

lubrimetal **JAKOKEM AB**

Torra dragsmörjmedel

-En introduktion!



JAKOKEM AB
Jesper Danielsson

lubrimetal **JAKOKEM AB**

JAKOKEM AB

1986
Tel +46 (0)8 742 7515 • www.jakokem.com

Dragsmörjmedel | Smörjmedelsbäare | Dragmaskiner | Dragskivor (TC, tryckskivor, PCD & naturdiamant
Hårdmetall- och keramikdelar | Valisar och valskassetter | Spolmaskiner | Riktverk | Rullportar | Spiralborstar
(Roterande) dragskivehållare | Avtappspilning | Mekanisk skalling | Spiralborstar | Borstmaskiner | Profilmätare
Beläggning och renovering av dragblock, dragkonor etc. | Trycksmörjning | Sparbetsmedel | Med mera...

lubrimetal **PARAMOUNT DIE** **HÄFNER** **cometo** **EUROLLS** **PAGANONI** **GESI**
dal 1975
KERSINT
KERBLACK®
WOLSBEL®

lubrimetal **JAKOKEM AB**

LUBRIMETAL S.p.A.

- ❖ Grundat 1959 i Lecco (Vercurago)
- ❖ Familjeägt, 2:e generationen (3:e på gång)
- ❖ Produkter gentemot tråd, rör, platt samt koppar och aluminium, både före, under och efter tråddragningsprocessen.
- ❖ Produktion i Italien och Indien, 70/30, samt ny fabrik färdig i mars
- ❖ 100 olika produkter
- ❖ Ca 12 000 ton av torra smörjmedel
- ❖ 70% Export (50% Europa (ink Ryssland) / 50% utanför Europa)
- ❖ Lubrimetal.com
- ❖ Italien, Sydafrika, Mexiko, Ryssland/Vitryssland (största icke ryska leverantören)



lubrimetal **JAKOKEM AB**

Vad pratar vi om?

När vi pratar om torra dragsmörjmedel så menar vi en produkt som i *huvudsak* består av en eller flera tvålar som framställs genom en enkel reaktion mellan en alkali och en fettsyra

Syftet med smörjmedlet är att det ska följa med tråden i i dragskivan där tryck och värme vid reduceringen av tråden gör så att smörjmedlet blir flytande och sålunda minimeras friktionen och kontaktytor.

ALKALI + FETTSYRA → TVÅL + VATTEN

Calciumhydroxid + Stearinsyra → **Kalciumstearat** + H₂O
Natriumhydroxid + Palmitinsyra → **Natriumpalmitat** + H₂O

lubrimetal **JAKOKEM AB**

Vad pratar vi om?

ALKALI + FETTSYRA → TVÅL + VATTEN

Då merparten av de tvålar som används antingen är Kalcium- eller Natriumbaserade så ger det att **alkalierna** då är:

- Kalciumhydroxid, Ca(OH)₂ eller släckt kalk, fås från CaO (bränd kalk) som **släcks**+med vatten.
- Natriumhydroxid, NaOH eller kaustiksoda (lut), fås genom elektrolytisk sönderdelning av Natriumklorid.

I många fall så används olika delar av flera olika alkalier för tvåframställningen

Observera att alkalierna är starkt basiska.



lubrimetal **JAKOKEM AB**

Vad pratar vi om?

ALKALI + **FETTSYRA** → TVÅL + VATTEN

Fettsyromna som används i tillverkningen av dragmedel är aldrig 100% rena, utan är blandningar av olika fettsyror, animaliska eller vegetabiliska + föroreningar

Tex: kan stearinsyra framställas både från djurfett och omättade vegetabiliska oljor (t ex palmolja)

Djurfett är i sig ojämn i kvaliteten och kräver en hög grad av förädling → energi- och tidskrävande
Palmolja, är en del i biodisel → hög och ständigt ökande efterfrågan

Det är fettsyreblandningen som till stor del styr den slutgiltiga smältpunkten för det färdiga dragsmörjmedlet

lubrimetal JAKO KEM AB

Vad pratar vi om?

