

SELECTION

A close-up photograph of a metal turning process. A cylindrical workpiece is being cut by a tool. The tool is a PCBN (Polycrystalline Cubic Boron Nitride) tool, which is a type of hard metal tool. The workpiece is rotating, and the tool is cutting it. The background is dark, and the lighting highlights the metallic surfaces and the cutting process. The tool has some markings on it, including "H3000C" and "G7".

HardCut

Hårdsvarvning med PCBN-Vändskär

CERATIZIT är en högteknologisk koncern,
specialiserad inom skärande verktyg och
hårdmetallösningar.

Tooling a Sustainable Future

www.ceratizit.com



Välkommen!



Beställ snabbt och enkelt

Kundservice

CERATIZIT Scandinavia AB

Tel.: 040-49 28 40

E-mail: info.scandinavia@ceratizit.com



Det kan inte bli enklare

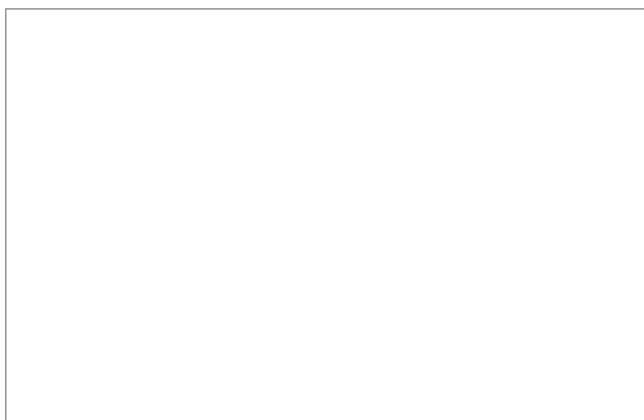
Beställning via Online Shop

<https://cuttingtools.ceratizit.com>



Rådgivning och processoptimering på plats hos er

Er personliga tekniker



Ert kundnummer

Tooling a Sustainable Future

CERATIZIT: Din specialist på hållbara bearbetningsverktyg och hårdmateriallösningar.

Söker du en tillförlitlig partner för verktyg och bearbetningsprocesser? CERATIZIT levererar inte bara verktyg utan ger dig också råd baserat på omfattande branschkunskaper och många decenniers erfarenheter.

Du som vill förbättra CO2-balansen har i oss en hållbarhetsmedveten partner med konkreta strategier och mål för att bli nummer 1 i branschen när det gäller hållbarhet.

I över 100 år har CERATIZIT varit en föregångare inom lösningar av hårdmaterial för krävande bearbetning och slitskydd. Vi ger våra kunder högsta kvalitet och tillgång till de senaste utvecklingarna i hårdmetallsektorn – komplett kompetens för bearbetningsverktyg samlad på ett ställe.



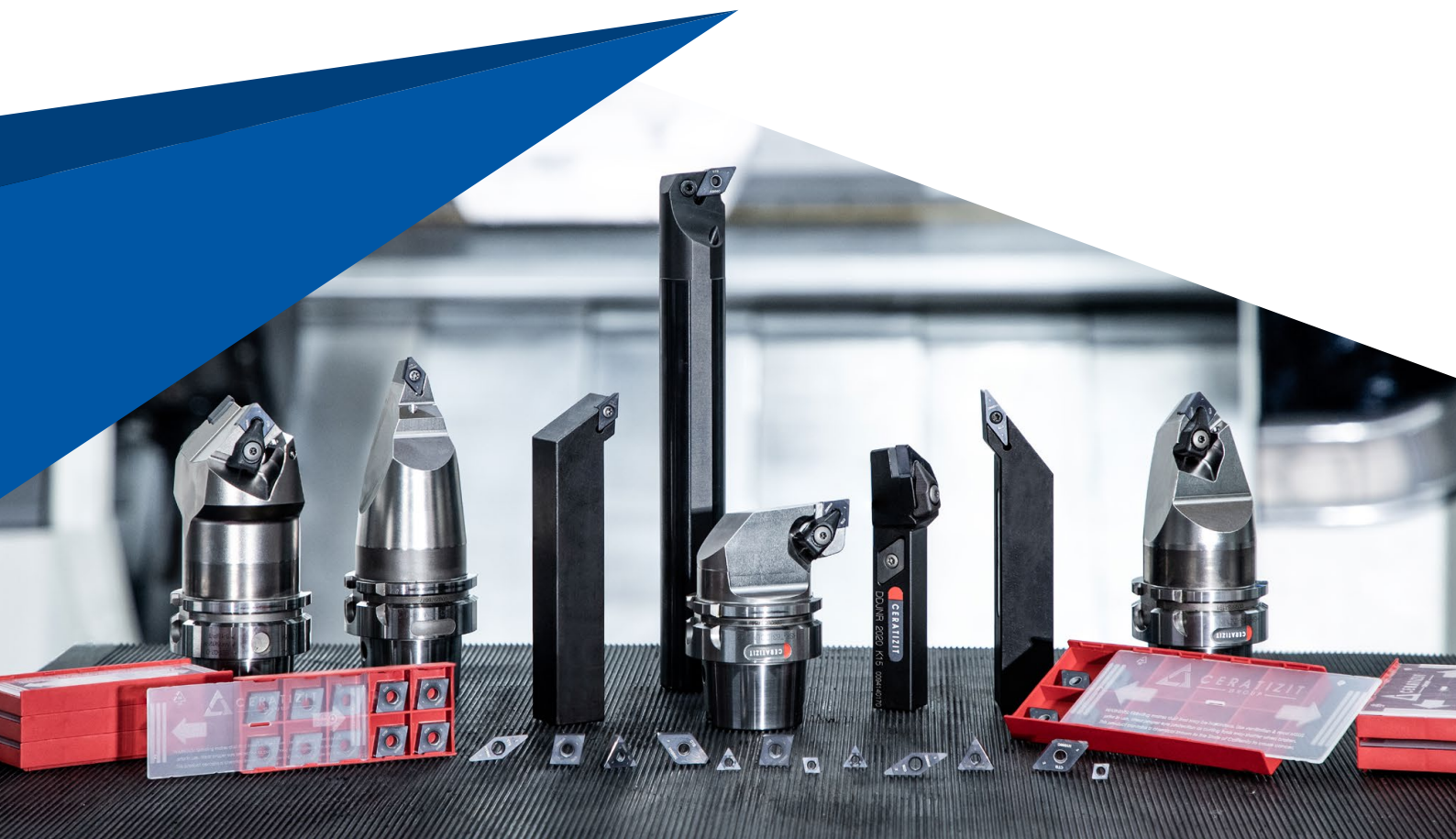
Förord

Bästa kunder,

med högklassiga skärmaterial kan du bearbeta härdade material (hårdhet över 55 HRC) med geometriskt definierade skär. I övre änden av skärhårdhetsskalan finns polykristallina diamanter och kubisk bornitrid, som oftast är förstahandsvalet vid hårbearbetning. Som partner för bearbetningslösningar med maximala prestanda och livslängder och högsta processsäkerhet erbjuder vi ett brett sortiment av PCBN-skärmaterial. Läs allt om vårt utbud av PCBN-vändskär. Få mer information i vårt utbud för hårbearbetning och om PCBN-vändskären som används inom området. Dra nytta av våra användningsrekommendationer, skapa dig en egen bild av våra PCBN-skärmaterial och optimera din process.

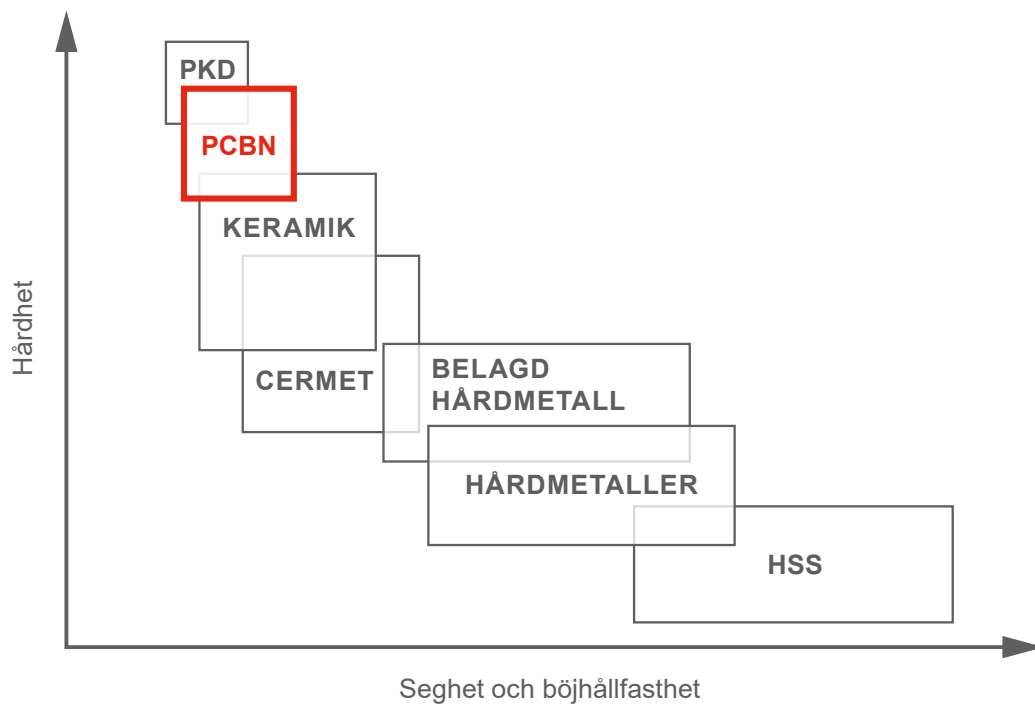
Har du frågor? Våra specialister på hårbearbetning ser fram mot en kompetent dialog.

CERATIZIT-teamet



Skärmaterial – hårdhetsjämförelse

PCBN är ett av världens hårdaste material. Förutom många andra enastående egenskaper är det hårdheten som gör materialet idealiskt för bearbetning av hårda och nötande komponenter. PCBN är kemiskt och termiskt stabilare än diamant, som reagerar med järn och har en övre temperaturgräns på ca 700 °C (1300 °F). PCBN klarar temperaturer över 1000 °C (1800 °F) och passar därmed perfekt för de höga temperaturer som uppstår vid hårdsvärning.



Innehållsförteckning

Inledning

Toolfinder – vändskär	6+7
Toolfinder – hållare	8+9
Introduktion till hårdsvärning	10–18

Skärkantspreparering	19
-----------------------------	-----------

Sortbeskrivning	20
------------------------	-----------

Välja rätt PCBN-vändskär	21
---------------------------------	-----------

Produktprogram	22–45
-----------------------	--------------

Skärdata	46–49
-----------------	--------------

Teknisk information

Våt- eller torrbearbetning	50
Fördelar med hårdsvärning jämfört med slipning	50
Slitagepåverkan	51
Beläggning	52
Ytkvalitet	53
Bearbetning med en eller två passager	54
ISO beteckningssystem	56–61
Förslitningstyper	62
Åtgärder vid problem	63+64
Allmänna formler	65
Jämförelsetabell över hårdheter	66
Materialexempel	67–69

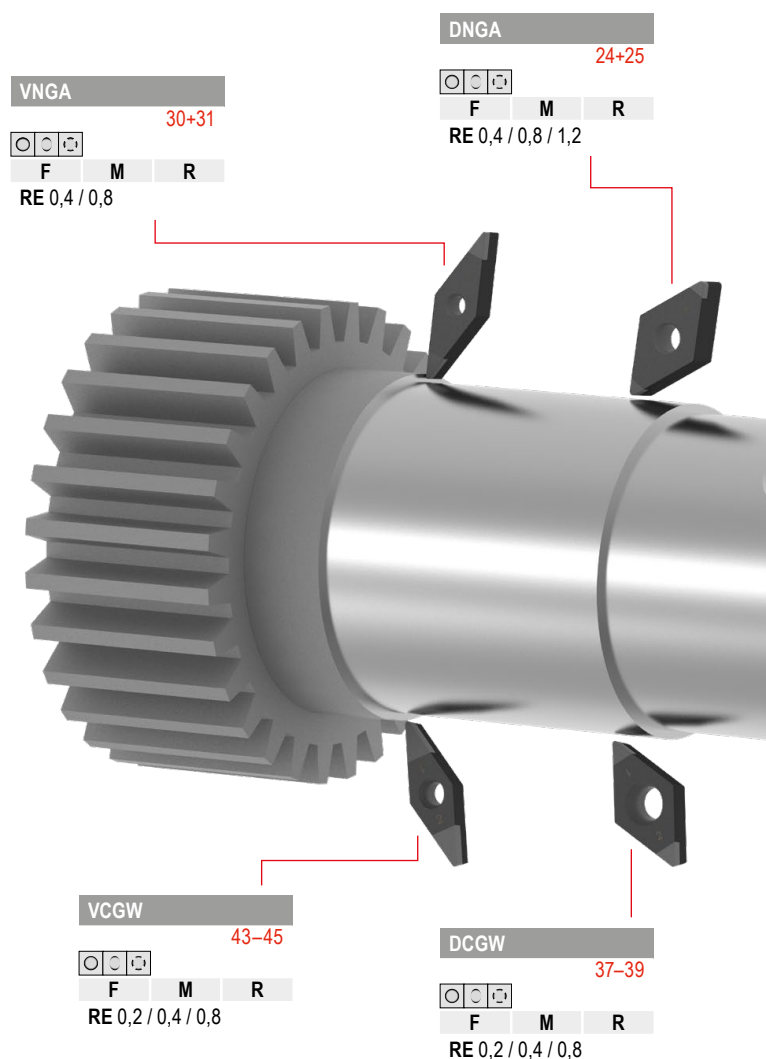
Projektering	70–73
---------------------	--------------

CERATIZIT \ Performance

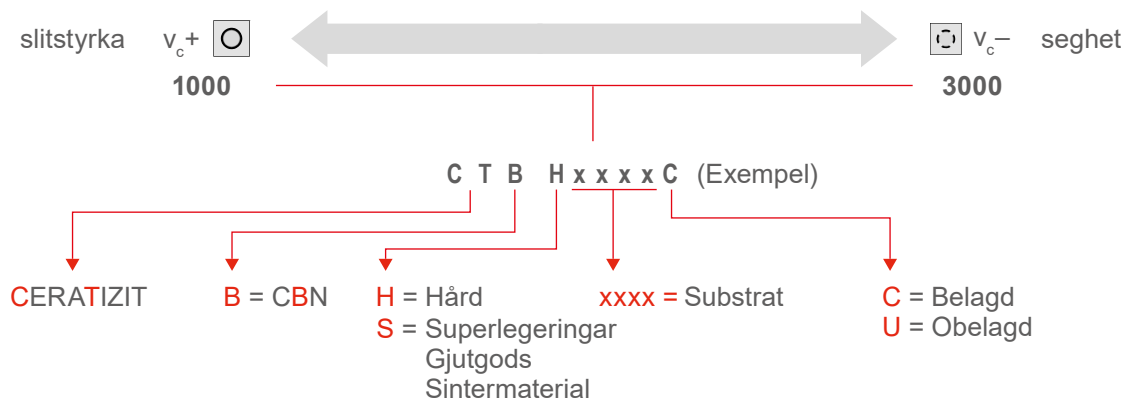
Premiumkvalitetsverktyg för högsta prestanda.

Premiumkvalitetsverktygen i produktprogrammet **CERATIZIT Performance** har utvecklats för särskilda tillämpningar och kännetecknas av enastående prestanda. Om du ställer extremt höga krav på tillverkningen och bara nöjer dig med det bästa resultatet rekommenderar vi premiumverktygen i detta produktprogram.

Toolfinder – vändskär

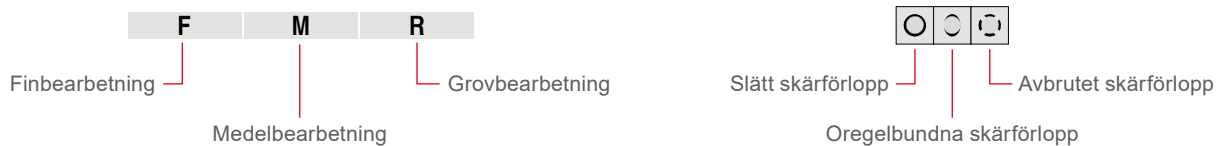


Nyckel till PCBN-sorter från CERATIZIT

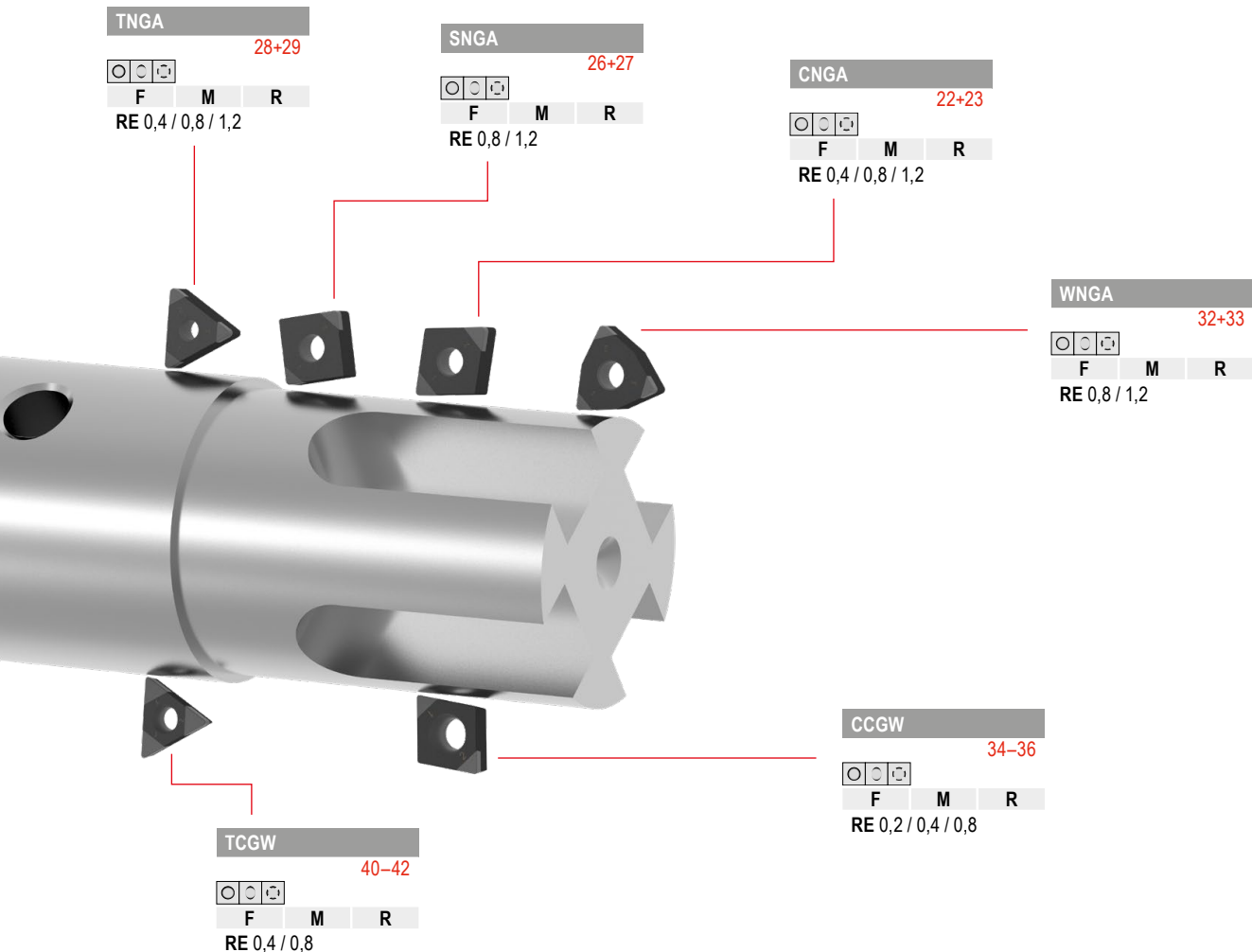


Symbolförklaring

CTBH2000C PCBN-sorter



En detaljerad översikt över sorter finns på → **sidan 20**



Toolfinder – Hållare

Verktgshållare och svarvbommar för negativa vändskär

hittar du i huvudkatalogen 2024 – kapitel 9 Vändskärsverktyg på följande sidor:



Geometri	Hållare	Svarvbommar	HSK-T	PSC
CN..	→ 09 18-21	→ 09 24+25	→ 09 22+25	→ 09 23
DN..	→ 09 31-34	→ 09 41+42	→ 09 34-36+42	→ 09 37-40
SN..	→ 09 47-53	→ 09 54	→ 09 53	
TN..	→ 09 58-60	→ 09 61		
VN..	→ 09 64		→ 09 65	→ 09 65+66
WN..	→ 09 71+72	→ 09 74+75	→ 09 73+75	→ 09 73

Verktgshållare och svarvbommar för positiva vändskär

hittar du i huvudkatalogen 2024 – kapitel 9 Vändskärsverktyg på följande sidor:



Geometri	Hållare	Svarvbommar	HSK-T	PSC
CC..	→ 09 85-91	→ 09 94-98	→ 09 92+98	→ 09 93
DC..	→ 09 109-115	→ 09 119-123	→ 09 116+123	→ 09 117+118
TC..	→ 09 148-151	→ 09 152		
VC..	→ 09 160-168	→ 09 172-174	→ 09 168-170+174	→ 09 170+171

Toolfinder – Hållare

Huvuden med utbytbara skär och grundhållare för negativa vändskär hittar du i huvudkatalogen 2024 – kapitel 9 Vändskärsverktyg på följande sidor:



Geometri	Utbytbara skärhuvuden	Fyrkantshållare 0°	Fyrkantshållare 90°	Cylindrisk	HSK-T	PSC
CN..	→ 09 187			→ 09 183	→ 09 180	→ 09 177
DN..	→ 09 187+188	→ 09 185	→ 09 186	aktivt vibrationsdämpad → 09 184	vibrationsdämpad → 09 181	vibrationsdämpad → 09 178
WN..	→ 09 188				aktivt vibrationsdämpad → 09 182	aktivt vibrationsdämpad → 09 179

Huvuden med utbytbara skär och grundhållare för positiva vändskär hittar du i huvudkatalogen 2024 – kapitel 9 Vändskärsverktyg på följande sidor:



Geometri	Utbytbara skärhuvuden	Fyrkantshållare 0°	Fyrkantshållare 90°	Cylindrisk	HSK-T	PSC
CC..	→ 09 189			→ 09 183	→ 09 180	→ 09 177
DC..	→ 09 189+190	→ 09 185	→ 09 186	aktivt vibrationsdämpad → 09 184	vibrationsdämpad → 09 181	vibrationsdämpad → 09 178
VC..	→ 09 190+191				aktivt vibrationsdämpad → 09 182	aktivt vibrationsdämpad → 09 179

Introduktion till hårdsvavning

Hårdbearbetning

Material med hårdhet upp till 67 HRC bearbetas. Härdade stål mjukbearbetas i förväg (ohärdade) med hårdmetallvändskär. Efter härdningen (minsta hårdhet 55 HRC för stål) måste härdade ytor och anlöpningar efterbearbetas.

