



Hållbarhet möter prestanda

Högpresterande smörjmedel – nu med större respekt för naturen

KLÜBER
LUBRICATION
your global specialist

Utrymme och möjligheter för landbaserade vindkraftverk är begränsade. Därför är det inte konstigt att vi ser en trend som syftar till att uppföra stora havsbaserade vindkraftsparker i havens djupvattenområden. Ekologiskt känsliga områden, såsom världshaven, förtjänar dock särskild omsorg eftersom läckage aldrig helt kan undvikas. Av den anledningen är det ännu viktigare att minska de negativa effekterna på miljön till ett minimum i sådana fall.

Det är här Klüber Lubrication kommer in i bilden. Med vårt kunnande när det gäller smörjning och vår erfarenhet från andra känsliga branscher, utvecklar vi biologiskt nedbrytbara specialsmörjmedel som bidrar till en mer hållbar drift av vindkraftverk som helhet – utan att kompromissa med prestandan.

Smörjmedel bidrar inte bara till ett bättre skydd av havsmiljön, utan visar sig också vara mer kostnadseffektiva för företagen eftersom de möjliggör längre drifttider för maskinerna, samtidigt som det krävs färre stopp på grund av underhållsåtgärder. Våra biooljor har med lätthet klarat många omfattande tester som har visat att våra lösningar har enastående prestanda.


Biologisk nedbrytbarhet – en ny trend inom den havsbaserade sektorn

Hållbarhet, det övergripande ämnet för detta årtionde, kommer att dominera även vindkraftsmarknaden under den närmaste framtiden. Målet är en anläggning med nollutsläpp (inget avfall och ingen CO₂). För att nå dit krävs insatser på alla nivåer i värdekedjan. Detta innebär också att de smörjmedel som används är ekologiskt kompatibla.

Vissa länder och regioner har ytterligare krav på smörjmedel som går utöver biologisk nedbrytbarhet om de ska användas i ekologiskt känsliga områden.

Det är därför inte förvånande att Organisationen för ekonomiskt samarbete och utveckling (OECD) har standardiserat kriterierna för biologisk nedbrytbarhet. Dessa kriterier blev också en viktig del av lagstadgade krav och miljömärkningar som t.ex. den europeiska miljömärkningen. Kraven som gäller för dessa etiketter kompletteras med omfattande toxikologiska och akvatisk-toxikologiska analyser som ger maximalt skydd för känsliga miljöer.

Det är bara en tidsfråga innan dessa krav även kommer att påverka havsbaserade vindkraftverk. Å ena sidan måste marknader och industrier vara beredda på ytterligare prispåslag för mindre hållbara smörjmedel eftersom regleringar som CO₂-skatten redan finns idag och kan komma att höjas i framtiden. Å andra sidan kan nya kompletterande regler komma att införas som föreskriver en volymgräns för icke biologiskt nedbrytbara smörjmedel i marina miljöer.

Produkt	Tillämpning i vindturbiner	Miljömässigt godtagbart smörjmedel (EAL) enligt VGP	Ytterligare miljöregistrering	Biologisk nedbrytbarhet enligt OECD 301 F (inom 28 d)	Andel förnyelsebara råvaror
Klüberbio LG 39-701 N	Girstyrning (kuggghjul) och girlager (endast glidlager)	Ja	OSPAR COMMISSION	≥ 60%	≥ 90%
Klüberbio BM 32-142	Bladets stigningslager	Ja	 från 2023	≥ 60%	≥ 80%
Klüberbio LM 2-22, 2-32, 2-46	Hydraulsystem	Ja – ≥ 60 % Inga uppgifter			

Tabell 1: Översikt över vår nuvarande produktportfölj av biologiskt nedbrytbara smörjmedel (för användning inom vindkraftssektorn)

För att hålla jämna steg med framtidens krav kommer användningen av hållbara smörjmedel att vara en nödvändighet för turbintillverkare och operatörer av vindkraftparker. Redan vid tillverkningen av vindkraftverk kan biologiskt nedbrytbara smörjmedel bidra till en resursbesparande produktion eftersom de till stor del består av förnybara råmaterial. På samma sätt kan vindkraftoperatörer visa sin ansvarskänsla genom att använda miljövänliga smörjmedel, vilket motverkar potentiella utsläpp i händelse av läckage.

Vi måste anta att testmetoderna för biologisk nedbrytbarhet av smörjmedel enligt OECD 301 i framtiden kommer att vara relevanta även för vindkraftsindustrin, om inte obligatoriska.

Tio års erfarenhet av smörjmedel för marinindustrin

Hittills har det inte funnits några bindande regler för miljömässigt hållbara smörjmedel som ska användas inom vindkraftssektorn. Sådana regler förväntas dock komma förr eller senare. Här drar vi nytta av vår långa erfarenhet inom marinindustrin med dess strikta regelverk och inspektionsförfaranden som har många likheter med vindkraftssektorn.

Klüber Lubrication använder denna erfarenhet för att utveckla biologiskt nedbrytbara produkter för användning i girlager, girväxlar och stigningslager. Med dessa produkter har vi lyckats kombinera hög prestanda och miljöskydd på ett perfekt sätt.

