

# Hårdsvärkning

## Teamwork

**Utvidgat program**

03/2001

**CBN & KERAMIK  
Skärmaterial**





Tungaloy France S.a.r.l.



Toshiba Tungaloy Italia S.p.A.



Toshiba Tungaloy Europa GmbH



## Firmaprofil

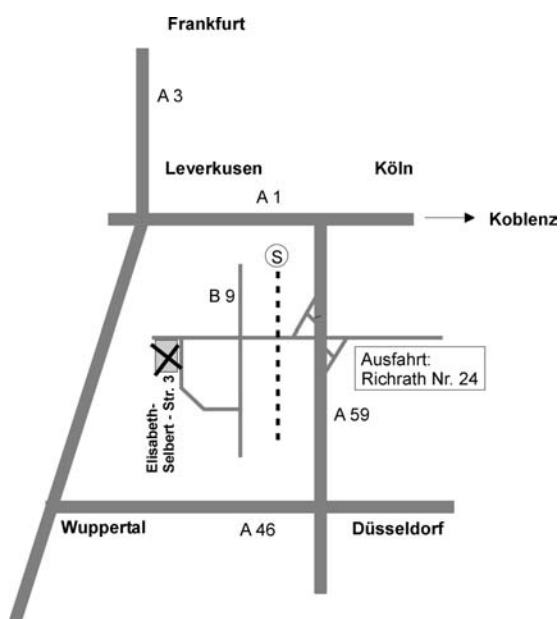
### Toshiba Tungaloy

■ Toshiba Tungaloy är en av världens ledande producenter av skärverktyg.

I våra produkter återspeglas över 70 års erfarenhet av hårdmetallframställning. Även om vårt namn »Tungaloy« härrör från hårdmetallen ( tungstenalloy = wolframlegering), omfattar våra produkter sedan många år tillbaka även kubisk bornitrid , polykristallinsk diamant, keramik och cermet på högsta tekniska nivå.

■ Utvecklingsavdelningen på Toshiba Tungaloy söker ständigt nya vägar för att på 2000-talet möjliggöra bearbetning med högsta prestanda.

Med hjälp av innovativ teknologi och för att tillgodose marknads krav, kan vi erbjuda ett brett program med kvalitetsprodukter för svarvning, fräsning och borring.



TOSHIBA TUNGALDY EUROPA GMBH  
Elisabeth-Selbert-Str. 3, D-40764 Langenfeld  
Tel.: +49 (2173) 90420-0  
Fax: +49 (2173) 90420-18  
e-mail: info@tungaloy.de www.tungaloy-eu.com



# Hårdsvarvning

## Ekonomisk användning av CBN och keramik



■ Hårdsvarvning för framställning av profiler med mycket snäva toleranser och ytfinhetskrav i stället för tidsödande slipning. Bearbetning utan skärvätska är möjlig, vilket leder till reducerade kostnader.

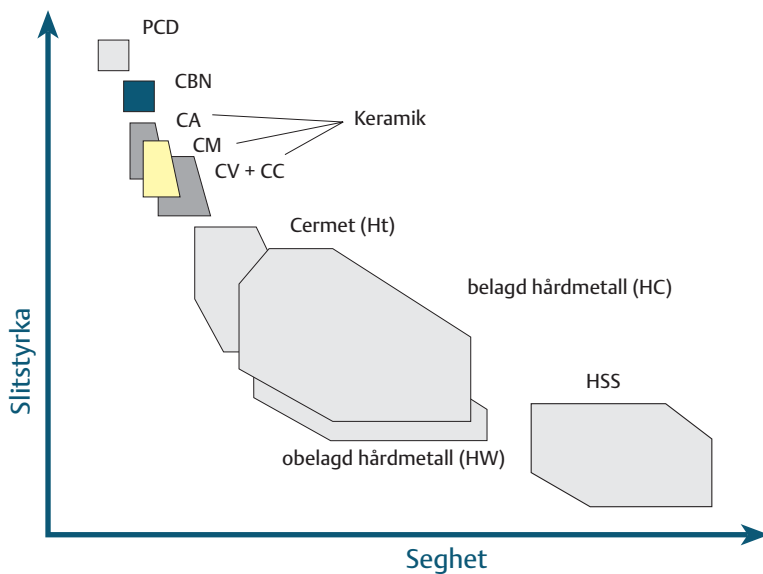
■ En ekonomisk produktion garanteras genom en optimal anpassning mellan skärmaterial och skärparameter.

■ I denna broschyr ges information om kriterierna för bestämning av det optimala skärmaterialet och nödvändiga skärparameter. Härigenom förkortas optimeringstiden i maskinen betydligt.

■ **CBN och skärkeramik direkt från producenten**



## Indelning av skärmaterialen



CA: oxidkeramik baserad på  $Al_2O_3$   
CM: blandkeramik baserad på  $Al_2O_3$   
CN: nitridkeramik baserad på  $Si_3Ni_4$   
CC: belagd keramik

Efter polykristallinsk diamant är polykristallinsk kubisk bornitrid (CBN) det hårdaste skärmaterial som man för närvarande känner till. Indelningen av skärmaterialen förtydligar den högre slitstyrkan hos (CBN) i jämförelse med skärkeramiken

## Egenskaper

### CBN

- Den extrema hårdheten i CBN-skärmaterialen BX310, BX330, BX360 och BX380 möjliggör en precisionsbearbetning med höga skärhastigheter i kontinuerligt skärförlopp ( $V_c$  till 300 m/min).
- Den goda måttnoggrannhet och ytfinhet ( $R_z < 3 \mu m$ ) som uppnås med CBN gör att dyra slipoperationer ofta inte är nödvändiga.
- Effektiv användning av olika CBN-substrat i kombination med lämpliga mikrogeometrier garanterar en säker process, såväl i kontinuerligt som i starkt intermittent skärförlopp.
- Maximalt skärdjup är på grund av den lödda CBN-insatsen  $a_p < 0.5$  mm.

### KERAMIK

- Den homogena, finkorniga strukturen i det keramiska skärmaterial LX11, som är belagt med hårdämnet TiN, är baserat på aluminiumoxid med TiCN. Denna sammansättning ligger till grund för hårdbearbetning inom ett brett användningsområde. Dit hör hård- mjukbearbetning av induktiv- eller sätthärdade arbetsstycken och bearbetning av genomhärdat stål.
- Vid bearbetning av komplexa komponenter med växlande skärdjup ( $a_p$  till 1 mm), utnyttjas fördelarna med den moderna skärkeramiken LX11.
- Keramiska skärmaterial erbjuder ett ekonomiskt alternativ till CBN om konventionella krav ställs beträffande måttprecision och ytjämnhet ( $R_z$  till  $6.3 \mu m$ ).

## Urvalskriterier för CBN; Keramik

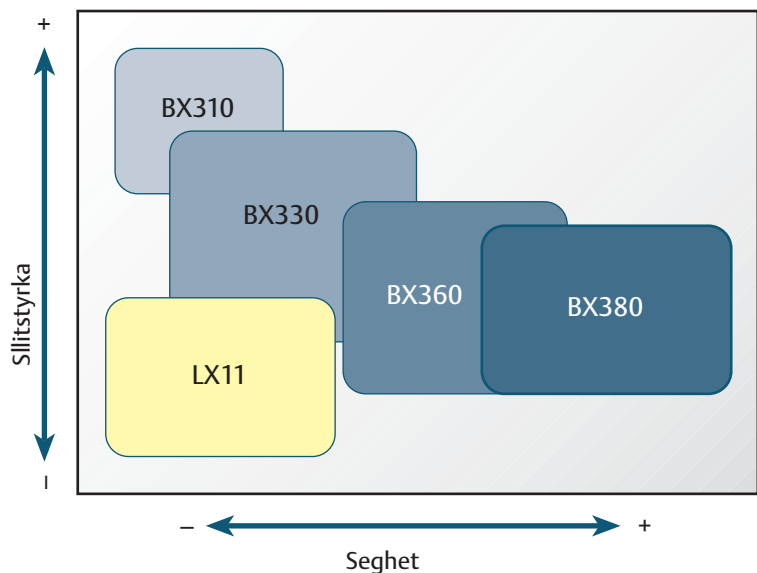
### CBN (BX - Serien)

- **Höga skärhastigheter**
  - Vc upp till 300 m/min
- **Precisionsbearbetning**
  - mycket snäva måttoleranser
  - Ytfinhet < Rz 3 µm
  - skarp skärkant
- **Många substrat och mikrogeometrier**
  - kontinuerligt till
  - svårt intermittent skärförlopp
- **Max. skärdjup till 0.5 mm**

### Skärkeramik LX11

- **Medelhöga skärhastigheter**
  - Vc upp till 150 m/min
- **Konventionell hårdsvavning**
  - Ytfinhet < 6.3 µm
  - vid starkt växlande skärdjup
  - kontinuerligt till lätt intermittent skärförlopp
- **Hård - mjukbearbetning**
  - Induktiv-, sätthärdade arbetsstycken
- **Max. skärdjup < 1.0 mm möjligt**

## Indelning BX-serien och LX11



#### Information:

Ett optimalt utnyttjande av skärpotentialen kan endast uppnås med stabila maskiner, stabila arbetsstycke och stabila uppspänningar.

