



**LUBRICATION  
ENGINEERS<sup>®</sup>, Inc.**



OLJAN SOM  
SÄNKER DINA  
KOSTNADER!

**LUBRICATION  
ENGINEERS<sup>®</sup>, Inc.**

Leaders in Lubricants



# FÖREBYGGANDE UNDERHÅLL GER VINST!

De flesta problem med växellådor är möjliga att förebygga och är oftast resultat av dålig smörjning. Lubrication Engineers (LE) hjälper skadade vindkraftverk med stora besparingar för ägarna. Vinsterna vid förebyggande underhåll i friskare vindkraftverk är givetvis ännu större.

Vår strategi är att konsekvent samla fakta via våra samarbetspartners och kunder. Tillsammans med dem angriper vi problemen och skapar förbättringar. Idag samverkar vi med Vestas, Gotlands Energi Entreprenad, Serviceorganisationer, Servicetekniker, enskilda företag och ägare till vindkraftverk. LE dokumenterar ingenting själva och alla resultat är därför oberoende.

## VÅRA VERIFIERADE RESULTAT IDAG

- Olja växellåda ner – 5°C till – 12°C
- Lager växellåda ner – 5°C till – 8°C
- Lager generatorer ner – 5°C till – 17°C
- Minskande metaller på magnetplugg och i magnetfilter
- Missljud som förbättrats eller försvunnit

Konsekvent lägre temperaturer visar på lägre friktion och lägre slitage.

## HUR ÄR DETTA MÖJLIGT?

LE's patenterade produkter ALMASOL®, DUOLEC™, MONOLEC® och QUINPLEX® tar över där konventionella smörjmedel inte räcker till. Vårt fasta smörjmedel, ALMASOL®, FZG 12+, har ojämförliga egenskaper, se tabell.

	ALMASOL	MOLYBDENUM DISULFIDE	GRAPHITE	FLUOROCARBON (PTFE)
Max service temp.1	1038°C	343°C	426°C	260°C
Last kapacitet psi2	400.000	400.000	80.000	5.000
Kemisk reaktion	Nej	Ja	Ja	Nej
Nackdelar	Inga	Skapar molybdenum trioxid som agerar slipmedel och bygger på sig själv, påverkar toleranser	Skapar galvanism, är frätande på metallen och bygger på sig själv, påverkar toleranser	Ingen belastningskapacitet och bygger på sig själv, påverkar toleranser

Not 1. Ojämnheter på metallytan skapar under belastning "Hot Spots" som ofta överstiger 538°C

Not 2. Metall deformeras vid 175,000 psi

KONTAKTA OSS FÖR VIDARE INFORMATION, FRI SUPPORT, VÄLKOMMEN TILL VÅR ARBETSGRUPP.



Lubrication Engineers Sweden  
Vindkrafts Koordinator Patrik Madsen  
Telefon 040-520054 Mobil: 0708-520220  
e-post: patrik@levind.se www.lesmorjmedel.se

Lubrication Engineers International A.G.  
e-mail: info@le-international.com  
www.le-international.com  
www.le-inc.com

Den nya generationen LE smörjmedel med DUOLEC™, har ett kemiskt multi-reaktionsmönster mot värme som arbetar i två steg och ett FZG värde på 14+. Detta gjorde att mätskalan på Lubrizol Corporation Wickliffe Laboratory fick modifieras till att omfatta 14 steg mot tidigare 12. Som marknadsledande i smörjmedel är vi vana att sätta nya standarder.

Smörjmedel från LE emulgerar inte med vatten och vårt fett garanterar 100% förening av olja och tvålbas tack vare helt unika QUINPLEX®. Fettet hårdnar därför inte och den mekaniska stabiliteten är överlägsen i de flesta sammanhang. PYROSHIELD® används för alla öppna kuggar, droppar ej och stannar kvar.

## VIKTIGA ERFARENHETER FÖR PRODUKTION OCH KONTROLL!

LE tillsammans med partners arbetar idag framgångsrikt efter följande rutiner:

1. Sköljning eller rengöring av växellåda samt byte till olja med ALMASOL® alternativt DUOLEC™
2. Löpande olje-analyser
3. Installation av metallfilter
4. Installation av automatsmörjning med Almasol – fett för huvudlager samt generator
5. Installation av andningsutrustning för växellådan

Eventuellt byte av mekaniska ventiler och i vissa fall kalibrering av parametrar för oljekylning samt oljepumpar. Tillsammans erbjuder arbetssättet dokumenterat ett driftsäkrare och optimalt fungerande vindkraftverk.