Vid finbearbetning med PCBN kan mycket höga ytkvaliteter erhållas (upp till R_a 0,2) samt små toleranser. I många fall blir också slipning överflödigt.

Svarvning i stället för slipning

Fördelar/nytta

- ▲ Inget byte till slipmaskin behövs
- ▲ Kortare ledtid
- ▲ Flera bearbetningssteg kan utföras med ett enda verktyg: Längs- och plansvarvning, utvärdig och invärdig bearbetning med en fastspänning
- ▲ Grovbearbetning och finbearbetning i en enda process
- ▲ Skärvätskesubstitution

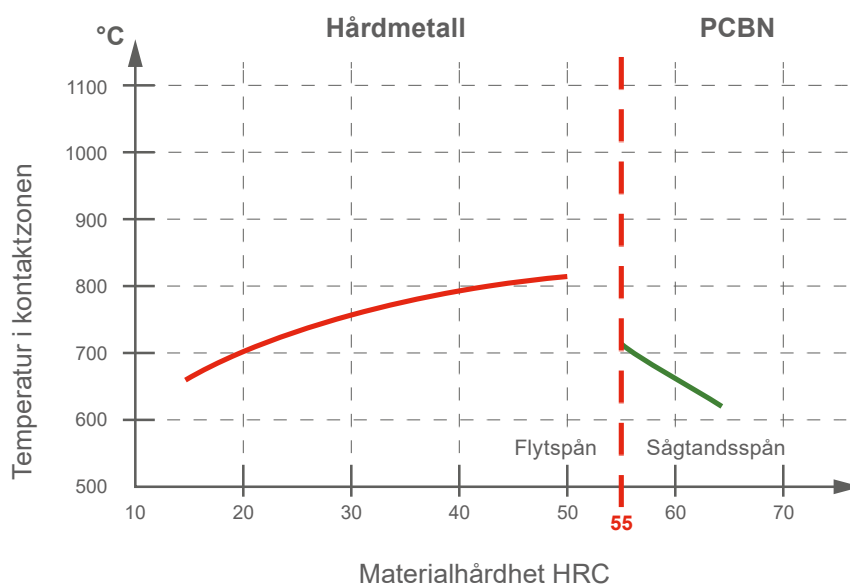
Principen för hårdsvavning

Spånbildning vid bearbetning av stål

Grunden för hårbearbetning är avledning av spån med hjälp av höga skärhastigheter. Den tillförda bearbetningsenergin (hög temperatur) kan vid bearbetning av härdat stål ge upphov till lamellspån. Hårdmetallvändskär har en högre böjbrotstyrka än PCBN och är därmed bättre för mjuk bearbetning. Vid hårdheter från 50 HRC bildas så höga temperaturer under bearbetningen att slitaget på hårdmetallvändskär är olönsamt hårt. Orsaken är att hårdmetallen har en bristfällig värmestålighet. PCBN är däremot hårdare än hårdmetall och kan användas med lönsamhet även vid högre temperaturer.

Exempel:

Material:	100Cr6 (1.1645)
Matning:	$f = 0,1 \text{ mm/U}$
Skärhastighet:	$v_c = 120 \text{ m/min}$

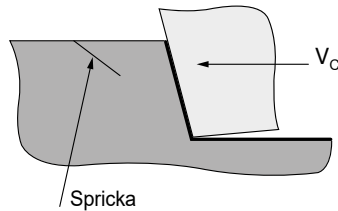


Hårdbearbetning med PCBN från 55 HRC

- upp till 50 HRC
Användning av hårdmetall
- från 55 HRC
Användning av PCBN

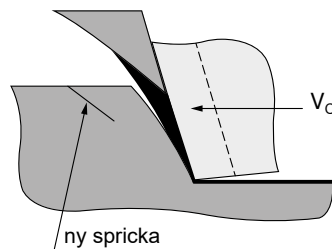
Taggiga spånor vid spåntjocklek $h_m > 0,02$ mm

På grund av spåntjockleken $h_m > 0,02$ mm lyfts materialet (spånet) uppåt. De individuella spånerna sitter ihop med varandra och bildar den typiska taggiga strukturen.



Material: 100Cr6 (60-62 HRC)
Bearbetningstjocklek: $h_m = 0,05$ mm

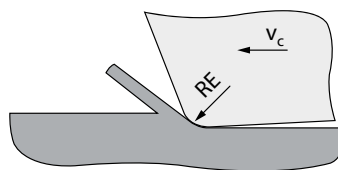
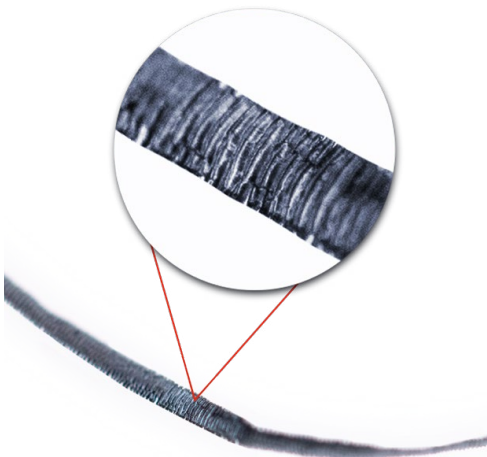
Spricka på stålytan



Spånsegmentet lyfts upp, en ny spricka uppstår
Spånsegmenten svetsas samman till ett sammanhängande spåna

Flytspån med liten spåntjocklek $h_m < 0,02$ mm

Med den lilla spåntjockleken $h_m < 0,02$ mm uppstår ett flytspån, eftersom denna spåntjockleken inte medför den typiska sprickbildningen. Spånet flyter av över verktygseggen utan brottbildning i ett sammanhängande spån.



Material: 100Cr6 (60-62 HRC)
Bearbetningstjocklek: $h_m = 0,005$ mm

Rekommenderad användning

- ▲ Grundvillkoret för hårbearbetning är avledning av spån med hjälp av höga skärhastigheter
→ I bästa fall är spånet rödglödgat.
Ett tecken på det är den mellangrå anlöpningsfärgen på baksidan av spån som svalnat.

Lamellspånet som bildas är bräckligt vid optimala processvillkor och är lätt att bryta isär med fingrarna.

CERATIZIT – framgångsreceptet för hårdmetall

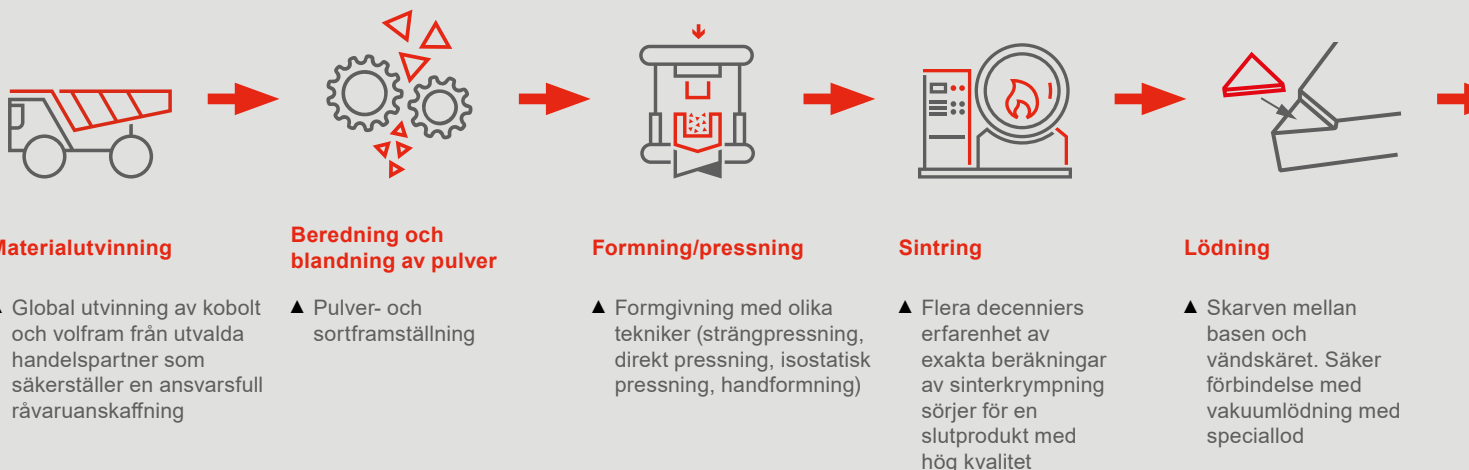
Hårdmetall är oundgängligt i många branscher och tillverkningsprocesser. Komplexa produkter och moderna material ställer allt högre krav på verktyg, material och exakt bearbetning.

Hårdmetaller är kompositmaterial av ett hårt material plus en seg bindemetall. De är ytterst hårda, har hög slitstyrka och hög värmetålighet. Hårdmetall används överallt där verktyg eller komponenter utsätts för högt slitage, exempelvis vid bearbetning av hårda material. CERATIZITs hårdmetallkompositmaterial förbättrar verktygens och komponenternas kvalitet, ökar deras livslängd, sänker kostnaderna och garanterar säkra processer.

CERATIZITs hårdmetaller består av extra hård volframkarbid plus en relativt mjuk bindemetall, exempelvis kobolt. Båda materialen sätts ihop i pulverform. CERATIZIT har utvecklat och säljer långt över hundra olika hårdmetallsorter med olika sammansättningar. Vi har den idealiska lösningen för varje användningsområde och bransch.

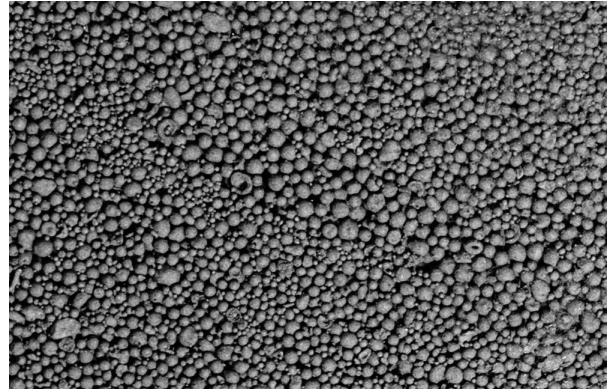
CERATIZIT behärskar hela kedjan av tillverkningsprocesser: Från pulverframställning och formgivning till sintring, färdigställning och ytförbättring. Vi slipar, polerar eller eroderar råämnet och belägger det sedan med innovativa slitskyddsskikt. Produkten erhåller då den önskade egenskapsprofilen vid den tekniska användningen.

För att pulverblandningen ska bli ett färdigt råämne av hårdmetall måste det pressas till en form. Resultatet – en så kallad grönkropp – kan bearbetas med fräsning. Men först efter sintringen, som sker i temperaturer mellan 1 300 och 1 500 grader Celsius och tryck upp till 100 bar, bildas ett homogent och tätt skärmaterial.



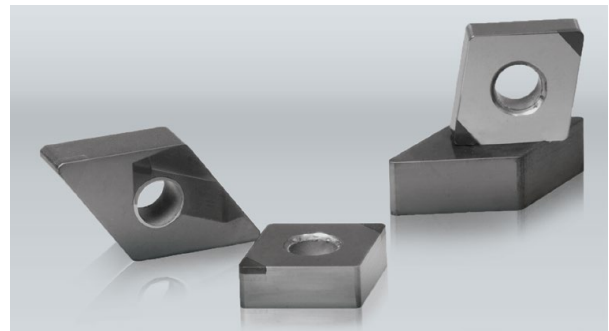
Hårdmetall – förbindelsematerial med värdefulla egenskaper

Andelen bindemetall och kornstorleken hos volframkarbiden påverkar hårdmetallens användningsegenskaper. Den aktuella sammansättningen påverkar hårdheten, böjbrotstyrkan och skärmaterialets brottseghet. Volframkarbidkornen är i genomsnitt mellan en halv och 20 µm (mikrometer) stora. Mellanrummen fylls ut med mjukare kobolt som bindemetall.



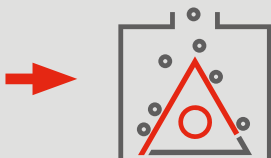
Kobolthalten kan vara upp till 30 procent för att å ena sidan uppfylla extrema krav på seghet. Å andra sidan ger en kobolthalt på några procent i ultrafina kornstorlekar (exempelvis 0,3 µm) maximal slitstyrka.

CERATIZIT tillhandahåller skräddarsydda lösningar särskilt för bearbetnings- och slitområdet.



Slipning

- ▲ Efter slipning och avfasning är vändskäret klart för användning



Beläggning

- ▲ Beläggning med PVD-metoden – metaller som titan och aluminium hettas upp i vakuum, förångas och avsätts med en elektrisk spänning på vändskärets yta.



Kvalitetssäkring

- ▲ Alla produkter kvalitetsgranskas noggrant av erfaren yrkespersonal



Leverans/transport

- ▲ Dina varor förbereds för leverans på kortaste tiden med ett automatiskt och toppmodernt höglager.



Återvinning

- ▲ Vi organiserar hela processen åt dig och erbjuder även kostnadsfria provlådor.

PCBN – framställning av rondeller

Pyrolys

av bor-halogenföreningar i en katalytisk reaktion

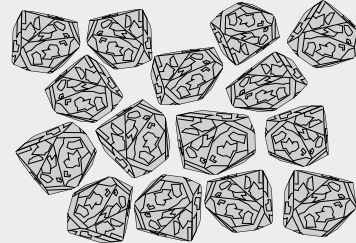


Bornitrid med sexkantig kristallstruktur



PCBN – syntes

Tryck: 5 – 9 GPa
Temperatur: 1600 – 2100 °C



Bornitridkorn (grit) med kubkristallstruktur

Hög
värmehårdhet

Hårdheten vid 800 °C jämförbar med den hos hårdmetall i rumstemperatur

PCBN – framställning av vändskär

Rondell

Ø 40 - 100 mm

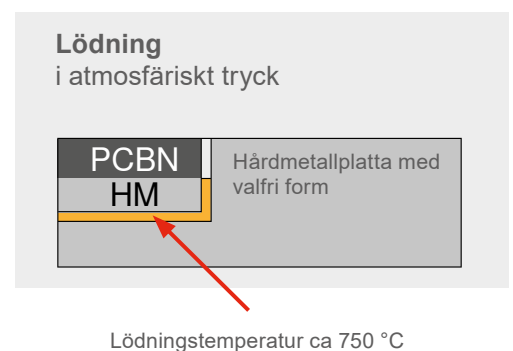
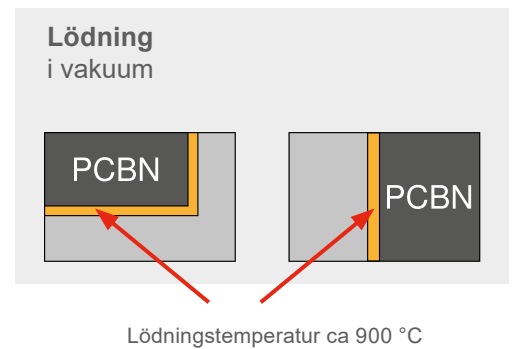
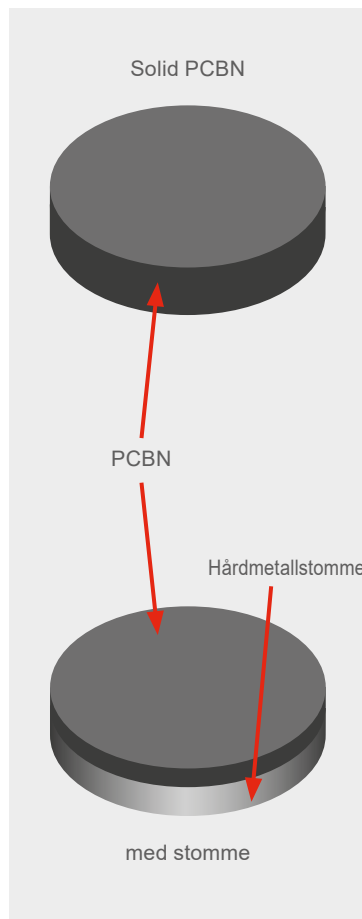


Delning av insatser

Laser- eller trådgnistning



Lödning



→ **Varmpressning**
av PCBN-korn

Bindematerial

- ▲ keramiskt (TiC, TiN, TiCN, Al₂O₃)
- ▲ metalliskt (WC-Co-Ni)

Tryck: ca. 5 GPa
Temperatur: >1000°C

*Stomme
platt cylinderformat
karbidsubstrat*

→ **PCBN-rondeller**



Egenskaper hos PCBN

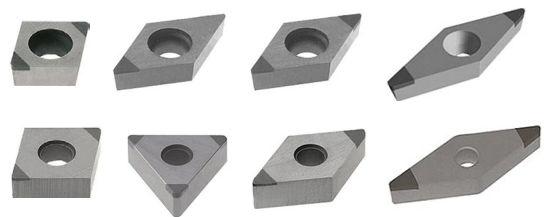
- ▲ Näst hårdaste materialet efter diamant (4 700 N/mm²)
- ▲ Hög slitstyrka (nötning)
- ▲ Hög oxidationsbeständighet, upp till 1 250 °C
→ god lämplighet för bearbetning av järnlegeringar
- ▲ Hög tryckhållfasthet men låg draghållfasthet
- ▲ God värmeledningsförmåga

→ **Slipning, avfasning, rundning**
(eventuell beläggning)

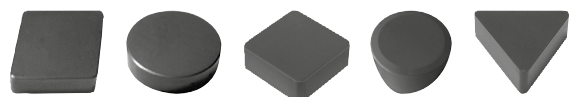


→ **Slutprodukt**
Användningsklart vändskär

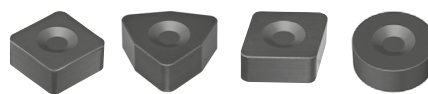
PCBN-bestyckade plattor



Plattor helt av PCBN



Plattor helt av PCBN för spännklamp



Plattor helt av PCBN för hävarmslåsning



Krav på maskin, fastspänning, arbetsstycke

Stabil maskin

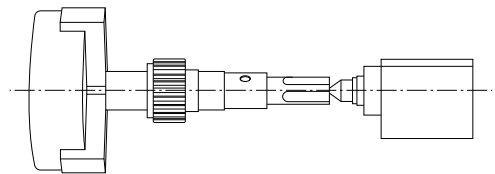
- ▲ Robust konstruerade maskiner, allra helst en särskild maskin för hårdsvärning
- ▲ Höga påfrestningar kan leda till instabila processer om maskinerna är labila

Styrningar utan spel

- ▲ Spindelrundgång $<0,7 \mu\text{m}$
- ▲ Repeterbarhet för axlar $<0,8 \mu\text{m}$
- ▲ Hydrostatiska lager
- ▲ Enklare maskinunderhåll
- ▲ Kan leda till att vändskäret bryts av okontrollerat och arbetsstycket inte håller de angivna måtten

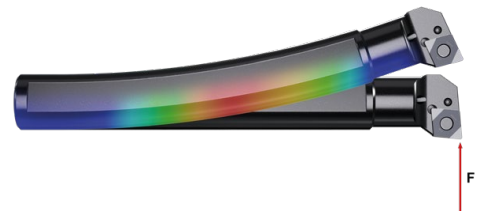
Monteringsfixtur och dubbdocka

- ▲ Krävs för långa eller tunnväggiga arbetsstycken
- ▲ Om inte den begärda ytkvaliteten kan erhållas



Verktogsgränssnitt

- ▲ Stabila verktygsgränssnitt, undviker onödiga överhäng
- ▲ Välj största möjliga verktygsgränssnitt
- ▲ Spänn fast verktyget så att det blir så kort som möjligt



Egensvängningar hos maskinen

- ▲ Stabilt maskinfundament
- ▲ Som motverkar vibrationer från andra maskiner
- ▲ Helst ska maskinen stå på ett flytande fundament

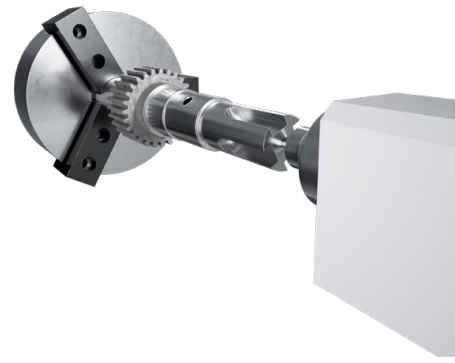


Fastspänning och arbetsstycke

Uppspänning

Arbetsstycke med fastspänning på ena sidan

- ▲ Spänn upp arbetsstycket så kort som möjligt, förhållandet utstick/diameter bör vara ca 2:1
- ▲ Kan medföra vibrationer i processen



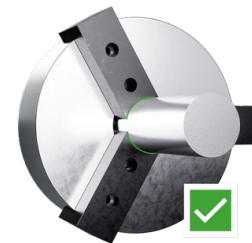
Långa tunnväggiga arbetsstycken

- ▲ Stöd arbetsstycket med monteringsfixtur eller dubbdocka
- ▲ För att motverka vibrationer i processen



Mjuka formbackar eller spännhylsa

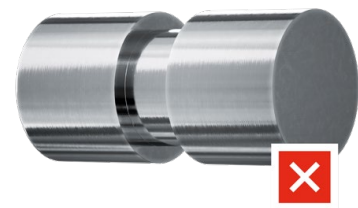
- ▲ Formanpassad fastspänning av arbetsstycket, framför allt av tunnväggiga arbetsstycken
- ▲ Stabil tillverkningsprocess



För-/mjukbearbetning av arbetsstycke

Gradbildning

- ▲ Okontrollerat verktygsbrott vid hårbearbetning

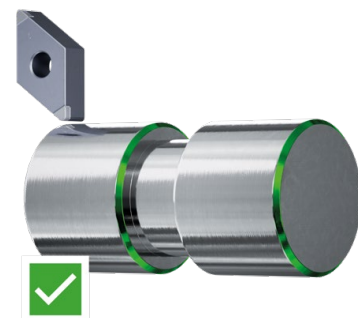


Definiera små måttoleranser för förbearbetningen

- ▲ Bättre definierad livslängd vid hårbearbetning

Avfasningar och radier

- ▲ Medger mjuk in- och utgång av verktyget



Vassa kanter

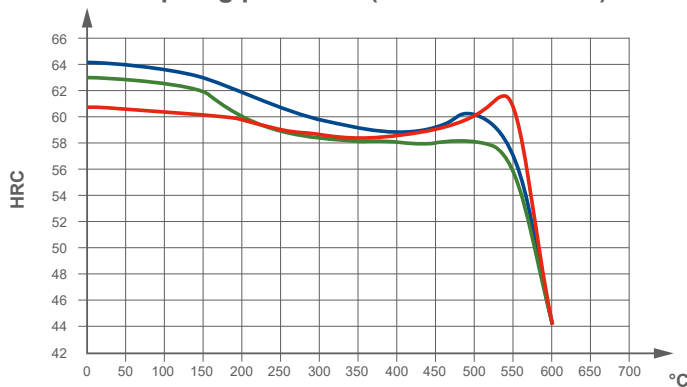
- ▲ Leder till flisbildning på skär och arbetsstycke

Materialpåverkan på hårbearbetning

Hårbearbetning med PCBN

Vid bearbetning av härdat stål talar man allmänt om hårbearbetning. Denna bearbetning är en självinducerad värmebearbetning. I skärzonen behövs en hög och definierad temperatur på mellan 550 och 750 °C. Temperaturen bildas genom att befintlig energi omvandlas till värme. Energin uppstår i form av skärhastighet v_c , matning f , spåndjup p samt fasgeometrierna F-M-R hos PCBN-skären. Kylning krävs vanligen inte. Nedan visas tre bilder av anlöpningar. När temperaturen höjs syns det hur hårdheten avtar. Då tydliggörs betydliga skillnader. Vid självinducerande värmebearbetning med våra PCBN-sorter är den idealiska hårdheten 40–45 HRC i skärzonen. Det betyder att olika bearbetningstemperaturer på mellan 550 och 750 °C behövs.

