FI / 2017 12 / Art 58

FUCHS OIL FINLAND OY

FUCHS OIL FINLAND OY
Wolffintie 36 M10/I
65200 Vaasa
www.fuchs.com/fi

Puh: 020-7459 660
fuchs@fuchs-oil.fi

Vähemmän kitkaa

Voitelurasvaopas

LUBRICANTS.
TECHNOLOGY.
PEOPLE.

Sisältö

- Mitä voitelurasva on?
- Voitelurasvan perusöljyt.
- Paksunnin: voitelurasvan pohja.
- Lisäaineet parantavat suorituskykyä.
- Eri voitelurasvojen sekoittaminen.
- Voitelurasva vai voiteluöljy?
- Oikean voitelurasvan valitseminen.
- Voitelurasvan testaaminen.
- Liiallisen voitelun riskit.
- Jälkivoitelussa huomioitavat seikat.
- Viimeinen luku: NovaWay-tekniikka.

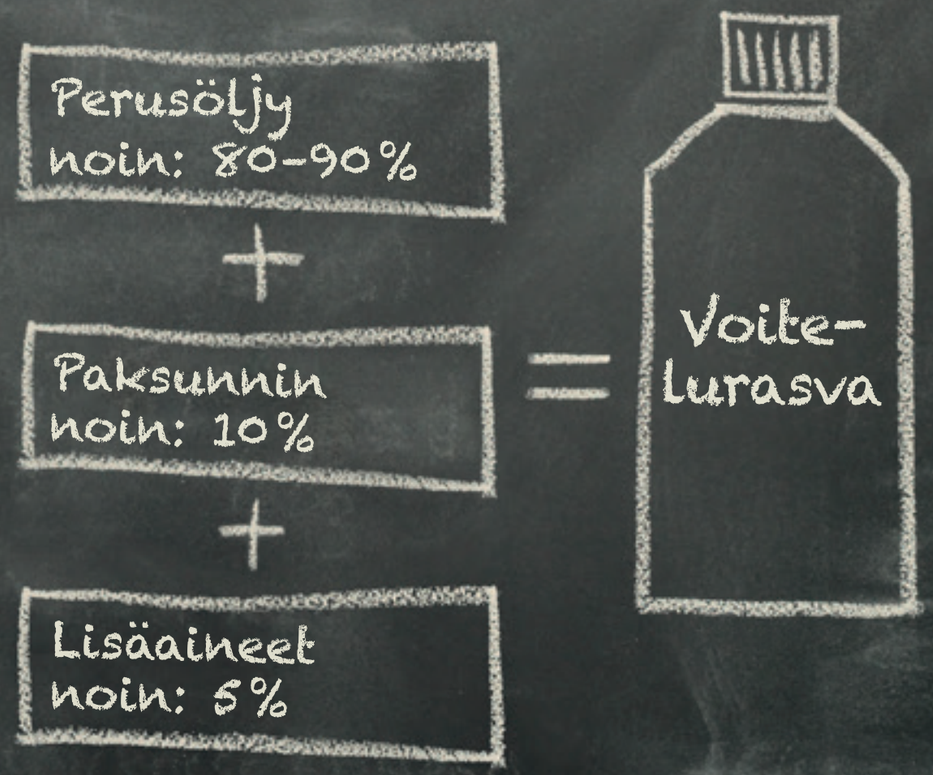
Maria Olanders, Product Manager Industry

”Voitelurasva on huippu-tekniikkaa.”

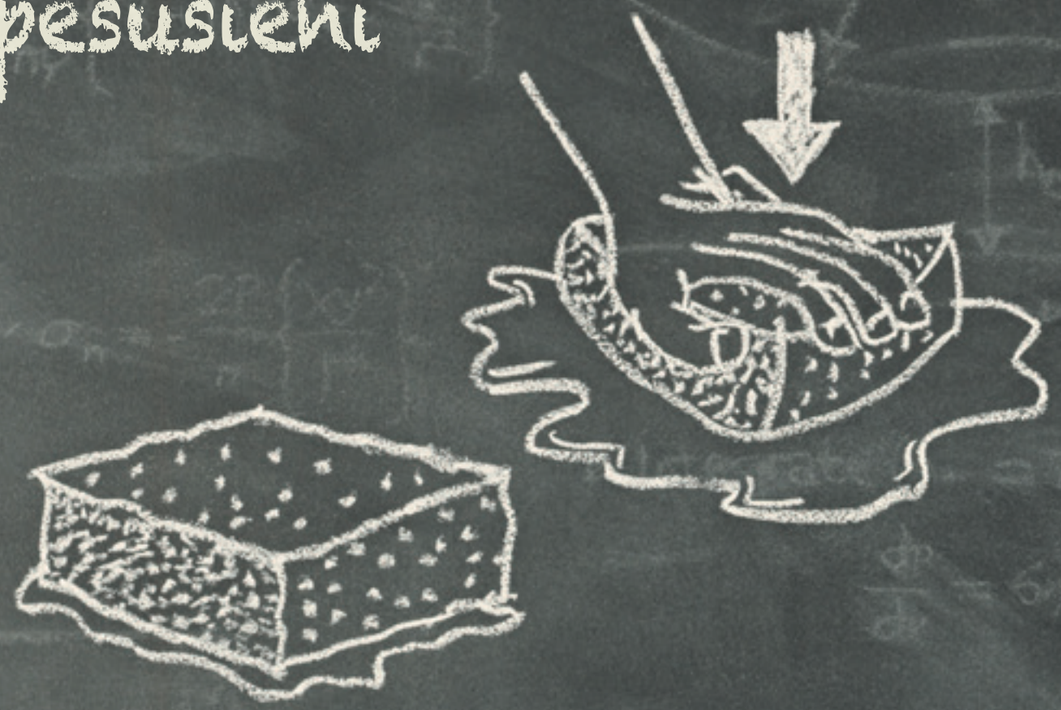
”Onnistuneessa voitelussa on kyse pikemminkin tiedosta kuin itse voiteluaineesta. Nykypäivän konerakenteet ovat yhä monimutkaisempia, ja niiden on toimittava ilman kalliita käyttökatkoja. Useimmat laakerivauriot johtuvat puutteellisesta voitelusta. Meillä on vahva kokemus erilaisista sovelluksista, ja jaamme mielellämme tietoa vahinkojen ehkäisemiseksi. Suosituksemme, jotka koskevat oikean voitelurasvan valintaa vaativiin ympäristöihin, vaihteleviin lämpötiloihin ja erilaisille kierrosluvuille, perustuvat tietoon. Meillä FUCHSilla on kaikki tarvittavat tiedot ja tuotteet onnistuneeseen voiteluun.”