**LUBRICATION  
ENGINEERS<sup>®</sup>, Inc.**



OIL THAT  
LOWERS YOUR  
COSTS!

**LUBRICATION  
ENGINEERS<sup>®</sup>, Inc.** *Leaders in Lubricants* 

# PREVENTIVE MAINTENANCE EQUALS PROFIT!



**Most gearbox failures are preventable and are mostly the result of poor lubrication. Lubrication Engineers (LE) helps to rescue damaged Wind Turbines, resulting in big savings for the owners. The profit in preventive maintenance in healthier Wind Turbines is of course even greater.**

Our strategy is to consequently collect data via our cooperation partners and customers. Together we address the problems and create improvements. LE works closely with various OEM:s, service companies and owners, today mainly in Sweden, Denmark and Estonia. The unbiased data is then documented and shared with all interested parties. LE collects no data by themselves.

## OUR VERIFIED RESULTS TODAY

- Gearbox oil temperatures down by  $-5^{\circ}\text{C}$  to  $-12^{\circ}\text{C}$
- Gearbox bearing temperatures down by  $-5^{\circ}\text{C}$  to  $-8^{\circ}\text{C}$
- Generator bearing temperatures down by  $-5^{\circ}\text{C}$  to  $-17^{\circ}\text{C}$
- Decreasing amounts of metal on the magnetic plug and in the magnetic filter
- Noise levels have diminished or been eliminated

Consistent “lower operating temperatures” equate to “less friction and wear”.

## HOW IS THIS POSSIBLE?

LE’s exclusive additives ALMASOL<sup>®</sup>, DUOLEC<sup>™</sup>, MONOLEC<sup>®</sup> and QUINPLEX<sup>®</sup> provide unmatched performance in applications operating under severe conditions, such as Wind Turbines. For example ALMASOL<sup>®</sup> (FZG stage 12+) has a number of unique advantages compared to other “solid film” additives.

DUOLEC<sup>™</sup> (FZG stage 14+) is the newest LE proprietary additive incorporating revolutionary technology. It is a temperature activated, dual acting, liquid additive that imparts special properties. DUOLEC<sup>™</sup> increases lubricant film strength and protects metal surfaces outperforming at greater temperatures and loads. LE lubricants are waterproof and provide excellent rust and corrosion protection, even in salt water environments.

The use of QUINPLEX<sup>®</sup> in LE greases enhances the “coupling” of the oil with the soap thickener and prevents the grease from hardening. It also enhances water resistance and tackiness, a perfect carrier for the ALMASOL<sup>®</sup> to the bearings. The PYROSHIELD<sup>®</sup> with ALMASOL<sup>®</sup> is to be used for Yaw teeth and other open gears.

## IMPORTANT EXPERIENCES FOR PRODUCTION AND CONTROL

By working closely with various OEM:s, owners and service companies LE has a conclusive overview on how best to protect Wind Turbines. Apart from the use of LE lubricants, LE recommendations also include:

1. Periodic oil analysis
2. Installation of Magnom metal filters
3. Automatic Lube Systems
4. Possible change of mechanical valves
5. Calibrating the parameters for the oil cooling system and oil pumps
6. Installation of gearbox breathers to absorb water and airborne contamination

This professional approach has improved the reliability and performance of Wind Turbines.

	ALMASOL	MOLYBDENUM DISULFIDE	GRAPHITE	FLUOROCARBON (PTFE)
Max service temp.1	1900°F (1038°C)	650°F (343°C)	800°F (426°C)	500°F (260°C)
Load carrying cap. psi2	400.000	400.000	80.000	5.000
Acid resistance	Inert	Some	Some	Inert
Drawbacks	None	Creates molybdenum trioxide which is abrasive and builds on itself	Galvanic corrosion and builds on itself	No load-carrying capacity and builds on itself

Note 1. Asperities on metal surfaces create “Hot Spots” working under heavily loaded conditions. Such “Hot Spots” often exceed 1000°F (538°C).

Note 2. Also, pressures can occur above the 175,000 psi yield strength of steel.

PLEASE CONTACT US FOR MORE INFORMATION AND FREE SUPPORT.



**LUBRICATION  
ENGINEERS, Inc.**

Lubrication Engineers Sweden  
Wind Turbine Coordinator Patrik Madsen  
Ph: + 46 40 520054 Cell: + 46 708 520220  
E-mail: patrik@levind.se www.lesmorjmedel.se

Lubrication Engineers International A.G.  
e-mail: info@le-international.com  
www.le-international.com  
www.le-inc.com