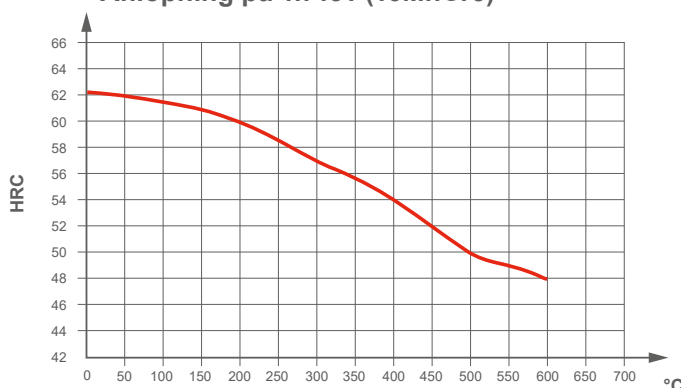
Anlöpning på 1.2379 (X155CrVMo 12 - 1)



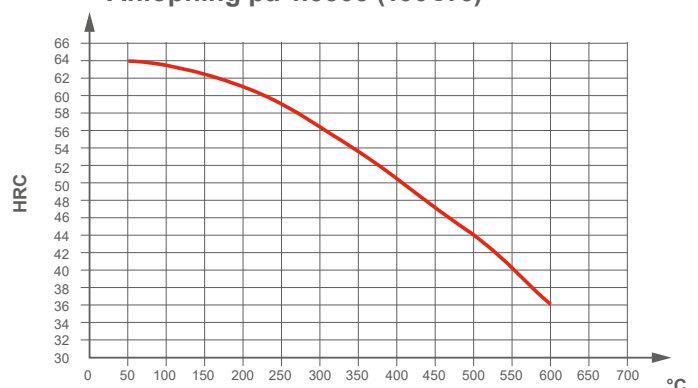
Härdningstemperaturer:

- vid 980 °C
- vid 1 020 °C
- vid 1 050 °C

Anlöpning på 1.7131 (16MnCr5)



Anlöpning på 1.3505 (100Cr6)



Vid ca 600 °C har stål 1.2379 en hårdhet på ca 58 HRC, stål 1.7131 ca 48 HRC och stål 1.3505 ca 36 HRC. Den ursprungliga hårdheten är ca 62 HRC.

Skärkantpreparering

Stabiliteten hos en skärkant ökar när fasvinkeln och fasbredden ökar, samtidigt som skärkraften och temperaturen i processen ökar. En större fas fördelar skärkraften över ett större område på skärkanten. Det ökar stabiliteten hos skäret så att högre matningar blir möjliga. Om processtabiliteten och konstant verktyglivslängd är högsta prioritet rekommenderar vi en stor fas. Om hög ytkvalitet och måttnoggrannhet är högsta prioritet rekommenderar vi i stället en liten fas för tillverkningsprocessen. Det minskar vibrationer,

skärkrafter och temperaturer. I de flesta fall omfattar hårdsvavning slutbearbetning av arbetsstycket. En optimal skärkantsförberedelse är en avgörande faktor för hög komponentkvalitet, god processsäkerhet och lång livslängd hos verktyget.

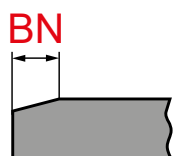
På vändskär utan spånbrytare hänger det både på skärkantens och fasens utförande. Därför har beteckningssystemet kompletteras med följande nyckel för fasutförandet. Utförandet och vinkeln visas nedan i översikten.

Prepareringsnyckel hos CERATIZIT

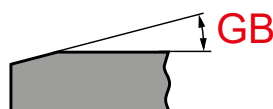
Beteckning enligt ISO Skärkantutförande	CERATIZIT Fasutförande	Definition
SN (fasad och rundad)	014D	0,14 x 20°
EN (rundad)	rundad	

Fasutförande **SN**

Skärkantutförande **EN**



Fasbredd



Fasvinkel



KOD FÖR FASVINKEL GB

A	B	C	D	E	F	G
5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°

Precision och formnoggrannhet

Processtabilitet, livslängd

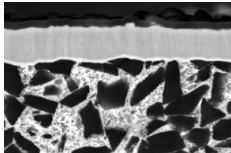
Exempel	Fasbredd [mm]	Fasvinkel GB
CNGA 120408SN-009C	0,09	15°
DCGW 11T304SN-014D	0,14	20°

Sortbeskrivning

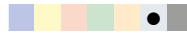
PCBN-sorter

Kännetecken

CTBH1000C



ISO | H10


Specifikation:

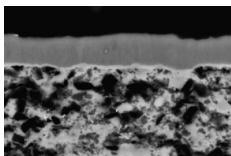
Sammansättning: Kubisk bornitrid (PCBN) 70 % | Keramisk bindefas | Kornstorlek: 3 µm |

Beläggningssystem: PVD TiN/TiAlN

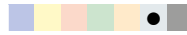
Användningsrekommendation:

Högprestandasorter för hårdsvärning med slätt och något avbrutet snitt. Särskilt lämpliga för mycket nötande, härdade stålsorter.

CTBH2000C



ISO | H20


Specifikation:

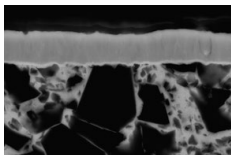
Sammansättning: Kubisk bornitrid (PCBN) 40 % | Keramisk bindefas | Kornstorlek: 1 µm |

Beläggningssystem: PVD TiN/TiAlN

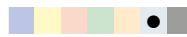
Användningsrekommendation:

Enastående ytor. Förstahandsvalet vid hård-mjukbearbetning och kantskikt. Perfekt för små serier, kan användas i vitt skilda situationer.

CTBH3000C



ISO | H30


Specifikation:

Sammansättning: Kubisk bornitrid (PCBN) 65 % | Keramisk bindefas | Kornstorlek: 2–3 µm |

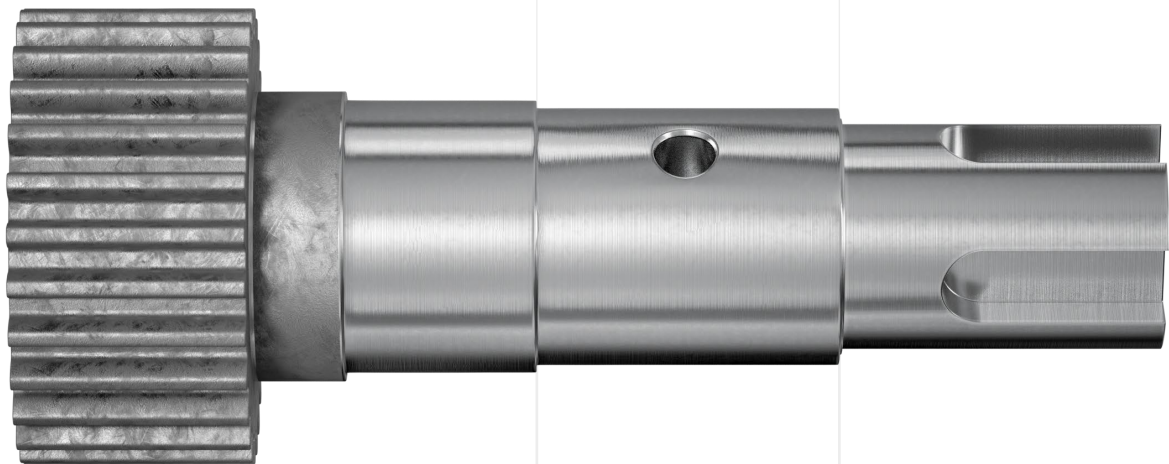
Beläggningssystem: PVD TiN/TiAlN

Användningsrekommendation:

Särskilt lämpliga för lätt till kraftigt avbrutet snitt. Kan också användas i ogynnsamma situationer med exempelvis vibrationer.

Välja rätt PCBN-vändskär

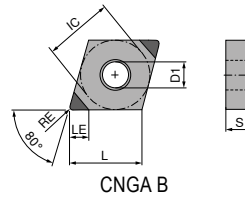
Förutsättning Bearbetningstyp	Kontinuerligt skärförlopp	Kontinuerligt till lätt intermittent skärförlopp	Kraftigt intermittent skärförlopp
Fin-bearbetning	CTBH1000C F EN rundad	CTBH2000C F EN rundad	CTBH3000C F 0,14mm x 20°
Medelgrov bearbetning	CTBH1000C M 0,09mm x 15°	CTBH2000C M 0,09mm x 15°	CTBH3000C M 0,18mm x 25°
Grov-bearbetning	CTBH1000C R 0,14mm x 20°	CTBH2000C R 0,14mm x 20°	CTBH3000C R 0,20mm x 35°



Avbrutet skärförlopp	● ● ●	● ● ●	● ● ●
Skärhastighet	● ● ●	● ● ●	● ● ●
Krav på seghet	● ● ●	● ● ●	● ● ●

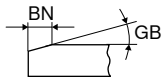
CNGA

Beteckning	L mm	S mm	D1 mm	IC mm
CNGA 1204..	12,9	4,76	5,13	12,7



CNGA

▲ TCE(NOI) = utförande och antal bestyckade skäreggar



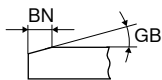
NEW	NEW	NEW
CTBH1000C	CTBH2000C	CTBH3000C
F	F	F
PCBN CNGA	PCBN CNGA	PCBN CNGA
71 003 ...	71 003 ...	71 003 ...
EUR Y0/Y#	EUR Y0/Y#	EUR Y0/Y#
60,05 70002	60,05 80002	60,05 90002
60,05 70302	60,05 80302	60,05 90302
60,05 70602	60,05 80602	60,05 90602

ISO	RE mm	BN mm	GB	TCE (NOI)	LE mm
120404EN	0,4			B (2)	3,3
120404SN	0,4	0,14	20°	B (2)	3,3
120408EN	0,8			B (2)	3,3
120408SN	0,8	0,14	20°	B (2)	3,3
120412EN	1,2			B (2)	3,1
120412SN	1,2	0,14	20°	B (2)	3,1

P
M
K
N
S
H
O

CNGA

▲ TCE(NOI) = utförande och antal bestyckade skäreppgar



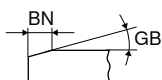
NEW	NEW	NEW
CTBH1000C	CTBH2000C	CTBH3000C
M	M	M
PCBN	PCBN	PCBN
CNGA	CNGA	CNGA
71 003 ...	71 003 ...	71 003 ...
EUR	EUR	EUR
Y0/Y#	Y0/Y#	Y0/Y#
60,05 70102	60,05 80102	60,05 90102
60,05 70402	60,05 80402	60,05 90402
60,05 70702	60,05 80702	60,05 90702

ISO	RE mm	BN mm	GB	TCE (NOI)	LE mm	EUR Y0/Y#
120404SN	0,4	0,09	15°	B (2)	3,3	60,05 70102
120404SN	0,4	0,18	25°	B (2)	3,3	60,05 80102
120408SN	0,8	0,09	15°	B (2)	3,3	60,05 70402
120408SN	0,8	0,18	25°	B (2)	3,3	60,05 80402
120412SN	1,2	0,09	15°	B (2)	3,1	60,05 70702
120412SN	1,2	0,18	25°	B (2)	3,1	60,05 80702

P
M
K
N
S
H
O

CNGA

▲ TCE(NOI) = utförande och antal bestyckade skäreppgar



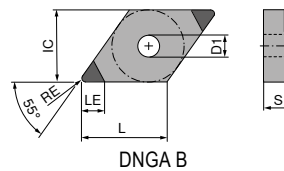
NEW	NEW	NEW
CTBH1000C	CTBH2000C	CTBH3000C
R	R	R
PCBN	PCBN	PCBN
CNGA	CNGA	CNGA
71 003 ...	71 003 ...	71 003 ...
EUR	EUR	EUR
Y0/Y#	Y0/Y#	Y0/Y#
60,05 70202	60,05 80202	60,05 90202
60,05 70502	60,05 80502	60,05 90502
60,05 70802	60,05 80802	60,05 90802

ISO	RE mm	BN mm	GB	TCE (NOI)	LE mm	EUR Y0/Y#
120404SN	0,4	0,14	20°	B (2)	3,3	60,05 70202
120404SN	0,4	0,20	35°	B (2)	3,3	60,05 80202
120408SN	0,8	0,14	20°	B (2)	3,3	60,05 70502
120408SN	0,8	0,20	35°	B (2)	3,3	60,05 80502
120412SN	1,2	0,14	20°	B (2)	3,1	60,05 70802
120412SN	1,2	0,20	35°	B (2)	3,1	60,05 80802

P
M
K
N
S
H
O

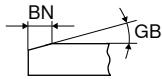
DNGA

Beteckning	L mm	S mm	D1 mm	IC mm
DNGA 1506..	15,5	6,35	5,16	12,7



DNGA

▲ TCE(NOI) = utförande och antal bestyckade skäreppor

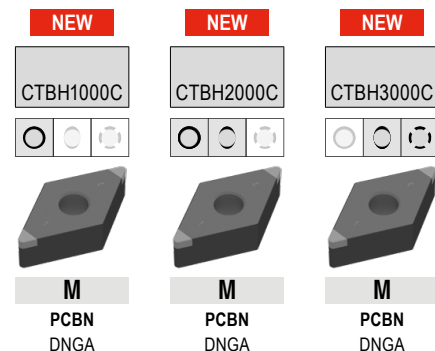
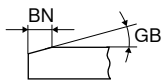


NEW	NEW	NEW
CTBH1000C	CTBH2000C	CTBH3000C
F	F	F
PCBN DNGA	PCBN DNGA	PCBN DNGA
71 017 ...	71 017 ...	71 017 ...
EUR Y0/Y#	EUR Y0/Y#	EUR Y0/Y#
60,05 70002	60,05 80002	60,05 90002
60,05 70302	60,05 80302	60,05 90302
60,05 70602	60,05 80602	60,05 90602
P	M	K
N	S	H
O		

ISO	RE mm	BN mm	GB	TCE (NOI)	LE mm
150604EN	0,4			B (2)	3,6
150604SN	0,4	0,14	20°	B (2)	3,6
150608EN	0,8			B (2)	3,3
150608SN	0,8	0,14	20°	B (2)	3,3
150612EN	1,2			B (2)	3,0
150612SN	1,2	0,14	20°	B (2)	3,0

DNGA

▲ TCE(NOI) = utförande och antal bestyckade skäreppgar



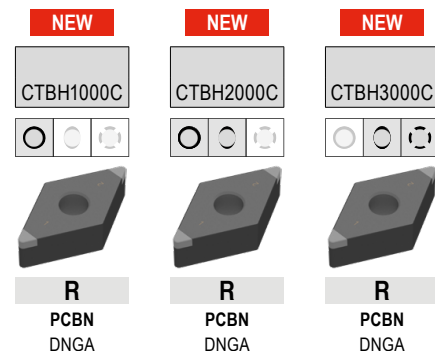
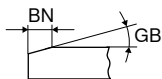
CTBH1000C	CTBH2000C	CTBH3000C
71 017 ...	71 017 ...	71 017 ...
EUR Y0/Y#	EUR Y0/Y#	EUR Y0/Y#
60,05 70102	60,05 80102	60,05 90102
60,05 70402	60,05 80402	60,05 90402
60,05 70702	60,05 80702	60,05 90702

ISO	RE mm	BN mm	GB	TCE (NOI)	LE mm
150604SN	0,4	0,09	15°	B (2)	3,6
150604SN	0,4	0,18	25°	B (2)	3,6
150608SN	0,8	0,09	15°	B (2)	3,3
150608SN	0,8	0,18	25°	B (2)	3,3
150612SN	1,2	0,09	15°	B (2)	3,0
150612SN	1,2	0,18	25°	B (2)	3,0

P
M
K
N
S
H
O

DNGA

▲ TCE(NOI) = utförande och antal bestyckade skäreppgar



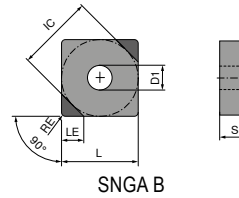
CTBH1000C	CTBH2000C	CTBH3000C
71 017 ...	71 017 ...	71 017 ...
EUR Y0/Y#	EUR Y0/Y#	EUR Y0/Y#
60,05 70202	60,05 80202	60,05 90202
60,05 70502	60,05 80502	60,05 90502
60,05 70802	60,05 80802	60,05 90802

ISO	RE mm	BN mm	GB	TCE (NOI)	LE mm
150604SN	0,4	0,14	20°	B (2)	3,6
150604SN	0,4	0,20	35°	B (2)	3,6
150608SN	0,8	0,14	20°	B (2)	3,3
150608SN	0,8	0,20	35°	B (2)	3,3
150612SN	1,2	0,14	20°	B (2)	3,0
150612SN	1,2	0,20	35°	B (2)	3,0

P
M
K
N
S
H
O

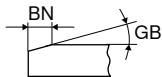
SNGA

Beteckning	L mm	S mm	D1 mm	IC mm
SNGA 1204..	12,7	4,76	5,16	12,7



SNGA

▲ TCE(NOI) = utförande och antal bestyckade skäreppar



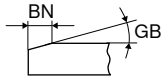
NEW	NEW	NEW
CTBH1000C	CTBH2000C	CTBH3000C
F	F	F
PCBN SNGA	PCBN SNGA	PCBN SNGA
71 039 ...	71 039 ...	71 039 ...
EUR Y0/Y#	EUR Y0/Y#	EUR Y0/Y#
60,05 70002	60,05 80002	60,05 90002
60,05 70302	60,05 80302	60,05 90302

ISO	RE mm	BN mm	GB	TCE (NOI)	LE mm
120408EN	0,8			B (2)	3,8
120408SN	0,8	0,14	20°	B (2)	3,8
120412EN	1,2			B (2)	3,8
120412SN	1,2	0,14	20°	B (2)	3,8

P
M
K
N
S
H
O

SNGA

▲ TCE(NOI) = utförande och antal bestyckade skäreppar



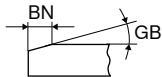
NEW	NEW	NEW
CTBH1000C	CTBH2000C	CTBH3000C
M	M	M
PCBN SNGA	PCBN SNGA	PCBN SNGA
71 039 ...	71 039 ...	71 039 ...
EUR Y0/Y#	EUR Y0/Y#	EUR Y0/Y#
60,05 70102	60,05 80102	60,05 90102
60,05 70402	60,05 80402	60,05 90402

ISO	RE mm	BN mm	GB	TCE (NOI)	LE mm
120408SN	0,8	0,09	15°	B (2)	3,8
120408SN	0,8	0,18	25°	B (2)	3,8
120412SN	1,2	0,09	15°	B (2)	3,8
120412SN	1,2	0,18	25°	B (2)	3,8

P
M
K
N
S
H
O

SNGA

▲ TCE(NOI) = utförande och antal bestyckade skäreppar



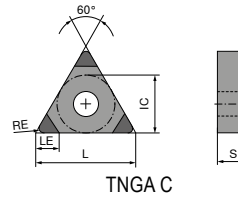
NEW	NEW	NEW
CTBH1000C	CTBH2000C	CTBH3000C
R	R	R
PCBN SNGA	PCBN SNGA	PCBN SNGA
71 039 ...	71 039 ...	71 039 ...
EUR Y0/Y#	EUR Y0/Y#	EUR Y0/Y#
60,05 70202	60,05 80202	60,05 90202
60,05 70502	60,05 80502	60,05 90502

ISO	RE mm	BN mm	GB	TCE (NOI)	LE mm
120408SN	0,8	0,14	20°	B (2)	3,8
120408SN	0,8	0,20	35°	B (2)	3,8
120412SN	1,2	0,14	20°	B (2)	3,8
120412SN	1,2	0,20	35°	B (2)	3,8