Mitä voitelurasva on?

Voitelurasva koostuu useimmiten kolmesta komponentista, jotka hyvin harkittuina pitoisuuksina ja kontrolloidun valmistusprosessin kautta muodostavat lopputuotteen ja sen suorituskyvyn.



Voitelurasva on kuin pesusieni



ASTM, American Society for Testing and Materials, on määritellyt voitelurasvan seuraavasti: ”kiinteä tai puolijuokseva tuote, joka koostuu nestemäiseen voiteluaineeseen sekoitetusta paksuntimesta ja muista erityisillä ominaisuuksilla varustetuista ainesosista.”

Yksinkertaisemmin voitelurasvaa voidaan kuvata vertaamalla sitä pesusieneen. Paksunnin vastaa sientä ja perusöljy vettä. Rasvan paksuntimen tehtävänä on muodostaa matriisi, joka pitää perusöljyn paikallaan kiinteässä rakenteessa ja määrittää rasvan kiinteyden. Kun voitelurasva altistetaan erilaisille käyttöolosuhteille, kuten lämpötilalle, kuormitukselle tai liukuvalle liikkelle, siihen muodostuu viskoelastinen virtaus. Rasvan kovuus eli kiinteys, ilmoitetaan yleensä NLGI-järjestelmän mukaisella numerolla. Yleisimpiä kovuusasteita ovat puolijuokseva (00) ja kiinteä (2).

Voitelurasvoja käytetään etenkin kuula- ja rullalaakereissa sekä liukulaakereissa, vaihteistoissa ja avoimissa hammasvaihteissa. Nykyään voitelurasvoja käytetään yhä enemmän myös metsäkoneissa laipan ja ketjun keskusvoiteluun.

Milan Kopp, Development Manager, Grease

Voitelurasvan on:

- Taattava hyvä voitelu sekä vähennettävä kitkaa ja kulumista.
- Tiivistettävä voitelukohta niin, että siihen ei pääse likaa, vettä ja epäpuhtauksia.
- Suojattava korroosiolta.
- Pysyttävä paikallaan voitelupaikassa vuotamatta, tippumatta tai linkoutumatta ulos.
- Oltava yhteensopiva tiivistemateriaalin ja muiden kosketuksissa olevien komponenttimateriaalien kanssa, eikä voitelurasva saa muuttua niin, että se jäykistyy tai pehmentyy laakerin toistuvassa mekaanisessa käytössä voiteluvälin aikana.

"Voitelurasva pysyy paikallaan."

Voitelurasvan on pienennettävä kitkaa paikoissa, joista voiteluöljy katoaisi. Sen on kuitenkin myös tiivistettävä ja tukittava voitelukohta esimerkiksi niin, että vesi ja kaasut pysyvät ulkona. Voitelurasvan on yksinkertaisesti pysyttävä paikallaan.

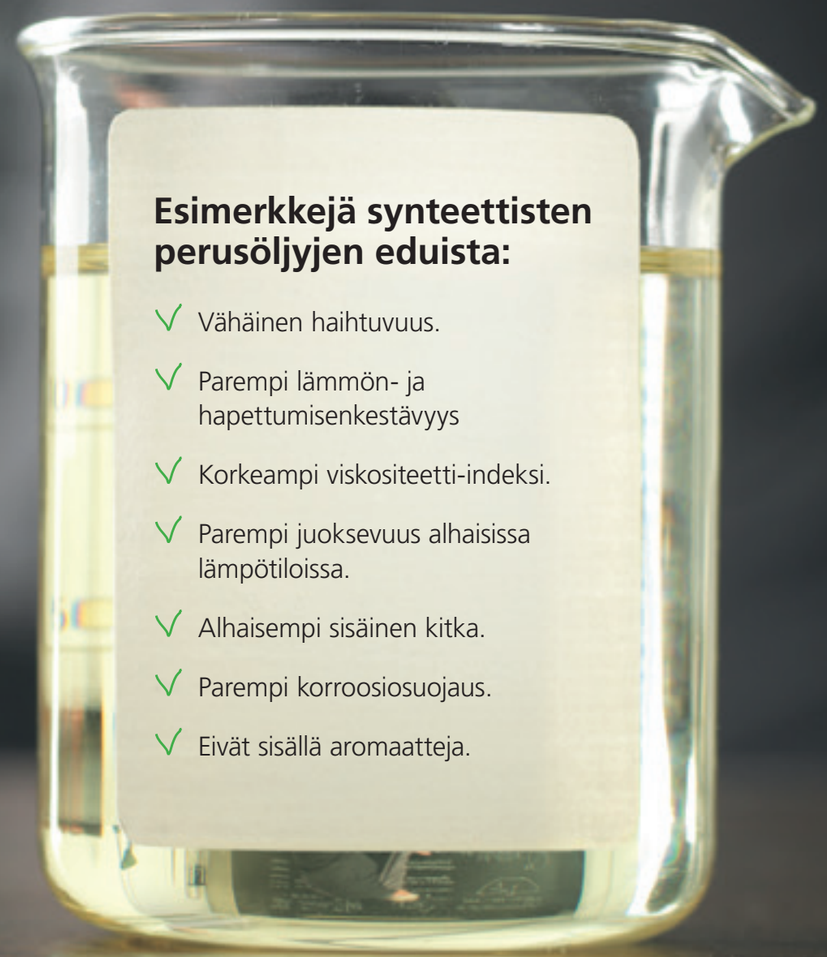
Voitelurasvan perusöljyt:

