



# NoWear<sup>®</sup> rullningslager

<b>NoWear-lager</b> .....	<b>944</b>
NoWear-lager i utförande L5DA .....	944
NoWear-lager i utförande L7DA .....	944
<b>Applikationer med NoWear-lager</b> .....	<b>946</b>
<b>Ökad brukbarhetstid med NoWear</b> .....	<b>946</b>
<b>Lagerdata – allmänt</b> .....	<b>946</b>
Mått, toleranser, lagerglapp .....	946
Bärförmåga .....	946
NoWear-beläggingsmaterial .....	947
<b>Smörjning av NoWear-lager</b> .....	<b>947</b>

## NoWear rullningslager

I dagens situation, då produktivitet betyder högre varvtal, högre driftstemperaturer och minskat underhållsbehov, förväntas lager överträffa vad som tidigare ansågs vara möjligheternas gränser. Nya och avancerade applikationer ställer större krav på lager, framför allt under extrema driftsförhållanden, där det finns risk för smetning, bristande smörjning, plötsliga belastningsförändringar, alltför små belastningar eller höga driftstemperaturer.

För att klara av dessa svåra driftsförhållanden kan SKF-lager levereras med en keramisk beläggning på kontaktytorna i lagret. Denna beläggning, med varumärket NoWear®, har låg friktion och är utvecklad av SKF, för rullningslager. NoWear skyddas av ett SKF-patent.

## NoWear-lager

NoWear-lager är ett klokt val i de fall där lager havererar i förtid på grund av svåra driftsförhållanden. NoWear-lager klarar långa perioder av otillräcklig smörjning, plötsliga ändringar av belastningen, snabba varvtalsändringar, vibrationer och oscillationer.

NoWear-lager öppnar nya möjligheter till förbättring av befintliga applikationer, som arbetar under svåra förhållanden, utan några större konstruktionsförändringar. För nya konstruktioner ökas valfriheten. Lagerutförandet har testats i en mängd extrema applikationer, som pappersmaskiner, marin- och offshore-inbyggnader, fläktar, kompressorer, hydraulpumpar och hydraulmotorer.

De flesta SKF kul- och rulllager kan erhållas i NoWear-utförande, så som beskrivs nedan och visas i **tabell 1**. Andra utföranden kan eventuellt tillhandahållas på begäran.

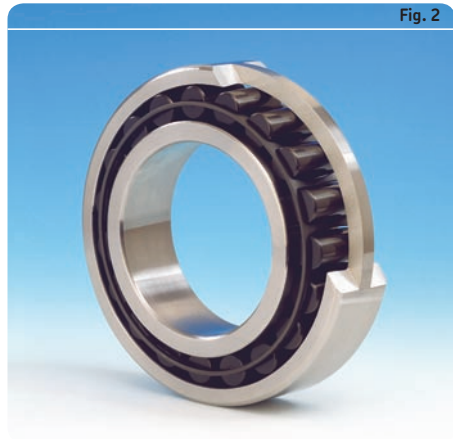
### NoWear-lager i utförande L5DA

NoWear-lager i utförande L5DA är de vanligast förekommande. Dessa NoWear-lager är utrustade med belagda rullkroppar (→ **fig. 1**) och rekommenderas för lagringar med låg till medelhög belastning eller där det förekommer vibrationer och oscillationer.

Fig. 1



Fig. 2



### NoWear-lager i utförande L7DA

NoWear-lager i utförande L7DA har beläggning på rullkropparna och innerringens löpbana/löpbanor (→ **fig. 2**). Detta utförande rekommenderas för inbyggnader där hållfasthet mot slitage är avgörande eller där belastningen är stor.

**Tabell 1**

NoWear lagertyp			
Lagertyp Symbol	Område <sup>1)</sup>	Tillgängliga lagerutföranden	
		Belagda rullkroppar	Belagda rull- kroppar + löpbana(or) på innerringen
	<b>Spårkullager</b> – håldiameter $d = 15 - 140$ mm	L5DA	L7DA
	<b>Vinkelkontaktkullager</b> – håldiameter $d = 15 - 140$ mm	L5DA	L7DA
	<b>Cylindriska rullager</b> – håldiameter $d = 15 - 220$ mm – håldiameter $d$ över 220 mm	L5DA L5DA	L7DA –
	<b>Nårrullager</b> – håldiameter $d = 15 - 220$ mm – håldiameter $d$ över 220 mm	L5DA L5DA	L7DA –
	<b>Sfäriska rullager</b> – håldiameter $d = 15 - 220$ mm – håldiameter $d$ över 220 mm	L5DA L5DA	L7DA –
	<b>CARB toroidrullager</b> – håldiameter $d = 15 - 220$ mm – håldiameter $d$ över 220 mm	L5DA L5DA	L7DA –
	<b>Axialkullager</b> – håldiameter $d = 15 - 110$ mm	L5DA	–
	<b>Sfäriska axialrullager</b> – alla storlekar	L5DA	–

<sup>1)</sup> Dessa områden är att betrakta som allmänna riktlinjer och kan variera mellan olika dimensionsserier.  
Kontakta SKF för närmare information.

## Applikationer med NoWear-lager

För mycket krävande applikationer där NoWear-lager skall användas måste normalt flera driftsparametrar beaktas och vägas mot varandra. Därför bör NoWear-belagda lager väljas i nära samarbete med SKFs inbyggnadstekniska service.