P
M
K
N
S
H
O

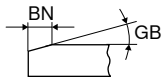
TNGA

Beteckning	L mm	S mm	D1 mm	IC mm
TNGA 1604..	16,5	4,76	3,81	9,52



TNGA

▲ TCE(NOI) = utförande och antal bestyckade skäreggar



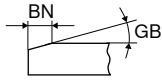
NEW	NEW	NEW
CTBH1000C	CTBH2000C	CTBH3000C
F	F	F
PCBN TNGA	PCBN TNGA	PCBN TNGA
71 040 ...	71 040 ...	71 040 ...
EUR Y0/Y#	EUR Y0/Y#	EUR Y0/Y#
83,43 70002	83,43 80002	83,43 90002
83,43 70302	83,43 80302	83,43 90302
83,43 70602	83,43 80602	83,43 90602

ISO	RE mm	BN mm	GB	TCE (NOI)	LE mm
160404EN	0,4			C (3)	3,6
160404SN	0,4	0,14	20°	C (3)	3,6
160408EN	0,8			C (3)	3,3
160408SN	0,8	0,14	20°	C (3)	3,3
160412EN	1,2			C (3)	3,0
160412SN	1,2	0,14	20°	C (3)	3,0

P
M
K
N
S
H
O

TNGA

▲ TCE(NOI) = utförande och antal bestyckade skäreppgar



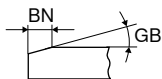
NEW	NEW	NEW
CTBH1000C	CTBH2000C	CTBH3000C
M	M	M
PCBN	PCBN	PCBN
TNGA	TNGA	TNGA
71 040 ...	71 040 ...	71 040 ...
EUR	EUR	EUR
Y0/Y#	Y0/Y#	Y0/Y#
83,43 70102	83,43 80102	83,43 90102
83,43 70402	83,43 80402	83,43 90402
83,43 70702	83,43 80702	83,43 90702

ISO	RE mm	BN mm	GB	TCE (NOI)	LE mm
160404SN	0,4	0,09	15°	C (3)	3,6
160404SN	0,4	0,18	25°	C (3)	3,6
160408SN	0,8	0,09	15°	C (3)	3,3
160408SN	0,8	0,18	25°	C (3)	3,3
160412SN	1,2	0,09	15°	C (3)	3,0
160412SN	1,2	0,18	25°	C (3)	3,0

P
M
K
N
S
H
O

TNGA

▲ TCE(NOI) = utförande och antal bestyckade skäreppgar



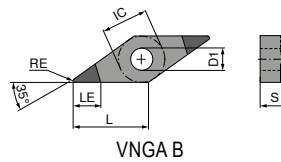
NEW	NEW	NEW
CTBH1000C	CTBH2000C	CTBH3000C
R	R	R
PCBN	PCBN	PCBN
TNGA	TNGA	TNGA
71 040 ...	71 040 ...	71 040 ...
EUR	EUR	EUR
Y0/Y#	Y0/Y#	Y0/Y#
83,43 70202	83,43 80202	83,43 90202
83,43 70502	83,43 80502	83,43 90502
83,43 70802	83,43 80802	83,43 90802

ISO	RE mm	BN mm	GB	TCE (NOI)	LE mm
160404SN	0,4	0,14	20°	C (3)	3,6
160404SN	0,4	0,20	35°	C (3)	3,6
160408SN	0,8	0,14	20°	C (3)	3,3
160408SN	0,8	0,20	35°	C (3)	3,3
160412SN	1,2	0,14	20°	C (3)	3,0
160412SN	1,2	0,20	35°	C (3)	3,0

P
M
K
N
S
H
O

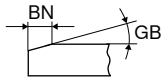
VNGA

Beteckning	L mm	S mm	D1 mm	IC mm
VNGA 1604..	16,6	4,76	3,81	9,52



VNGA

▲ TCE(NOI) = utförande och antal bestyckade skäreggar



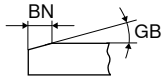
NEW	NEW	NEW
CTBH1000C	CTBH2000C	CTBH3000C
F	F	F
PCBN VNGA	PCBN VNGA	PCBN VNGA
71 042 ...	71 042 ...	71 042 ...
EUR Y0/Y#	EUR Y0/Y#	EUR Y0/Y#
60,05 70002	60,05 80002	60,05 90002
60,05 70302	60,05 80302	60,05 90302

ISO	RE mm	BN mm	GB	TCE (NOI)	LE mm
160404EN	0,4			B (2)	5,1
160404SN	0,4	0,14	20°	B (2)	5,1
160408EN	0,8			B (2)	4,2
160408SN	0,8	0,14	20°	B (2)	4,2

P
M
K
N
S
H
O

VNGA

▲ TCE(NOI) = utförande och antal bestyckade skäreppar



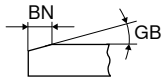
NEW	NEW	NEW
CTBH1000C	CTBH2000C	CTBH3000C
M PCBN VNGA	M PCBN VNGA	M PCBN VNGA
71 042 ... EUR Y0/Y#	71 042 ... EUR Y0/Y#	71 042 ... EUR Y0/Y#
60,05 70102	60,05 80102	60,05 90102
60,05 70402	60,05 80402	60,05 90402

ISO	RE mm	BN mm	GB	TCE (NOI)	LE mm
160404SN	0,4	0,09	15°	B (2)	5,1
160404SN	0,4	0,18	25°	B (2)	5,1
160408SN	0,8	0,09	15°	B (2)	4,2
160408SN	0,8	0,18	25°	B (2)	4,2

P
M
K
N
S
H
O

VNGA

▲ TCE(NOI) = utförande och antal bestyckade skäreppar



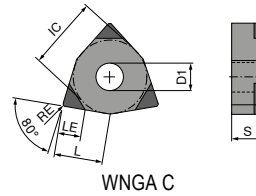
NEW	NEW	NEW
CTBH1000C	CTBH2000C	CTBH3000C
R PCBN VNGA	R PCBN VNGA	R PCBN VNGA
71 042 ... EUR Y0/Y#	71 042 ... EUR Y0/Y#	71 042 ... EUR Y0/Y#
60,05 70202	60,05 80202	60,05 90202
60,05 70502	60,05 80502	60,05 90502

ISO	RE mm	BN mm	GB	TCE (NOI)	LE mm
160404SN	0,4	0,14	20°	B (2)	5,1
160404SN	0,4	0,20	35°	B (2)	5,1
160408SN	0,8	0,14	20°	B (2)	4,2
160408SN	0,8	0,20	35°	B (2)	4,2

P
M
K
N
S
H
O

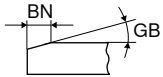
WNGA

Beteckning	L mm	S mm	D1 mm	IC mm
WNGA 0804..	8,5	4,76	5,13	12,7



WNGA

▲ TCE(NOI) = utförande och antal bestyckade skäreppor



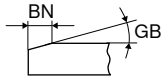
NEW	NEW	NEW
CTBH1000C	CTBH2000C	CTBH3000C
F	F	F
PCBN WNGA	PCBN WNGA	PCBN WNGA
71 044 ...	71 044 ...	71 044 ...
EUR Y0/Y#	EUR Y0/Y#	EUR Y0/Y#
83,43 70002	83,43 80002	83,43 90002
83,43 70302	83,43 80302	83,43 90302

ISO	RE mm	BN mm	GB	TCE (NOI)	LE mm
080408EN	0,8			C (3)	3,3
080408SN	0,8	0,14	20°	C (3)	3,3
080412EN	1,2			C (3)	3,1
080412SN	1,2	0,14	20°	C (3)	3,1

P					
M					
K					
N					
S					
H					
O					

WNGA

▲ TCE(NOI) = utförande och antal bestyckade skäreppar



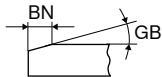
NEW	NEW	NEW
CTBH1000C	CTBH2000C	CTBH3000C
M PCBN WNGA	M PCBN WNGA	M PCBN WNGA
71 044 ... EUR Y0/Y#	71 044 ... EUR Y0/Y#	71 044 ... EUR Y0/Y#
83,43 70102	83,43 80102	83,43 90102
83,43 70402	83,43 80402	83,43 90402

ISO	RE mm	BN mm	GB	TCE (NOI)	LE mm
080408SN	0,8	0,09	15°	C (3)	3,3
080408SN	0,8	0,18	25°	C (3)	3,3
080412SN	1,2	0,09	15°	C (3)	3,1
080412SN	1,2	0,18	25°	C (3)	3,1

P
M
K
N
S
H
O

WNGA

▲ TCE(NOI) = utförande och antal bestyckade skäreppar



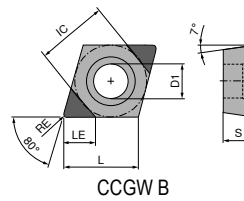
NEW	NEW	NEW
CTBH1000C	CTBH2000C	CTBH3000C
R PCBN WNGA	R PCBN WNGA	R PCBN WNGA
71 044 ... EUR Y0/Y#	71 044 ... EUR Y0/Y#	71 044 ... EUR Y0/Y#
83,43 70202	83,43 80202	83,43 90202
83,43 70502	83,43 80502	83,43 90502

ISO	RE mm	BN mm	GB	TCE (NOI)	LE mm
080408SN	0,8	0,14	20°	C (3)	3,3
080408SN	0,8	0,20	35°	C (3)	3,3
080412SN	1,2	0,14	20°	C (3)	3,1
080412SN	1,2	0,20	35°	C (3)	3,1

P
M
K
N
S
H
O

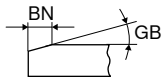
CCGW

Beteckning	L mm	S mm	D1 mm	IC mm
CCGW 0602..	6,45	2,38	2,8	6,35
CCGW 09T3..	9,70	3,97	4,4	9,52



CCGW

▲ TCE(NOI) = utförande och antal bestyckade skäreggar

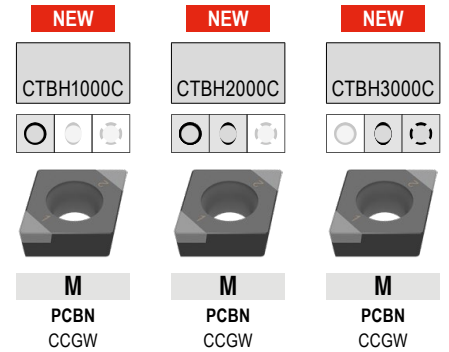
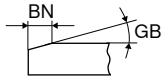


NEW		NEW		NEW	
CTBH1000C		CTBH2000C		CTBH3000C	
F		F		F	
PCBN CCGW		PCBN CCGW		PCBN CCGW	
71 000 ...		71 000 ...		71 000 ...	
EUR Y0/Y#		EUR Y0/Y#		EUR Y0/Y#	
60,05	70002	60,05	80002		
				60,05	90002
60,05	70302	60,05	80302		
				60,05	90302
60,05	70602	60,05	80602		
				60,05	90602
60,05	70902	60,05	80902		
				60,05	90902
60,05	71202	60,05	81202		
				60,05	91202
P					
M					
K					
N					
S					
H					
O					

ISO	RE mm	BN mm	GB	TCE (NOI)	LE mm
060202EN	0,2			B (2)	2,9
060202SN	0,2	0,14	20°	B (2)	2,9
060204EN	0,4			B (2)	2,9
060204SN	0,4	0,14	20°	B (2)	2,9
09T302EN	0,2			B (2)	3,3
09T302SN	0,2	0,14	20°	B (2)	3,3
09T304EN	0,4			B (2)	3,3
09T304SN	0,4	0,14	20°	B (2)	3,3
09T308EN	0,8			B (2)	3,3
09T308SN	0,8	0,14	20°	B (2)	3,3

CCGW

▲ TCE(NOI) = utförande och antal bestyckade skäreppor

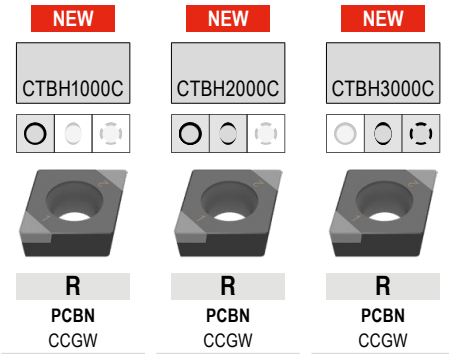
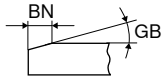


ISO	RE mm	BN mm	GB	TCE (NOI)	LE mm	71 000 ... EUR Y0/Y#	71 000 ... EUR Y0/Y#	71 000 ... EUR Y0/Y#
060202SN	0,2	0,09	15°	B (2)	2,9	60,05 70102	60,05 80102	60,05 90102
060202SN	0,2	0,18	25°	B (2)	2,9			
060204SN	0,4	0,09	15°	B (2)	2,9	60,05 70402	60,05 80402	60,05 90402
060204SN	0,4	0,18	25°	B (2)	2,9			
09T302SN	0,2	0,09	15°	B (2)	3,3	60,05 70702	60,05 80702	60,05 90702
09T302SN	0,2	0,18	25°	B (2)	3,3			
09T304SN	0,4	0,09	15°	B (2)	3,3	60,05 71002	60,05 81002	60,05 91002
09T304SN	0,4	0,18	25°	B (2)	3,3			
09T308SN	0,8	0,09	15°	B (2)	3,3	60,05 71302	60,05 81302	60,05 91302
09T308SN	0,8	0,18	25°	B (2)	3,3			

P								
M								
K								
N								
S								
H						•	•	•
O								

CCGW

▲ TCE(NOI) = utförande och antal bestyckade skäreppor

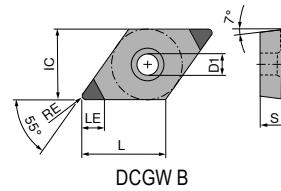


ISO	RE mm	BN mm	GB	TCE (NOI)	LE mm	71 000 ... EUR Y0/Y#	71 000 ... EUR Y0/Y#	71 000 ... EUR Y0/Y#
060202SN	0,2	0,14	20°	B (2)	2,9	60,05 70202	60,05 80202	60,05 90202
060202SN	0,2	0,20	35°	B (2)	2,9			60,05 90202
060204SN	0,4	0,14	20°	B (2)	2,9	60,05 70502	60,05 80502	60,05 90502
060204SN	0,4	0,20	35°	B (2)	2,9			60,05 90502
09T302SN	0,2	0,14	20°	B (2)	3,3	60,05 70802	60,05 80802	60,05 90802
09T302SN	0,2	0,20	35°	B (2)	3,3			60,05 90802
09T304SN	0,4	0,14	20°	B (2)	3,3	60,05 71102	60,05 81102	60,05 91102
09T304SN	0,4	0,20	35°	B (2)	3,3			60,05 91102
09T308SN	0,8	0,14	20°	B (2)	3,3	60,05 71402	60,05 81402	60,05 91402
09T308SN	0,8	0,20	35°	B (2)	3,3			60,05 91402

P
M
K
N
S
H
O

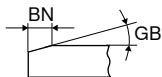
DCGW

Beteckning	L mm	S mm	D1 mm	IC mm
DCGW 0702..	7,75	2,38	2,38	6,35
DCGW 11T3..	11,60	3,97	4,40	9,52



DCGW

▲ TCE(NOI) = utförande och antal bestyckade skäreggar



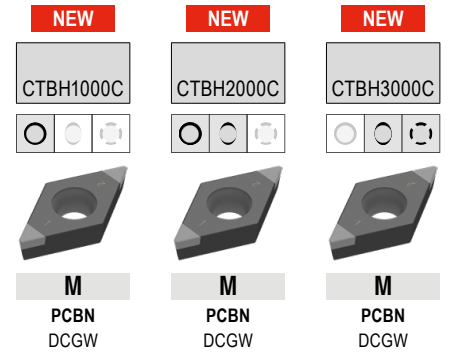
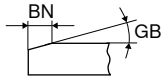
NEW	NEW	NEW
CTBH1000C	CTBH2000C	CTBH3000C
F	F	F
PCBN DCGW	PCBN DCGW	PCBN DCGW
71 007 ...	71 007 ...	71 007 ...
EUR Y0/Y#	EUR Y0/Y#	EUR Y0/Y#
60,05 70002	60,05 80002	60,05 90002
60,05 70302	60,05 80302	60,05 90302
60,05 71202	60,05 81202	60,05 91202
60,05 70602	60,05 80602	60,05 90602
60,05 70902	60,05 80902	60,05 90902
60,05 71302	60,05 81302	60,05 91302

ISO	RE mm	BN mm	GB	TCE (NOI)	LE mm	EUR Y0/Y#	EUR Y0/Y#	EUR Y0/Y#
070202EN	0,2			B (2)	3,7	60,05 70002	60,05 80002	60,05 90002
070202SN	0,2	0,14	20°	B (2)	3,7			60,05 90002
070204EN	0,4			B (2)	3,6	60,05 70302	60,05 80302	60,05 90302
070204SN	0,4	0,14	20°	B (2)	3,6			60,05 90302
070208EN	0,8			B (2)	3,3	60,05 71202	60,05 81202	60,05 91202
070208SN	0,8	0,14	20°	B (2)	3,3			60,05 91202
11T302EN	0,2			B (2)	3,7	60,05 70602	60,05 80602	60,05 90602
11T302SN	0,2	0,14	20°	B (2)	3,7			60,05 90602
11T304EN	0,4			B (2)	3,6	60,05 70902	60,05 80902	60,05 90902
11T304SN	0,4	0,14	20°	B (2)	3,6			60,05 90902
11T308EN	0,8			B (2)	3,3	60,05 71302	60,05 81302	60,05 91302
11T308SN	0,8	0,14	20°	B (2)	3,3			60,05 91302

P
M
K
N
S
H
O

DCGW

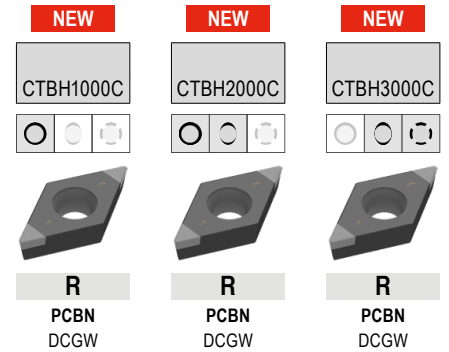
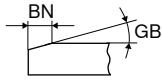
▲ TCE(NOI) = utförande och antal bestyckade skäreppar



ISO	RE mm	BN mm	GB	TCE (NOI)	LE mm	71 007 ... EUR Y0/Y#	71 007 ... EUR Y0/Y#	71 007 ... EUR Y0/Y#
070202SN	0,2	0,09	15°	B (2)	3,7	60,05 70102	60,05 80102	60,05 90102
070202SN	0,2	0,18	25°	B (2)	3,7			60,05 90102
070204SN	0,4	0,09	15°	B (2)	3,6	60,05 70402	60,05 80402	
070204SN	0,4	0,18	25°	B (2)	3,6			60,05 90402
070208SN	0,8	0,09	15°	B (2)	3,3	60,05 71402	60,05 81402	
070208SN	0,8	0,18	25°	B (2)	3,3			60,05 91402
11T302SN	0,2	0,09	15°	B (2)	3,7	60,05 70702	60,05 80702	
11T302SN	0,2	0,18	25°	B (2)	3,7			60,05 90702
11T304SN	0,4	0,09	15°	B (2)	3,6	60,05 71002	60,05 81002	
11T304SN	0,4	0,18	25°	B (2)	3,6			60,05 91002
11T308SN	0,8	0,09	15°	B (2)	3,3	60,05 71502	60,05 81502	
11T308SN	0,8	0,18	25°	B (2)	3,3			60,05 91502
P								
M								
K								
N								
S								
H								
O								

DCGW

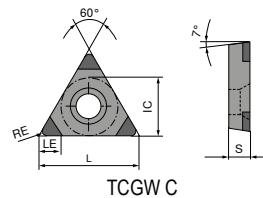
▲ TCE(NOI) = utförande och antal bestyckade skäreppar



ISO	RE mm	BN mm	GB	TCE (NOI)	LE mm	71 007 ... EUR Y0/Y#	71 007 ... EUR Y0/Y#	71 007 ... EUR Y0/Y#
070202SN	0,2	0,14	20°	B (2)	3,7	60,05 70202	60,05 80202	60,05 90202
070202SN	0,2	0,20	35°	B (2)	3,7			60,05 90202
070204SN	0,4	0,14	20°	B (2)	3,6	60,05 70502	60,05 80502	
070204SN	0,4	0,20	35°	B (2)	3,6			60,05 90502
070208SN	0,8	0,14	20°	B (2)	3,3	60,05 71602	60,05 81602	
070208SN	0,8	0,20	35°	B (2)	3,3			60,05 91602
11T302SN	0,2	0,14	20°	B (2)	3,7	60,05 70802	60,05 80802	
11T302SN	0,2	0,20	35°	B (2)	3,7			60,05 90802
11T304SN	0,4	0,14	20°	B (2)	3,6	60,05 71102	60,05 81102	
11T304SN	0,4	0,20	35°	B (2)	3,6			60,05 91102
11T308SN	0,8	0,14	20°	B (2)	3,3	60,05 71702	60,05 81702	
11T308SN	0,8	0,20	35°	B (2)	3,3			60,05 91702
P								
M								
K								
N								
S								
H								
O								

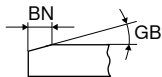
TCGW

Beteckning	L mm	S mm	D1 mm	IC mm
TCGW 1102..	11,0	2,38	2,8	6,35
TCGW 16T3..	16,5	3,97	4,4	9,52



TCGW

▲ TCE(NOI) = utförande och antal bestyckade skäreppar



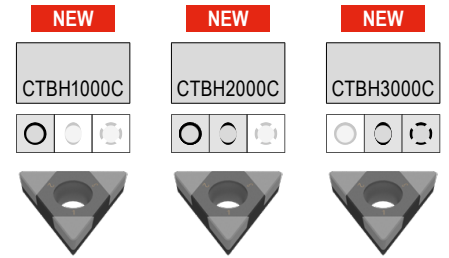
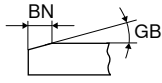
NEW	NEW	NEW
CTBH1000C	CTBH2000C	CTBH3000C
F	F	F
PCBN TCGW	PCBN TCGW	PCBN TCGW
71 034 ...	71 034 ...	71 034 ...
EUR Y0/Y#	EUR Y0/Y#	EUR Y0/Y#
83,43 70002	83,43 80002	83,43 90002
83,43 70302	83,43 80302	83,43 90302
83,43 70602	83,43 80602	83,43 90602
83,43 70902	83,43 80902	83,43 90902