## Skärparameter och användningsområden

Sort	Intermittent skär					Vc (m/min)	f (mm/v)	ap (mm)
	inget	lätt	medel	starkt	mycket starkt			
BX310	[Progressive bar from 'inget' to 'lätt']					150 - 300	0.03 - 0.15	max. 0.5
BX330	[Progressive bar from 'lätt' to 'medel']					100 - 200	0.03 - 0.20	max. 0.5
BX360	[Progressive bar from 'medel' to 'starkt']					80 - 160	0.03 - 0.25	max. 0.5
BX380	[Progressive bar from 'starkt' to 'mycket starkt']					80 - 160	0.03 - 0.30	max. 0.5
LX11	[Progressive bar from 'inget' to 'lätt']					50 - 150	0.05 - 0.20	max. 1.0

# Navigator för användning



■ Material, skärbetingelse och skärhastighet ger tillsammans en tresiffrig nyckel.  
I följande tabell ges en rekommendation för denna siffernyckel beträffande sort och skärparameter.

## TILLVÄGAGÅNGSSÄTT:

- 1. Val av material
- 2. Val av skärbetingelse
- 3. Val av bearbetning

▶ 4. Siffernyckeln

## EXEMPEL:

- 1. Härdat stål, till 65 HRC = 9
- 2. Kontinuerligt skärförlopp = 5
- 3. Extra finbearbetning = 1

▶ 4. Siffernyckeln = 951

▶▶ Rekommendation: Sort: BX310  
(se tabellen) Vc: 250 m/min  
f: 0.08 mm/v

## Material

9

härdat stål  
till 65 HRC

8

härdat stål  
till 58 HRC

## Skärbetingelse



mycket starkt  
intermittent skär



starkt  
intermittent skär



medel  
intermittent skär



kontinuerligt skär

## Bearbetning



grovbearbetning



finbearbetning



extra  
finbearbetning



Siffernyckel			rek. sort	Vc (m/min)	f (mm/v)
9	9	5	BX380	120	0.10 - 0.15 - 0.20
9	9	3	BX380	150	0.05 - 0.10 - 0.15
9	9	1	BX380	180	0.03 - 0.08 - 0.12
9	8	5	BX360	120	0.10 - 0.15 - 0.20
9	8	3	BX360	150	0.05 - 0.10 - 0.15
9	8	1	BX360	180	0.03 - 0.08 - 0.12
9	7	5	BX330	150	0.15 - 0.20 - 0.25
9	7	3	BX330	180	0.05 - 0.10 - 0.15
9	7	1	BX330	200	0.03 - 0.08 - 0.12
9	5	5	BX360	120	0.15 - 0.20 - 0.25
			BX330	150	0.10 - 0.15 - 0.20
			LX11	120	0.20 - 0.25 - 0.30
9	5	3	BX310	220	0.05 - 0.10 - 0.15
			BX330	180	0.05 - 0.10 - 0.15
			BX360	150	0.05 - 0.10 - 0.15
9	5	1	BX310	250	0.03 - 0.08 - 0.12
			BX330	200	0.03 - 0.08 - 0.12
			BX360	150	0.03 - 0.08 - 0.12
8	9	5	BX380	150	0.10 - 0.15 - 0.20
8	9	3	BX380	180	0.05 - 0.10 - 0.15
8	9	1	BX380	200	0.03 - 0.08 - 0.12
8	8	5	BX360	150	0.10 - 0.15 - 0.20
8	8	3	BX360	180	0.05 - 0.10 - 0.15
8	8	1	BX360	200	0.03 - 0.08 - 0.12
8	7	5	BX330	180	0.15 - 0.20 - 0.25
8	7	3	BX330	200	0.05 - 0.10 - 0.15
8	7	1	BX330	220	0.03 - 0.08 - 0.12
8	5	5	BX360	150	0.10 - 0.15 - 0.20
			BX330	180	0.15 - 0.20 - 0.25
			LX11	150	0.20 - 0.25 - 0.30
8	5	3	BX310	250	0.05 - 0.10 - 0.15
			BX330	200	0.05 - 0.10 - 0.15
			BX360	150	0.05 - 0.10 - 0.15
8	5	1	BX310	280	0.03 - 0.08 - 0.12
			BX330	220	0.03 - 0.08 - 0.12
			BX360	180	0.03 - 0.08 - 0.12

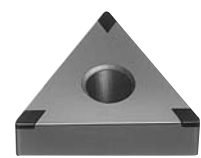
1: a rekommendation  
 2: a rekommendation  
 3: e rekommendation

**Information:**  
 Matningsvärdet står i direkt samband med den ytjämnhet som krävs.  
 De angivna värdena bör därför betraktas som referensvärden.

## Nyhet QP - Mini



enskärs utförande



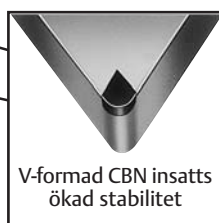
flerskärsutförande

### god ekonomi

Kostnadsreducering i jämförelse med konventionella CBN skär på grund av flerskärs utförande

### hög tillförlitlighet

De nyutvecklade sorterna kombinerar optimal slitstyrka med ökad slaghållfasthet.



V-formad CBN insatts ökad stabilitet







### sparad kapacitet

Inga dyra omslipningar på grund av det gynnsamma engångsskåret

# Lagerstandard CBN






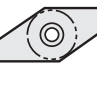


## Positiva skär

(omslipningsbara på grund av stor CBN-insatts)

Utförande	Beställningsnr.	Sorter			
		BX310	BX330	BX360	BX380
	CPGA 09 02 04-QBN			○	
	CPGA 09 02 08-QBN			○	
	TPGA 09 02 02-QBN			○	
	TPGA 09 02 04-QBN			○	
	TPGA 11 02 02-QBN			○	
	TPGA 11 02 04-QBN			○	
	TPGA 11 03 02-QBN			○	
	TPGA 11 03 04-QBN			○	
	TPGA 16 03 02-QBN			○	
	TPGA 16 03 04-QBN			○	
	TPGW 09 02 02-QBN			○	
	TPGW 09 02 04-QBN			○	
	TPGW 11 02 02-QBN			○	
	TPGW 11 02 04-QBN			○	
	TPGW 13 03 02-QBN			○	
	TPGW 13 03 04-QBN			○	
	TPGW 16 T3 02-QBN			○	
	TPGW 16 T3 04-QBN			○	
	TPGW 16 T3 08-QBN			○	
		SPGN 09 03 04-QBN			○
SPGN 09 03 08-QBN				○	
SPGN 09 03 12-QBN				○	
SPGN 12 03 08-QBN				○	
SPGN 12 03 12-QBN				○	
	TBGN 060104-15QBN		●	●	
	TBGN 060108-15QBN		●	●	
	TPGN 11 03 04-QBN			○	
	TPGN 11 03 08-QBN			○	
	TPGN 16 03 04-QBN			○	
	TPGN 16 03 04-QBN			○	

- europeisk lagerstandard
- japansk lagerstandard

## Positiva skär

Utförande	Beställningsnr.	Sorter			
		BX310	BX330	BX360	BX380
	Q - CCMW 06 02 02	●	●		
	Q - CCMW 06 02 04	●	●	●	
	Q - CCMW 09 T3 02	●	●		
	Q - CCMW 09 T3 04	●	●	●	
	Q - CCMW 09 T3 08	●	●	●	
	Q - CPMW 06 02 02	●	●		
	Q - CPMW 06 02 04	●	●	●	
	Q - CPMW 09 03 02	●	●		
	Q - CPMW 09 03 04	●	●	●	
	Q - CPMW 09 03 08	●	●	●	
	Q - DCMW 07 02 02	●	●		
	Q - DCMW 07 02 04	●	●	●	
	Q - DCMW 11 T3 02	●	●		
	Q - DCMW 11 T3 04	●	●	●	
	Q - DCMW 11 T3 08	●	●	●	
	Q - TCMW 09 02 04	●	●		
	Q - TCMW 11 02 04	●	●		
	Q - TPMW 16 T3 04	●	●		
	Q - TPMW 08 02 04		○		
	Q - TPMW 09 02 02		○		
	Q - TPMW 09 02 04		○		
	Q - TPMW 11 02 02	●	●		
	Q - TPMW 11 02 04	●	●	●	
	Q - TPMW 11 02 08	●	●	●	
	Q - TPMW 11 03 04	●	●	●	
	Q - TPMW 11 03 08	●	●	●	
	Q - TPMW 13 03 02	●	●		
	Q - TPMW 13 03 04	●	●	●	
	Q - TPMW 13 03 08	●	●	●	
	Q - TPMW 16 T3 04		○		
	Q - TPMW 16 04 04	●	●	●	
Q - TPMW 16 04 08	●	●	●		
	Q - VBMW 11 02 04	●	●		
	Q - VBMW 11 02 08	●	●		
	Q - VBMW 16 04 04	●	●	●	
	Q - VBMW 16 04 08	●	●	●	
	Q - SPGN 09 03 04		●	●	
	Q - SPGN 09 03 08		●	●	
	Q - SPGN 12 03 04		●	●	
	Q - SPGN 12 03 08		●	●	
	Q - TPGN 11 03 04		●	●	
	Q - TPGN 11 03 08		●	●	
	Q - TPGN 16 03 04		●	●	
	Q - TPGN 16 03 08		●	●	
