Följande rekommendationer avser att visa vilka typer av applikationer som kan dra nytta av lager i NoWear-utförande.

När cylindriska rullager, nårullager, sfäriska rullager eller toroidrullager utsätts för låga belastningar i kombination med höga varvtal och när beräknad lagerlivslängd inte kan uppnås, rekommenderas NoWear-lager i utförande L5DA.

Med NoWear-lager i L5DA-utförande kan intervallet för eftersmörjning ökas utan att det påverkar lagrens brukbarhetstid. Om intervallet för eftersmörjning inte ändras kan driftsvarvtalet ökas.

Lager som utsätts för oscillerande rörelser eller yttre vibration kan haverera i förtid på grund av otillräcklig smörjning. Under sådana förhållanden rekommenderas L5DA-utförandet. I extrema fall kan emellertid L7DA-utförandet vara att föredra.

Om driftsförhållandena orsakar låg oljeviskositet ( $\kappa < 1$ ) och inget annat lämpligt smörjmedel finns att tillgå är NoWear-lager ett utmärkt sätt att öka lagerlivslängden och uppnå driftsäkerhet. Normalt rekommenderas NoWear-lager i L5DA-utförande. För ovanliga smörjförhållanden, till exempel lager som ska smörjas av processmediet, bör dock det mer avancerade L7DA-utförandet användas.

För ytterligare information om NoWear-lager, kontakta SKFs inbyggnadstekniska service.

## Ökad brukbarhetstid med NoWear

NoWear-lager lämpar sig i fall där smörjfilmen inte är tillräcklig för fullgod smörjning, dvs. när  $\kappa$  är mindre än 1. För att beräkna livslängden för ett NoWear-lager i sådana fall kan den konventionella metoden användas, men med  $\kappa = 1$ .

Hur stor förlängning av brukbarhetstiden som kan uppnås, vid låg belastning och höga varvtal, när byte till NoWear-lager sker beror på applikationen, men erfarenheten visar att betydande ökning kan förväntas. Det är emellertid svårt att förutsäga brukbarhetstiden under sådana förhållanden.

För fettsmorda lager som arbetar vid varvtal nära eller över referensvarvtalet eller vid höga temperaturer som förkortar fettets livslängd, kan val av NoWear-utförande förlänga intervallet för eftersmörjning upp till 15 gånger, beroende på aktuella driftsförhållanden.

Om förlängning av brukbarhetstiden är önskvärd i lagringar med stora belastningar och mager smörjning kan NoWear vara en lösning. NoWear-beläggningen skyddar dock inte lagret mot skalning på grund av konstant stora belastningar, som orsakar maximala skjuvspänningar under ytan i själva lagerstålet, vars egenskaper är oförändrade. För sådana applikationer, kontakta SKFs inbyggnadstekniska service.

## Lagerdata – allmänt

### Mått, toleranser, lagerglapp

Mått, toleranserna och lagerglapp för NoWear-lager är samma som för motsvarande standardlager.

### Bärförmåga

De dynamiska och statiska bärighetstalen för NoWear-lager är samma som för motsvarande standardlager.

## NoWear-beläggningmaterial

Den keramiska beläggningen som har låg friktion appliceras genom fysikalisk vacuum-ytbeläggning. Lagerytor som är belagda på detta sätt har samma elasticitet som det underliggande materialet, men samtidigt den hårdhet, låga friktionskoefficient och stora motståndskraft mot nötning som NoWear-beläggningen har. Under drift sker viss mikroöverföring av beläggningmaterialet till den motgående ytan. Denna överföring i kombination med att materialet är kemiskt stabilt minskar friktionen, slitaget och risken för smetning, även för lager där endast rullkropparna är belagda.

De viktigaste egenskaperna hos NoWear-beläggningen presenteras i **tabell 2**.

## Smörjning av NoWear-lager

Normalt smörjs NoWear-lager enligt samma riktlinjer som standardlager (→ avsnittet "Smörjning", som börjar på **sid. 229**). Emellertid arbetar NoWear-lager med hög tillförlitlighet, även när ytorna inte separeras tillräckligt ( $\kappa < 1$ ), genom att beläggningen förhindrar direkt metalliskt kontakt mellan rullkroppar och ringar. Observera att det kan vara möjligt att minska halten av EP- och AW-tillsatser i smörjmedlet om NoWear-beläggning används – eftersom beläggningen i sig fungerar som en effektiv tillsats.

NoWear-lager är inte avsedda för lagringar som arbetar under vakuum eller andra fullständigt torrstående applikationer.

Tabell 2

### Egenskaper hos NoWear-beläggning

Egenskaper	NoWear
<b>Hårdhet</b>	1 200 HV10
<b>Skiktjocklek</b> – beroende på lagerstorlek (µm)	1 ... 3
<b>Friktionskoefficient</b> – torrfriktion mot stål	0,1 ... 0,2
<b>Maximal driftstemperatur<sup>1)</sup></b> – NoWear-beläggning	+350 °C

<sup>1)</sup> NoWear-beläggning står emot temperaturer upp till +350 °C. Oftast är dock lagerstålet den begränsande faktorn. Kontakta SKF:s inbyggnadstekniska service för närmare information.