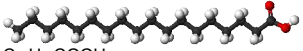
ALKALI + **FETTSYRA** → TVÅL + VATTEN

Fettsyror:

Stearinsyra C₁₇H₃₅COOH

Palmitinsyra C₁₅H₃₁COOH

Oleinsyra C₁₇H₃₃COOH



Reaktioner: NaOH + HOOC C₁₇H₃₅ → C₁₇H₃₅COONa + H₂O
Natriumstearat

$$\text{Ca} \begin{matrix} \text{OH} \\ \text{OH} \end{matrix} + \text{HOOC C}_{17}\text{H}_{35} \rightarrow (\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COO})_2\text{Ca} + 2\text{H}_2\text{O}$$

Kalciumstearat

lubrimetal JAKO KEM AB

Vad pratar vi om?

ALKALI + **FETTSYRA** → TVÅL + VATTEN

Fettsyror:
Det är i mängd och mycket fettsyran som ger den slutliga smältpunkten på den färdiga tvålen:

Syra	Syrans smältpunkt	Tvåltyp	Tvålens smältpunkt
Oleinsyra	-16 °C	Kalciumoleat	84 °C
		Bariumoleat	145 °C
		Natriumoleat	233 °C
Talg	+36/42 °C	Kalciumtvål	164 °C
		Bariumtvål	201 °C
		Natriumtvål	246 °C
Stearinsyra	+69 °C	Kalciumstearat	180 °C
		Bariumstearat	212 °C
		Natriumstearat	253 °C

lubrimetal JAKO KEM AB

Vad pratar vi om?

ALKALI + FETTSYRA → **TVÅL** + VATTEN

Tvålarna som framställs karakteriseras i sin rena form av att:

Natriumtvålar är mjukare och vitaktiga medan Kalciumtvålarna är något hårdare samt gulaktiga, vilket ofta även går att urskilja i de färdiga dragsmörjmedlen.

En viktig gruppering, vattenlöslighet:	
Olösliga tvålar	Lösliga tvålar
Kalciumtvålar	Natriumtvålar
Zinktvålar	Kaliumtvålar
Bariumtvålar	



Till sist, beroende på användningsområde, består dragmedlen av mellan ca 25 - 100% ren tvål, resten är **additiver** och **fyllnadsmedel**

lubrimetal JAKO KEM AB

Vad pratar vi om?

ALKALI + FETTSYRA → TVÅL + **VATTEN**

Vatten, finns alltid med som en förorening i torrdragmedlen.

En liten mängd av vattnet hjälper till att hålla ihop+tvålen.

Det är viktigt att vattenhalten ALDRIG överstiger 2,5% (Ca) respektive 3% (Na), då dragbarheten märkbart försämras eller helt uteblir.

Normal bör dragsmörjmedel ha en vattenhalten på 1 - 2% för Kalciumtvålar och ca 2% för Natriumtvålar.

- Ju lägre vattenhalt, ju högre risk för dammbildning (irriterande)
- Ju högre vattenhalt, ju mindre risk för dammbildning men också sämre dragbarhet.
- Högre vattenhalt ger hårdare granuler

lubrimetal JAKO KEM AB

Tillverkningsprocessen?

- Enkelt, så används isolerade blandare (trummor) där man värmer upp och smälter ner fettsyran för att därefter blanda i alkalin. Resultatet blir en tvål i form av en pasta.
- Därefter tillsätts **additiver** (nästa sida), varefter blandningen torkas under omrörning och värme för att fukten skall avges.
- Sist tillsätts fyllnadsmedlet, vanligtvis kalk eller talk, och med kalken bestäms också tvålhalten i dragmedlet.
- När den kemiska reaktionen och torkningen är avslutad består dragmedlet av klumpar i storlekar från 1cm till tennisbollsstorlekar.
- Sålunda måste man mala ner dragmedlet innan det förpackas och etiketteras i fuktspärrade förpackningar. Malningen måste ske med yttersta noggrannhet för att den slutliga **korntorleken** skall bli den önskvärda.

Hemligheten →

lubrimetal JAKO KEM AB

Tillverkningsprocessen?

Additiver, blandas in i tillverkningsprocessen antingen i början och/eller i slutet av processen.

Additiven tillsätts för att smörjmedlet ska få särskilda egenskaper så som:

- Ökad/minskad smältpunkt
- Ökad effektivitet under högt tryck (EP-additiver)
- Förbättrat rotskydd på den färdiga träden
- Ökad vidhäftning av dragmedlet på träden
- Ökad tvättbarhet
- Etc.