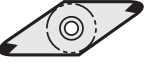
# Lagerstandard CBN

## Negativa skär

(omslipningsbara på grund av stor CBN-insatts)




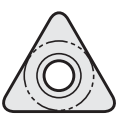
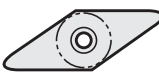

Utförande	Beställningsnr.	Sorter			
		BX310	BX330	BX360	BX380
	CNGA 12 04 02-QBN		○		
	CNGA 12 04 04-QBN	●	●	○	
	CNGA 12 04 08-QBN	●	●	○	
	CNGA 12 04 12-QBN	●	●	○	
	DNGA 15 04 02-QBN		○	○	
	DNGA 15 04 04-QBN		○	○	
	DNGA 15 04 08-QBN		○	○	
	DNGA 15 04 12-QBN		○	○	
	DNGA 15 06 02-QBN	○	○	○	
	DNGA 15 06 04-QBN	●	●	○	
	DNGA 15 06 08-QBN	●	●	○	
	DNGA 15 06 12-QBN	●	●	○	
	SNGA 12 04 02-QBN			○	
	SNGA 12 04 04-QBN	●	●		
	SNGA 12 04 08-QBN	●	●		
	SNGA 12 04 12-QBN	●	●		
	TNGA 16 04 02-QBN				
	TNGA 16 04 04-QBN	●	●		
	TNGA 16 04 08-QBN	●	●		
	TNGA 16 04 12-QBN	●	●		
	CNGN 09 04 04-QBN		○		
	CNGN 09 04 08-QBN		○		
	SNGN 12 04 02-QBN		○		
	SNGN 12 04 04-QBN	●	●		
	SNGN 12 04 08-QBN	●	●		
	TNGN 16 04 02-QBN				
	TNGN 16 04 04-QBN	●	●		
	TNGN 16 04 08-QBN	●	●		
	TNGN 16 04 12-QBN	●	●		



## Negativa dubbelsidiga skär


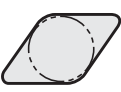



Utförande	Beställningsnr.	Sorter			
		BX310	BX330	BX360	BX380
	QP - CNGA 12 04 04	●	●	●	●
	QP - CNGA 12 04 08	●	●	●	●
	QP - CNGA 12 04 12	●	●	●	●
	QP - DNGA 15 04 04	●	●	●	●
	QP - DNGA 15 04 08	●	●	●	●
	QP - DNGA 15 06 04	●	●	●	●
	QP - DNGA 15 06 08	●	●	●	●
	QP - DNGA 15 06 12	●	●	●	●
	QP - SNGA 12 04 04	●	●	●	●
	QP - SNGA 12 04 08	●	●	●	●
	QP - SNGA 12 04 12	●	●	●	●
	QP - TNGA 16 04 04	●	●	●	●
	QP - TNGA 16 04 08	●	●	●	●
	QP - TNGA 16 04 12	●	●	●	●
	QP - VNGA 16 04 04	●	●	●	●
	QP - VNGA 16 04 08	●	●	●	●

- europeisk lagerstandard
- japansk lagerstandard

# Lagerstandard Keramik

Utförande	Beställningsnr.	LX11
	CNGA 12 04 04	●
	CNGA 12 04 08	●
	CNGA 12 04 12	●
	CNGA 12 04 16	●
	DNGA 15 04 04	●
	DNGA 15 04 08	●
	DNGA 15 04 12	●
	DNGA 15 06 04	●
	DNGA 15 06 08	●
	DNGA 15 06 12	●
	DNGA 15 06 16	●
	SNGA 12 04 04	●
	SNGA 12 04 08	●
	SNGA 12 04 12	●
	SNGA 12 04 16	●
	TNGA 16 04 04	●
	TNGA 16 04 08	●
	TNGA 16 04 12	●
	TNGA 16 04 16	●
	VNGA 16 04 04	●
	VNGA 16 04 08	●
	WNGA 08 04 04	●
	WNGA 08 04 08	●
	WNGA 08 04 12	●

Utförande	Beställningsnr.	LX11
	SPGN 09 03 04	●
	SPGN 09 03 08	●
	SPGN 12 03 04	●
	SPGN 12 03 08	●
	TPGN 11 03 04	●
	TPGN 11 03 08	●
	TPGN 16 03 04	●
	TPGN 16 03 08	●
	TPGN 16 03 12	●

Utförande	Beställningsnr.	LX11
	CNGN 12 04 04	●
	CNGN 12 04 08	●
	CNGN 12 04 12	●
	CNGN 12 04 16	●
	CNGN 12 07 08	●
	CNGN 12 07 12	●
	CNGN 12 07 16	●
	DNGN 15 07 08	●
	DNGN 15 07 12	●
	DNGN 15 07 16	●
	RNGN 12 04 00	●
	RNGN 12 07 00	●
	SNGN 09 03 08	●
	SNGN 12 04 04	●
	SNGN 12 04 08	●
	SNGN 12 04 12	●
	SNGN 12 04 16	●
	SNGN 12 07 08	●
	SNGN 12 07 12	●
	SNGN 12 07 16	●
	TNGN 16 04 04	●
	TNGN 16 04 08	●
	TNGN 16 04 12	●
	TNGN 16 07 08	●
	TNGN 16 07 12	●

- europeisk lagerstandard
- japansk lagerstandard



## Skärkeramik

## LX11



Keramik  $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{TiCN}$   
(PVD TiN)  
Hårdhet: 2100 HV  
Hållfasthet: 900 MPa

Brett användningsspektrum  
vid bearbetning av härdat stål  
och stål gjutgods (50 - 62 HRC).  
Vc till 150/min

■ Keramiskt skärmaterial består av tätsintrade finkorniga oxider, nitrider och karbider. Dessa pressas vid hög temperatur och indelas i tre huvudgrupper (aluminiumoxid- siliciumnitrid- och blandkeramik).

LX11 är en blandkeramik baserad på aluminiumoxid ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) innehållande finkornig titankarbonitrid (TiCN). På grund av den homogena strukturen uppnås ökad slitstyrka och seghet i jämförelse med konventionell blandkeramik baserad på  $\text{Al}_2\text{O}_3$ .

## Sortöversikt Tungaloy skärkeramik

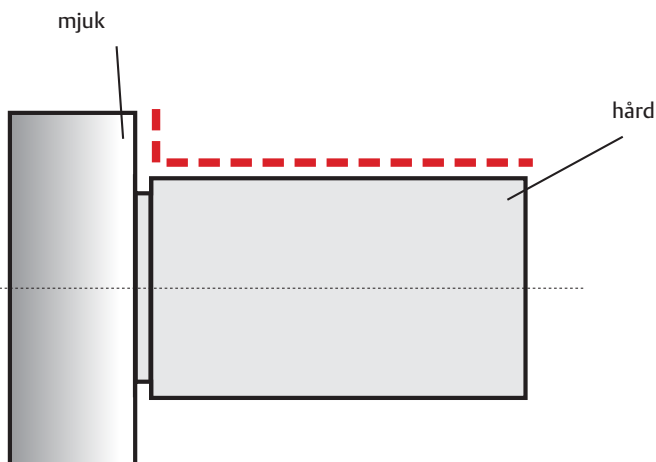
Sorter	Beståndsdelar	Huvudanvändningsområde
LX11	$\text{Al}_2\text{O}_3 - \text{TiCN}$ (PVD, TiN)	härdat stål (50 - 62 HRC)
FX105	$\text{Si}_3\text{Ni}_4$	grått gjutjärn

**Information:**

Vid hård-mjukbearbetning är LX11, avsevärt bättre än CBN-skärmaterial.