ISO	RE mm	BN mm	GB	TCE (NOI)	LE mm
110204EN	0,4			C (3)	3,6
110204SN	0,4	0,14	20°	C (3)	3,6
110208EN	0,8			C (3)	3,3
110208SN	0,8	0,14	20°	C (3)	3,3
16T304EN	0,4			C (3)	3,6
16T304SN	0,4	0,14	20°	C (3)	3,6
16T308EN	0,8			C (3)	3,3
16T308SN	0,8	0,14	20°	C (3)	3,3

P
M
K
N
S
H
O

TCGW

▲ TCE(NOI) = utförande och antal bestyckade skäreppar



M
PCBN
TCGW

M
PCBN
TCGW

M
PCBN
TCGW

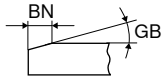
71 034 ...	71 034 ...	71 034 ...
EUR Y0/Y#	EUR Y0/Y#	EUR Y0/Y#
83,43 70102	83,43 80102	83,43 90102
83,43 70402	83,43 80402	83,43 90402
83,43 70702	83,43 80702	83,43 90702
83,43 71002	83,43 81002	83,43 91002

ISO	RE mm	BN mm	GB	TCE (NOI)	LE mm
110204SN	0,4	0,09	15°	C (3)	3,6
110204SN	0,4	0,18	25°	C (3)	3,6
110208SN	0,8	0,09	15°	C (3)	3,3
110208SN	0,8	0,18	25°	C (3)	3,3
16T304SN	0,4	0,09	15°	C (3)	3,6
16T304SN	0,4	0,18	25°	C (3)	3,6
16T308SN	0,8	0,09	15°	C (3)	3,3
16T308SN	0,8	0,18	25°	C (3)	3,3

P			
M			
K			
N			
S			
H			
O			

TCGW

▲ TCE(NOI) = utförande och antal bestyckade skäreppor



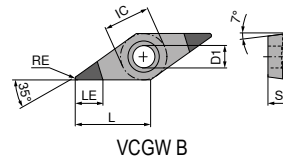
NEW	NEW	NEW
CTBH1000C	CTBH2000C	CTBH3000C
R	R	R
PCBN TCGW	PCBN TCGW	PCBN TCGW
71 034 ...	71 034 ...	71 034 ...
EUR Y0/Y#	EUR Y0/Y#	EUR Y0/Y#
83,43 70202	83,43 80202	83,43 90202
83,43 70502	83,43 80502	83,43 90502
83,43 70802	83,43 80802	83,43 90802
83,43 71102	83,43 81102	83,43 91102

ISO	RE mm	BN mm	GB	TCE (NOI)	LE mm
110204SN	0,4	0,14	20°	C (3)	3,6
110204SN	0,4	0,20	35°	C (3)	3,6
110208SN	0,8	0,14	20°	C (3)	3,3
110208SN	0,8	0,20	35°	C (3)	3,3
16T304SN	0,4	0,14	20°	C (3)	3,6
16T304SN	0,4	0,20	35°	C (3)	3,6
16T308SN	0,8	0,14	20°	C (3)	3,3
16T308SN	0,8	0,20	35°	C (3)	3,3

P
M
K
N
S
H
O

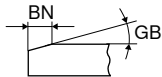
VCGW

Beteckning	L mm	S mm	D1 mm	IC mm
VCGW 1103..	11,1	3,18	2,9	6,35
VCGW 1604..	16,6	4,76	4,4	9,52



VCGW

▲ TCE(NOI) = utförande och antal bestyckade skäreggar



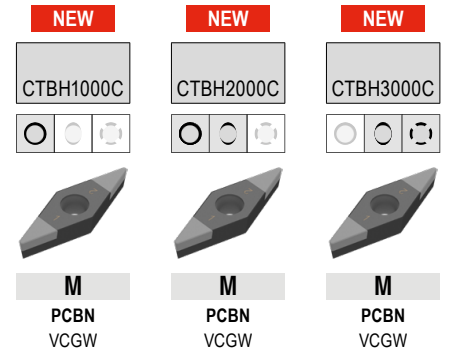
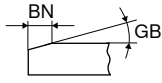
NEW	NEW	NEW
CTBH1000C	CTBH2000C	CTBH3000C
F PCBN VCGW	F PCBN VCGW	F PCBN VCGW

ISO	RE mm	BN mm	GB	TCE (NOI)	LE mm	71 041 ...		71 041 ...		71 041 ...	
						EUR Y0/Y#		EUR Y0/Y#		EUR Y0/Y#	
110302EN	0,2			B (2)	5,5	60,05	70002	60,05	80002		
110302SN	0,2	0,14	20°	B (2)	5,5					60,05	90002
110304EN	0,4			B (2)	5,1	60,05	70302	60,05	80302		
110304SN	0,4	0,14	20°	B (2)	5,1					60,05	90302
160402EN	0,2			B (2)	5,5	60,05	70602	60,05	80602		
160402SN	0,2	0,14	20°	B (2)	5,5					60,05	90602
160404EN	0,4			B (2)	5,1	60,05	70902	60,05	80902		
160404SN	0,4	0,14	20°	B (2)	5,1					60,05	90902
160408EN	0,8			B (2)	4,2	60,05	71202	60,05	81202		
160408SN	0,8	0,14	20°	B (2)	4,2					60,05	91202

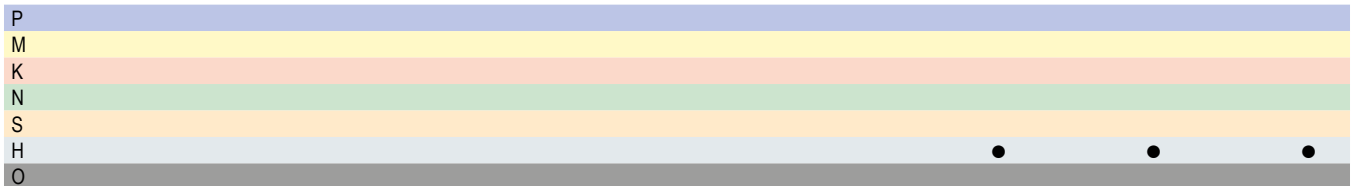
P
M
K
N
S
H
O

VCGW

▲ TCE(NOI) = utförande och antal bestyckade skäreppar

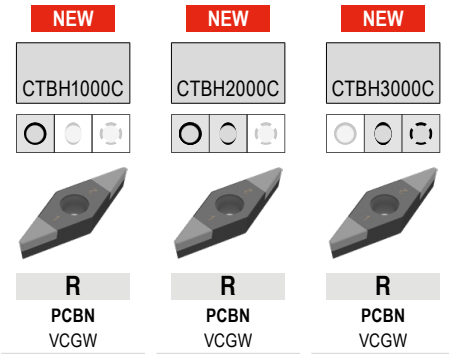
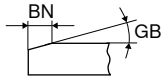


ISO	RE mm	BN mm	GB	TCE (NOI)	LE mm	71 041 ... EUR Y0/Y#	71 041 ... EUR Y0/Y#	71 041 ... EUR Y0/Y#
110302SN	0,2	0,09	15°	B (2)	5,5	60,05 70102	60,05 80102	60,05 90102
110302SN	0,2	0,18	25°	B (2)	5,5			60,05 90102
110304SN	0,4	0,09	15°	B (2)	5,1	60,05 70402	60,05 80402	
110304SN	0,4	0,18	25°	B (2)	5,1			60,05 90402
160402SN	0,2	0,09	15°	B (2)	5,5	60,05 70702	60,05 80702	
160402SN	0,2	0,18	25°	B (2)	5,5			60,05 90702
160404SN	0,4	0,09	15°	B (2)	5,1	60,05 71002	60,05 81002	
160404SN	0,4	0,18	25°	B (2)	5,1			60,05 91002
160408SN	0,8	0,09	15°	B (2)	4,2	60,05 71302	60,05 81302	
160408SN	0,8	0,18	25°	B (2)	4,2			60,05 91302



VCGW


▲ TCE(NOI) = utförande och antal bestyckade skäreppor





ISO	RE mm	BN mm	GB	TCE (NOI)	LE mm	71 041 ... EUR Y0/Y#	71 041 ... EUR Y0/Y#	71 041 ... EUR Y0/Y#
110302SN	0,2	0,14	20°	B (2)	5,5	60,05 70202	60,05 80202	60,05 90202
110302SN	0,2	0,20	35°	B (2)	5,5			60,05 90202
110304SN	0,4	0,14	20°	B (2)	5,1	60,05 70502	60,05 80502	60,05 90502
110304SN	0,4	0,20	35°	B (2)	5,1			60,05 90502
160402SN	0,2	0,14	20°	B (2)	5,5	60,05 70802	60,05 80802	60,05 90802
160402SN	0,2	0,20	35°	B (2)	5,5			60,05 90802
160404SN	0,4	0,14	20°	B (2)	5,1	60,05 71102	60,05 81102	60,05 91102
160404SN	0,4	0,20	35°	B (2)	5,1			60,05 91102
160408SN	0,8	0,14	20°	B (2)	4,2	60,05 71402	60,05 81402	60,05 91402
160408SN	0,8	0,20	35°	B (2)	4,2			60,05 91402


P			
M			
K			
N			
S			
H			
O			


Riktvärden för skärdata för negativa PCBN-plattor


Index	Skärkantskod negativ WSP*				Huvudanvändning	Alternativ användning	CTBH 1000C			
	Material	Hållfasthet	Ra (theo.)	Snittvillkor			EN-F			
							1,6–6,4			
							v_c	f	a_p	
H.1.1	Härdat stål	46–55 HRC	x	slät	●	○	200	0,06–0,15	0,05–0,5	
			x	Avbrutna	●	○				
			x	Extremt avbrutna	●	○				
H.1.2		56–60 HRC	x	slät	●	○	220	0,06–0,15	0,05–0,5	
			x	Avbrutna	●	○				
			x	Extremt avbrutna	●	○				
H.1.3		61–65 HRC	x	slät	●	○	220	0,06–0,15	0,05–0,5	
			x	Avbrutna	●	○				
			x	Extremt avbrutna	●	○				
H.1.4		66–70 HRC	x	slät	●	○	240	0,06–0,15	0,05–0,5	
			x	Avbrutna	●	○				
			x	Extremt avbrutna	●	○				
H.2.1	Hårt gjutgods	400 HB	x	slät						
	x		Avbrutna							
	x		Extremt avbrutna							
H.3.1	Härdat gjutjärn	55 HRC	x	slät						
	x		Avbrutna							
	x		Extremt avbrutna							

Index	Skärkantskod negativ WSP*				Huvudanvändning	Alternativ användning	CTBH 2000C		
	Material	Hållfasthet	Ra (theo.)	Snittvillkor			EN-F		
							1,6–6,4		
							v_c	f	a_p
H.1.1	Härdat stål	46–55 HRC	x	slät	●	○	160	0,06–0,15	0,1–0,5
			x	Avbrutna	●	○	160	0,06–0,15	0,1–0,5
			x	Extremt avbrutna	●	○			
H.1.2		56–60 HRC	x	slät	●	○	180	0,06–0,15	0,1–0,5
			x	Avbrutna	●	○	180	0,06–0,15	0,1–0,5
			x	Extremt avbrutna	●	○			
H.1.3		61–65 HRC	x	slät	●	○	180	0,06–0,15	0,1–0,5
			x	Avbrutna	●	○	180	0,06–0,15	0,1–0,5
			x	Extremt avbrutna	●	○			
H.1.4		66–70 HRC	x	slät	●	○	200	0,06–0,15	0,1–0,5
			x	Avbrutna	●	○	200	0,06–0,15	0,1–0,5
			x	Extremt avbrutna	●	○			
H.2.1	Hårt gjutgods	400 HB	x	slät					
	x		Avbrutna						
	x		Extremt avbrutna						
H.3.1	Härdat gjutjärn	55 HRC	x	slät					
	x		Avbrutna						
	x		Extremt avbrutna						

Index	Skärkantskod negativ WSP*				Huvudanvändning	Alternativ användning	CTBH 3000C		
	Material	Hållfasthet	Ra (theo.)	Snittvillkor			SN-014D-F		
							1,0–3,2		
							v_c	f	a_p
H.1.1	Härdat stål	46–55 HRC	x	slät	○		180	0,06–0,15	0,1–0,5
			x	Avbrutna	●		180	0,06–0,15	0,1–0,5
			x	Extremt avbrutna	●		180	0,06–0,15	0,1–0,5
H.1.2		56–60 HRC	x	slät	○		200	0,06–0,15	0,1–0,5
			x	Avbrutna	●		200	0,06–0,15	0,1–0,5
			x	Extremt avbrutna	●		200	0,06–0,15	0,1–0,5
H.1.3		61–65 HRC	x	slät	○		200	0,06–0,15	0,1–0,5
			x	Avbrutna	●		200	0,06–0,15	0,1–0,5
			x	Extremt avbrutna	●		200	0,06–0,15	0,1–0,5
H.1.4		66–70 HRC	x	slät	○		220	0,06–0,15	0,1–0,5
			x	Avbrutna	●		220	0,06–0,15	0,1–0,5
			x	Extremt avbrutna	●		220	0,06–0,15	0,1–0,5
H.2.1	Hårt gjutgods	400 HB	x	slät	○		200	0,08–0,15	0,1–0,4
	x		Avbrutna	○		180	0,05–0,12	0,1–0,4	
	x		Extremt avbrutna	○		160	0,05–0,12	0,1–0,4	
H.3.1	Härdat gjutjärn	55 HRC	x	slät	○		200	0,08–0,15	0,1–0,4
	x		Avbrutna	○		180	0,05–0,12	0,1–0,4	
	x		Extremt avbrutna	○		160	0,05–0,12	0,1–0,4	

 Med PCBN-vändskären rekommenderar vi torrbearbetning, mer information om det finns på sidan 50

 * Notera skyddsfasen: Ju bredare skyddsfas desto stabilare skärkant.

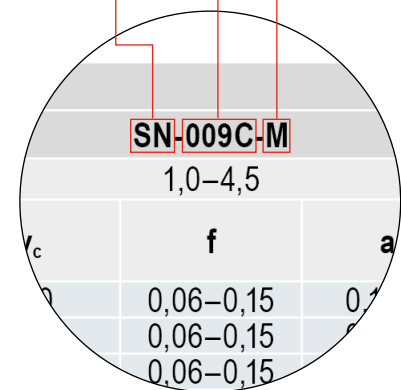
 Skärdata är beroende av de yttre förhållandena, t.ex. stabiliteten hos fastspänningen av verktyg och arbetsstycke samt material- och maskintyp! De angivna värdena visar möjliga skärdata, som kan korrigeras uppåt eller nedåt ca ± 20 %!

CTBH 1000C					
SN-009C-M			SN-014D-R		
1,0-3,2			0,5-1,6		
v _c	f	a _p	v _c	f	a _p
200	0,06-0,15	0,1-0,5	180	0,06-0,25	0,12-0,5
200	0,06-0,15	0,1-0,5	180	0,06-0,25	0,12-0,5
220	0,06-0,15	0,1-0,5	200	0,06-0,25	0,12-0,5
220	0,06-0,15	0,1-0,5	200	0,06-0,25	0,12-0,5
220	0,06-0,15	0,1-0,5	200	0,06-0,25	0,12-0,5
220	0,06-0,15	0,1-0,5	200	0,06-0,25	0,12-0,5
240	0,06-0,15	0,1-0,5	220	0,06-0,25	0,12-0,5
240	0,06-0,15	0,1-0,5	220	0,06-0,25	0,12-0,5


CTBH 2000C					
SN-009C-M			SN-014D-R		
1,0-4,5			0,8-3,0		
v _c	f	a _p	v _c	f	a _p
160	0,06-0,15	0,1-0,5	140	0,06-0,25	0,12-0,5
160	0,06-0,15	0,1-0,5	140	0,06-0,25	0,12-0,5
160	0,06-0,15	0,1-0,5	140	0,06-0,25	0,12-0,5
180	0,06-0,15	0,1-0,5	160	0,06-0,25	0,12-0,5
180	0,06-0,15	0,1-0,5	160	0,06-0,25	0,12-0,5
180	0,06-0,15	0,1-0,5	160	0,06-0,25	0,12-0,5
180	0,06-0,15	0,1-0,5	160	0,06-0,25	0,12-0,5
180	0,06-0,15	0,1-0,5	160	0,06-0,25	0,12-0,5
180	0,06-0,15	0,1-0,5	160	0,06-0,25	0,12-0,5
180	0,06-0,15	0,1-0,5	160	0,06-0,25	0,12-0,5
200	0,06-0,15	0,1-0,5	180	0,06-0,25	0,12-0,5
200	0,06-0,15	0,1-0,5	180	0,06-0,25	0,12-0,5
200	0,06-0,15	0,1-0,5	180	0,06-0,25	0,12-0,5


CTBH 3000C					
SN-018E-M			SN-020G-R		
1,6-3,2			0,8-3,0		
v _c	f	a _p	v _c	f	a _p
150	0,06-0,25	0,1-0,5	150	0,08-0,4	0,15-0,5
150	0,06-0,25	0,1-0,5	150	0,08-0,4	0,15-0,5
150	0,06-0,25	0,1-0,5	150	0,08-0,4	0,15-0,5
170	0,06-0,25	0,1-0,5	170	0,08-0,4	0,15-0,5
170	0,06-0,25	0,1-0,5	170	0,08-0,4	0,15-0,5
170	0,06-0,25	0,1-0,5	170	0,08-0,4	0,15-0,5
170	0,06-0,25	0,1-0,5	170	0,08-0,4	0,15-0,5
170	0,06-0,25	0,1-0,5	170	0,08-0,4	0,15-0,5
170	0,06-0,25	0,1-0,5	170	0,08-0,4	0,15-0,5
190	0,06-0,25	0,1-0,5	190	0,08-0,4	0,15-0,5
190	0,06-0,25	0,1-0,5	190	0,08-0,4	0,15-0,5
190	0,06-0,25	0,1-0,5	190	0,08-0,4	0,15-0,5
180	0,08-0,2	0,1-0,5	180	0,08-0,2	0,15-0,5
160	0,08-0,15	0,1-0,5	160	0,08-0,15	0,15-0,5
140	0,08-0,15	0,1-0,5	140	0,08-0,15	0,15-0,5
180	0,08-0,2	0,1-0,5	180	0,08-0,2	0,15-0,5
160	0,08-0,15	0,1-0,5	160	0,08-0,15	0,15-0,5
140	0,08-0,15	0,1-0,5	140	0,08-0,15	0,15-0,5


CNGA 120408 SN-009C B3-M CTBH1000C





Riktvärden för skärdata för positiva PCBN-plattor


Index	Skärkantkod positiv WSP*				Huvudanvändning	Alternativ användning	CTBH 1000C			
	Material	Hållfasthet	Ra (theo.)	Snittvillkor			EN-F			
							1,6–6,4			
							v_c	f	a_p	
H.1.1	Härdat stål	46–55 HRC	x	slät	●	○	230	0,06–0,15	0,1–0,5	
			x	Avbrutna	●	○				
			x	Extremt avbrutna	●	○				
H.1.2		56–60 HRC	x	slät	●	○	250	0,06–0,15	0,1–0,5	
			x	Avbrutna	●	○				
			x	Extremt avbrutna	●	○				
H.1.3		61–65 HRC	x	slät	●	○	250	0,06–0,15	0,1–0,5	
			x	Avbrutna	●	○				
			x	Extremt avbrutna	●	○				
H.1.4		66–70 HRC	x	slät	●	○	270	0,06–0,15	0,1–0,5	
			x	Avbrutna	●	○				
			x	Extremt avbrutna	●	○				
H.2.1	Hårt gjutgods	400 HB	x	slät						
			x	Avbrutna						
			x	Extremt avbrutna						
H.3.1	Härdat gjutjärn	55 HRC	x	slät						
			x	Avbrutna						
			x	Extremt avbrutna						

Index	Skärkantkod positiv WSP*				Huvudanvändning	Alternativ användning	CTBH 2000C		
	Material	Hållfasthet	Ra (theo.)	Snittvillkor			EN-F		
							1,6–6,4		
							v_c	f	a_p
H.1.1	Härdat stål	46–55 HRC	x	slät	●	○	180	0,06–0,15	0,1–0,5
			x	Avbrutna	●	○	180	0,06–0,15	0,1–0,5
			x	Extremt avbrutna	●	○			
H.1.2		56–60 HRC	x	slät	●	○	210	0,06–0,15	0,1–0,5
			x	Avbrutna	●	○	210	0,06–0,15	0,1–0,5
			x	Extremt avbrutna	●	○			
H.1.3		61–65 HRC	x	slät	●	○	210	0,06–0,15	0,1–0,5
			x	Avbrutna	●	○	210	0,06–0,15	0,1–0,5
			x	Extremt avbrutna	●	○			
H.1.4		66–70 HRC	x	slät	●	○	230	0,06–0,15	0,1–0,5
			x	Avbrutna	●	○	230	0,06–0,15	0,1–0,5
			x	Extremt avbrutna	●	○			
H.2.1	Hårt gjutgods	400 HB	x	slät					
			x	Avbrutna					
			x	Extremt avbrutna					
H.3.1	Härdat gjutjärn	55 HRC	x	slät					
			x	Avbrutna					
			x	Extremt avbrutna					

Index	Skärkantkod positiv WSP*				Huvudanvändning	Alternativ användning	CTBH 3000C		
	Material	Hållfasthet	Ra (theo.)	Snittvillkor			SN-014D-F		
							1,0–3,2		
							v_c	f	a_p
H.1.1	Härdat stål	46–55 HRC	x	slät	○	○	210	0,06–0,15	0,1–0,5
			x	Avbrutna	●	○	180	0,06–0,15	0,1–0,5
			x	Extremt avbrutna	●	○	180	0,06–0,15	0,1–0,5
H.1.2		56–60 HRC	x	slät	○	○	230	0,06–0,15	0,1–0,5
			x	Avbrutna	●	○	200	0,06–0,15	0,1–0,5
			x	Extremt avbrutna	●	○	200	0,06–0,15	0,1–0,5
H.1.3		61–65 HRC	x	slät	○	○	200	0,06–0,15	0,1–0,5
			x	Avbrutna	●	○	200	0,06–0,15	0,1–0,5
			x	Extremt avbrutna	●	○	200	0,06–0,15	0,1–0,5
H.1.4		66–70 HRC	x	slät	○	○	250	0,06–0,15	0,1–0,5
			x	Avbrutna	●	○	220	0,06–0,15	0,1–0,5
			x	Extremt avbrutna	●	○	220	0,06–0,15	0,1–0,5
H.2.1	Hårt gjutgods	400 HB	x	slät	○	○	230	0,08–0,15	0,1–0,4
			x	Avbrutna	○	○	210	0,05–0,12	0,1–0,4
			x	Extremt avbrutna	○	○	180	0,05–0,12	0,1–0,4
H.3.1	Härdat gjutjärn	55 HRC	x	slät	○	○	230	0,08–0,15	0,1–0,4
			x	Avbrutna	○	○	210	0,05–0,12	0,1–0,4
			x	Extremt avbrutna	○	○	180	0,05–0,12	0,1–0,4

 Med PCBN-vändskären rekommenderar vi torrbearbetning, mer information om det finns på sidan 50

 * Notera skyddsfasen: Ju bredare skyddsfas desto stabilare skärkant.

