

**S**pekuma Kullager AB är ett familjeföretag med personlig service och stor kompetens i fokus. Företaget etablerades 1950 och är idag en välkänd aktör på den svenska kullagermarknaden. Spekuma riktar sig till alla kunder, stora som små.

Spekuma har spindellager som sin specialitet, men en stor del av verksamheten är även inriktad på precisions-, miniatyr- och standardlager, kulor, frinav, slippindlar samt artiklar i rostfritt utförande. Spekuma lagerför ett stort antal artiklar och det vi inte har skaffas fram i största möjliga utsträckning.

Spekuma lanserar keramiska kullager som ett tillskott i sortimentet. Den keramiska kullagermarknaden har länge präglats av höga priser, men nu kan produkterna erbjudas till mer humana priser. Detta prospekt syftar till att ge Dig som intressent en större inblick i det keramiska materialets fördelar.

*Trevlig läsning*

**Spekuma Kullager AB**

## KERAMISKA MATERIAL

**K**eramiska material har hög hållfasthet, är temperaturtåliga och slitstarka, vilket innebär att de används allt mer i konstruktionssammanhang. Materialet baseras bland annat på aluminium, titan, kisel och zirkonium, där Spekuma kan tillhandahålla de två senare. Keramiska material framställs under högt tryck och kraftig upphettning vilket också är orsaken till dess styrka.

Kiselbaserade och Zirkoniumoxidbaserade keramer har i viss mån olika egenskaper och passar därmed i olika situationer. Nedan följer en kort genomgång av de två olika materialen samt deras applikationsområden.

### **Zirkoniumoxid ( $ZrO_2$ )**

Zirkoniumoxid är basen till de vita material som syns på bilden till höger.

Zirkoniumoxid har en hög smälttemperatur och kan användas i kemiska miljöer. Produkter av detta material bör inte användas i applikationer över 400°C.

Keramer av detta slag kan man bland annat finna i höftproteser, tandimplantat, skäreppor och elektronik



**SPEKUMA KULLAGER AB, Box 10, 132 21 SALTSJÖ-BOO**

Tel: 08-715 02 55 Fax: 08-715 29 37

info@spekuma.se www.spekuma.se

**Kiselnitrid ( $\text{Si}_3\text{N}_4$ )**

Kiselnitrid är det gråsvarta materialet på bilden innan. Kiselnitrid är betydligt mer temperaturtåligt än Zirkoniumoxid och klarar ända upp till 800°C, medan lagerstålets hårdhet börjar minska redan vid 150°C. Därför är kiselnitrid ett utmärkt val för lager som skall ta upp stora laster vid höga temperaturer.

Kiselnitridens värmeutvidgningskoefficient är betydligt lägre än lagerstålets, vilket betyder att keramiska lager av denna sort är stabilare och därmed passar i applikationer med stora temperaturväxlingar.

Kiselbaserade keramiska material används bland annat i värmesköldar till rymdfarkoster, i skärverktyg och inom flygplansindustrin.

**Hållare**

Det keramiska lagrets temperaturtålighet begränsas i många fall av vilken form av hållare som används i applikationen. PEEK-hållare kan användas upp till ca 260°C, PTFE klarar 180°C och PA66 tål endast 100°C. Det är endast om det keramiska materialet används utan hållare, sk ”fullrull”, som temperaturer uppåt 800°C är möjliga.

**GEMENSAMMA EGENSKAPER**

**A**ven om de båda grundämnenas egenskaper skiljer sig åt i några avseenden finns det dock vissa kvaliteter som de har gemensamt.

**Korrosionsbeständiga**

Problem med korrosion kan lösas med hjälp av keramiska material. Keramer är nämligen helt korrosionsbeständiga och används ofta inom den kemiska industrin, livsmedelsindustrin och i marina applikationer.

**Smörjning**

Helkeramiska lager behöver ingen smörjning vilket innebär att materialet är väldigt populärt inom vacuumtekniken. Detta innebär att man slipper de föroreningar som kan uppkomma från ställagrets smörjmedel.

**Omagnetiska**

Vid användning av lagerstål produceras ett metallstoft från lagerbanor och rullkroppar. Detta metallstoft kan i en magnetisk miljö fastna på andra platser och därmed resultera i att lagrets ljudnivå höjs och att livslängden förkortas. Lösningen på detta problem är keramiska lager som är omagnetiska.

**Elektrisk isolationsförmåga**

I elektriska maskiner förstörs lagrens ytor snabbt på grund av krypströmmar, om man använder vanligt lagerstål, men eftersom keramiska lager inte leder någon ström är de ett alternativ då det krävs produkter med god elektrisk isolationsförmåga.



SPEKUMA KULLAGER AB, Box 10, 132 21 SALTSJÖ-BOO

Tel: 08-715 02 55 Fax: 08-715 29 37

info@spekuma.se www.spekuma.se

## SAMMANFATTANDE JÄMFÖRELSE

Hybridlager, som har kulor av keramik och inner- och ytterbana av stål, har länge dominerat marknaden för lager med höga krav på styrka, temperaturlöslighet och hårdhet och är fortfarande ett mycket gott alternativ i dessa situationer. Keramiska lager kan dock fungera som ett komplement till hybridlager i de applikationer där hybridlager eller andra lager inte klarar de krav som ställs. Nedan följer en sammanfattande jämförelse mellan keramiska lager, stål-kullager och hybridlager.

|                                    | <b>Keramiska lager</b><br>(Si <sub>3</sub> N <sub>4</sub> )  | <b>Hybridlager</b>                                                                                          | <b>Stål-kullager</b><br>(Ej rostfria)                                                             |
|------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Temperatur-tålighet</b>         | Upp till 800°C<br>Beror på hållarens temperaturkänslighet.   | Beror på vilken typ av hållare, tätning och behandling som använts.                                         | Beror dock på vilken typ av hållare, tätning och behandling som använts<br>Men normalt sett 120°C |
| <b>Smörjning</b>                   | Ingen smörjning krävs                                        | Mindre smörjmedel krävs                                                                                     | Smörjning krävs                                                                                   |
| <b>Korrosion</b>                   | Korrosionsresistent                                          | De keramiska kulorna är korrosionsresistenta                                                                | Korroderar                                                                                        |
| <b>Livslängd</b>                   | Lågt slitage och betydligt längre livslängd än stål-kullager | Ca 5-20 ggr längre än stål-kullager                                                                         | Normal                                                                                            |
| <b>Hållfasthet</b>                 | Extremt hög                                                  | Hög jämfört med vanligt lagerstål                                                                           | Normal                                                                                            |
| <b>Elektrisk isolationsförmåga</b> | Mycket god                                                   | Mycket god                                                                                                  | Krypströmmar förstör lagrens ytor.                                                                |
| <b>Vikt</b>                        | 3,20 kg/cm <sup>3</sup>                                      | Keramiska kulor medför en ungefärlig viktreducering på 60%, vilket ger en lägre totalvikt än stål-kullager. | 7,85 kg/cm <sup>3</sup>                                                                           |

Välkommen att kontakta oss om Ni vill ha mera information eller önskar offert. Tel 08-715 02 55 eller [www.spekuma.se](http://www.spekuma.se)



SPEKUMA KULLAGER AB, Box 10, 132 21 SALTSJÖ-BOO  
Tel: 08-715 02 55 Fax: 08-715 29 37  
[info@spekuma.se](mailto:info@spekuma.se) [www.spekuma.se](http://www.spekuma.se)