## Hård-mjukbearbetning

## LX11



- Arbetsstycke: avståndsbult
- Material: SS 2173
- Hårdhet: Induktionskärdat till 60 HRC
- Skär: CNGN120712
- Kvalitet: LX11
- Vc: 130 m/min
- f: 0.15 mm/v
- ap: 0.25 - 0.5 mm
- Torr bearbetning

## Användningsnavigator

- härdat stål till 65 HRC =
- kontinuerligt skärförlopp =
- grovbearbetning =

## Polykristallina kubiska bornitridföreningar

■ Polykristallinsk kubisk bornitrid (CBN) är efter diamant (PCD) det för närvarande hårdaste kända skärmaterialet.

Huvudbeståndsdelen i CBN är kubisk bornitrid CBN, som framställs genom CBN-syntes av hexagonal bornitrid (HBN) med tillägg av bestämda katalysatorer.

Det CBN-pulver som erhålles blandas med keramiska eller metalliska bindemedel och sintras i en högtrycksprocess på en bärare av hådmetall.

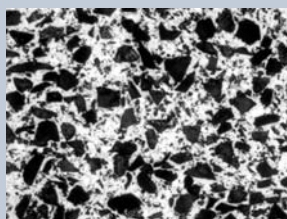
De viktigaste egenskaperna hos detta skärmaterial är:

- **Hög hårdhet**
- **Termisk reaktionsbeständighet**
- **Kemisk reaktionsbeständighet**
- **Hög affinitet mot järnandel i arbetsstycket**

### CBN Skärmaterial indelas efter CBN - volymhalten

HÖG	> 65 %	Högprestandabearbetning vid bearbetning av grått gjutjärn och sintermetaller (Sint D30)
MEDEL	55 - 65 %	Fin bearbetning av grått gjutjärn; allmän bearbetning av härdat stål, till 65 HRC i kontinuerligt till starkt intermittent skärförlopp
LÅG	45 - 55 %	Precisionsbearbetning av härdat stål (55 – 65 HRC) med höga hastigheter

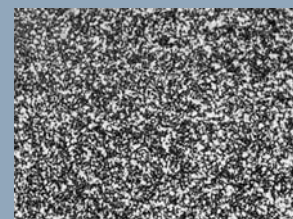
### BX310



<b>CBN-Andel:</b>	45 %
<b>Kornstorlek:</b>	till 3.5 µm
<b>Bindare:</b>	keramisk
<b>Hårdhet (HV):</b>	2700 – 2900

Struktur av mycket fin och medelfin CBN-kornstorlek. För användning i kontinuerligt skärförlopp med höga skärhastigheter Vc till 300 m/min för härdat stål (50 – 65 HRC)

### BX330



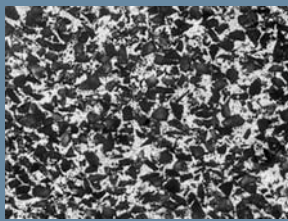
<b>CBN-Andel:</b>	55 %
<b>Kornstorlek:</b>	till 0.5 µm
<b>Bindare:</b>	keramisk
<b>Hårdhet (HV):</b>	2800 – 3000

Mycket fin CBN-struktur. För användning i kontinuerligt och lätt intermittent skärförlopp i härdat stål (50 – 65 HRC) Vc till 200 m/min

## Sortöversikt Tungaloy CBN - skärmaterial

Sort	CBN	Kornstorl.	Bindfas	Huvudanvändningsområde
BX310 BX330 BX360 BX380	45 % 55 % 56 % 75 %	3.5 µm 0.5 µm 2.5 µm 3.0 µm	keramisk keramisk keramisk keramisk	härdat stål till 65 HRC
BX850 BX930	70 % 60 %	3.0 µm 4.0 µm	keramisk keramisk	grått gjutjärn nodulärt gjutjärn
BX450 BX950	65 % 85 %	0.5 µm 3.0 µm	metallisk metallisk	sintrade metaller varmhållfasta legeringar

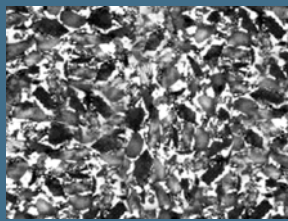
### BX360



65 %  
bis 2.5 µm  
keramisk  
3200 – 3400

Sort bestående av fin och medelfin CBN - kornstorlek. För användning i lätt till starkt intermittent skärförlopp för härdat stål (50 – 65 HRC) Vc till 150 m/min

### BX380

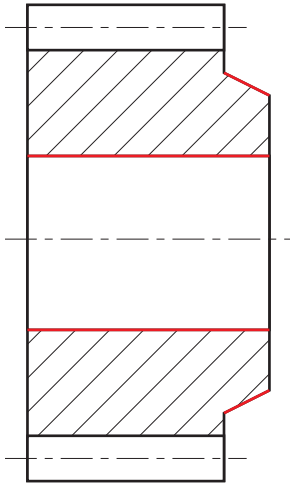


75 %  
bis 3 µm  
keramisk  
3300 - 3500

Hög CBN-andel med keramisk bindare och medelfin kornstorlek. För användning i starkt till mycket starkt intermittent skärförlopp vid höga skärhastigheter upp till 160m/min. För härdat stål (till 65 HRC)

## BX310

### Ökning av skärhastigheten från 180 m/min till 280 m/min Produktionsökning med 36%



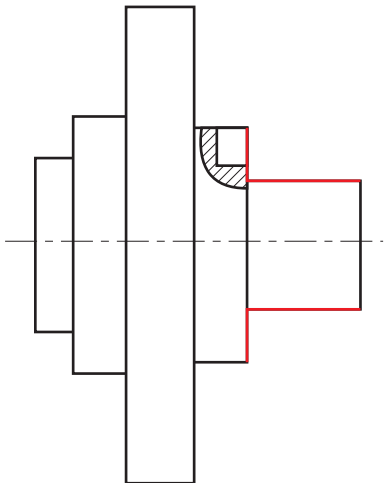
■ Arbetsstycke:	Kugghjul
■ Material:	SS 2225
■ Hårdhet:	58 - 60 HRC
■ Skär:	Q-CCMW09T308
■ Kvalitet:	BX310
■ Vc:	280 m/min
■ f:	0.07 mm/v
■ ap:	0.05 mm
■ Torr bearbetning	

#### Användningsnavigator:

■ härdat stål till 65 HRC	=	9
■ kontinuerligt skärförlopp	=	5
■ finbearbetning	=	1

## BX330

### Lätt intermittent skärförlopp Förbättrad ytfinhet från Ra 1.3 µm till Ra 0.5 µm



■ Arbetsstycke	Hjulfläns
■ Material:	SS 1650
■ Hårdhet:	53+5 HRC
■ Skär:	QP-CNGA120412
■ Kvalitet:	BX330
■ Vc:	210 m/min
■ f:	0.08 - 0.10 mm/v
■ ap:	0.10 - 0.15 mm
■ Torr bearbetning	

#### Användningsnavigator:

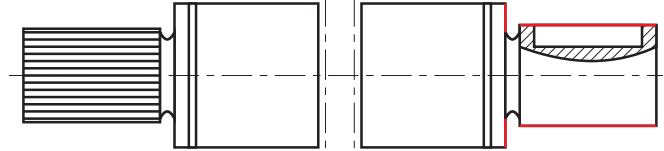
■ härdat stål till 58 HRC	=	8
■ lätt intermittent skärförlopp	=	7
■ finbearbetning	=	1



Hög skärstabilitet  
vid starkt intermittent skärförlopp och höga matningar

BX360

- Arbetsstycke: Mellanaxel
- Material: SS 2173
- Hårdhet: 58 - 62 HRC
  
- Skär: QP-DNGA150608H
- Kvalitet: BX360
  
- Vc: 120 m/min
- f: 0.13 mm/v
- ap: 0.25 - 0.35 mm
- Torr bearbetning



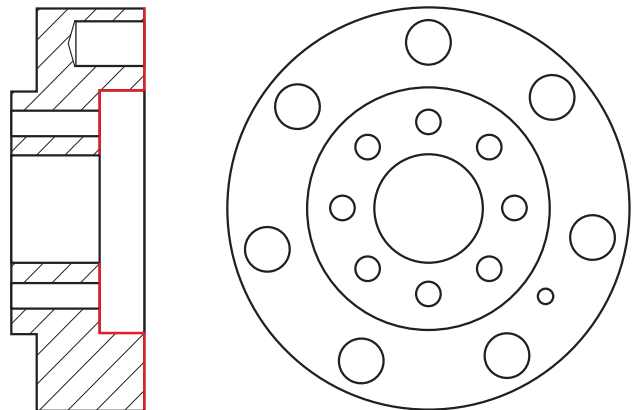
Användningsnavigator:

- härdat stål till 65 HRC = 9
- starkt intermittent skärförlopp = 8
- grovbearbetning = 5

Extremt  
intermittent skärförlopp med höga skärhastigheter

BX380

- Arbetsstycke: Fläns
- Material: SS 1650
- Hårdhet: 55+3 HRC
  
- Skär: QP-DNGA150612
- Kvalitet: BX380
  
- Vc: 170 m/min
- f: 0.12 mm/v
- ap: 0.10 - 0.15 mm
- Torr bearbetning



Användningsnavigator:

- härdat stål till 58 HRC = 8
- mycket starkt intermittent skärförlopp = 9
- finbearbetning = 3

# Mikrogeometri

■ Toshiba Tungaloy CBN-skär är standardmässigt tillverkade med de nedan angivna mikrogeometrierna (Bild 1 und 2). Dessa gör det möjligt att täcka ett brett användningspektrum från kontinuerligt till starkt intermittent skärförlopp.