Koska 80–90 % voitelurasvasta on perusöljyä, kyseessä on tärkeä osa lopputuotetta. Perusöljyn valinta vaikuttaa merkittävästi rasvan suorituskykyyn. Yleisimmin voitelurasvojen perusöljynä käytetään mineraaliöljyjä. Synteettisiä perusöljyjä käyttämällä voidaan kuitenkin saavuttaa ominaisuuksia, jotka ovat mineraaliöljyille mahdottomia.

Synteettiset perusöljyt ovat optimaalinen valinta, kun tuotteelta vaaditaan laajempaa käyttölämpötila-aluetta ja parempaa kemiallista kestävyyttä. Synteettiset perusöljyt ovat parempia myös sähköisiltä ominaisuuksiltaan.

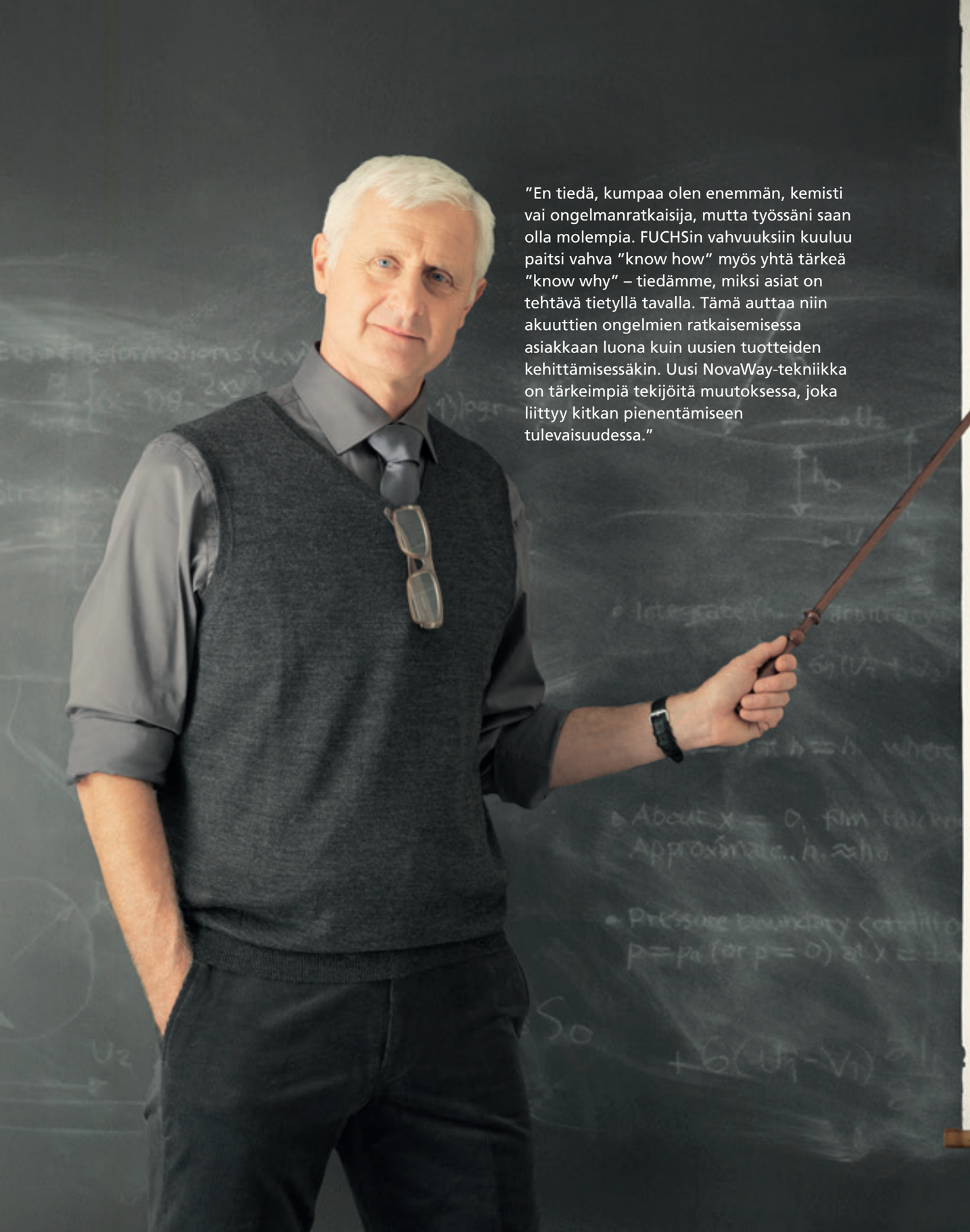
Synteettisiin perusöljyihin perustuvien voitelurasvojen käyttö yleistyy, vaikka ne ovat usein hieman kalliimpia. Korkeammat kustannukset kompensoituvat voiteluvälien pidentyessä, suorituskyvyn parantuessa ja huoltokustannusten alentuessa.

Tyypillisiä synteettisiä perusöljyjä ovat esimerkiksi polyalfaolefiini (PAO) ja esterit. Tietyntyyppiset synteettiset esterit soveltuvat biohajoavien voitelurasvojen perusöljyiksi.



