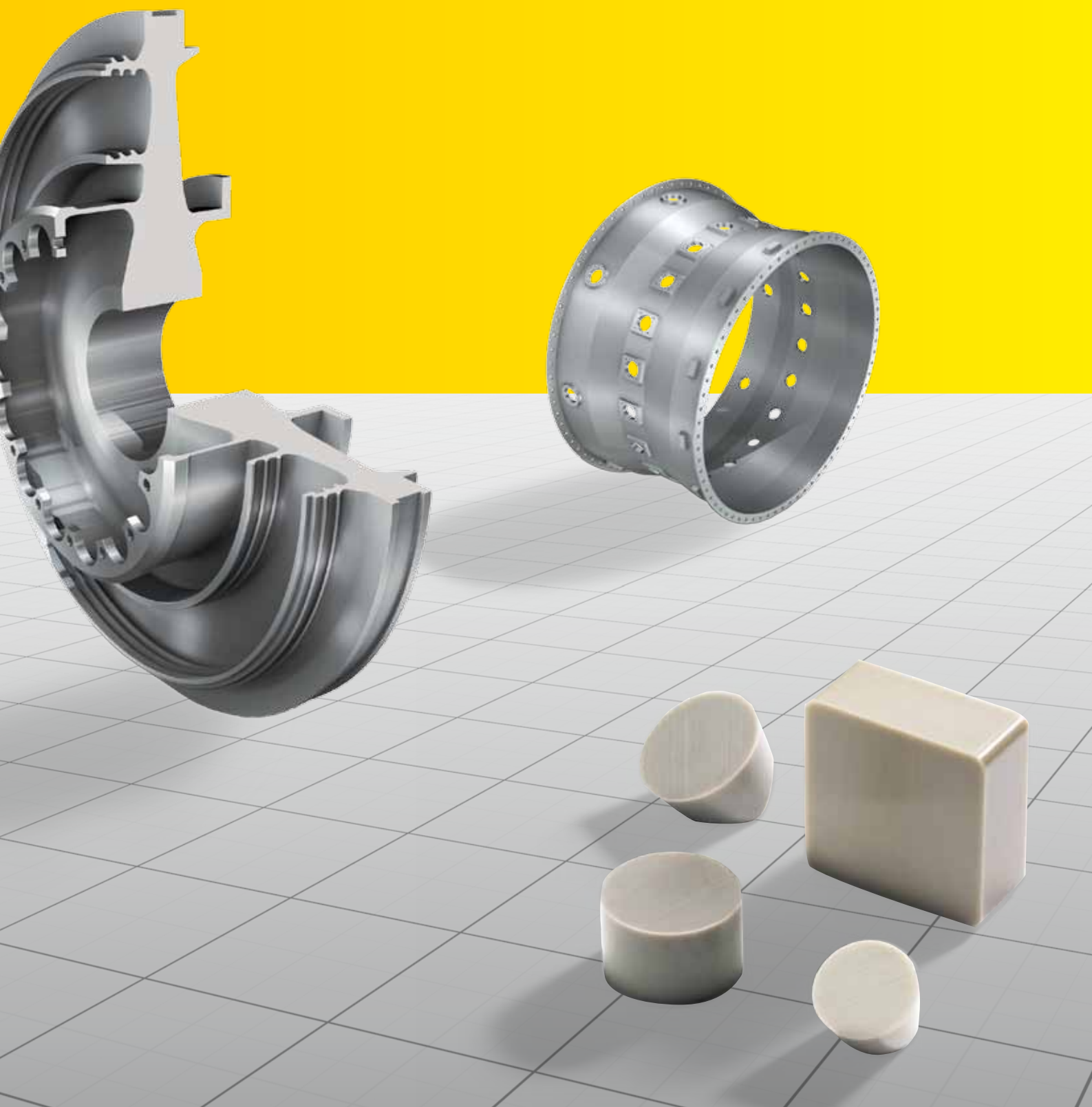


Keramer

För smart och produktiv bearbetning av superlegeringar



Keramisk bearbetning

Tillämpningar

Keramiska sorter kan användas för ett stort antal applikationer och material, oftast för svarvning i hög hastighet men även för spårstickning och fräsning. Varje keramsorts särskilda egenskaper ger hög produktivitet när den används korrekt. Kunskap om när och hur man ska använda keramiska sorter är viktigt för att man ska lyckas.

Alla keramiska skärverktyg har utmärkt värme- och slitstyrka vid höga skärhastigheter. Nedan beskrivs de vanligaste keramtyper som används för material som är hårda och/eller svåra att bearbeta.

