett kommer ut.
2. Kontrollera lagerpackningarna för stora läckage.
3. Tillsätt bara lite fett åt gången. **ANVÄND INTE FÖR MYCKET SMÖRJMEDEL.**

### SMÖRJNING AV ELEKTRISKA MOTORLAGER

Vid service av elektriska motorlager är det viktigt att rätt fett används i rätt mängd. Både undersmörjning och översmörjning är skadligt. Undersmörjning resulterar i att lagret fallerar genom otillräcklig smörjning. Översmörjning med överflödigt fett i roterande delar skapar högt motstånd och överhettning vilket resulterar i ett högt inre tryck. Stora läckage vid lagerpackningarna kan också inträffa.

Frekvensen av återsmörjning av lager i elektriska motorer påverkas av följande:

- Kvaliteten på fettet, speciellt med tanke på livslängd
- Användningsgraden inklusive arbetstemperatur
- Omgivande renhet
- Närvaro av vatten
- Lagrets storlek
- Lagrets hastighet och lagerhusets utseende.

#### Lubentum

Gudbyvägen 28, 194 92 Upplands Väsby  
08-510 235 80 • FAX 08-510 235 40  
www.lubentum.se info@lubentum.se



I många applikationer smörjs motorlager en gång per år när rutininspektioner och underhållsarbeten utförs. Vanligtvis bör större elektriska motorer (större än 40hk) återsmörjas oftare än var 6:e månad. I vissa fall kan mindre motorer som används i enklare förhållanden och där fetter av högre kvalitet används, inte behöva återsmörjas på flera år.

**Lubentum**

Gudbyvägen 28, 194 92 Upplands Väsby  
08-510 235 80 • FAX 08-510 235 40  
[www.lubentum.se](http://www.lubentum.se) [info@lubentum.se](mailto:info@lubentum.se)