Esimerkkejä synteettisten perusöljyjen eduista:

- Vähäinen haihtuvuus.
- Parempi lämmön- ja hapettumisenkestävyys
- Korkeampi viskositeetti-indeksi.
- Parempi juoksevuus alhaisissa lämpötiloissa.
- Alhaisempi sisäinen kitka.
- Parempi korroosiosuojaus.
- Eivät sisällä aromaatteja.



”En tiedä, kumpaa olen enemmän, kemisti vai ongelmanratkaisija, mutta työssäni saan olla molempia. FUCHSin vahvuuksiin kuuluu paitsi vahva ”know how” myös yhtä tärkeä ”know why” – tiedämme, miksi asiat on tehtävä tietyllä tavalla. Tämä auttaa niin akuuttien ongelmien ratkaisemisessa asiakkaan luona kuin uusien tuotteiden kehittämisessäkin. Uusi NovaWay-tekniikka on tärkeimpiä tekijöitä muutoksessa, joka liittyy kitkan pienentämiseen tulevaisuudessa.”

Paksunnin – voitelurasvan perusta

Rasvan luonne riippuu suurelta osin paksuntimen tyypistä. Paksunnin tarkoittaa rakennetta, joka pitää öljyn paikallaan rasvassa. Se määrittää monet rasvan ominaisuudet mekaanisesta kestävyydestä, vedenkestävyydestä ja sulamispisteestä aina tiivistyskykyyn ja uudelleenvoiteluväliin asti.

Paksunnin muodostetaan useimmiten saippuoimalla rasvahappoja metallihydroksideilla. On kuitenkin myös saippuattomia paksuntimia, kuten NovaWay-tekniikkaan perustuvat paksuntimet. Paksuntimet voidaan yleisesti ottaen jakaa kahteen pääryhmään, saippuapohjaisiin ja saippuattomiin paksuntimiin, joista saippuapohjaiset ovat yleisempiä. Saippuapohjaiset paksuntimet voidaan puolestaan jakaa eri alaryhmiin kemiallisen koostumuksen mukaan.

Yleisimpien paksuntimien ominaisuudet

	Vedenkestävyys	Lämmönkestävyys	Leikkauskestävyys	Kuormitettavuus
Litium (Li) • Useimmat voitelurasvat perustuvat litium-12-hydroksistearaattiin.	Hyvä	Hyvä	Hyvä	Hyvä
Litiumkompleksi (LiX) • Yleistymässä verrattuna perinteisiin litiumilla paksunnettuihin voitelurasvoihin. Laajempi käyttöalue.	Hyvä	Erinomainen	Erinomainen	Erittäin hyvä
Vedetön kalsium (CaH) • Märkiin ympäristöihin tarkoitetut käyttökohteet. Esim. alustojen voitelu.	Erinomainen	Hyvä	Erittäin hyvä	Hyvä
Polyurea (PU) • Erinomainen lämmönkestävyys. Heikommat korroosiosuoja-usominaisuudet ja kuormitettavuus.	Hyvä	Erinomainen	Hyvä	Huono
Kalsiumsulfonaattikompleksi (CaSX) • Erinomainen kuormitettavuus. • Kuuluu ”funktionaalisiin paksuntimiin”.	Erinomainen	Erittäin hyvä	Erinomainen	Erinomainen
Litium-/kalsiumkompleksi (LiCaX) • Soveltuu erinomaisesti esim. avoimien hammasvaihteiden voiteluun. • Kuuluu ”funktionaalisiin paksuntimiin”.	Erinomainen	Erinomainen	Erittäin hyvä	Erinomainen

Edellä mainittujen lisäksi tarjolla on myös muita koostumuksia ja paksuntimia. Jatkossa suurin potentiaali ja paras suorituskyky on mielestämme NovaWay-tekniikkaan ja funktionaalisiin saippuoihin perustuvilla paksuntimilla.

	Vedenkestävyys	Ominaisuudet alhaisissa lämpötiloissa	Lisäainevaste	Yhteensopivuus muiden voitelurasvojen kanssa
NovaWay-tekniikka • Lisätietoja aiheesta on viimeisessä luvussa.	Erittäin hyvä	Erinomainen	Erinomainen	Erinomainen

= Erinomainen = Erittäin hyvä = Hyvä = Huono

Lisäaineet parantavat suorituskykyä

Lisäaineet antavat rasvalle sen erityisluonteen ja parantavat suorituskykyä. Rasvoissa käytettävät lisäaineet ovat hyvin samankaltaisia kuin ne, joita käytetään juoksevissa voiteluaineissa.

Yleisiä lisäaineita ja niiden tehtävät:

- **Antioksidantit** Parantavat hapettumisenkestävyyttä ja pidentävät voitelurasvan käyttöikää.
- **Korrosioosion estoaineet** Suojaavat korroosiolta.
- **EP-lisäaine (Extreme Pressure)** Ehkäisee leikkautumista suurilla kuormituksilla.
- **Anti-wear** Pienentää kitkaa ja kulumisriskiä.
- **Kiinteät voiteluaineet** Esimerkiksi molybdeenidisulfidi ja grafiitti, jotka suojaavat kulumiselta sekä pienentävät kitkaa suurella kuormituksella ja alhaisilla kierrosluvuilla.

Eri voitelurasvojen sekoittaminen

Kun voitelukohteessa aletaan käyttää uutta rasvaa, on tärkeää tietää, onko uusi rasva yhteensopiva vanhan kanssa. Tämä riippuu siitä, voidaanko paksuntimet ja/tai perusöljyt sekoittaa keskenään. Kahta rasvaa sekoitettaessa voi tapahtua seuraavaa:

- Ei mitään, jolloin rasvat voidaan sekoittaa keskenään.
- Rasvaseos kovettuu, mikä voi olla tuhoisaa keskusvoitelujärjestelmälle.
- Rasvaseos pehmenee. Saippuarakenne rikkoutuu eivätkä rasvat sekoitu keskenään. Tästä voi aiheutua vuotoja ja ennen pitkää laakeririkko.
- FUCHS voi auttaa sekoitettavuustesteissä ennen tuotteen vaihtoa, jotta ongelmia ei muodostu.