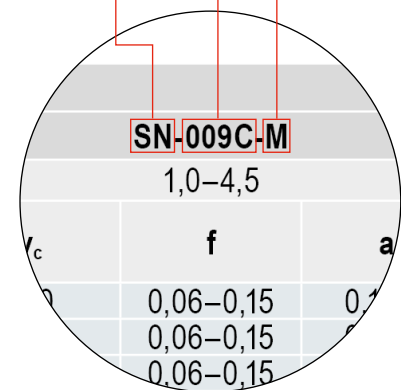
 Skärdata är beroende av de yttre förhållandena, t.ex. stabiliteten hos fastspänningen av verktyg och arbetsstycke samt material- och maskintyp! De angivna värdena visar möjliga skärdata, som kan korrigeras uppåt eller nedåt ca $\pm 20\%$!

CTBH 1000C					
SN-009C-M			SN-014D-R		
1,0-3,2			0,5-1,6		
v _c	f	a _p	v _c	f	a _p
230	0,06-0,15	0,1-0,5	210	0,06-0,25	0,12-0,5
230	0,06-0,15	0,1-0,5	210	0,06-0,25	0,12-0,5
250	0,06-0,15	0,1-0,5	230	0,06-0,25	0,12-0,5
250	0,06-0,15	0,1-0,5	230	0,06-0,25	0,12-0,5
250	0,06-0,15	0,1-0,5	230	0,06-0,25	0,12-0,5
250	0,06-0,15	0,1-0,5	230	0,06-0,25	0,12-0,5
270	0,06-0,15	0,1-0,5	250	0,06-0,25	0,12-0,5
270	0,06-0,15	0,1-0,5	250	0,06-0,25	0,12-0,5

CTBH 2000C					
SN-009C-M			SN-014D-R		
1,0-4,5			0,8-3,0		
v _c	f	a _p	v _c	f	a _p
180	0,06-0,15	0,1-0,5	160	0,06-0,25	0,12-0,5
180	0,06-0,15	0,1-0,5	160	0,06-0,25	0,12-0,5
180	0,06-0,15	0,1-0,5	160	0,06-0,25	0,12-0,5
180	0,06-0,15	0,1-0,5	180	0,06-0,25	0,12-0,5
180	0,06-0,15	0,1-0,5	180	0,06-0,25	0,12-0,5
180	0,06-0,15	0,1-0,5	180	0,06-0,25	0,12-0,5
180	0,06-0,15	0,1-0,5	180	0,06-0,25	0,12-0,5
180	0,06-0,15	0,1-0,5	180	0,06-0,25	0,12-0,5
180	0,06-0,15	0,1-0,5	180	0,06-0,25	0,12-0,5
200	0,06-0,15	0,1-0,5	210	0,06-0,25	0,12-0,5
200	0,06-0,15	0,1-0,5	210	0,06-0,25	0,12-0,5
200	0,06-0,15	0,1-0,5	210	0,06-0,25	0,12-0,5

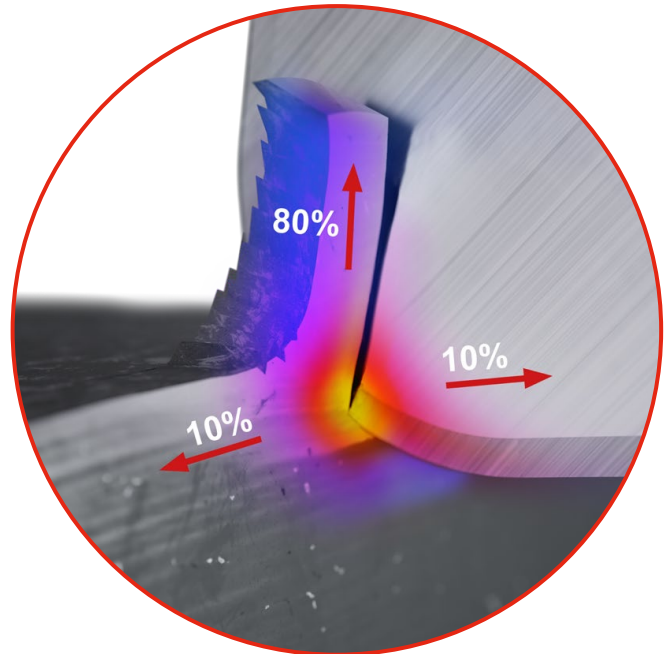
CTBH 3000C					
SN-018E-M			SN-020G-R		
1,6-3,2			0,8-3,0		
v _c	f	a _p	v _c	f	a _p
170	0,06-0,25	0,1-0,5	170	0,08-0,4	0,15-0,5
170	0,06-0,25	0,1-0,5	170	0,08-0,4	0,15-0,5
170	0,06-0,25	0,1-0,5	170	0,08-0,4	0,15-0,5
195	0,06-0,25	0,1-0,5	195	0,08-0,4	0,15-0,5
195	0,06-0,25	0,1-0,5	195	0,08-0,4	0,15-0,5
195	0,06-0,25	0,1-0,5	195	0,08-0,4	0,15-0,5
195	0,06-0,25	0,1-0,5	195	0,08-0,4	0,15-0,5
195	0,06-0,25	0,1-0,5	195	0,08-0,4	0,15-0,5
195	0,06-0,25	0,1-0,5	195	0,08-0,4	0,15-0,5
220	0,06-0,25	0,1-0,5	220	0,08-0,4	0,15-0,5
220	0,06-0,25	0,1-0,5	220	0,08-0,4	0,15-0,5
220	0,06-0,25	0,1-0,5	220	0,08-0,4	0,15-0,5
210	0,08-0,2	0,1-0,5	210	0,08-0,2	0,15-0,5
180	0,08-0,15	0,1-0,5	180	0,08-0,15	0,15-0,5
160	0,08-0,15	0,1-0,5	160	0,08-0,15	0,15-0,5
210	0,08-0,2	0,1-0,5	210	0,08-0,2	0,15-0,5
180	0,08-0,15	0,1-0,5	180	0,08-0,15	0,15-0,5
160	0,08-0,15	0,1-0,5	160	0,08-0,15	0,15-0,5

DCGW 11T304 SN-009C B4-M CTBH2000C



Våt- eller torrbearbetning

Värmen som bildas vid hårdsvärning fördelas så här: 80 % till spånen, 10 % till komponenten och 10 % till vändskäret. Det understryker betydelsen av korrekt spånledning från skärzonen. I regel behövs ingen skärvätska. Arbete utan skärvätska är idealiskt. PCBN-vändskär klarar av höga temperaturer vilket sänker kostnaderna och problemen kopplade till skärvätska. Men vid vissa användningar krävs skärvätska så att komponentens temperatur hålls konstant. Under hela svarvningen ska skärvätskan tillföras i ett kontinuerligt flöde. Undvik plötsliga temperaturförändringar vid skären.



Fördelar med hårdsvärning jämfört med slipning

Tidigare var slipning en vanlig metod för slutbearbetning av komponenter av härdat stål. Idag betraktas hårdsvärning som ett effektivt och prisvärt alternativ. Hårdsvärning kan öka produktiviteten enormt vilket innebär stora miljöfördelar.

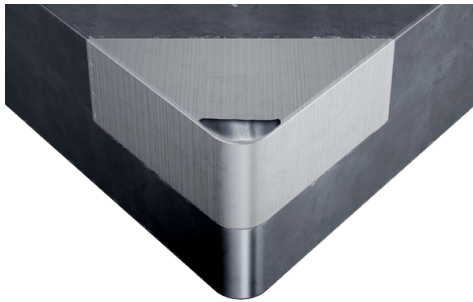
- ▲ Hög ytkvalitet möjlig (upp till R_a 0,2 μm)
- ▲ Låga maskininvesteringar
- ▲ Kortare produktionstid per arbetsstycke
- ▲ Processflexibilitet (invändig och utvändigt bearbetning möjlig på samma maskin)
- ▲ Komplexa former kan framställas enklare
- ▲ Kortare riggningstider
- ▲ Låga verktygskostnader (inga formslipningsskivor)
- ▲ Ingen skärvätska krävs
- ▲ Spånen är billigare och enklare att återvinna
- ▲ Inget sliplam bildas

Skärdata och hur de påverkar slitaget

Skärdata och slitage

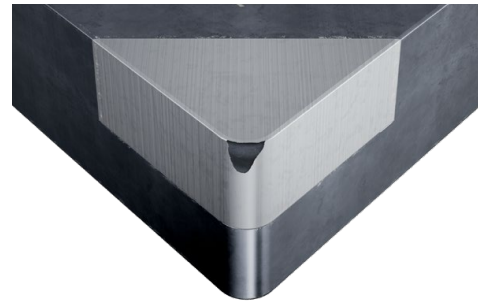
Tillräcklig värme i skärzonen minskar skärkrafterna. Vid en alltför låg skärhastighet utvecklas alltför lite energi och därmed mindre värme. Det kan leda till att skärkanten går av.

Gropslitage påverkar vändskärets stabilitet men påverkar bara arbetsstyckets ytkvalitet sekundärt. Men fasförslitning påverkar toleransen och formnoggrannheten.



Gropsslitage

Gropsslitage är den vanligaste typen av slitage vid bearbetning av härdat stål. Det uppstår kemiskt på grund av de extremt höga temperaturer och krafter som uppstår vid skärets kontaktpunkt. Gropsslitage försvagar skäret.

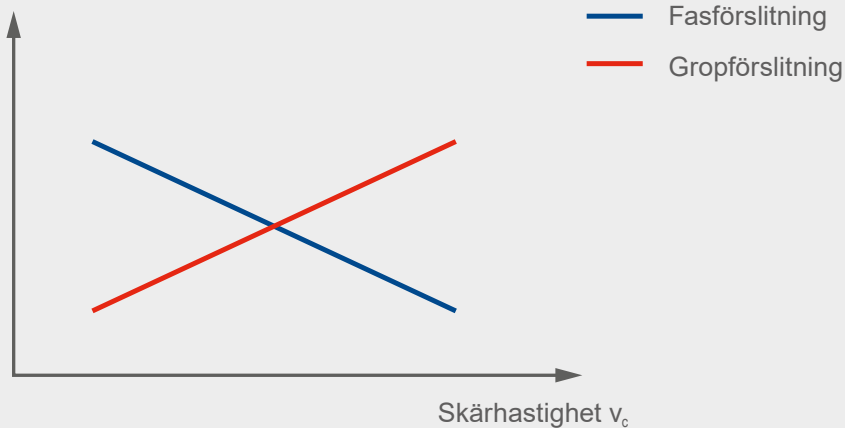


Fasförslitning

Fasförslitning uppstår i hög utsträckning i nötande stålsorter, exempelvis lager- och verktygsstål.

Det försämrar både ytkvaliteten och måttnoggrannheten.

Livslängdsberoende slitagebestämning

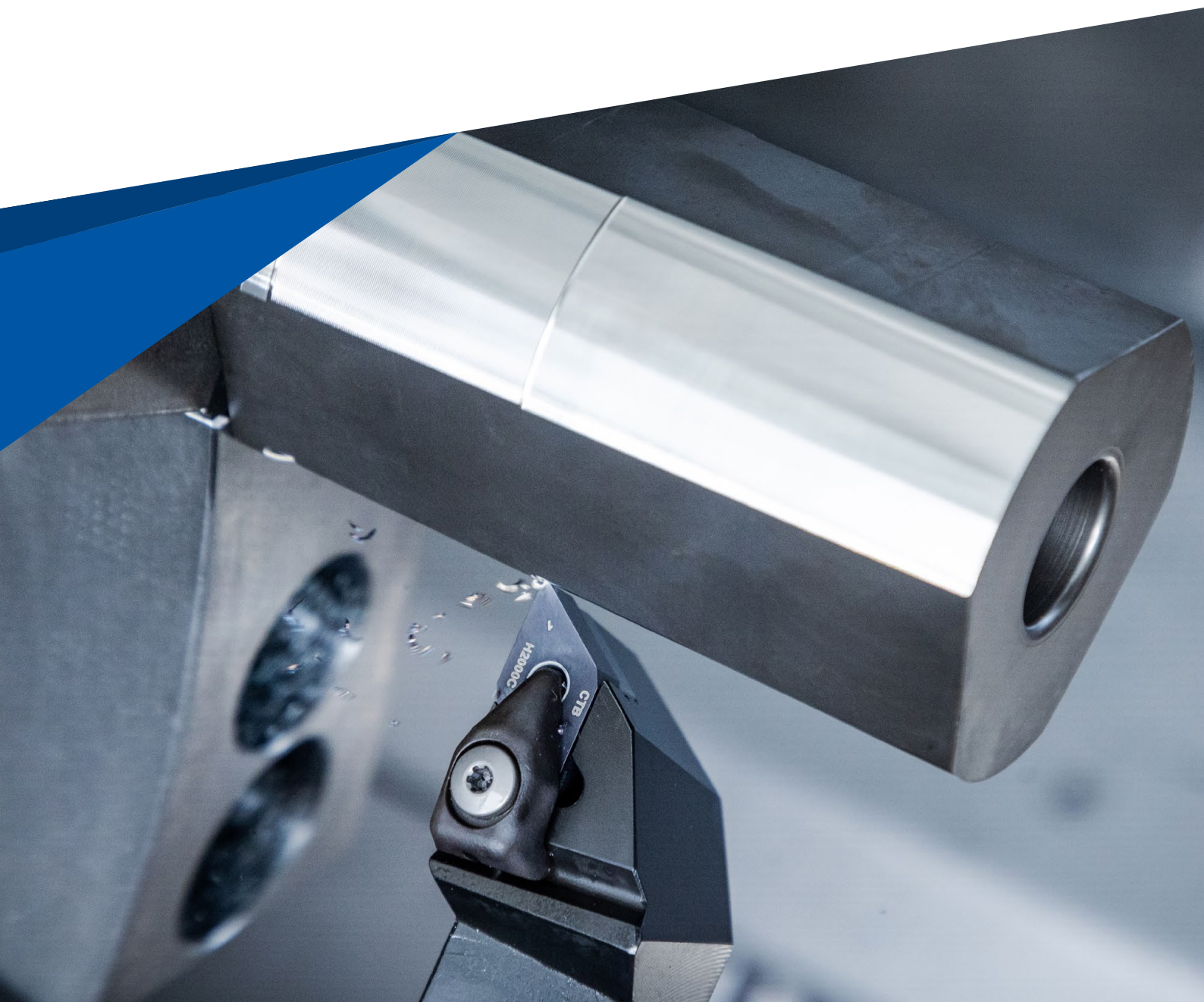


Slitage är ett mycket komplext ämne, men det finns sätt att kontrollera det och erhålla en stabil och säker tillverkningsprocess. Mer information finns på nästkommande sidor.

Användning av beläggning

PVD-skiktssystem förbättrar oxidationsbeständigheten och skyddar mot påkletning. Tryckspänningarna som skapats genom beläggningsmetoden stabiliserar hela systemet av skärmaterial, skärkant och beläggning. Därmed förbättras vidhäftningen till grundmaterialet vilket tydligt ökar processsäkerheten. Med längre livslängder och högre matningar minskar bearbetningstiderna betydligt och därmed också kostnaderna per arbetsstycke. Resursanvändningen minskar vilket leder till tydligt högre konkurrenskraft.

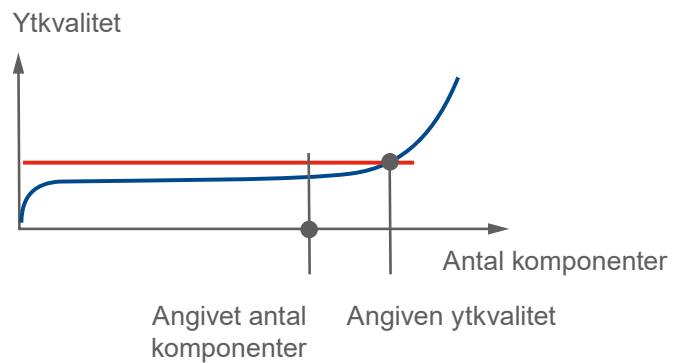
- ▲ PVD-beläggningen skyddar PCBN under bearbetningen mot kemiska reaktioner med syre. Oxidations- och diffusionsslitage minskar betydligt.
- ▲ Hårdare och reaktionsbeständigare än bindefas (TiN, TiCN) vid bearbetningstemperaturen
- ▲ Förbättrar skyddet mot slitage, särskilt för PCBN-sorter med låga CBN-halter.



Kriterier för vändskärsbyte

Ytkvaliteten är ett avgörande kriterium för vändskärsbyte vid hårdsvavning. Eftersom ytkvaliteten har angetts i konstruktionsritningen så finns ett mätbart värde. När värdet nås så utförs ett vändskärsbyte.

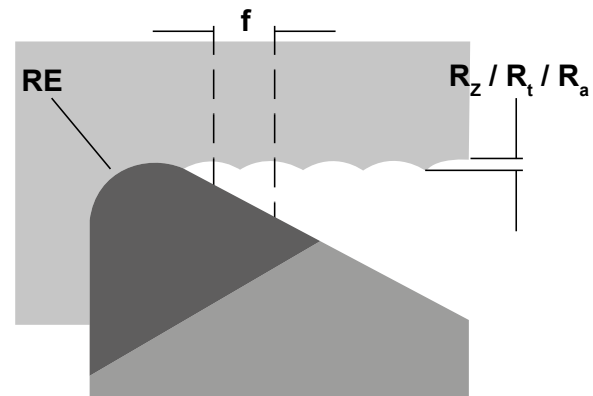
Det angivna antalet arbetsstycken ska ligga under 10–20 % av genomsnittslivslängden för en optimerad tillverkningsprocess. Det exakta antalet arbetsstycken måste definieras för varje process.



Beräkning av ytkvalitet

Den teoretiska ytprofilen ($R_z/R_t/R_a$) kan beräknas utifrån radien och matningen. På så sätt kan den önskade ytkvaliteten beräknas i förväg om alla andra relevanta omgivningsvillkor är OK. Exempelvis försämrats värdena av labila maskinförhållanden, labila arbetsstycken, bristfällig uppspänning, felaktigt eller fel verktygssystem.

Vid hårdsvavning med PCBN underskrids vanligen den beräknade teoretiska profilhöjden. En särskild bearbetningsmekanism uppstår (självinducerad värmebearbetning) med ett högt skärtryck. På så sätt utjämnas den teoretiska profilen, och ytkvaliteten förbättras.



$$R_{th} = \frac{f^2}{8 \cdot r_\epsilon} \quad r_\epsilon = \frac{f^2}{8 \cdot R_{th}}$$

$$f = \sqrt{8 \cdot r_\epsilon \cdot R_{th}} \quad R_{th} \approx R_z$$

$$r_\epsilon = RE$$

Matningsrekommendation för ytkvalitet

Profildjupområde R_z i μm	R_{th}	motsvarar R_a	Råhetsbeteckning	ISO 1302	Hörradien RE i mm och matningen f i mm/varv						
					RE = 0,1	RE = 0,2	RE = 0,4	RE = 0,8	RE = 1,2	RE = 1,6	RE = 2,4
63–100	$\sqrt{R_{th}63}$	12,5–25	N11	$\frac{25}{\nabla}$	0,22*	0,32*	0,45*	0,63	0,78	0,9	1,1
40–63	$\sqrt{R_{th}40}$	6,3–12,5	N10	$\frac{12,5}{\nabla}$	0,18*	0,25*	0,36	0,51	0,62	0,72	0,88
31,5–40	$\sqrt{R_{th}31,5}$	4,9–6,3	N9	$\frac{6,3}{\nabla}$	0,16*	0,22*	0,32	0,45	0,55	0,63	0,78
25–31,5	$\sqrt{R_{th}25}$	4,0–4,9			0,14*	0,2*	0,28	0,4	0,49	0,57	0,69
16–25	$\sqrt{R_{th}16}$	2,5–4,0	N8	$\frac{3,2}{\nabla}$	0,11*	0,16	0,23	0,32	0,39	0,45	0,55
10–16	$\sqrt{R_{th}10}$	1,6–2,5			0,09	0,13	0,18	0,25	0,31	0,36	0,44
6,3–10	$\sqrt{R_{th}6,3}$	1,0–1,6	N7	$\frac{1,6}{\nabla}$	0,07	0,1	0,14	0,2	0,25	0,28	0,35
4–6,3	$\sqrt{R_{th}4}$	0,8–1,0	N6	$\frac{0,8}{\nabla}$	0,06	0,08	0,11	0,16	0,2	0,23	0,28
2,5–4	$\sqrt{R_{th}2,5}$	0,4–0,8	N5	$\frac{0,4}{\nabla}$	0,04	0,06	0,09	0,13	0,15	0,18	0,22
1,6–2,5	$\sqrt{R_{th}1,6}$	0,2–0,4	N4	$\frac{0,2}{\nabla}$	0,04	0,05	0,07	0,1	0,12	0,14	0,18
1–1,6	$\sqrt{R_{th}1}$	0,1–0,2	N3	$\frac{0,1}{\nabla}$	0,03	0,04	0,06	0,08	0,1	0,11	0,14

*Försök att inte låta matningsvärdena som används överstiga hörradien (RE).



Matningsvärdena som visas omfattar riktvärden baserade på helt och hållet teoretiska beräkningar enligt formeln ovan. I praktiken kan de avvika.