Superlegeringsmaterial

I Sialon-sorterna (SiAlON) kombineras styrkan hos ett självförstärkt kiselnitridnät med ökad kemisk stabilitet. Sialon-sorter är perfekta för bearbetning av varmhållfasta superlegeringar (HRSA). CC6060, CC6065.

Fiberförstärkta keramer använder kiselkarbidfibrer (SiC_w) för att öka segheten drastiskt och möjliggöra användning av skärvätska. Fiberförstärkta keramer är perfekta för bearbetning av nickelbaserade legeringar. CC670

Andra material

Blandkeramer är partikelförstärkta tack vare tillsatsen av kubiska karbider eller karbonitrider (TiC , Ti(C,N)). Detta ökar segheten och värmeledningsförmågan. CC6050

Kiselnitridkeramer (Si_3N_4) representerar en annan grupp av keramiska material. Deras förlängda kristaller bildar ett självförstärkt material med hög seghet. Kiselnitridsorter fungerar för grått gjutjärn, men eftersom de saknar kemisk stabilitet begränsas deras användbarhet för andra arbetsmaterial. CC6190, CC6090

Oxidkeramer är aluminiumoxidbaserade (Al_2O_3) med tillägg av zirkon (ZrO_2) för att förhindra sprickbildning. Detta ger ett material med hög kemisk stabilitet men utan motståndskraft mot termisk chock. CC620

Bland de allmänna begränsningarna hos keramer återfinns alltså bristfällig motståndskraft mot termisk chock och brott.

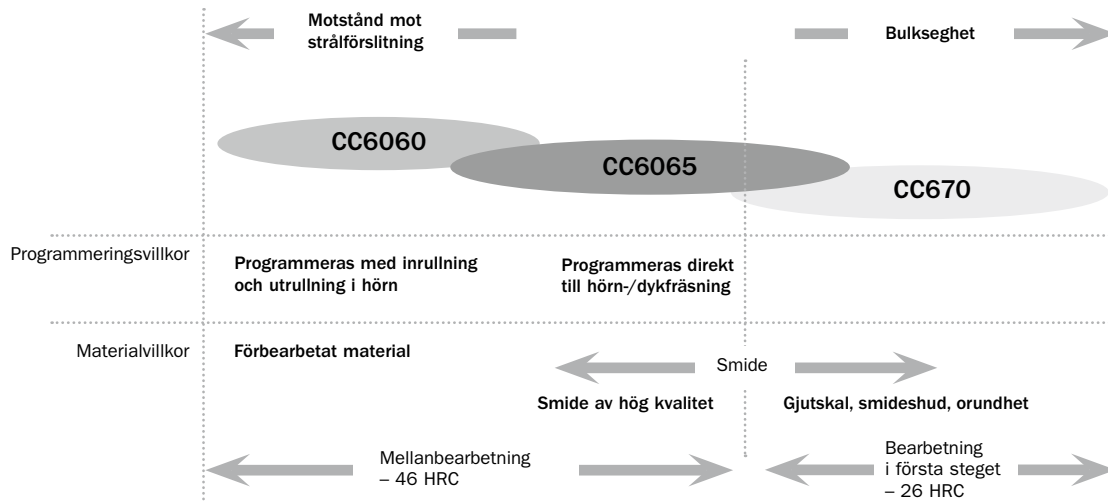


Keramiska sorter



Keramisk svarvning

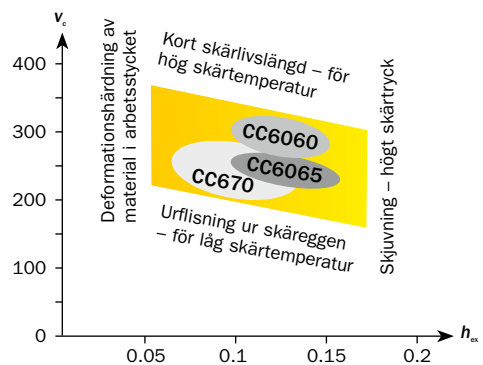
Applikationer för HRSA-sorter



Skärparametrar

Hastigheten bör anpassas för att skapa tillräckligt mycket värme i skärzonen för att göra spånan mjuk men inte så mycket att keramens balans påverkas.

Matningen ska ge spånor som är så tjocka att materialet inte deformationshårdnas men inte så tjocka att eggurflisning uppstår. Högre matning och skärdjup kräver att skärhastigheten minskar. Dessa gränser ändras beroende på komponentmaterialets hårdhet och kornstorlek.