Paksunnin –sekoitettavuus

Paksunnin	Litium	Litiumkompleksi	Veden suhteen stabiloitu kalsium	Vedetön kalsium	Kalsiumkompleksi	Kalsiumsulfonaattikompleksi	Savi	Alumiinikompleksi	Bariumkompleksi	Polyurea	Natrium	NovaWay-tekniikka
Litium		+	O	+	–	+	O	–	O	O	–	+
Litiumkompleksi	+		+	+	+	+	–	+	O	–	O	+
Veden suhteen stabiloitu kalsium	O	+		+	–	+	O	–	O	O	O	+
Vedetön kalsium	+	+	+		O	O	+	+	O	–	–	+
Kalsiumkompleksi	–	+	–	O		+	O	O	–	+	O	+
Kalsiumsulfonaattikompleksi	+	+	+	O	+		–	–	O	+	O	+
Savi	O	–	O	+	O	–		–	O	O	O	+
Alumiinikompleksi	–	+	–	+	O	–	–		+	O	–	+
Bariumkompleksi	O	O	O	O	–	O	O	+		O	+	+
Polyurea	O	–	O	–	O	+	O	O	O		O	+
Natrium	–	O	O	–	O	–	O	–	+	O		+
NovaWay-tekniikka	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	

+ Yhteensopiva O Edellyttää sekoitettavuustestiä – Ei yhteensopiva

Edellä oleva taulukko perustuu vain paksuntimen tyyppiin.
Huomaa, että sekoitettavuuteen voivat vaikuttaa myös erilaiset lisäaineet.

Voitelurasva vai voiteluöljy?

Öljyihin verrattuna voitelurasvoihin liittyy monia etuja, joiden vuoksi niitä kannattaa käyttää tietyissä voitelukohteissa. Kiinteytensä ansiosta voitelurasva pysyy paremmin paikallaan voitelukohdassa kuin öljy. Lisäksi rasva tarjoaa erinomaisen tiivistyskyvyn ja hyvän korroosiosuojauksen sekä kestää erittäin raskaita kuormituksia. Yksi ajankohtaisista käytoistä on metsänhoito, jossa sahan terälevyn ja ketjun öljyvoitelusta ollaan siirtymässä voitelurasvalla tapahtuvaan keskusvoiteluun.

Voitelurasvoihin liittyy kuitenkin selkeitä suorituskykyrajoitteita, joiden vuoksi niitä ei käytetä tietyissä tapauksissa. Voitelurasva ei pysty öljyn tapaan johtamaan lämpöä pois jäähdytettävistä kohteista, kuten moottoreista. Voitelurasvaa ei voida puhdistaa suodattamalla, ja rasvasta on vaikea erottaa vettä.

Oikean voitelurasvan valitseminen

Jokainen voitelukohde asettaa erityisvaatimuksia voitelurasvalle ja sen suorituskyvylle. Vesi, lika, kemikaalit, lämpötila, kierrosluku ja kuormitus ovat kaikki parametreja, jotka on otettava huomioon tuotetta valittaessa.

Perusöljyn viskositeetti on tärkeä tekijä samalla tavalla kun valittaessa voitelu- tai vaihteistoöljyä. Ei kannata valita ISO VG 46:ta, kun vaatimuksena on ISO VG 320. Kaksi NLGI 2 -luokan rasvaa ei ole sama asia, jos niiden perusöljyn viskositeetti on erilainen. Jos kone- tai laakerivalmistaja määrää, että voitelurasvan on oltava 40 °C:n lämpötilassa laadultaan ISO VG 46, sovelluksessa ei voida käyttää ISO VG 150- tai ISO VG 220 -rasvaa. Tämä voisi aiheuttaa ylikuumenemista ja lyhentää laakerin käyttöikää.

Voitelurasvan perusöljyn viskositeetti on 40 °C:n lämpötilassa yleensä 20 – 500 mm²/s. Perusöljyn tarvittava viskositeetti määräytyy sen voitelukohteen mukaan, jossa voitelurasvaa käytetään.

Matalaviskoosiset öljyt toimivat yleisesti ottaen paremmin alhaisissa lämpötiloissa, kun taas voitelurasvoja, joiden perusöljyn viskositeetti on korkeampi, käytetään raskailla kuormituksilla ja korkeissa käyttölämpötiloissa. Myös voideltavan laakerin nopeus/kierrosluku on tärkeää ottaa huomioon. Alhaisilla nopeuksilla tarvitaan korkeaviskoosinen perusöljy, kun taas suurinopeuksisissa laakereissa perusöljyn on oltava matalaviskoosinen.

Perusöljyn viskositeetin valinta

Viskositeetti	Korkea lämpötila	Raskas kuormitus	Alhainen nopeus
Korkea viskositeetti 100 – 500 mm²/s	↑	↑	↓
Kohtalainen viskositeetti noin 100 mm²/s			
Matalaviskoosinen perusöljy 25 – 80 mm²/s			
	Alhainen lämpötila	Kevyt kuormitus	Suuri nopeus

Perusöljyn viskositeettia koskevissa ohjeissa on kuitenkin poikkeuksia. NovaWay-tekniikkaan perustuvat voitelurasvat eivät noudata sääntöjä ja kokemuksia, jotka perustuvat perinteisiin voitelurasvoihin. Lisätietoja aiheesta on viimeisessä luvussa.