Bearbetning med en eller två passager

Dessa faktorer styr valet av bearbetning med en eller två passager:

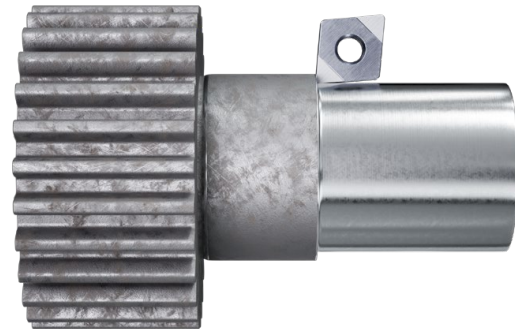
- ▲ Maskinkapacitet
- ▲ Måttnoggrannhet
- ▲ Formnoggrannhet
- ▲ Ytkvalitet

Ofta blir det en avvägning mellan noggrannhet och produktivitet.

Bearbetning med en passage

Bearbetning med en passage

Med en högklassig verktygsmaskin och stabil uppspanning kan bearbetning med en passage ge acceptabel ytkvalitet och stabila mått vid många slags användningar.

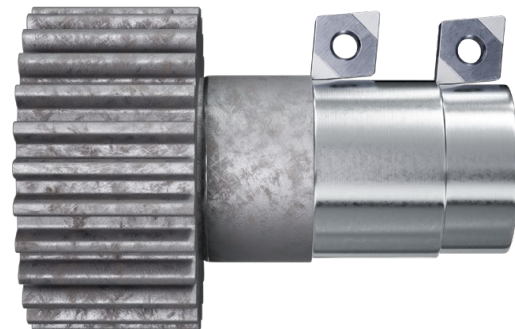


Bearbetning med två passager

Bearbetning med två passager

Bearbetning med två passager innebär fördelar vid instabil uppspanning, varierande komponentmått eller mycket höga krav på ytkvalitet och måttoleranser.

Då rekommenderar vi att två olika ingreppsdjup a_p används.





CTB 1
H3000C

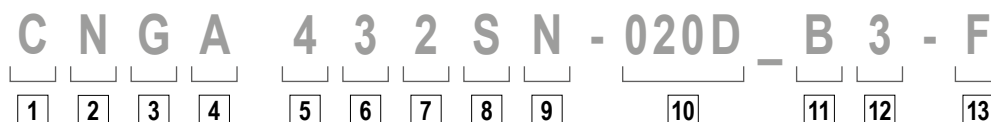
2

ISO-beteckningssystem för vändskär

Vändskär, CBN, keramik –
metriskt



Vändskär, CBN, keramik –
tum



1

Skärform

V	35°	Romb
D	55°	
E	75°	
C	80°	
M	86°	
K	55°	Romboid
B	82°	
A	85°	
L	90°	
P	108°	
H	120°	
O	135°	
R	-	
S	90°	
T	60°	
W	80°	

andra former

2

Släppningsvinkel

α		α	
A	3°	F	25°
B	5°	G	30°
C	7°	N	0°
D	15°	P	11°
E	20°		

O Släppningsvinkel ej enligt norm, speciella uppgifter erforderliga

3

Toleranser

	IC±		BS		S	
	mm	Tum	mm	Tum	mm	Tum
A	0,025	.0010	0,005	.0002	0,025	.001
F	0,013	.0005	0,005	.0002	0,025	.001
C	0,025	.0010	0,013	.0005	0,025	.001
H	0,013	.0005	0,013	.0005	0,025	.001
E	0,025	.0010	0,025	.0010	0,025	.001
G	0,025	.0010	0,025	.0010	0,13	.005
J	0,05-0,15*	.002-.006*	0,005	.0002	0,025	.001
K	0,05-0,15*	.002-.006*	0,013	.0005	0,025	.001
L	0,05-0,15*	.002-.006*	0,025	.0010	0,025	.001
M	0,05-0,15*	.002-.006*	0,05-0,20*	.003-.008*	0,13	.005
N	0,05-0,15*	.002-.006*	0,05-0,20*	.003-.008*	0,025	.001
U	0,08-0,25*	.003-.010*	0,13-0,38*	.005-.015*	0,13	.005

* Beror på skärstorleken

6

Skärtjocklek

mm		Tum		Beteckning	
mm	Tum	mm	Tum	mm	Tum
1,59	1/16	01	1		
2,38	3/32	02	1.5		
3,18	1/8	03	2		
3,97	5/32	T3	2.5		
4,76	3/16	04	3		
5,56	7/32	05	3.5		
6,35	1/4	06	4		
7,94	5/16	07	5		
9,52	3/8	09	6		

7

Hörnradie

mm		Tum		Beteckning	
mm	Tum	mm	Tum	mm	Tum
≤ 0,05	.0015	00	X0		
0,1	.004	01	0		
0,2	.008	02	.5		
0,4	1/64	04	1		
0,8	1/32	08	2		
1,2	3/64	12	3		
1,6	1/16	16	4		
2,0	5/64	20	5		
2,4	3/32	24	6		
2,8	7/64	28	7		
3,2	1/8	32	8		

RN 00
RC MO

8

Skärkant

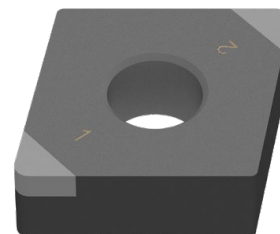
F	Skarp
E	rundad
T	fasad
S	fasad och rundad
K	dubbel fas
P	dubbel fas och rundning
R	rundfas

9

Skärriktning

Vid CBN och PKD segmentriktning

-L -R



4

Egenskap

N	
R	
F	
A	
M, P	
G, P	
W	
T	
Q	
U	
B	
H	
C	
J	
X	Specialutförande

Tum
Ändring vid IK < som 1/4"

IK > 1/4"	IK < 1/4"
N / R / F	E
A / M / G	D
X	X

5

Skärkantlängd

Typ	ISO	ANSI	L		IC	
			mm	Tum	mm	Tum
C	06	2	6,4	.250	6,35	.250
	09	3	9,7	.382	9,525	.375
	12	4	12,9	.508	12,70	.500
	16	5	16,1	.634	15,875	.625
	19	6	19,3	.760	19,05	.750
	25	8	25,8	1.016	25,4	1.000
S	06	2	6,35	.250	6,35	.250
	09	3	9,525	.375	9,525	.375
	12	4	12,7	.500	12,7	.500
	15	5	15,875	.625	15,875	.625
	19	6	19,05	.750	19,05	.750
	25	8	25,4	1.000	25,4	1.000
D	07	2	7,7	.303	6,35	.250
	11	3	11,6	.457	9,525	.375
	15	4	15,5	.610	12,70	.500
V	11	2	11,1	.437	6,35	.250
	16	3	16,6	.653	9,525	.375
	22	4	22,10	.870	12,70	.500

* tumutförande

Typ	ISO	ANSI	L		IC		
			mm	Tum	mm	Tum	
T	06	1.2	6,9	.272	3,97	.156	
	09	1.8	9,6	.378	5,56	.219	
	11	2	11,0	.433	6,35	.250	
	16	3	16,5	.650	9,525	.375	
	22	4	22,	.079	12,70	.039	
	27	5	27,5	1.083	15,875	.625	
	33	6	33,0	1.299	19,05	.750	
	W	06	3	6,5	.256	9,525	.375
		08	4	8,7	.331	12,70	.039
		10	5	10,9	.429	15,875	.625
	R	06	2	6,35	.250	6,35	.250
		08	-	8,0	.315	8,0	.315
09		3	9,52	.375	9,52	.375	
10		-	10,0	.394	10,0	.394	
12*		-	12,0	.472	12,0	.472	
12		4	12,7	.488	12,70	.488	
15		5	15,875	.625	15,875	.625	
16		-	16,0	.630	16,0	.630	
19		6	19,05	.750	19,05	.750	
25		8	25,0	.984	25,0	.984	
25*		-	25,4	1.000	25,4	1.000	
31		10	31,75	1.250	31,75	1.250	
32	-	32,0	1.260	32,0	1.260		

10

Fasstyrning

	mm	Tum		
015	0,15	.006	A	05°
020	0,20	.008	B	10°
025	0,25	.010	C	15°
050	0,50	.020	D	20°
075	0,75	.030	E	25°
100	1,00	.040	F	30°
			G	35°

1) För dubbelfasade skär anges två bokstäver
t.ex. BE =
fasvinkel 1 (y₁) = 10°
fasvinkel 2 (y₂) = 25°

11

Antal skär TCE(NOI)

ensidig		total styrka	
A		T	
B		U	
C		V	
D		W	
G		X	
H		Y	
båda sidor		hel spännyta	
K		S	
L		F	
M		E	
N			
P			
Q			

12

Segmentlängd

ca uppgift i mm

13

Spårteckning

F = Jämnt skärförlopp
M = Intermittenta skärförlopp
R = Kraftigt avbrutet skärförlopp

En utförlig översikt över spånbreakare finns i **huvudkatalogen – kapitel 9** på → **sidan 211–217**

ISO beteckningssystem för hållare



0

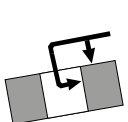
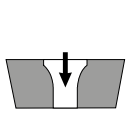
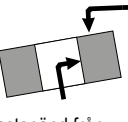
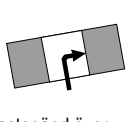
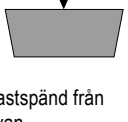
System/storlek

UT = UTS
enligt ISO 26622
UT40 = UTS 40 mm
UT50 = UTS 50 mm
UT63 = UTS 63mm

HSK-T
enligt ISO 12164
HSK-T63 = 63 mm
HSK-T100 = 100 mm

1

Hållare

D  Fastspänd från ovan och över hålet	S  Skruv genom hålet
M  Fastspänd från ovan och över hålet	P  Fastspänd över hålet
C  Fastspänd från ovan	X Specialutförande


2

Skärform

V 35°	Romb
D 55°	
E 75°	
C 80°	Romboid
M 86°	
K 55°	Romboid
B 82°	
A 85°	andra former
L 90°	
P 108°	
H 120°	
O 135°	
R -	
S 90°	
T 60°	
W 80°	


6

Skaft höjd



7

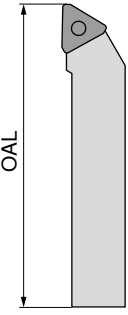
Skaft bredd

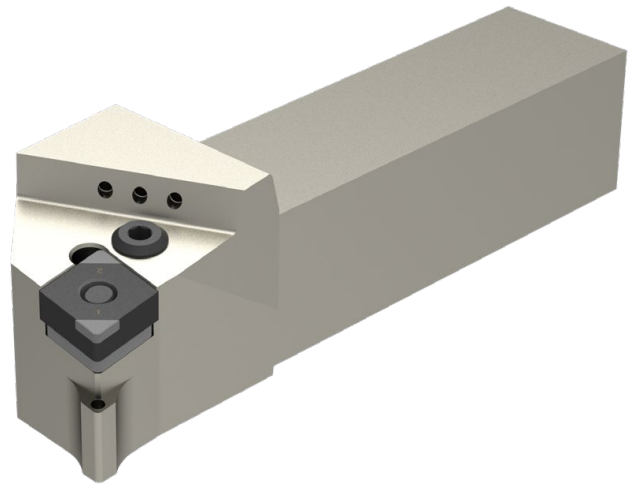


8

Verktyslängd

OAL			OAL		
mm	Tum		mm	Tum	
32	4.000	A	160	4.500	N
40	4.500	B	170	5.500	P
50	5.000	C	180	-	Q
60	6.000	D	200	6.000	R
70	7.000	E	250	7.000	S
80	8.000	F	300	8.000	T
90	5.500	G	350	5.500	U
100	5.625	H	400	3.500	V
110	5.300	J	450	3.500	W
125	14.000	K	500	3.750	Y
140	6.800	L	Special		X
150	4.400	M			





3

Hållarform

A 90° B 75° C 90° D 45° E 60°
 F 90° G 90° H 107,5° J 93° K 75°
 L 95° M 50° N 63° P 117,5° R 75°
 S 45° T 60° U 93° V 72,5° W 60°
 Y 85°

4

Släppningsvinkel

α		α	
A	3°	F	25°
B	5°	G	30°
C	7°	N	0°
D	15°	P	11°
E	20°		

O Släppningsvinkel ej enligt norm, speciella uppgifter erforderliga

5

Skärriktning

9

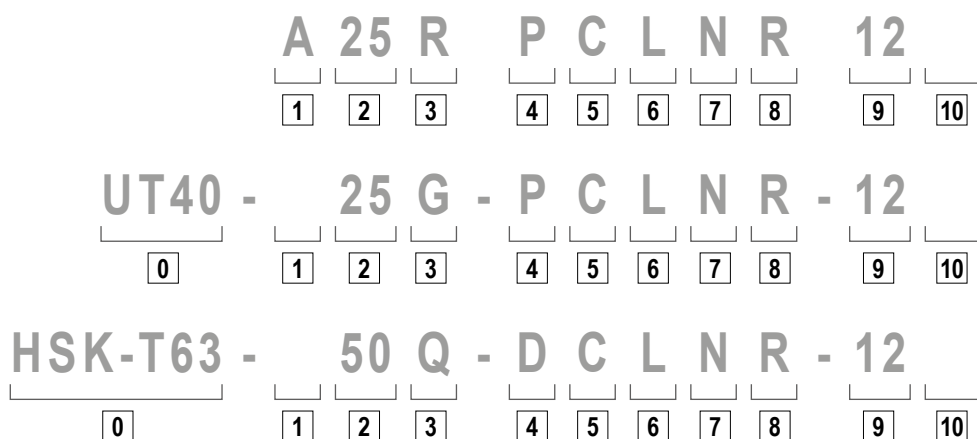
Skärkantslängd

10

Tillverkarinformation

T = härm
 speciallängd (mm)
 skärstyrka (avvikande standard)
 specialutförande (X..)
 maskintillverkare (specifik)
 DC = DirectCooling

ISO beteckningssystem för svarvbommar



0

System/storlek

UT = UTS
enligt ISO 26622
UT40 = UTS 40 mm
UT50 = UTS 50 mm
UT63 = UTS 63mm

HSK-T
enligt ISO 12164
HSK-T63 = 63 mm
HSK-T100 = 100 mm

1

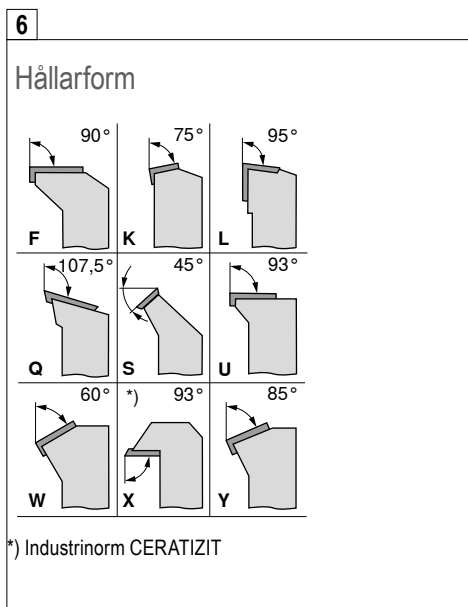
Skafutförande

S Stålskaft	E Som C med kylkanal
A Stålskaft med kylkanal	F Som C med vibrationsdämpning
B Stålskaft med vibrationsdämpning	G Som C med kylkanal och vibrationsdämpning
D Stålskaft med kylkanal och vibrationsdämpning	H Tungmetall
C Hårdmetallskaft med stålhuvud	J Tungmetall med kylkanal

5

Skärform

V 35°	Romb
D 55°	
E 75°	
C 80°	
M 86°	
K 55°	Romboid
B 82°	
A 85°	
L 90°	andra former
P 108°	
H 120°	
O 135°	
R -	
S 90°	
T 60°	
W 80°	



7

Släppningsvinkel

A 3°	F 25°
B 5°	G 30°
C 7°	N 0°
D 15°	P 11°
E 20°	

O Släppningsvinkel ej enligt norm, speciella uppgifter erforderliga



2

Skaftdiameter

DCONMS mm	DCONMS Tum
08	
10	
12	
16	
20	
25	
32	
40	
50	
60	

Ett tvåsiffrigt tal som visar svarvbommens diameter i 1/16-tum.

3

Verktöglängd

OAL		
mm	Tum	
80	3	F
100	3,5	H
110	4	J
125	4,5	K
140	5	L
150	5,5	M
160	6	N
170	6,5	P
180	6,75	Q
200	7	R
250	8	S
300	10	T
350	12	U
400	14	V
450	16	W
500	18	Y
	20	
Special		X

4

Fastspänning

<p>D</p> <p>Fastspänd från ovan och över hålet</p>	<p>S</p> <p>Skruv genom hålet</p>
<p>M</p> <p>Fastspänd från ovan och över hålet</p>	<p>P</p> <p>Fastspänd över hålet</p>
<p>C</p> <p>Fastspänd från ovan</p>	<p>X</p> <p>Specialutförande</p>

8

Skärriktning

R

L

9

Skärkantlängd

10

Tillverkarinformation

T = hävarm
 speciallängd (mm)
 skärstyrka (avvikande standard)
 specialutförande (X..)
 maskintillverkare (specifik)

Förslitningstyper

PCBN-vändskär kan snabbt skadas eller gå av om de används på fel sätt. Vanliga fel vid användningen är val av fel skärmaterialsort, felaktiga parametrar (matning och skärhastighet) och felaktig skärkantspreparering. Vid hårdsvavning kan också vibrationer uppstå med labila verktyg med stort överhäng och bristfällig fastspänning av arbetsstycket.

Fasförslitning



Orsaker

Slitage på fasen: normalt slitage efter en viss ingreppstid.

Åtgärd

- ▲ Minskad skärhastighet
- ▲ Öka matningen (minskad friktionslängd)
- ▲ Använd en slitstarkare sort
- ▲ Minska fasvinkeln
- ▲ Använd luftkyllning
- ▲ Använd en positiv släppningsvinkel

Urfリスning



Orsaker

Om skärkanten utsätts för höga mekaniska påfrestningar kan flisor lossna från den.

Åtgärd

- ▲ Använd sort med högre PCBN-halt
- ▲ Minskad skärhastighet
- ▲ Öka fasvinkeln och -bredden
- ▲ Kontrollera spetshöjden
- ▲ Minskad matning
- ▲ Använd en större hörnradi
- ▲ Minska vibrationerna
- ▲ Förbättra stabiliteten (verktyg, arbetsstycke)

Gropförslitning



Orsaker

Det utgående heta spånet orsakar gropbildning på skäret vid spånytan.

Åtgärd

- ▲ Använd en gropningsbeständigare sort
- ▲ Minskad skärhastighet
- ▲ Ökad matning med åtföljande minskad friktionslängd
- ▲ Minska fasvinkeln

Strålförslitning



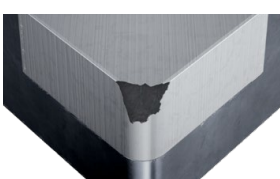
Orsaker

En avsmalning uppstår vid maximalt spåndjup.

Åtgärd

- ▲ Använd sort med högre PCBN-halt
- ▲ Ökad skärhastighet
- ▲ Minskad matning
- ▲ Variera skärdjupet
- ▲ Minska spåntvärsnittet
- ▲ Öka hörnradien (därmed minskar spånvinkeln)

Skärbrott



Orsaker

Om skäret överbelastas kan det gå av.