Med sin portfölj erbjuder Klüber Lubrication unika, miljövänliga smörjlösningar för den havsbaserade marknaden som redan har bevisat sitt värde i jämförbara branscher och som erbjuder enastående prestandaparametrar.

Havsbaserade anläggningar – aktuella frågor i stora vindkraftsparker

Operatörerna av havsbaserade vindkraftsparker står inför ett antal specifika utmaningar:

- ▶ **Högt slitage:** Vindkraftverk på öppet hav utsätts för särskilda krafter och extrema väderförhållanden. En del av dessa höga belastningar beror på de starka vindarna ute till havs. Detta resulterar i motsvarande betydande slitage.
- ▶ **Behov av underhåll:** I en havsbaserad vindkraftspark står underhåll och reparationer för upp till 25 % av den totala kostnaden, särskilt på grund av det oförutsägbara vädret och förhållandena ute till havs.
- ▶ **Föroreningar i den marina miljön:** Korrosion och skador på konstruktionselement i havsbaserade vindkraftverk orsakade av havsvatten och mikroorganismer kan leda till läckage. Sådant läckage leder till att olja och fett förorenar den marina miljön.

För att hjälpa dig att hantera dessa utmaningar erbjuder Klüber Lubrication biologiskt nedbrytbara och miljömärkta specialsmörjmedel som allt-i-ett-lösningar för hållbara, kostnadseffektiva och miljövänliga havsbaserade vindkraftsparker.

Biologiskt nedbrytbara smörjmedel för vindkraftverk tillverkade av Klüber Lubrication

Klüber Lubrication tillhandahåller tre biologiskt nedbrytbara specialsmörjmedel för havsbaserade verksamheter (se ▶ Tabell 1).

Med dessa produkter har vi tre högpresterande biosmörjmedel som kommer att löna sig för både miljön och ditt företag:

- **Längre driftstider:** De högpresterande Klüberbio-smörjmedlen minskar slitaget avsevärt. Detta möjliggör snabbare återbetalning av kostnaderna för den havsbaserade vindkraftsparken och oavbruten elproduktion, vilket leder till högre försäljning.
- **Återfettning under drift:** Klüberbio-smörjmedel kan återappliceras under drift. Kraftproduktionen kan pågå kontinuerligt, vilket gör att ekonomiska förluster på grund av underhållsstopp kan undvikas.
- **Hållbart skydd av den marina miljön:** Klüberbio-smörjmedel har samma prestanda som standardsmörjmedel, men är mer miljövänliga. De är baserade på biologiskt nedbrytbart råmaterial som solrosfröolja eller speciella estrar.

Härnäst kommer vi att titta närmare på två av de produkter som nämns ovan och några utvalda testresultat. Det övergripande målet är att kombinera biologisk nedbrytbarhet och hög prestanda i ett och samma smörjmedel.

Testresultat för Klüberbio LG 39-701 N

a) Tillämpning: girväxel

I vår innovativa Klüberbio LG 39-701 är hållbarhet och hög prestanda en perfekt kombination – vilket har bevisats i många tester.



Diagram 2: Oscillerande tribometer för friktionsslitage (SRV) som körts med Klüberbio LG 39-701 N och en biologiskt nedbrytbar konkurrerande produkt.

Resultaten av flera FZG-testkörningar visar att biologiskt nedbrytbara produkter faktiskt kan matcha prestandan hos konventionella smörjmedel. En produkt anses ha ett särskilt bra slitageskydd om slitaget understiger 40 mg efter 40 timmars driftstid (se ► diagram 1).

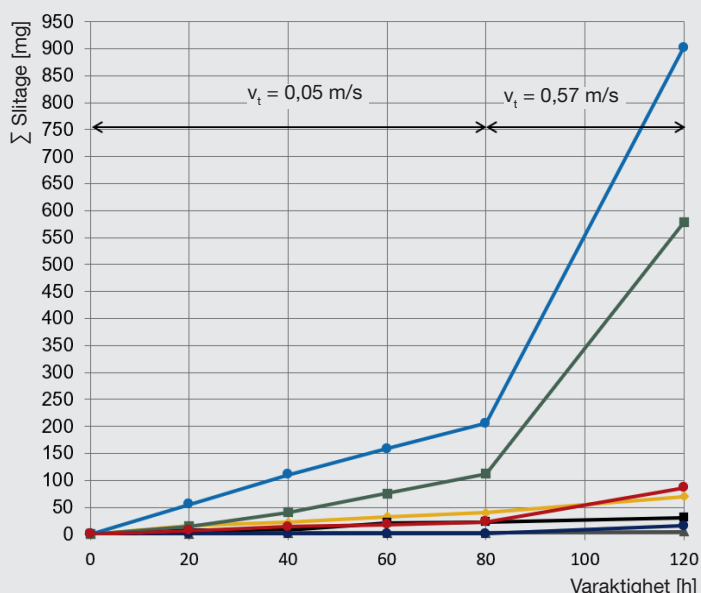
b) Tillämpning: girringlager (glidlager)