NLGI-luvusta voidaan johtaa tiettyjä yleisiä ohjeita:

NLGI 00/0
- Akselien voitelu kohteissa, joissa rasvan on oltava juoksevaa.
- Kohteet, joissa vaaditaan erittäin hyvää pumpattavuutta.

NLGI 1
- Alhaiset ympäristön lämpötilat.
- Oskilloivat sovellukset.
- Kohteet, joissa vaaditaan hyvää pumpattavuutta.

NLGI 2
- Normaalit laakerit.

Voitelurasvan testaaminen – yleisiä testejä

Perusöljyn viskositeetti
Perusöljyn viskositeetti on kaikkien voiteluaineiden, myös voitelurasvojen, tärkein ominaisuus. Voitelurasvan voiteluominaisuudet perustuvat sekä paksuntimeen että perusöljyyn, mutta lopullisen voitelukyvyn ratkaisee ennen kaikkea perusöljyn viskositeetti. Viskositeetti riippuu lämpötilasta ja paineesta. Viskositeettia mitattaessa ilmoitetaan aina lämpötila, sillä viskositeetti alenee lämpötilan noustessa. Viskositeetti mitataan yleensä siten, että kuinka paljon kuluu aikaa, jotta tietty öljymäärä valuu standardin mukaisen aukon läpii. Perusöljyn viskositeetti ilmoitetaan "kinemaattisena viskositeettina", jonka yksikkönä on mm^2/s lämpötilassa 40 °C tai 100 °C.

Menetelmät: ASTM D445, ISO 3104, DIN 51562, IP 71

Tippumispiste
Voitelurasvaa kuumennettaessa saavutetaan lopulta lämpötila, jossa paksunnin on muuttunut niin paljon, että se ei enää pysty pitämään öljyä sisällään. Tippumispiste on lämpötila, jossa ensimmäinen pisara öljyä tippuu rasvasta. Mittaus suoritetaan standardinmukaisella menetelmällä, jossa rasvaa sisältävää astiaa kuumennetaan uunissa niin kauan, että ensimmäinen pisara öljyä tulee ulos astiasta.

Monet luulevat virheellisesti, että tippumispiste kuvaa rasvan suorituskykyä korkeassa lämpötilassa. Tippumispiste ei kerro mitään rasvan käyttöominaisuuksista eikä merkitse käyttölämpötilan ylärajaa. Kyse on siitä, että tippumispisteen ylittävässä lämpötilassa rasvan odotetaan vuotavan öljyä enemmän. Tilapäiset ilmoitetun käyttölämpötilan ylityksestä voivat olla mahdollisia rasvasta riippuen.

Menetelmät: ASTM D566, ISO 2176, DIN 51801, IP 396

ASTM Copper strip corrosion standards

FRESHLY POLISHED	1a	1b	2a	2b	2c	2d	2e	3a	3b	4a	4b	4c
	SLIGHT TARNISM		MODERATE TARNISM					DARK TARNISM		CORROSION		

Kuparikorroosio
Kuparikorroosiotestillä määritetään rasvan kyky suojata keltametalleja/messinkejä ja muita pehmeitä metalliseoksia, joita laakereissa toisinaan käytetään. Kiillotettu kupariliuska altistetaan voitelurasvalle tietyksi ajaksi tietyssä lämpötilassa. Yleensä altistusaika on 24 tuntia ja lämpötila 100–120 °C. Tämän jälkeen liuska puhdistetaan ja testiarvo määritetään vertaamalla väriä ASTM-standardiin. Asteikon paras arvo on "1a".

Menetelmät: ASTM D4048, ISO 2160, DIN 51811, IP112/154

Voitelurasvan testaaminen

Kartiotunkeuma
Voitelurasvojen yleisin testimenetelmä on kartiotunkeuma, jolla mitataan voitelurasvan kiinteys. Rasva lämmitetään 25 °C:seen ja kaadetaan astiaan. Rasvaan kohdistetaan 60 iskua 60 sekunnin aikana. Standardinmukaisen kartion annetaan upota omalla painollaan astiassa olevaan rasvaan, ja kartion uppoamissyvyys mitataan millimetrin kymmenesosan tarkkuudella. Mitä korkeampi arvo, sitä pehmeämpi rasva. Arvo määrittää NLGI*-luokan oikealla olevan taulukon mukaisesti. NLGI-luokkien 0–000 voitelurasvoja käytetään usein keskusvoitelujärjestelmissä. NLGI 2 on selvästi yleisin kiinteysluokka. NLGI-luokat 3–6 ovat harvinaisia.

Nykyään kunkin perinteisen NLGI-luokan väliin lisätään usein ylimääräinen kiinteysluokka. Nämä luokat nimetään puolikkailla asteilla, esim. 1,5 tai 2,5.

NLGI-luku	Kiinteys	Tunkeuma mm/10 5 sekunnin aikana
000	Juokseva	475 – 445
00	Puolijuokseva	430 – 400
0	Jähmeä	385 – 355
1	Puolikiinteä	340 – 310
2	Kiinteä (normaali)	295 – 265
3	Erikoiskiinteä	250 – 220
4	Erittäin kiinteä	205 – 175
5	Puolikova	160 – 130
6	Tankorasva	115 – 85

Menetelmät: ASTM D217, ISO 2137 DIN 51580, IP 50

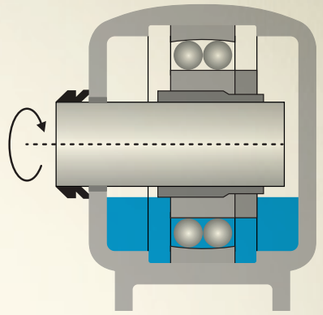
Vedenkestävyys
”Water wash out test” -vedenkestävyyskokeella mitataan rasvan kyky pysyä paikallaan laakerissa märissä olosuhteissa. Kokeessa laakeripesään suunnataan vesisuihku, jonka virtaus on 5 ml/s ja lämpötila 79 °C. Kokeen jälkeen pesä avataan ja sitä kuivataan 77 °C:n lämpötilassa 15 tunnin ajan. Kokeen tuloksena on pois huuhtoutuneen voitelurasvan mitattu määrä. Mitä suurempi osa rasvasta on jäljellä laakerissa, sitä parempi sen vesihuuhtelun kestävyys on.