Hemligheten →

lubrimetal **JAKOKEM AB**

Tillverkningsprocessen

Hemligheten består kanske inte av receptet i sig utan mer av temperaturcykeln vid tillverkningen. Temperaturcykeln ger de slutgiltiga egenskaperna hos dragmedlet och kan jämföras tex med glödningsprocessen vid stålframställning.

Med exakt samma kemiska sammansättning kan man få ett dragmedel med en smältpunkt alltifrån 140 till 180°C bara genom att ändra tiderna i tillverkningen.

-Det är extremt svårt, samtidigt som oerhört viktigt, att gång efter gång hålla exakt samma cykel.

lubrimetal **JAKOKEM AB**

Karaktärsdragen

Till slut är vi färdiga med vår tillverkning och tvälén är förpackad och klar för användning.

Rena Kalcium- respektive Natriumtvål har en del grundläggande olikheter som kan vara bra att känna till:

	KALCIUMTVÅL	NATRIUMTVÅL
Löslighet i vatten	Nära noll	Hög
Tendens till klabbning	Låg till hög	Låg
Fuktabsorption	Låg	Hög
Känslighet till defekt valstråd eller dålig Ytbehandling	Medel	Hög/mycket hög
Höga tryck (%red.) (känslighet)	Låg	Medium/hög
Höga temperaturer (m/s) (Känslighet)	Medium/hög	Låg

lubrimetal **JAKOKEM AB**

Hur väljer vi dragsmörjmedel?

Förbehandling:

En mängd olika förbehandlingar kan av valstråden kan genomföras innan tråden kommer till dragbänken:

MEKANISK SKALNING	BETNING (H ₂ SO ₄ el HCl)
~ Slipning	+ kalk
~ Skalbrytning	+ borax
~ Shaving	+ salt+
~ Blåstring	+ fosfat & kalk
+ ev. beläggning av Smörjmedelsbärare (in-line)	+ fosfat & borax
	+ fosfat & salt+

lubrimetal **JAKOKEM AB**

Hur väljer vi dragsmörjmedel?

Dragnig:

- Typ av material
- Antal drag
- Typ av dragskiva (vanlig/tryckskiva/PCD/geometri)
- Hastighet
- Kylning (block / skiva)

Efter dragnig:

- Tvättning?
- Härdning?
- Slutdrag?
- Applikation
- Ytfinish

lubrimetal **JAKOKEM AB**

Hur väljer vi dragsmörjmedel?

Samspel dragskiva - smörjmedel

För att lyckas med dragnigen är det oerhört viktigt att lyckas få på en jämn och bra smörjmedelsfilm i första draget. Är det inte bra här, tex om vi har problem med bäraren, så kommer detta avspeglas längre fram i maskinen i form av onormalt skivslitage/rivningar.

lubrimetal **JAKOKEM AB**

Hur väljer vi dragsmörjmedel?

För högkolhaltigt ståltråd:

Förslag		
Ytbehandling	Mekanisk skalning	Kalciumtvål i första boxen
	Syrabetning och ytbehandling	Kalciumtvål eller Natriumtvål
	Varmgalvanisering	Kalciumtvål för grova dimens. Natriumtvål för klens dimens.
Reduktion per drag	Kalcium är bättre vid höga reduktioner	
Hastighet	Vid höga hastigheter ger Natriumtvål bästa resultat	
Tråddimension	Ju finare tråd desto bättre med Natriumtvål	

lubrimetal **JAKO KEM AB**

Hur väljer vi dragsmörjmedel?

Viktiga frågor att ställa oss inför val av smörjmedel:

- Vilken fettsyra? -Omättad, mättad
- Vilken alkali? -Na, Ca, K, Ba
- Fetthalt? -Hög/låg
- Mjukningspunkt/smältpunkt? -Hög/låg
- Granulering -Stor/liten
- Risk för tunnelbildning
- EP- och fyllnadsmedel -Vilken funktion?
- Korrosionsinhibitorer -Mellanlagring?
- Damning -Miljö/maskiner

lubrimetal **JAKO KEM AB**

Hur vet vi att det smörjer bra?

Målet är att nå hydrodynamisk smörjning. Dvs att vi skapar en miljö där smörjmedlet bildar en stark och stabil smörjmedelsfilm som ser till att separera ytorna mellan tråden och dragskivan → minsta möjliga slitage.

3 förbrukningsområden som ger fingervisningar:

1. Retur av smörjmedel in i smörjmedelsboxen
~ Färg & form
2. Smörjmedel som följer med skivan och faller ner efter boxen
~ Färg & form
3. Smörjmedel som smälts på tråden och följer med in i nästa drag



lubrimetal **JAKO KEM AB**

Hur vet vi att det smörjer bra?

