

**SPEKUMA 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 tillhandahåller kulor i både metalliska och icke-metalliska material. Har Ni önskemål om material som inte finns med i detta informationsmaterial ber vi Er höra av Er till oss med en förfrågan.**

*Trevlig läsning*

**SPEKUMA Kullager AB**

## STÅLKULOR

SPEKUMA levererar stålkulor av kromstål och kolstål.

### **Kromstål – AISI 52100 UNI 100C6**

Kulor av kromstål (AISI 52100) har god ytkvalitet, hög hårdhet och klarar att arbeta under tung last. Denna typ av kulor används främst i kullager och diverse industriapplikationer.

- Storlek: 0,025 mm – 250 mm
- Kvalitetsgrad: ISO 3290 G3–5–10–16–20–28–40–100–200–AFBMA G500/G100
- Likvärdig med: AFN 100C6 – SS 2258 – JIS G4805 – SUJ2 – ASTM 100C6

#### **Hårdhet**

0-12,7 mm	HRC 62/66
12,7-50,8 mm	HRC 60/66
50,8-70 mm	HRC 59/65
70-120 mm	HRC 57/63



### **Kolstål, låg halt – AISI 1010/1015/1020 (C10-C15-C20)**

Kolstålskulor (AISI 1010/1015/1020) har ett härdat hölje och kan användas i de applikationer som inte kräver en genomhård kula. Exempel på användningsområden är hjul i möbler, byråer, lås och leksaker.

- Storlek: 0,4 mm – 50 mm
- Kvalitetsgrad: ISO 3290 G40-100-200-AFBMA G500/G1000
- Likvärdig med: W 1.0010 - JIS SWRM 12 - ASTM A/29 – SS 1265/1350/1450
- Hårdhet: HRC 60/64



**Kolstål, hög halt – AISI 1045/1085 (C45 – C85)**

Kolstålskolor finns även med högre halt av kol. Dessa kolor är mer motståndskraftiga än de med lägre kolhalt och har därmed högre bärighet.

- Storlek: 0,4 mm – 50 mm
- Kvalitetsgrad: ISO 3290 G40-100-200-AFBMA G500/G1000
- Likvärdig med: B.S. EN-8 EN-9 - W 1.0616 – SS 1672
- Hårdhet: HRC 60/62

**ROSTFRIA KULOR**

SPEKUMA levererar rostfria kolor av olika typer. Rostfria kolor är resistent mot vatten, ånga, olja och bensin.

**AISI 420 B**

- Storlek: 0,4 mm – 150 mm
- Kvalitetsgrad: ISO 3290 G10-16-20-28-40-100-200-AFBMA G500/G1000
- Likvärdig med: UNI X30Cr13 - W1.4021 - AFN Z30C 13 - B.S. EN56D - DIN X30Cr13 – SS 2303
- Hårdhet: HRC 45/50

**AISI 420 C**

Rekommenderas inte för användning i kemiska miljöer.

- Storlek: 0,4 mm – 150 mm
- Kvalitetsgrad: ISO 3290 G10-16-20-28-40-100-200-AFBMA G500/G1000
- Likvärdig med: UNI X40Cr14 - W 1.3541 - W 4034 - AFN Z40C13 - DIN X45Cr13 - JIS SUS420J<sub>2</sub>
- Hårdhet: HRC 53/57

**AISI 440 C**

AISI 440 C är hårdare än andra rostfria kolor samtidigt som den är resistent mot vatten, ånga, olja, bensin och alkohol.

- Storlek: 0,4 mm – 150 mm
- Kvalitetsgrad: ISO 3290 G3-5-10-16-20-28-40-100-200-AFBMA G500/G1000
- Likvärdig med: W1.4125 - AFN Z100CD17 - DIN X105CrMo17 - JIS SUS440C
- Hårdhet: HRC 58/65

**AISI 302/304/304-L**

Dessa ohärdade och omagnetiska kolor klarar att arbeta med organiska kemikalier, livsmedelsprodukter och steriliserande lösningar. 304-L har lägre halt av kol än de övriga modellerna.

- Storlek: 0,4 mm – 150 mm
- Kvalitetsgrad:
- Likvärdig med: AISI 302, 304, 304L -W1.4300-W1.4301-AFN Z6CN18.09 - B.S. EN58E -JIS SUS304 - DIN X5CrNi 18.09 - UNI X5CrNi 1810 – SS 2332/2333/2352
- Hårdhet: 135 – 200 HV10



**AISI 316/316-L**

Dessa kulor påminner om modellen innan men, är mer omagnetisk och är resistent mot kemiska vätskor och används bland annan inom pappers- och textilindustrin. 316-L har lägre halt av kol och något högre nickelhalt än de övriga modellerna.