Menetelmät: ASTM D1264, ISO 11009, DIN 51807/2, IP215
* NLGI= National Lubricating Grease Institute

Korrosiosuojaus
Emcor-testi on dynaaminen testi, jolla arvioidaan voitelurasvan korroosiosuojauskyky laakerissa. Testissä voidaan käyttää tislattua vettä, synteettistä suolavettä tai erityistä prosessivettä. Testiin kuuluva laakeri täytetään testattavalla rasvalla. Laakeri asennetaan moottorikäyttöiseen akseliin ja sijoitetaan toisesta päästä suljettuun koteloon (nesteen on voitava kulkea laakerin läpi).

Tämän testijakson aikana laakerin käyttö- ja lepovaiheet vuorottelevat. Testin lopuksi ulkokehä arvioidaan 5-portaisella asteikolla, jossa 0 tarkoittaa, että korroosiota ei ole, ja 5 tarkoittaa voimakasta korroosiota.

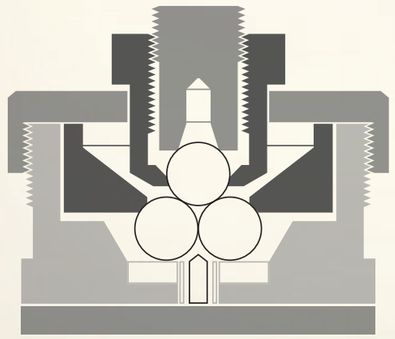
Menetelmät: ISO 11007



Kuormitettavuus
Voitelurasvan enimmäiskuormitettavuus, niin kutsutut EP-ominaisuudet, mitataan nelikuulakokeen hitsautumiskuormalla. Hitsautumispisteessä voitelurasvan enimmäiskuormituskyky ylittyy eikä rasva enää voitele. Eri testimenetelmillä saavutettujen tulosten vertailu voi olla vaikeaa.

Testissä astia täytetään voitelurasvalla. Kolme puhdistettua teräskuulaa upotetaan rasvaan ja lukitaan paikalleen renkaalla ja mutterilla. Neljäs kuula asennetaan koneeseen kolmen kuulan yläpuolelle. Momenttivarteen kohdistetaan haluttu paino tietyn paineen muodostamiseksi. Ylintä kuulaa pyöritetään nopeudella 1 420 rpm 60 sekunnin ajan, ja testi toistetaan kuormitusta lisäten, kunnes hitsautuminen tapahtuu.

Tulos ilmoitetaan Newtoneina (N).



Kulumissuojauskyky
Voitelurasvan kulumissuojauskyky vaativissa oloissa mitataan neljän kuulan kulumiskokeella. Rasvan kulumissuojausominaisuudet arvioidaan liukukosketuksessa teräs terästä vasten. Testilaitteisto on sama kuin neljän kuulan hitsautumiskokeessa, mutta kuorma on pienempi ja laitteisto herkempi. Testin jälkeen kolmen kiinteän kuulan kulumisjälkien koko mitataan. Mitä alhaisempi arvo, sitä paremman kulumissuojauksen rasva tarjoaa dynaamisessa kuormituksessa.

Menetelmät: ASTM D2266, DIN 51350, IP 239

Liiallisen voitelun riskit

Koneen toiminnan kannalta on tärkeää, että voitelumäärä ja -väli ovat oikeat. Liikaa on useimmiten parempi kuin liian vähän, mutta voitelurasvan osalta yliannostus voi käydä kalliiksi.

Laakerien liiallisesta voitelusta voi seurata lämpötilan nousu ja sitä kautta rasvan hapettuminen, joka saa rasvan hajoamaan ja nopeuttaa sen vanhenemista. Jos lämpötila pysyy pitkän korkeana, laakerin energiahäviö lisääntyy, öljy voi ”vuotaa” ulos rasvasta ja paksunnin jäykistyy. Tällöin voitelurasvaa voi olla vaikeaa saada voitelukohtaan, jolloin osien kuluminen lisääntyy ja lopulta laakeri vaurioituu. Laakerien liiallinen voitelu voi vaurioittaa myös tiivisteitä. Liian korkea rasvapumpun paine voi vaurioittaa tiivisteitä voitelun yhteydessä. Näin vesi ja epäpuhtaudet voivat päästä laakerin sisään ja aiheuttaa korroosiota ja kulumista.

Parhaan tuloksen saavuttamiseksi on käytävä voitelukohdat läpi ja laadittava voitelukohteen huoltosuunnitelma. Tämä edellyttää useimmiten voitelurasvan määrän ja voiteluvälien huolellista määrittelyä. Tätä varten on käytettävissä laskentaohjelmia, ja yhteistyössä eri toimialojen asiakkaiden kanssa FUCHSin sovellusasiantuntijat laativat voitelusuunnitelmia ja suosituksia, joiden avulla suorituskyky voidaan optimoida ja huoltokustannukset minimoida.

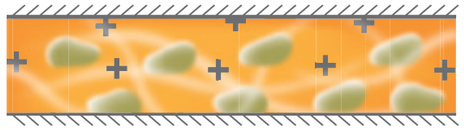
Noudata aina laakerivalmistajan ohjeita ja käänny sovellusasiantuntijoidemme puoleen, jos tarvitset ammattimaista neuvontaa.