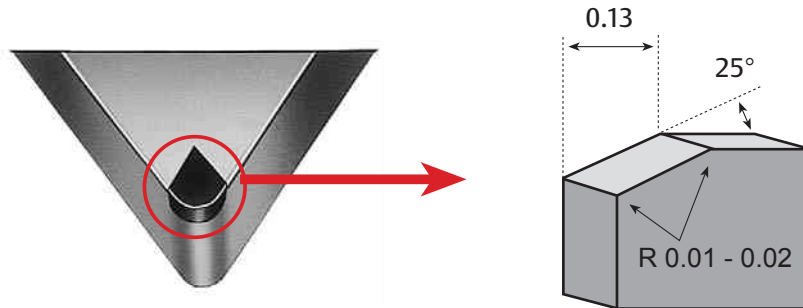


Bild 1

Bild 1: Standard för negativa skär  
(0.13 x 25°, R 0.01 - 0.02)

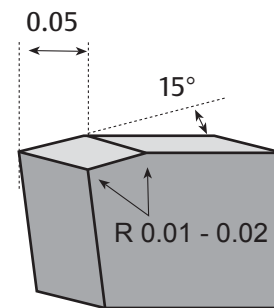


Bild 2

Bild 2: Standard för positiva skär  
(0.05 x 15°, R 0.01 - 0.02)

Vid specifik tillämpning kan skärmaterialets potential ökas ytterligare genom modifiering av mikrogeometrin.

**Semistandard för negativa skär:**

QP-CNGA120408S  
QP-CNGA120408H

S = 0.10 x 15°, R 0.02 för kontinuerligt skärförlopp  
H = 0.13 x 35°, R 0.02 för starkt intermittent skärförlopp

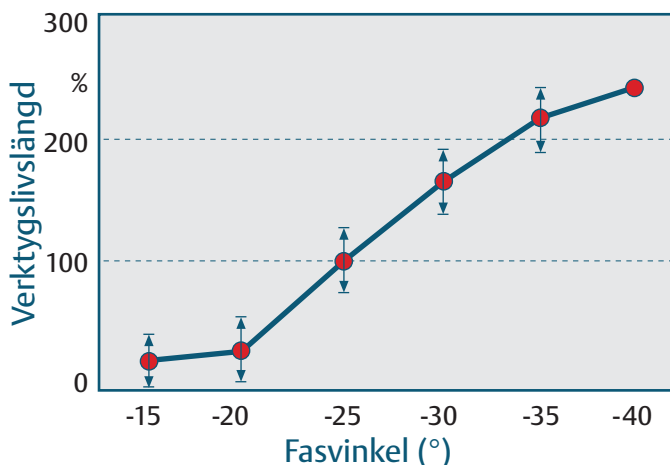
**Semistandard för positiva skär:**

Q-DCMW11T308S

S = 0.05 x 10°, R 0.02 för kontinuerligt skärförlopp

## Mikrogeometrins inflytande på bearbetningsresultatet

### intermittent skärförlopp



Axel med 2 kilspår

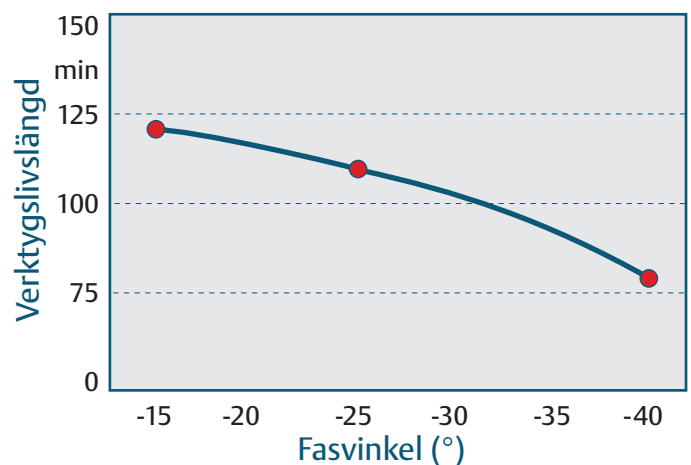
Material: SS 2234  
Hårdhet: 59.4 HRC

Vc: 100 m/min  
f: 0.15 mm/v  
ap: 0.25 mm

CBN: BX360  
Skär: TNGN160404

Torr bearbetning  
Fasvinkel: 0.13 x ...+R 0.01 - 0.02

### kontinuerligt skärförlopp



Axel

Material: SS 2216  
Hårdhet: 60.0 HRC

Vc: 100 m/min  
f: 0.10 mm/v  
ap: 0.25 mm

CBN: BX360  
Skär: TNGN160408

Torr bearbetning

Fasvinkel: 0.13 x ...+R 0.01 - 0.02



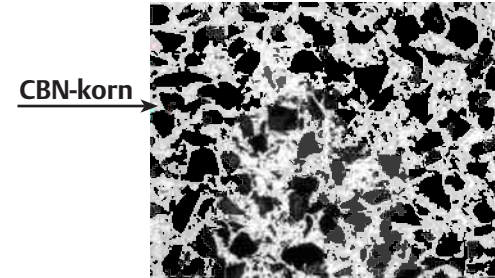


## Ytfinhet beroende av CBN-kristallernas storlek

■ Avgörande för den ytfinhet som kan uppnås på arbetsstycket är förutom matningen CBN-kornens storlek i substratet.

■ Ett grovkornigt substrat (4 - 8  $\mu\text{m}$ ) ger en ojämn skärkant i makro-området vilket återspeglas i den avbildade ytfinheten på arbetsstycket, ( $Rz_{\text{max}} = 6.3 \mu\text{m}$ ). Denna mekaniska egenskap kan ej kompenseras genom reducerad matning vilket därför ej heller leder till förbättrad ytfinhet.

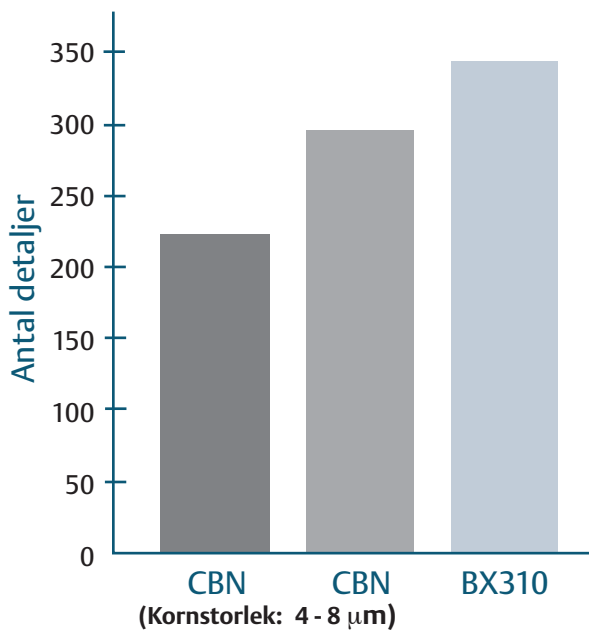
■ Den bästa ytfinheten ( $Rz < 3 \mu\text{m}$ ) uppnås genom användning av ett finkornigt substrat med låg CBN-halt.