Ett par tips som är bra att känna till för att nå bra smörjning:

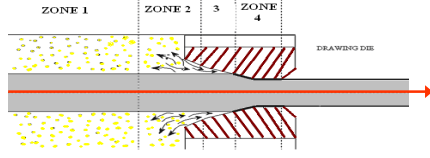
	ÖKNING/ MINSKNING	MÄNGD KVARVARANDE DRAGMEDEL
DRAGHASTIGHET	↘ ↗	Mindre Mer
DRAGVINKELN PÅ DRAGSKIVAN	↘ ↗	Mindre Mer
REDUKTIONEN PER DRAG	↘ ↗	Mindre Mer
TVÅLHALTEN I DRAGMEDEL	↘ ↗	Mindre Mer

lubrimetal **JAKO KEM AB**

Riskområden i skivan

Zon 1, Dragsmörjmedlets uppförande.
Beroende på granulernas storlek, utseende, densitet samt trådens yta och hastighet kan vi få problem med tunnelbildning eller dålig upptagning av smörjmedlet

Zon 2, Risk för korvbildning!
Beroende på granulorlek, hastighet, tryck och temperatur kan det uppstå korvbildning.



Zon 3, Plastisitet, hastigheten och trycket i kombination med bestämmer hur pass mycket smörjmedel som pressas in mot själva reduktionen och bildar en plastisk/elastic film, vilken i sin tur bestämmer filmtjockleken

Zon 4, Viskositet, smörjmedlet är flytande och med en stigande temperatur så flyter smörjmedlet ut mer och mer och filmen blir tunnare med risk för inhomogen smörjning

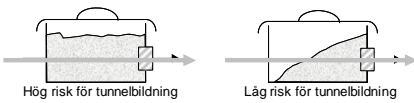
lubrimetal **JAKO KEM AB**

Försiktighetsåtgärder vid dragning

1/3 Tunnelbildning i dragmedelsboxen

Kan uppstå vid användning av alla torrdragmedel. Problemet är speciellt kritiskt om den uppstår i första boxen i dragserien eftersom tråden då inte alls blir smörjd.


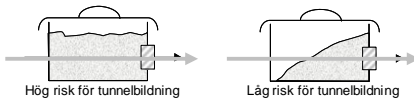
Tunneln kan orsakas av dragmedlet självt (för liten partikelstorlek eller fuktabsorption i medlet) eller på grund av fel användningssätt t.ex för mycket dragmedel i boxen.



-Mekanisk skalad tråd löper större risk för tunnelbildning!

lubrimetal **JAKO KEM AB**

Försiktighetsåtgärder vid dragning

Försiktighetsåtgärder vid dragning

2/3 Ihopklabbning / korvbildning

Klabbning eller korvbildning+inträffar ofta när dragmedlets smältpunkt vida överskridits vid dragskivans ingångsvinkeln. Klabbningen gynnas därför av allt som ökar skivans temperatur:

- Dålig kylning på skivan
- Dålig yta i dragskivans hål, dragring
- För stor diameter på ingående tråd
- För mycket dragmedel i boxen
- Risken är speciellt stor vid förhöjd fukthalt.



Observera att dragmedel i sig absorberar luftfuktighet.

-Klabbning kan uppstå vid användning av alla typer av torrdragmedel. Problemet kan bli särskilt känsligt med vissa kalciumbaserade dragmedel eftersom dessa kan bilda mycket stora och hårda klumpar.

Försiktighetsåtgärder vid dragning

3/3 Fuktabsorption

Dragmedelstillverkaren kan kontrollera fukten endast vid två nivåer, nämligen:

- Fukthalten i dragmedlet vid förpackningstillfället.
- Kvaliten på emballaget, närvaro av vattentätt skikt i papperssäckar, kartonger och fiberfat.

Fuktkällor vid dragning:

- Tråden kan vara fuktig
- Relativ fuktighet i luften
- Smörjmedelsbäraren kan ha absorberat fukt vid för lång mellanlagring
- Läckage i kylvatten

-Den slutlige dragmedelsanvändaren måste vara försiktig för att undvika onödigt fukt i medlet. UNDVIK att ha säckar och fat öppna speciellt om den relativa fuktigheten är över 50%.