Skärdata för svarvning

Rekommenderade skärdata (startvärden) (RNGN 12, RCGX 12) - Inconel 718 (38 till 46 HRC)

Sort	Skärhastighet, v_c	Skärdjup, a_p	Matning, f_n
CC670	200 to 300 m/min	2 mm	0.1 to 0.15 mm/r
CC6065	200 to 250 m/min	2 mm	0.15 to 0.2 mm/r
CC6060	250 to 300 m/min	2 to 3 mm	0.15 to 0.2 mm/r

Stabila betingelser och korrekt tillämpade applikationsmetoder och skärvätsketillförsel är viktigt för ett gott resultat.

Keramisk fräsning

Fräsning med keramiska skär för grovbearbetning av superlegeringar

- Keramisk fräsning går normalt 20 till 30 gånger fortare än med hårdmetall, trots lägre matningshastighet (~0,1 mm/tand), vilket ger stor produktivitetsökning. Tack vare intermittenta ingrepp är detta en mycket kallare operation än svarvning. Därför är det lämpligt med hastigheter på 700–1 000 m/min vid fräsning, jämfört med 200–300 m/min vid svarvning.
- Keramer har en stark tendens att strålförslitas, varför man främst använder runda skär för att ge en lägre ställvinkel.
- Använd aldrig skärvätska.
- Keramer har en negativ inverkan på ytans integritet och topografi och används därför inte vid bearbetning nära den färdiga komponentens form.
- Den primära applikationen för sort CC6060 (sialon) är fräsning av motorkåpor och oljeborrutrustning av Inconel 718, i båda fallen tack vare de höga spån avverkningshastigheterna.
- Maximal fasförslitning vid användning av keramiska skär i HRSA är 1 mm.

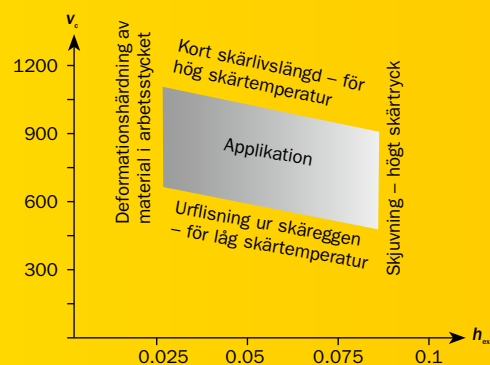
Negativa skär kräver motfräsning

Notera att negativa skär kräver motfräsning medan medfräsning passar bättre för positiva skär

Programmeringsvillkor vid användning av svarvfräsningsteknik – skärets centrumlinje måste vara i linje med komponentens centrumlinje.

Skärdata för fräsning

- Sort CC6060 är bäst
 - ingen skärvätska
- Konventionell fräsning
 - spåntjocklek noll vid ingång i komponenten
- Radiellt ingrepp, ae
 - > 70 % för att ge smidigast möjliga utgång från komponenten



Sort	Skärhastighet, v_c	Skärdjup, a_p	Matning, f_n
6060	700 to 1000 m/min	2 mm	0.07 to 0.11 mm/r

Fallstudier

Keramisk fräsning

Verktyg:	Konkurrent, högmatningsfräs	Sandvik Coromant S-R120R-051C6-12X4
Skär:	Konkurrent, hårdmetall	Sandvik Coromant RNGN 12 07 00-E
Skärhastighet v_c (m/min):	38	800
Matning per tand f_z (mm):	0.71	0.13
Matningshastighet v_f (mm/min):	600	2000
Skärdjup a_p (mm):	0.7	1.5
Skärbredd a_e (mm):	46	44.1
Metallavverkningshastighet Q (cm³/min):	19.3	132.3

Resultat:

Totalt sparades 42 timmars bearbetningstid per år och produktiviteten ökade med 469 %. Sandvik Coromants Sialonsorter CC6060 och CC6065 och fiberkeramen CC670 kompletterar ett starkt keramskärprogram för både svarvning och fräsning.