**BX310**

CBN-kornstorlek till 3.5  $\mu\text{m}$

## Tungaloy's BX310

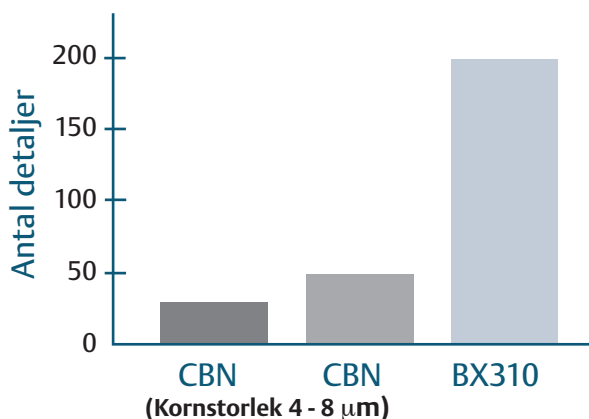


### Konventionell skärhastighet

Vc: 180 m/min  
f: 0.08 mm/v  
ap: 0.18 mm  
Torr bearbetning

Material: SS 2173 (62 HRC)

Kriterium för verktyglivslängd:  
Ytfinhet Ra 0.8  $\mu\text{m}$



### Hög skärhastighet

Vc: 298 m/min  
f: 0.03 mm/v  
ap: 0.125 mm  
Torr bearbetning

Material: SS 1655 (65 HRC)

Kriterium för verktyglivslängd:  
Ytfinhet Ra 0.6  $\mu\text{m}$

# Inverkan på randzonen

## Nyhärddningzon

■ **Nyhärddningzonen** är en strukturförändring på arbetsstyckets yta. Den uppstår genom ett mycket högt tryck mellan verktygseggen och arbetsstycket. Den därmed förbundna uppvärmningen av randzonen och den följande snabba avkylningen medför en förnyad härdning av arbetsstyckets yta. Samtidigt uppstår en anlöppningszon som förorsakar egenspanningar i strukturen.

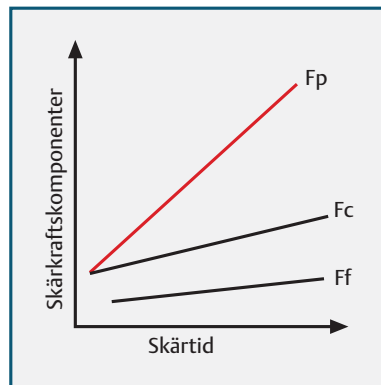
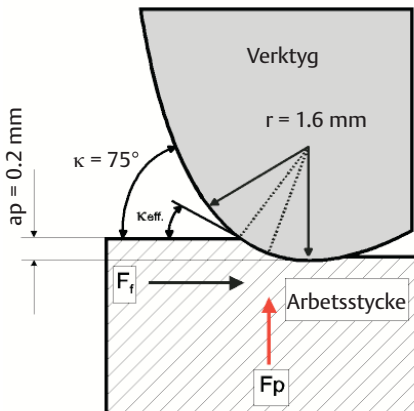


Bild 1

### Enheten »Passiv kraft«

■ Den passiva kraften är det motstånd som arbetsstycket gör mot det inträngande verktyget. Den verkar vinkelrät mot arbetsstyckets rotationsaxel. Därför är den huvudansvarig för en ökad ytpress i kontaktzonen och utgör i direkt jämförelse med skär- resp. matningskraften den största komponenten för bearbetningskraft. Bild 1 visar tydligt hur den passiva kraften stiger överproportionellt med ökande skärtid.

Detta förtydligar növändigheten av stabila systemförutsättningar för att garantera en ekonomisk produktion.

### Kontaktzon

- högt skärtryck
- ökad friktion
- stark värmeutveckling
- snabb avkylning
- ▶ Härdning i arbetsstyckets ytzon

$F_f$  = Matningskraft  
 $F_p$  = Passiv kraft  
 $F_c$  = Skärkraft

- Användning av **skärvätska** har inget direkt inflytande härpå.

## Egenspanningar i arbetsstyckets yta

■ Nyhärddningzonen är synbar på strukturens sliptyta som ett vitt skikt. Denna inverkan på randzonen visar sig i en växelverkan mellan tryck- och dragspänningar på arbetsstyckets yta. (Bild 2)

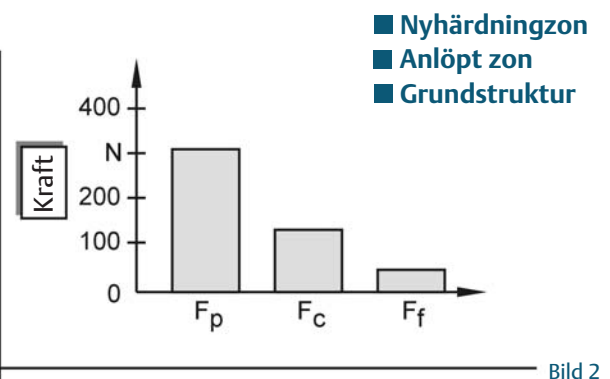
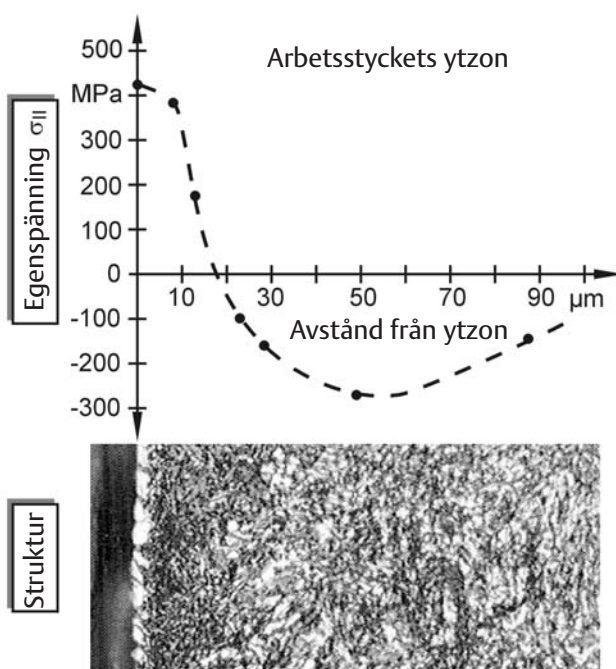


Bild 2

Material: SS 2173, 60...62 HRC  
 Skärmaterial: CBN

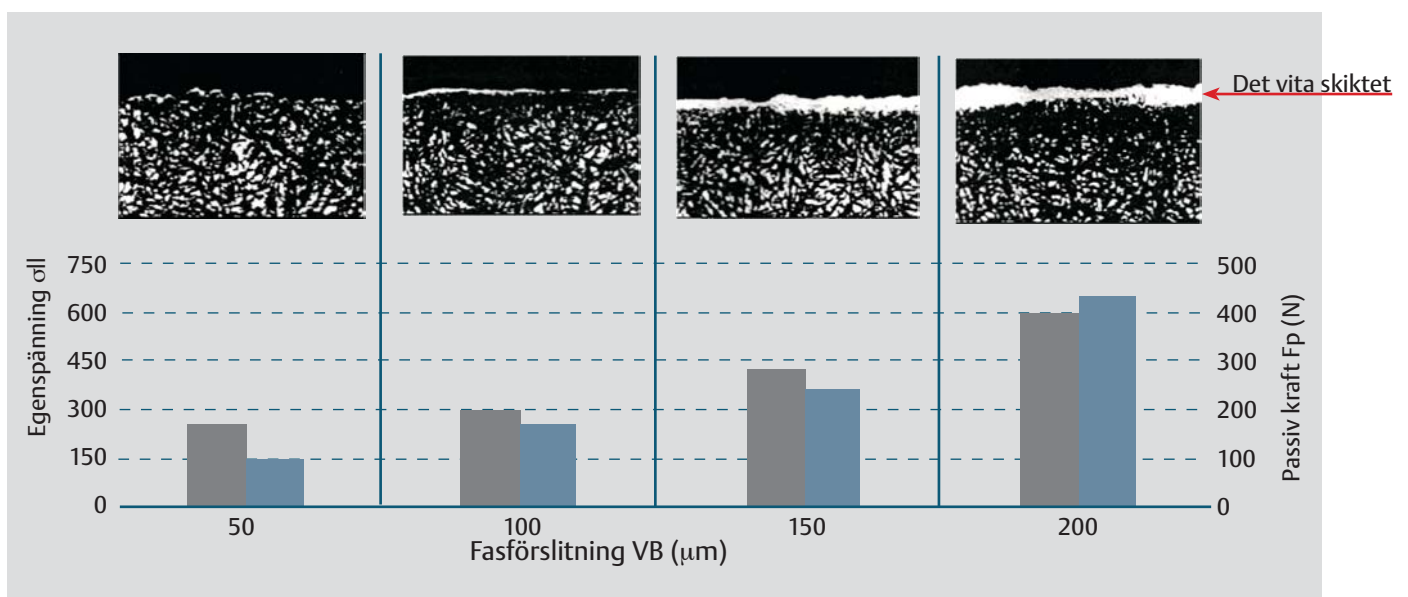
$\gamma_{eff}$	$\alpha$	$\lambda$	$\varepsilon$	$\kappa_{eff}$	$r_c$
-26°	6°	-6°	90°	15°	1.6 mm

$V_c = 145$  m/min  
 $f = 0.1$  mm  
 $ap = 0.2$  mm  
 $t_c = 109$  min  
 - Torr bearbetning



■ Huvudorsaken till ett ökat yttryck med ökad ingreppstid är en ökande **fasförslitning** på skäreppen. Som bilden visar börjar det vita skiktet bildas vid VB på 0.1 mm

## Bildande av det vita skiktet



( Institut für Fertigungstechnik und spanende Werkzeugmaschinen, Hannover )

■ Avgörande för förslitningen är i första hand kombinationen av skärmaterial, arbetsstycksmaterial och skärparameter. Men med en **stabil uppspanning** och under beaktande av nedanstående åtgärder kan man med framgång fördröja förslitningen.