- Storlek: 0,4 mm – 150 mm
- Kvalitetsgrad: ISO 3290 G3-5-10-16-20-28-40-100-200 - AFBMA G500/G1000
- Likvärdig med: AISI 316, 316L - W 1.4401 - AFN Z6CND1711 - B.S. EN58J-JIS SUS316 - UNI X5CrNiMo 1712 – SS 2343/2347/2348/2353
- Hårdhet: 135 – 200 HV10

**Övriga metallkulor**

SPEKUMA kan även tillhandahålla kulor i andra metaller såsom aluminium, koppar, mässing, nickelpläteringar och andra speciallegeringar. Kontakta oss för ytterligare information.

**PLASTKULOR**

Nedan följer information om plastkulornas tolerans och vilka kvalitetsgrader som är aktuella för kulor av plastmaterial. Därefter följer information om de olika plastmaterial finns tillgängliga.

<b>Kvalitetsgrader och toleranser för plastkulor</b>				
<b>Kvalitetsgrad</b>	<b>Nominell diameter tolerans i tum</b>	<b>µm</b>	<b>Sfäriskhet i tum</b>	<b>µm</b>
0	±.0005"	12,70	.0005"	12,70
1	±.001"	25,40	.0005"	12,70
2	±.002"	50,80	.001"	25,42
3	±.005"	127,00	.005"	127,00



### **PA – Polyamid – A** (Nylon 6.6 Zytel)

PA- kulor används i kontrollventiler och lager som ska tåla lätta belastningar. De används dessutom i strömbrytare likväl som i specialapplikationer där låga kostnader och elasticitet är viktigare än hållfasthet. PA har god resistens gentemot alkalier, petroleumbaserade produkter och milda kemikalier.

PA-kulor har följande egenskaper:

- Specifik vikt: 1,14
- Hårdhet: 80 Shore
- Färg: Off-white
- Temperaturtolerans: 100°C
- Vattenabsorption: 1,50%
- Kvalitetsgrad: 0-2

### **POM – Polyoxymethane** (Delrin Acetal)

POM har liknande egenskaper som PA men är något hårdare och kompaktare. Används förslagsvis i applikationer som har de krav som stämmer överens med angivna egenskaper nedan.

POM-kulor har följande egenskaper:

- Specifik vikt: 1,45
- Hårdhet: 80 Shore
- Färg: Vit
- Temperaturtolerans: 100°C
- Vattenabsorption: 0,48%
- Kvalitetsgrad: 0-2

### **PP – Polypropylene** (Moplen)

PP-kulor är lätta och har låg vattenabsorption. Dom används bland annat blodtransfusionsredskap samt i andra applikationer som kräver god korrosionsbeständighet.

PP-kulor har följande egenskaper:

- Specifik vikt: 0,91
- Hårdhet: 80 Shore
- Färg: Elfenbensvit – grön
- Temperaturtolerans: 80°C
- Vattenabsorption: 0,01%
- Kvalitetsgrad: 1-2



**PUR – Polyurethane**  
(Vulkollan)

Dessa kulor är relativt mjuka men har en god hållfasthet. PUR-kulor rekommenderas inte för användning i alkaliska miljöer eller tillsammans med syror.

PUR-kulor har följande egenskaper:

- Specifik vikt: 1,26
- Hårdhet: 85-90 Shore
- Färg: Elfenbensvit
- Temperaturtolerans: 80°C
- Vattenabsorption: 1,50%
- Kvalitetsgrad: 3

**PTFE – Polytetrafluorethylene**  
(Teflon)

PTFE-kulor har mycket låg friktion, de är resistent mot de flesta korrosionspåverkande ämnena och är elektriskt isolerande. Detta material passar delvis för applikationer som arbetar med kryovätskor eller syror.

PTFE-kulor har följande egenskaper:

- Specifik vikt: 2,2
- Hårdhet: 60 Shore
- Färg: Vit
- Temperaturtolerans: 260°C
- Vattenabsorption: 0%
- Kvalitetsgrad: 1-3

**NBR – 525K Rubber buna - N**  
(Nitrile buna – N Rubber, Elastomer)

Denna typ av kula rekommenderas för applikationer där kulan utsätts för hydrauliska vätskor eller vatten.

NBR-kulor har följande egenskaper:

- Hårdhet: 70 Shore
- Färg: Svart
- Temperaturtolerans: 120°C
- Kvalitetsgrad: 2-3

SPEKUMA kan även leverera kulor av andra gummimaterial än NBR.

**Storlekar**

Plastkulor kan levereras i flera storlekar inom intervallet 1 mm – 100 mm.



## KERAMISKA KULOR

SPEKUMA kan leverera keramiska kulor av nedanstående material. Keramiska kulor är extremt hårda och kan användas i temperaturer upp till 1725°C, beroende på vilket keramiskt material som används. Materialet har en hög nötningshållfasthet och korrosionsbeständighet.