Keramisk svarvning

Verktyg:	Konkurrent, Solid hållare	Sandvik Coromant Adapter: C8-SL70-LF051 Holder: SL70-CRDCL-50-12
Skär:	RC... Belagd hårdmetall	RCGX 12 07 00E Keramsort CC6060
Skärhastighet v_c (m/min):	50	275
Matning per varv f_n (mm/varv):	0.2	0.25
Skärdjup a_p (mm):	2.5	2.5
Metallavverkningshastighet Q (cm³/min):	25	172
Skärlivslängd per skäregg (min):	10	5

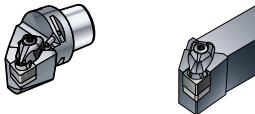
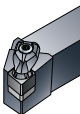
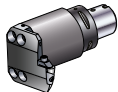
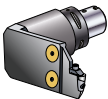
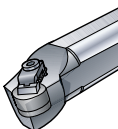
Resultat:



















Genom att använda den keramiska skärsorten CC6060 i kombination med trokoidal svarvning minskades bearbetningstiden för fickor från 63 till 13 timmar, vilket innebär att 50 timmar sparades för varje komponent! Dessutom minskades antalet använda skäreppor från 380 till 160 per komponent.




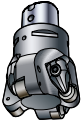

Produkterbjudande för superlegeringar

Svarvning

Tillämpningar	Coromant Capto®	Skafverktyg	SL70	Dämpat blad för svarvning/ spårsvavning	Invändig svarvning	T-Max® svarvbommar
Utvändig svarvning För T-Max P keramiska skär och CBN-skär med negativ grundform, utan hål					För runda T-Max P keramiska skär med positiv eller negativ grundform och utan hål.	
	Hållare för skär med hål					
Mätskär	CNGN DNGN SNGN TNGN RNGN	CNGN DNGN SNGN TNGN RCGN RNGN	CSGX RCGX	150.23	RPGN RNGN	

	Universalskär svarvning/ fräsning	ISO	ANSI	6060	6065	670
  CNGN	CNGN	12	4	X	X	X
  DNGN	DNGN	15	4			X
  RNGN	RNGN	9, 12, 15, 19, 25	3, 4, 5, 6, 8	X	X	X
  SNGN	SNGN	9, 12, 15, 19	3, 4, 5, 6	X	X	X
  TNGN	TNGN	16, 22	3, 4			X
  RPGN	RPGN	6, 9, 12	2, 3, 4	X		X
  RCGX RPGX	RCGX RPGX	6, 9, 12	2, 3, 4	X	X	X
  RCGX RPGX	RPGX	6, 9, 12	2, 3, 4	X	X	X
  TPGN	TPGN	11, 16	2, 3			X
	Spårsvavning	ISO	ANSI			
	CSGX	6, 9, 12	2, 3, 4			X
	150.23	X	X			X

Fräsning

Tillämpningar	Cylindriskt skaft	Coromant Capto®	Dornmontering
			
RNGN 12 RPGN 06 RPGN 09 RPGN 12	Dia 20 - 32 mm Dia 25 - 40 mm Dia 32 - 50 mm	Dia 50 - 80 mm Dia 36 - 44 mm Dia 36 - 54 mm	Dia 40 mm Dia 50 mm



Sandvik Coromant

Hela utbudet av keramiska sorter

- CC6060** Sialonsort för optimal funktion vid svarvning av förbearbetade HRSA-detalljer vid stabila betingelser. Förutsägbar förslitning tack vare god motståndskraft mot strålförslitning.
- CC6065** Partikelförstärkt Sialon för svarvning i HRSA som kräver sega skär.
- CC670** Fiberkeram med utmärkt seghet för svarvning, spårstickning och fräsning av nickelbaserade legeringar. Kan även användas för hårdsvärning under ogynnsamma betingelser.
- CC650** Blandad keram för höghastighetsbearbetning av grått gjutjärn och härdade material samt för medelgrov finbearbetning i HRSA med låga krav på seghet.
- CC6050** Blandad keram för lätt, kontinuerlig finbearbetning av härdade material.
- GC1690** Belagd kiselnitridsort för lätt grovbearbetning till finsvarvning av gjutjärn.
- CC6190** Kiselnitridsort för grov- till finsvarvning och torrsvarvning i hög hastighet av gjutjärn, perlitiskt nodulärt gjutjärn och
CC6090 härdat gjutjärn.
- CC620** Oxidkeram för höghastighetsbearbetning av grått gjutjärn vid stabila och torra betingelser.

www.sandvik.coromant.com/se, www.aero-knowledge.com

Huvudkontor:
AB Sandvik Coromant
SE-811 81 Sandviken, Sverige
www.sandvik.coromant.com
E-post: info.coromant@sandvik.com

C-2929:61 SWE/01 © AB Sandvik Coromant 2010.12



Your success in focus