Jälkivoitelussa huomioitavat seikat

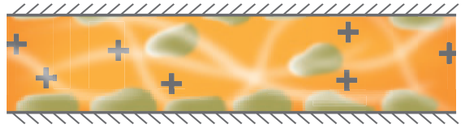
- Käytä mieluimmin samaa rasvatyyppiä kuin voitelussa jo on. Jos tämä ei ole mahdollista, varmista tuotteiden sekoitettavuus.
- Suorita jälkivoitelu käyttölämpötilassa ja koneen käydessä.
- Suorita jälkivoitelu ennen koneen pitkää käyttökatkoa.
- Älä käytä liikaa rasvaa.
- Jälkivoiteluväliä on mahdollisesti korjattava lämpötilan, tärinän, kuormituksen ja käyttöolosuhteiden mukaan. Kysy tarvittaessa neuvoa FUCHSin yhteyshenkilöltä.

Viimeksi: NovaWay-tekniikka

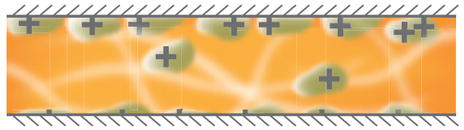
Voitelurasvojen maailmassa on alkanut uusi aikakausi. Nyt käännämme päälaelleen kaiken, mitä olemme tähän mennessä oppineet! NovaWay-tekniikkaan perustuvat voitelurasvat eivät noudata sääntöjä ja periaatteita, joiden perusteella olemme ennen ohjanneet voitelurasvan valintaa ja jotka pohjautuvat perusöljyn viskositeettiin, laskelmiin tai NLGI-lukuihin.



NovaWay-tekniikkaan perustuvat rasvat. Lisäaineet pääsevät metallipinnoille tekemään tehtävänsä.



Perinteisten saippuapohjaisten voitelurasvojen polariteetti on lisäaineiden polariteettia korkeampi. Suuri osa lisäaineista ei siksi pääse metallipinnoille.



Perinteinen saippuapohjainen voitelurasva. Saippua ja lisäaineet ovat sitoutuneet yhteen – pinnalle pääsee enemmän lisäainetta mutta paljon jää myös keskelle.

Saippua Lisäaine Öljy

Mitä eroa on NovaWay-rasvoilla ja perinteisiin paksuntimiin perustuvilla rasvoilla?

Osa rasvan suorituskyvystä perustuu lisäaineisiin ja niiden toimintaan. Perinteisten rasvojen paksuntimien (esim. litiumrasvat, litiumkompleksirasvat) polariteetti on korkeampi kuin lisäaineilla, minkä vuoksi lisäaineiden on vaikea päästä metallipinnalle.

”Funktionaalisissa paksuntimissa” (esim. kalsiumsulfonaattikompleksi) lisäaineet on integroitu selvemmin paksuntimeen. Ne voivat toimia hieman paremmin, mutta menettely ei ratkaise kokonaan ongelmaa, joka liittyy lisäaineiden saamiseen metallipinnalle asti.

NovaWay-rasvoissa lisäaineet sen sijaan pääsevät metallipinnoille ja voivat hoitaa tehtävänsä tehokkaammin. Tämä on havainnollistettu viereisissä kuvissa.

Täysin uusia mahdollisuuksia
Kun samaa NovaWay-rasvaa voidaan käyttää sekä suurinopeuksisille laakereille että hitaasti pyöriville raskaasti kuormitetuille laakereille, avautuu uusia mahdollisuuksia. Tekniikka on vielä suhteellisen uutta, ja tietämyksemme näiden rasvojen käyttöalueesta lisääntyy jatkuvasti. FUCHSin laajan kokemuksen ansiosta voitelurasvavalikoimaa voidaan suurella todennäköisyydellä pienentää kun voitelurasvan suorituskykyvaatimukset vaihtelevat voitelutarpeen mukaan.

On paljon voitelukohteita, joissa perinteiset voitelurasvat eivät toimi riittävän hyvin. Kun voitelurasvan on kestettävä söyvyttäviä kemikaaleja ja vettä, NovaWay-rasvojen tarttuvuus ja alhainen liukoisuus tarjoavat erinomaisen ratkaisun. Näiden tuotteiden puolesta puhuvat myös uudelleenvoiteluvälien pidentyminen ja käyttövarmuus, joiden ansiosta huoltokustannukset alenevat.

Missä NovaWay-voitelurasvoja voidaan käyttää?
Mahdollisia käyttökohteita ovat esimerkiksi voitelukohteet, joissa voitelurasvat joutuvat kosketuksiin prosessiveden ja/tai happojen, emästen tai lastuamisnesteiden kanssa. Kohteina voivat olla vaikkapa laakerien voitelu valssaamoissa tai paperi- ja selluteollisuuden emäksisissä ympäristöissä. Niissä NovaWay-voitelurasvojen erinomaisista tartuntaominaisuuksista, tiivistyskyvystä ja korroosiosuojauksesta on paljon etua.

NovaWay auttaa säästämään ympäristöä, sillä useasti voiteluvälejä voidaan pidentää. Tuotteet sopivat hyvin myös erilaisille kuljetusajoneuvoilla maalla- ja merillä. NovaWay-voitelurasvat ovat esimerkiksi hyvä vaihtoehto litiumpohjaisille voitelurasvoille litiumin kallistuessa ja sen saatavuuden heikentyessä akkuteollisuudenn kysynnän vuoksi. Kokemuksemme tuotteista karttuu jatkuvasti, ja niiden todelliset käyttöalueet ovat huomattavasti näitä esimerkkejä laajemmat.

Jos tarvitset lisätietoja, ota yhteyttä!

Muistiinpanoja