Ingen toppbelastning i början (0–500 m avstånd) och därmed lägre motstånd vid uppstart: Jämfört med konkurrentens produkt leder

Slitagekategorori	Summa slitage per testdel (40 h)	Slitagekategorori	Summa slitage per testdel (40 h)
Låg	< 40 mg	Hög	< 400 mg
Medel	< 170 mg	Mycket hög	> 400 mg

- Klüberbio LG 39-701 N
- Klüberbio LG 39-602
- Klüber GRAFLOSCON C-SG 0 ULTRA
- Klüberfluid C-F 3 ULTRA
- Klüberplex AG 11-461
- Konkurrerande produkt NLGI 1, biologiskt nedbrytbar
- Konkurrerande produkt NLGI 2, biologiskt nedbrytbar

Diagram 1: Mycket mindre slitage: Diagrammet visar resultatet av flera FZG-testkörningar. Driftstid och slitage för olika smörjmedel från Klüber Lubrication jämfört med företagets egna konventionella produkter och produkter från andra tillverkare.



Klüberbio LG 39-701 N till en klart lägre energiförbrukning, minskar belastningen och därmed den mekaniska påfrestningen på komponenterna och minskar slitaget på glidlagret, särskilt under de första stadierna av girrörelsen (se ► Diagram 2).

Testresultat för Klüberbio LM 2

Tillämpning: hydraulsystem

Hydraulsystemet i vindkraftverk är en applikation som är föremål för vissa risker – särskilt risken för läckage och därmed utsläpp av smörjmedel i miljön. Risken för läckage är högre i hydraulsystem eftersom de innehåller stora volymer vätskor under högt tryck. Den kontamineringsrisk som detta medför kan minskas med våra produkter.

Klüberbio LM 2 uppfyller kraven för en EAL enligt definitionen i bilaga A till EPA 2013 VGP. Den är helt biologiskt nedbrytbar och giftfri, vilket minskar miljöpåverkan vid läckage. Tack vare ett mycket bra viskositet-temperatur-beteende och en låg flytpunkt, underlättar den också uppstart av hydraulsystem vid mycket låga temperaturer och kan därför även användas i hydraulsystem med stora temperaturvariationer.

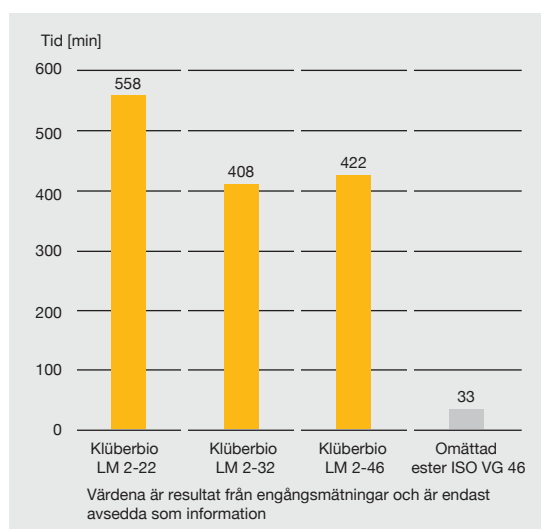


Diagram 3:
RPVOT-test enligt ASMT D 2272-11.

Bildkällor:

Omslagsbild © FilippoBacci, www.istockphoto.com
från sidan 2 © Klüber Lubrication
Sidan 4 © luza studios, www.istockphoto.com

Utgåva 09.24
Utgivare och upphovsrätt:
Klüber Lubrication München GmbH und Co. KG
Geisenhausenerstraße 7, 81379 München, Tyskland, HRA 46624
www.klueber.com



Resultaten av RPVOT-testet enligt ASMT D 2272-11 visar att oxidationsstabiliteten hos Klüberbio LM 2 är betydligt högre än hos en produkt baserad på omättad ester. Detta leder till längre livslängd för smörjmedlet i applikationen, vilket möjliggör längre oljebytesintervaller.

Din partner för framtidssäkrade smörjningslösningar för havsbaserade tillämpningar

Klüber Lubrication strävar ständigt efter att förbättra sig och har sedan mars 2024 uppfyllt kraven i EcoVadis Gold Rating, vilket innebär att företaget hamnar bland de bästa 6 % av företagen i detta system när det gäller efterlevnad av miljöstandarder, hållbara inköp och andra krav.

Vill du visa att du tar ansvar för miljön utan att för den skull kompromissa med effektiviteten och prestandan i dina havsbaserade vindkraftsparker? Välj då våra biologiskt nedbrytbara och miljömärkta specialsmörjmedel för att vara framtidssäkrad. Våra experter demonstrerar gärna dessa fördelar för dig personligen.



Vi tillhandahåller hållbara, högpresterande lösningar för den havsbaserade industrin.



► Tveka inte att kontakta oss direkt.

Johan Erwill
Sales Manager Sweden

johan.erwill@klueber.com

Klüber Lubrication Nordic A/S
Vasagatan 36
111 20 Stockholm, Sverige