- **Användning av stabila verktyghållarsystem**
  - D- Dubbelklämhallare för utvändig bearbetning
  - T- Bar hårdmetallförstärkta svarvbommar för invändig bearbetning
- **Stabila verktygsmaskiner och verktygsinspänning**
- **Kontrollera att centrum höjden stämmer**
- **Undvik vibrationer (korta överhäng)**

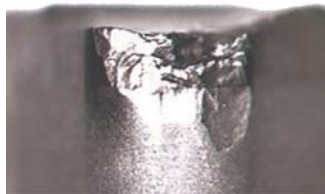
# Problemlösning – CBN Skärmaterial

vad gör man vid...



## för tidig fasförslitning och gropförslitning

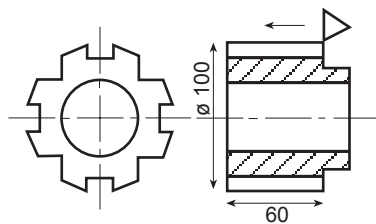
- välj ett slitstarkare substrat  
... t.ex. BX330 till BX310
- skarpare mikrogeometri
- sänk skärhastigheten
- undvik vibrationer



## Urflisning

- välj ett segare substrat  
... t.ex. BX310 till BX330
- stabilare mikrogeometri
- reducera matningen

## Måttförändringar på arbetsstycket



- minska skärtrycket
  - skarpare mikrogeometri
  - positivt skär
  - öka skärhastigheten
  - reducera matningen
- använd skärvätska  
(undvik temperaturväxlingar)
- kontrollera stabiliteten  
(förbättra stabiliteten, kontrollera t.ex. hållaren)

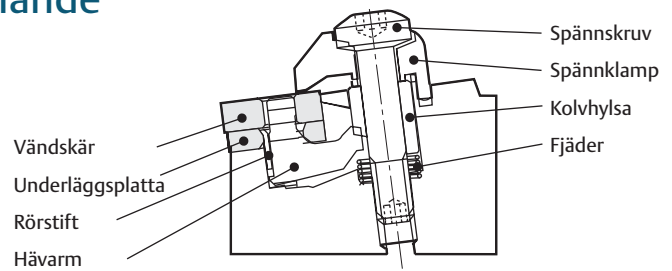


## Nyhårdningzon

- minska skärtrycket  
... se ovan: Måttförändringar på arbetsstycket
- reducera skärhastigheten
- byt skär före  $VB = 0.1$  mm

# Utvändig bearbetning

## Dubbelklämhållare ... skapar stabila förhållande



■ Dubbelklämhållaren är konstruerad för en extra stabil fixering av skäret i skärläget. Genom att vrida nyckeln 3/4 varv fixeras skäret samtidigt av hävarm och klamp så att även vid extremt höga skärkrafter en mikrorörelse av skäret förhindras.

### ►► Resultat:

- Säker process, ökad verktyglivslängd
- Optimal måttsäkerhet på arbetsstycket
- Optimal ytfinhet på arbetsstycket

■ Genom det i skärläget jämt fördelade höga späntrycket kan med Tungaloy D-dubbelklämhållarna och slipade skär, en tolerans på omkring 2 µm uppnås. Resultatet är ökad produktivitet genom hög måttprecision, mindre kassationer och kortare maskinstillestånd.

## Standard Lagerprogram

Hållare	Skär
DCLNR/L2020K12 DCLNR/L2525M12 DCLNR/L3225P12	CN..1204..
DDJNR/L2020K15 DDJNR/L2525M15 DDJNR/L3225P15	DN..1504..
DDJNR/L2020K1506 DDJNR/L2525M1506 DDJNR/L3225P1506	DN..1506..
DDQNR/L2020K15 DDQNR/L2525M15 DDQNR/L3225P15	DN..1504..
DDQNR/L2020K1506 DDQNR/L2525M1506 DDQNR/L3225P1506	DN..1506..

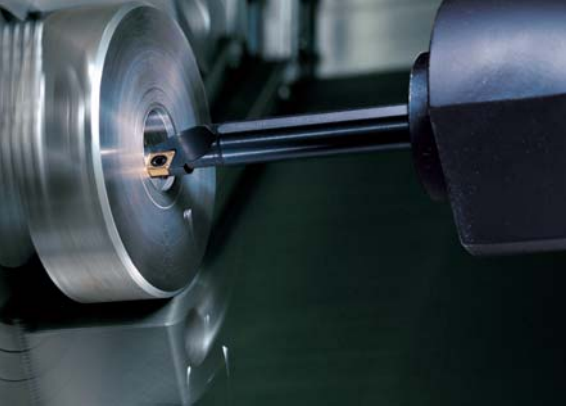
Hållare	Skär
DSSNR/L2020K12 DSSNR/L2525M12	SN..1204..
DSKNR/L2020K12 DSKNR/L2525M12	SN..1204..
DSSNR/L2020K12 DSSNR/L2525M12	SN..1204..
DSKNR/L2020K12 DSKNR/L2525M12	SN..1204..
DTGNR/L2020K16 DTGNR/L2525M16	TN..1604..
DTFNR/L2020K16 DTFNR/L2525M16	TN..1604..

för vidare info se Tungaloy huvudkatalog

# Invändig bearbetning

Skapa stabila förutsättningar ...

## Antivibrationsvarvbom med fastlödda hårdmetallförstärkningar



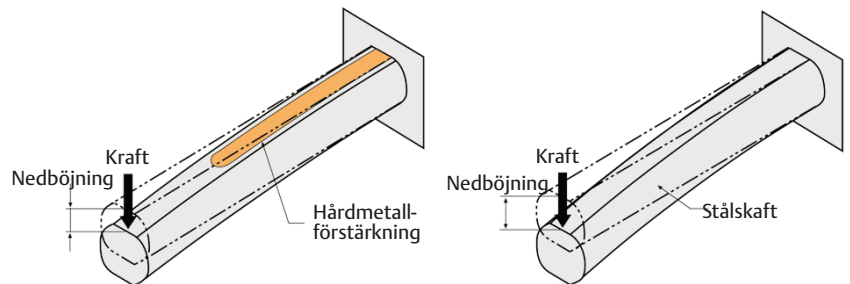
■ Vid invändig bearbetning av djupa hål ( $L/d > 5$ ) uppstår ofta vibrationer som omöjliggör en säker bearbetningsprocess. Resultatet är en dålig ytfinhet och måttväxlingar på arbetsstycket. Dessutom har vibrationerna ett negativt inflytande på skärets livslängd.

■ I jämförelse med konventionella svarvbommar kan genom den innovativa designen på T-Bar svarvbommen vibrationer vid bearbetning av djupa hål ( $L/d < 7$ ) reduceras drastiskt. Förtärkningen av stålskaftet med två hårdmetallinlägg ger ökad stabilitet och samtidigt god dämpning.

### ►► :Resultat:

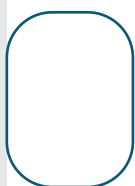
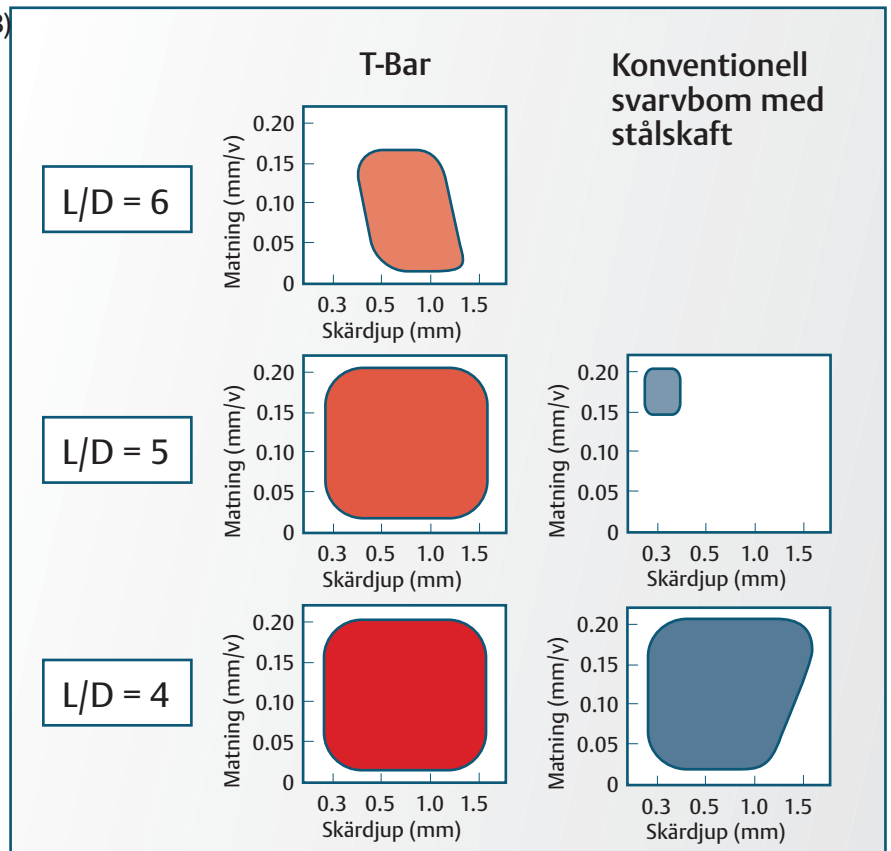
- Inga vibrationer
- Längre verktygslivslängd
- Hög måttprecision
- Ökad ytfinhet
- Mindre verktygsavvikelse
- Ekonomiskt alternativ till svarvbommar av hårdmetall