### Aluminiumoxid – Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

Aluminiumoxid klarar de flesta korrosionsmässiga ämnena, men bör inte användas i samband med saltsyra, fluorvätesyra eller andra starka alkaliska syror.

Keramiska kulor av aluminiumoxid har följande egenskaper:

- Specifik vikt: 3,86
- Hårdhet: 1356 Vickers (45 N 81 Rockwell)
- Temperaturtolerans: 1725°C
- Material analys: AL<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 99,5%
- Kvalitetsgrad: 24



### Kiselnitrid - Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>

Keramiska kulor av kiselnitrid har högt nötningsmotstånd samtidigt som de är smörjningsfria. Materialet är ca 60 % lättare än stål och har mycket god korrosionsbeständighet. Kulor av kiselnitrid är omagnetiska, har elektrisk isolationsförmåga och klarar mycket höga temperaturer. Materialet är dessutom resistent mot de flesta kemiska vätskor.

### Zirkoniumoxid – ZrO<sub>2</sub>

Zirkoniumoxid är ytterligare ett keramiskt material som används vid tillverkning av kulor. Till skillnad från de andra keramiska materialen tål zirkoniumoxid inte lika höga temperaturer, och är mer känslig för vissa kemiska vätskor.

### Ruby Sapphire

Sapphire-kulor används bland annat i lager och genomströmningsmätare samt i andra applikationer som kräver hårdhet, lätthet, korrosionsresistens samtidigt som de inte är strömförande. De är omagnetiska och tål extremt höga temperaturer.

Sapphire-kulor har följande egenskaper:

- Specifik vikt: 3,98
- Hårdhet: 1525-2000 Knoop
- Temperaturtolerans: 1550°C
- Material analys AL<sub>2</sub>O<sub>3</sub>: 99,99% (single crystal structure)
- Kvalitetsgrad: 24

### Storlekar

Kontakta oss för ytterligare information



## GLASKULOR

SPEKUMA tillhandahåller glaskulor av följande material.

### Soda-Lime (standardglas)

Kulor av detta material används bland annat i applikationer där kulorna inte utsätts för värme- eller mekaniska chock. De är resistenta mot alkaliska lösningar.

Soda-Lime-kulorna har följande egenskaper:

- Specifik vikt: 2,50
- Hårdhet: 465 Knoop
- Temperaturtolerans i arbete:  
Normal: 110°C  
Extrem: 460°C
- Kvalitetsgrad: G100-200-500-1000



### Borosilicate – Pyrex

Dessa kulor är korrosionsresistenta och fungerar med de flesta syror. Borosilicate har god resistens gentemot värmechocker och kan utsättas för temperaturer upp till 290°C under en längre period.

Glaskulor av Borosilicate har följande egenskaper:

- Specifik vikt: 2,23
- Hårdhet: 418 Knoop
- Temperaturtolerans i arbete:  
Normal: 230°C  
Extrem: 490°C
- Kvalitetsgrad: G28-40-100

### “Black-glass“

Black-glass kulor används bland annat i tekniska instrument såsom genomströmningsmätare och de är någorlunda resistenta mot korrosion.

“Black-glass” kulor har följande egenskaper:

- Specifik vikt: 2,64
- Hårdhet: 405 Knoop
- Temperaturtolerans i arbete:  
Normal: 110°C  
Extrem: 380°C
- Kvalitetsgrad: G28-40-100

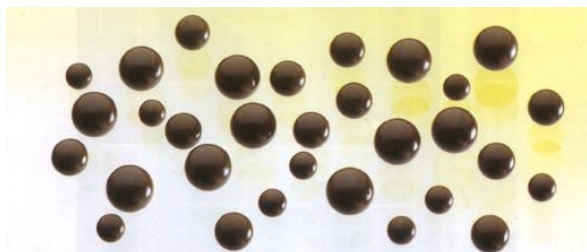
### Storlekar

Samtliga glaskulor finns i storlekarna 1 mm – 50 mm. Kontakta oss för information om exakta storlekar.



## TORLONKULOR

SPEKUMA kan tillhandahålla kulor av materialet torlon (4203 L). Torlon är ett material som klarar tung last likväl som höga temperaturer. Materialet är förhållandevis lätt, korroderar ej och kräver ingen smörjning.



- Storlek: 3,175 mm – 25,40 mm

SPEKUMA kan tillhandahålla kulor av samtliga material ovan, är Ni intresserad av kulor av ett annat material är Ni varmt välkomna att höra av er med en förfrågan. På nästa sida redovisas hur vissa material reagerar (korrosionsmässigt) då det kommer i kontakt med särskilda ämnen.

**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)**