## Funktionsprincip



## Exempel

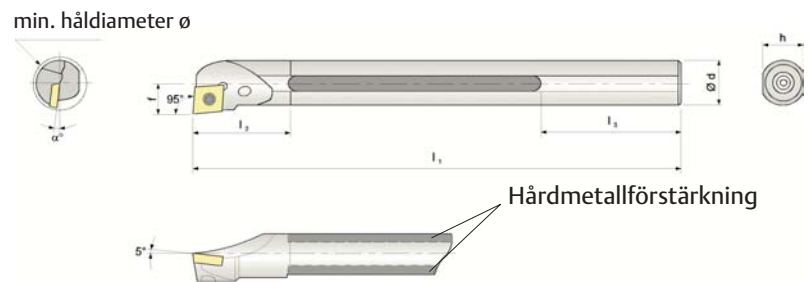
Material: SS 1650 (160-170HB)  
Hållare: SCLPR09...  
Inre diameter: 20 mm - 50 mm  
Yttre  $\varnothing$ : 70 mm  
Skaft  $\varnothing$ : 16 mm  
Skär: CPMT090304-PS  
Vc: 100 m/min  
Torr bearbetning



Vibrationsfritt område



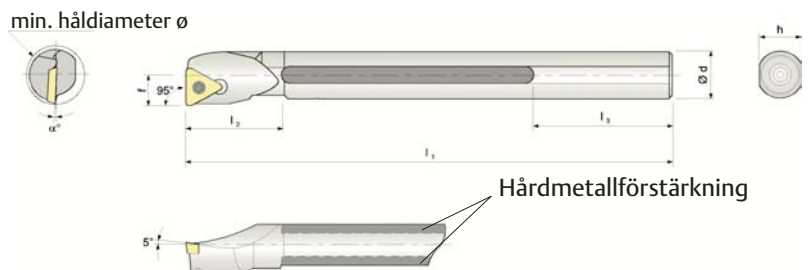
## C - Utförande



Kat. nr.	Standard		Skär	Minsta hål- ø	Dimensioner (mm)						Skruv för klamp	Nyckel	
	L	R			d	f	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>3</sub>	h			α
T12M - SCLPR/L06C	●	●	CP..0602..	16	12	9	150	25	59	11	4°	CSTB - 2.5S	T - 8F
T16Q - SCLPR/L09C	●	●	CP..0903..	20	16	11	180	27	59	15	4°	CSTB - 4S	T - 15F
T20R - SCLPR/L09C	●	●		25	20	13	200	35	49	18	2°		

		BX310	BX330	BX360	BX380
Q-CPMW	060202	●	●		
	060204	●	●	●	
	090302	●	●		
	090304	●	●	●	
	090308	●	●	●	

## T - Utförande



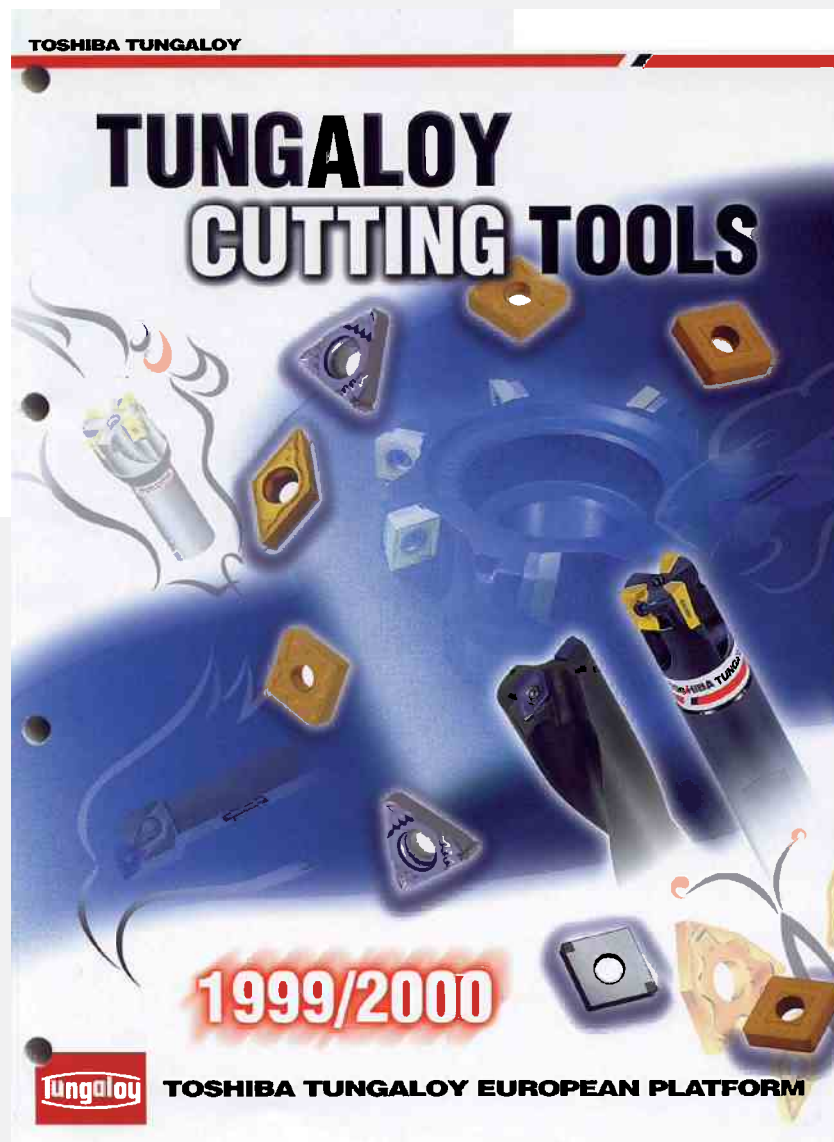
Kat. nr.	Standard		Skär	Minsta hål- ø	Dimensioner (mm)						Skruv för klamp	Nyckel	
	L	R			d	f	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>3</sub>	h			α
T12M - STUPR/L11C	●	●	TP..1102..	16	12	9	150	24	59	11	4°	CSTB - 2.5S	T - 8F
T16Q - STUPR/L13C	●	●	TP..1303..	20	16	11	180	30	59	15	4°	CSTB - 3	T - 9F
T20R - STUPR/L13C	●	●		24	20	13	200	40	49	18	2°		

		BX310	BX330	BX360	BX380
Q-TPMW	110202	●	●		
	110204	●	●	●	
	110208	●	●	●	
	130302	●	●		
	130304	●	●	●	
	130308	●	●	●	

- europeisk lagerstandard
- japansk lagerstandard



# Huvudkatalog



## TOSHIBA TUNGALOY EUROPEAN PLATFORM

### TOSHIBA TUNGALOY ITALIA SPA

VIA E. Andolfato, 10  
I - 20126 MILANO  
Tel.: +39 (2) 2520121  
Telefax +39 (2) 25201265

### TOSHIBA TUNGALOY EUROPA GMBH

Elisabeth-Selbert-Str. 3  
D - 40764 LANGENFELD  
Tel.: +49 (2173) 90420-0  
Telefax +49 (2173) 90420-18

### TUNGALOY FRANCE S.A.R.L.

6, Avenue des Andes  
F - 91952 COURTABOEUF CEDEX  
Tel.: +33 (1) 64864300  
Telefax +33 (1) 69077817

Distribueras av:

**ISO TOOL™**

**I S O T O O L A I**

Estridsväg 17  
SE-291 65 Kristianstad  
Tel: 044-245570 / Fax: 044-245540  
info@isotool.se / www.isotool.se