Åtgärd

- ▲ Använd segare skärmaterial
- ▲ Minskad skärhastighet
- ▲ Öka fasvinkeln och -bredden
- ▲ Minskad matning
- ▲ Använd en större hörnradi
- ▲ Minska vibrationerna
- ▲ Förbättra stabiliteten (verktyg, arbetsstycke)
- ▲ Använd stabilare geometri
- ▲ Minska skärdjupet
- ▲ Kontroll av störningskonturer

Åtgärder vid svarvproblem

Problemställning

Typ av förlitning

Problem med arbetsstycket

Fasförlitning	Gropförlitning	Strålförlitning	Kamsprickor	Urfisning	Skärbrott	Sprickor på ytan	Ytkvalitet	Vibrationer	Gradbildning	Åtgärd
	↓		↓			↓	↑	↓		Skärhastighet v_c
↑	↑	↓	↓	↓		↑	↓	~	↑	Matning f
↑			↓	↓					↑	Skärdjup a_p
										Fasvinkel 35°, mycket avbrutet snitt
	↓		↓	↑	↑	↓	↓		↓	Fasvinkel 25°, kontinuerligt och svagt avbrutet snitt
										Fasvinkel 15°, kontinuerligt och svagt avbrutet snitt
		↑		↑	↑		↑	↓	↓	Hörnradie
										↑ öka ↓ minska
↓	↓		↓	↓	↑	↓	↓	↓	↓	Rundning
	↓	↑	↑	↑	↑					BH slitstyrka
										PCBN-halt
										BL seghet
				~	~	~	~	~		Fastspänning verktyg
				~	~	~	~	~		Fastspänning arbetsstycke
				~	~	↓	↓	↓		Uthäng
~				~	~	~	~	~		Skärhöjd
○		○	○	○	○				●	Kylvätska

↑ öka, förstora, stor påverkan
↑ öka, förstora, liten påverkan

↓ undvik, förminska, stor påverkan
↓ undvik, förminska, liten påverkan

~ kontrollera, optimera
● använd
○ använd inte

Åtgärder vid svarvproblem med PCBN

Problemlösning

Problem	Möjliga orsaker	Åtgärd
Korta livslängder	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Skärhastighet ej inom gränsvärdena ▲ Spånledning sker inte 	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Öka skärhastigheten ▲ Spånnet ska helst vara rödglödigt
Dålig yta	<ul style="list-style-type: none"> ▲ För hög matning ▲ För liten hörnradie 	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Minska matningen ▲ Öka hörnradien
Slipavsplittning	<ul style="list-style-type: none"> ▲ För stort verktygsöverhäng 	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Minska sträcklängden ▲ använd en stabilare hållare
Vibrationer	<ul style="list-style-type: none"> ▲ För högt skärtryck ▲ För stort spåntvärsnitt ▲ Fel spetshöjd ▲ instabil fastspänning av arbetsstycke eller verktyg ▲ För stor vändskärsradie, hög bakåtkraft 	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Minska skärtrycket ▲ Minska spåntvärsnittet ▲ Kontrollera/ställ in spetshöjden ▲ använd en mindre radie
Grader på arbetsstycket	<ul style="list-style-type: none"> ▲ för mjuka material (sinterstål) ▲ För högt skärtryck ▲ för stor hörnradie ▲ för stor fasvinkel 	<ul style="list-style-type: none"> ▲ använd en mindre radie ▲ Anpassa spåntjockleken ▲ Öka skärdjupet ▲ Höj skärhastigheten ▲ Minska fasvinkeln ▲ använd vassa skärkanter
Strålförslitning	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Slitage där materialets yta träffar skäret 	<ul style="list-style-type: none"> ▲ vid strategi med två passager: använd omväxlande skärdjup ▲ Öka fasvinkeln
Flisor i arbetsstycket	<ul style="list-style-type: none"> ▲ vassa kanter vid utloppet 	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Ändra bearbetningsriktningen ▲ Minska matningen vid in- och utlopp ▲ Programmera mjukbearbetning med faser och radier

Allmänna formler

Skärhastighet [m/min]

$$V_c = \frac{d \cdot \pi \cdot n}{1000}$$

Varvtal [varv/min]

$$n = \frac{V_c \cdot 1000}{\pi \cdot d}$$

Matning [mm/varv]

$$f = \frac{V_f}{n}$$

Spänningstvårsnitt [mm²]

$$A = a_p \cdot f$$

Matningshastighet [mm/min]

$$V_f = f \cdot n \quad [\text{mm/min}]$$

Avverkningsvolym [cm³/min]

$$Q = V_c \cdot a_p \cdot f \quad [\text{cm}^3/\text{min}]$$

Snittlängd [m]

$$SCL = \frac{d \cdot 3,14 \cdot l_m}{1000 \cdot f_n}$$

Bearbetningstjocklek

$$h = f \cdot \sin \alpha$$

Ingrepptid [min]

$$T_c = \frac{l_m}{f \cdot n}$$

ORDLISTA

V_c = Skärhastighet [m/min]
 d = Svarvdiameter [mm]
 n = Varvtal [varv/min]
 π = 3.141592
 f = Matning [mm/varv]
 V_f = Matningshastighet [mm/min]
 A = Spänningstvårsnitt [mm²]
 a_p = Skärdjup [mm]
 Z = Antal skär
 Q = Avverkningsvolym [cm³/min]
 a_e = Arbetsingrepp [mm]

SCL = Snittlängd [m]
 l_m = Svarvlängd [mm]
 T_c = Ingrepptid [min]
 h = Bearbetningstjocklek
 $\sin \alpha$ = Ställvinkel

Jämförelsetabell över hårdheter

Hållfasthet N/mm	Vickers HV	Brinell HB	Rockwell HRC	Shore C
575	180	171		
595	185	176		
610	190	181		
625	195	185		
640	200	190	12	
660	205	195	13	
675	210	199	14	
690	215	204	15	
705	220	209	15	28
720	225	214	16	
740	230	219	17	29
755	235	223	18	
770	240	228	20.3	30
785	245	233	21.3	
800	250	238	22.2	31
820	255	242	23.1	32
835	260	247	24	33
850	265	252	24.8	
865	270	257	25.6	
880	275	261	26.4	34
900	280	268	27.1	
915	285	271	27.8	35
930	290	276	28.5	
950	295	280	29.2	36
965	300	285	29.8	37
995	310	295	31	38
1030	320	304	32.2	39
1060	330	314	33.3	40
1095	340	323	34.3	41
1125	350	333	35.5	42
1155	360	342	36.6	43
1190	370	352	37.7	44
1220	380	361	38.8	45
1255	390	371	39.8	46
1290	400	380	40.8	47
1320	410	390	41.8	48
1350	420	399	42.7	
1385	430	409	43.6	49
1420	440	418	44.5	
1455	450	428	45.3	51
1485	460	437	46.1	52
1520	470	447	46.9	53
1555	480	465	47.7	54
1595	490	466	48.4	
1630	500	475	49.1	57
1665	510	485	49.8	58
1700	520	494	50.5	59
1740	530	504	51.1	60
1775	540	513	51.7	61
1810	550	523	52.3	62

Hållfasthet N/mm	Vickers HV	Brinell HB	Rockwell HRC	Shore C
1845	560	532	53	63
1880	570	542	53.6	64
1920	580	551	54.1	65
1955	590	561	54.7	66
1995	600	570	55.2	67
2030	610	580	55.7	68
2070	620	589	56.3	69
2105	630	599	56.8	70
2145	640	608	57.3	71
2180	650	618	57.8	72
2210	660	628	58.3	73
2240	665	633	58.8	74
2280	670	638	59.3	
2310	675	643	59.8	75
2350	680	648	60.3	76
2380	685	653	61.1	77
2410	690	658	61.3	78
2450	695	663	61.7	79
2480	710	668	62.2	80
2520	720	678	62.6	81
2550	730	683	63.1	82
2590	740	693	63.5	
2630	750	703	63.9	83
2660	760	708	64.3	84
2700	770	718	64.7	85
2730	780	723	65.1	
2770	790	733	65.5	86
2800	800	738	65.9	
2840	810	748	66.3	87
2870	820	753	66.7	88
2910	830	763	67	
2940	840	768	67.4	89
2980	850		67.7	
3010	860		68.1	90
3050	870		68.4	
3080	880		68.7	91
3120	890		69	
3150	900		69.3	92
3190	910		69.6	
3220	920		69.9	
3260	930		70.1	

Omräkningsvärdena är ungefärliga enligt
DIN EN ISO18265 (02-2004)

Utvidgad materialexempel till skärdatatabell

	Materialundergrupp	Index	Sammansättning / struktur / värmebehandling	Draghållfasthet N/mm ² / HB / HRC	
P	Olegerat stål	P.1.1	< 0,15 % C	glödgat	420 N/mm ² / 125 HB
		P.1.2	< 0,45 % C	glödgat	640 N/mm ² / 190 HB
		P.1.3		härdat	840 N/mm ² / 250 HB
		P.1.4	< 0,75 % C	glödgat	910 N/mm ² / 270 HB
		P.1.5		härdat	1010 N/mm ² / 300 HB
	Låglegerat stål	P.2.1		glödgat	610 N/mm ² / 180 HB
		P.2.2		härdat	930 N/mm ² / 275 HB
		P.2.3		härdat	1010 N/mm ² / 300 HB
		P.2.4		härdat	1200 N/mm ² / 375 HB
	Höglegerat stål och höglegerat Verktygsstål	P.3.1		glödgat	680 N/mm ² / 200 HB
		P.3.2		härdat och anlöpt	1100 N/mm ² / 300 HB
		P.3.3		härdat och anlöpt	1300 N/mm ² / 400 HB
	Rostfritt stål	P.4.1	ferritiskt/martensitiskt	glödgat	680 N/mm ² / 200 HB
		P.4.2	martensitiskt	härdat	1010 N/mm ² / 300 HB
M	Rostfritt stål	M.1.1	austenitiskt/austenitisk-ferritiskt	släckhärdat	610 N/mm ² / 180 HB
		M.2.1	austenitiskt	härdat	300 HB
		M.3.1	austenitiskt/ferritiskt (duplex)		780 N/mm ² / 230 HB
K	Gråjärn	K.1.1	perlitiskt/ferritiskt		350 N/mm ² / 180 HB
		K.1.2	perlitiskt (martensitiskt)		500 N/mm ² / 260 HB
	Segjärn	K.2.1	ferritiskt		540 N/mm ² / 160 HB
		K.2.2	perlitiskt		845 N/mm ² / 250 HB
	Smidesjärn	K.3.1	ferritiskt		440 N/mm ² / 130 HB
		K.3.2	perlitiskt		780 N/mm ² / 230 HB
N	Smidd aluminiumlegering	N.1.1	ej härdbar		60 HB
		N.1.2	härdbar	härddad	340 N/mm ² / 100 HB
	Gjuten aluminiumlegering	N.2.1	≤ 12 % Si, ej härdbar		250 N/mm ² / 75 HB
		N.2.2	≤ 12 % Si, härdbar	härddad	300 N/mm ² / 90 HB
		N.2.3	> 12 % Si, ej härdbar		440 N/mm ² / 130 HB
	Koppar och kopparlegeringar (brons/mässing)	N.3.1	Automatlegeringar, PB > 1 %		375 N/mm ² / 110 HB
		N.3.2	CuZn, CuSnZn		300 N/mm ² / 90 HB
		N.3.3	CuSn, blyfri koppar och elektrolytkoppar		340 N/mm ² / 100 HB
	Magnesiumlegeringar	N.4.1	Magnesium och magnesiumlegeringar		70 HB
S	Varmhållfasta legeringar	S.1.1	Fe-bas	glödgad	680 N/mm ² / 200 HB
		S.1.2		härddad	950 N/mm ² / 280 HB
		S.2.1	Ni- eller Co-bas	glödgad	840 N/mm ² / 250 HB
		S.2.2		härddad	1180 N/mm ² / 350 HB
		S.2.3		gjuten	1080 N/mm ² / 320 HB
	Titanlegeringar	S.3.1	Ren titan		400 N/mm ²
		S.3.2	Alpha- + Beta-legeringar	härddad	1050 N/mm ² / 320 HB
S.3.3	Beta-legeringar		1400 N/mm ² / 410 HB		
H	Härdat stål	H.1.1		härdat och anlöpt	46–55 HRC
		H.1.2		härdat och anlöpt	56–60 HRC
		H.1.3		härdat och anlöpt	61–65 HRC
		H.1.4		härdat och anlöpt	66–70 HRC
	Hårt gjutgods	H.2.1		gjutet	400 HB
	Härdat gjutjärn	H.3.1		härdat och anlöpt	55 HRC
O	Icke-metalliska material	O.1.1	Plast, duroplast		≤ 150 N/mm ²
		O.1.2	Plast, termoplast		≤ 100 N/mm ²
		O.2.1	aramidfiberförstärkt		≤ 1000 N/mm ²
		O.2.2	glas-/kolfiberförstärkt		≤ 1000 N/mm ²
		O.3.1	Grafit		

* Draghållfasthet

På de följande sidorna finns en utökad samling med materialexempel som komplement till de vanliga indexen, med fler internationella standarder.

Översikt över standarder:

DIN

Deutsche Industrie Norm

AFNOR

Association Francaise de Normalisation

UNI

Unificazione Italiana

ČSN

Tjeckoslovakisk Norm

BS

British Standards

SIS

Standardiseringen i Sverige

UNE

Spansk Norm

JIS

Japanese Industrial Standard

GOST / GOCT

Sovjetisk Norm

UNS

Unified Numbering System

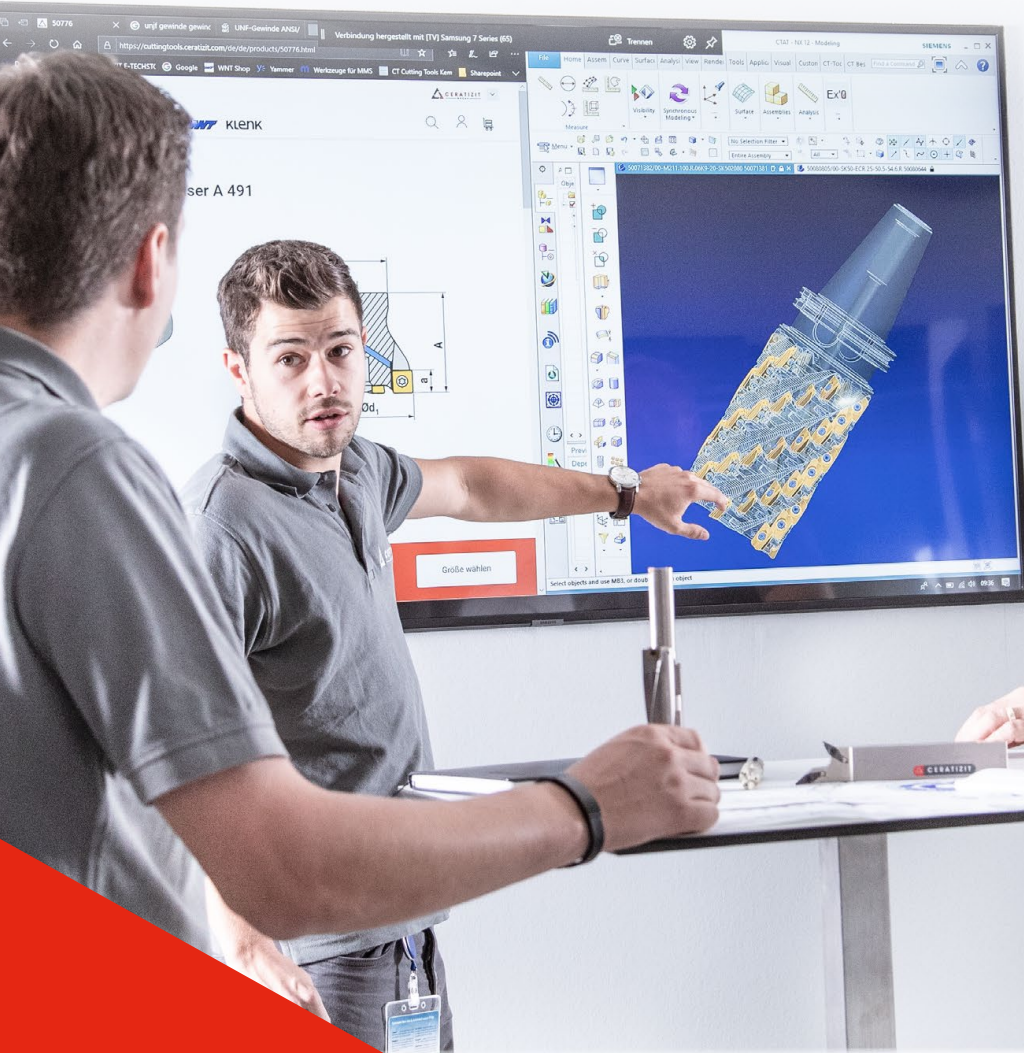
USA

Under USA sammanfattas flera amerikanska normer

Utdrag H-material:

Index	Materialnummer	DIN	AFNOR	UNI	ČSN	BS	SIS	UNE	JIS	ГОСТ	UNS	USA		
H	H.1.1	1.2311	40 CrMnMo 7			19 520								
		1.2312	40 CrMnMoS 8 6	40 CMD 8 + S										
		1.2316	X 36 CrMo 17	Z 38 CD 17	X 38 CrMo 16 1 KU									
		1.2365	X 32 CrMoV 3 3	32 DCV 28	30 CrMoV 12 27 KU	19 541	BH 10			SKD 7	3Ch3M3F	T 20810	H 10	
		1.2567	X 30 WCrV 5 3	Z 32 WCV 5	X 30 WCrV 5 3 KU	19 720				SKD 4				
		1.2581	X 30 WCrV 9 3	Z 30 WCV 9	X 30 WCrV 9 3 KU	19 721	BH 21			SKD 5	3Ch2W8F	T 20821	H 21	
		1.2738	40 CrMnNiMo 8						F-5303					
		1.2885	X 32 CrMoCoV 3 3 3	30 DCKV 28										
		1.4028	X 30 Cr 13	Z 30 C 13	X 30 Cr 13	17 023	420 S 45	2304		SUS 420 J 2	30Ch13			
		1.4031	X 38 Cr 13	Z 40 C 14	X 40 Cr 14	17 024		2304	F-3404	SUS 420 J 2	40Ch13			
		1.4034	X 46 Cr 13	Z 40 C 14	X 40 Cr 14	17 029	420 S 45		F-3405		40Ch13			
		1.4112	X 90 CrMoV 18									S 44003		
		1.5122	37 MnSi 4				13 240							
		1.6358	X 2 NiCoMoTi 18 9 5											
		1.6582	34 CrNiMo 6	35 NCD 6	35 NiCrMo 6 (KW)	16 342	817 M 40	2541	F-128 / F-1270	SNCM 447	38Ch2N2MA			4340
		1.7003	38 Cr 2	38 C 2	38 Cr 2									
		1.7006	46 Cr 2	42 C 2	45 Cr 2									5045
		1.7030	28 Cr 4					530 A 30				30Ch		5130
		1.7176	55 Cr 3	55 C 3	55 Cr 3		527 A 60	2253	F-1431	SUP 9 (A)	50ChGA	G 51550		5155
	1.0961	60 SiCr 7	60 SC 7	60 SiCr 8					SUP 7				9262	
	1.1248	Ck 75	XC 75	C 75	12 081	060 A 78	1774; 1778				75	G 10780	1078; 1080	
	1.1273	90 Mn 4												
	H.1.2	1.2083	X 42 Cr 13	Z 40 C 14	X 41 Cr 13 KU	19 435			F-5263	SUS 420 J 2				
		1.2323	GS-48 CrMoV 6 7											
		1.2343	X 38 CrMoV 5 1	Z 38 CDV 5	X 37 CrMoV 5 1 KU	19 552	BH 11		F-5317	SKD 6	4Ch5MFS	T 28811	H 11	
		1.2367	X 38 CrMoV 5 3											
		1.2510	100 MnCrW 4	90 MWCV 5	95 MnWCr 5 KU	19 314	BO 1	2140	F-5220	SKS 3		T 31501	O 1	
		1.2542	45 WCrV 7		45 WCrV 8 KU	19 732	BS 1	2710				T 41901	S 1	
		1.2550	60 WCrV 7	55 WC 20	55 WCrV 8 KU	19 735								
		1.2606	G-X 37 CrMoW 5 1											
		1.2711	54 NiCrMoV 6	55 NCDV 6			19 662							
		1.2713	55 NiCrMoV 6	55 NCDV 7			19 662		F-520.S	SKT 4	5ChNM	T 61206	L 6	
		1.2764	X 19 NiCrMo 4											
1.2767		X 45 NiCrMo 4	Y 35 NCD 16	42 NiCrMo 15 7	19 655									
1.4109		X 65 CrMo 14												
H.1.3		1.4112	X 90 CrMoV 18									S 44003		
	1.1157	40 Mn 4	35 M 5			150 M 36				40G	G 10390	1039		
	1.1231	Ck 67	XC 68	C 70	12 071	060 A 67	1770			70	G 10700	1070		
	1.1274	Ck 101	XC 100			060 A 96	1870		SUP 4		G 10950	1095		
	1.2080	X 210 Cr 12	Z 200 C 12	X 210 Cr 13 KU	19 436	BD 3			SKD 1	Ch12	T 30403	D 3		
	1.2101	62 SiMnCr 4												
	1.2162	21 MnCr 5	20 NC 5			19 487			SCR 420 H					
	1.2201	G-X 165 CrV 12												
	1.2210	115 CrV 3	100 C 3	107 CrV 3 KU	19 421						T 61202	L 2		
	1.2341	X 6 CrMo 4												
1.2379	X 155 CrVMo 12 1	Z 160 CDV 12	X 155 CrVMo 12 1 KU	19 573	BD 2		F-5211	SKD 11		T 30402	D 2			
1.2419	105 WCr 6	105 WC 13	107 WCr 5 KU					SKS 31	ChWG					
1.2601	X 165 CrMoV 12		X 165 CrMoV 12 KU	19 572		2310								

	Index	Materialnummer	DIN	AFNOR	UNI	ČSN	BS	SIS	UNE	JIS	ГОСТ	UNS	USA		
H	H.1.3	1.2721	50 NiCr 13												
		1.2735	15 NiCr 14	10 NC 12			16 240				SNC 22		T 51606		
		1.2833	100 V 1	Y1 105 V	102 V 2 KU	19 356	BW 2				SKS 43		T 72302	W 210	
		1.2842	90 MnCrV 8	90 MV 8	90 MnVCr 8 KU	19 314	BO 2							T 31502	O 2
		1.3505	100 Cr 6	100 C 6	100 Cr 6	14 100	534 A 99	2258		F-131 / F-1310	SUJ 2	SchCh 15	G 52986	52100	
		1.4112	X 90 CrMoV 18											S 44003	
		1.4125	X 105 CrMo 17	Z 100 CD 17	X 105 CrMo 17						SUS 440 C			S 44004	440 C
		1.8161	58 CrV 4				15 261								
		1.1520	C 70 W1												
	H.1.4	1.2363	X 100 CrMoV 5 1	Z 100 CDV 5	X 100 CrMoV 5 1 KU	19 571	BA 2	2260	F-5227	SKD 12			T 30102	A 2	
		1.2436	X 210 CrW 12	Z 200 CW 12	X 215 CrW 12 1 KU	19 437		2312	F-5213	SKD 2					
		1.2880	G-X 165 CrCoMo 12												
		1.3202	S 12-1-4-5				19 858						T 12015	T15	
		1.3207	S 10-4-3-10	Z 130 WKCDV 10-10-04	HS 10-4-3-10	19 861	BT 42		F-5553	SKH 57					
		1.3243	S 6-5-2-5	Z 85 WDKCV 06-05-05	HS 6-5-2-5	19 852		2723	F-5613	SKH 55	R6M5K5				
		1.3246	S 7-4-2-5	Z 110 WKCDV 07-05-04	HS 7-4-2-5	19 851								T 11341	M 41
		1.3247	S 2-10-1-8	Z 110 DKCWW 09-08-04	HS 2-9-1-8		BM 42				SKH 51			T 11342	M 42
		1.3249	S 2-9-2-8				BM 34							T 11333	M 33; M 34
		1.3257	S 18-1-2-15												
		1.3333	S 3-3-2		HS 3-3-2	19 820									
		1.3343	S 6-5-2	Z 85 WDCV 06-05-04-0	HS 6-5-2	19 830	BM 2	2722	F-5603	SKH 9; SKH 51	R6AM5		T 11302	M 2	
		1.3344	S 6-5-3	Z 120 WDCV 06-05-04	HS 6-5-3		BM 4			SKH 52; SKH 53			T 11323	M 3 Cl. 2	
		1.3346	S 2-9-1	Z 85 DCWV 08-04-02-0	HS 1-8-1		BM 1				H41		T 11301	H 41; M 1	
		1.3348	S 2-9-2	Z 100 DCWV 09-04-02	HS 2-9-2			2782					T 11307	M 7	
		1.3355	S 18-0-1	Z 80 WCV 18-04-01	HS 18-0-1	19 824	BT 1				SKH 2	R18	T 12001	T 1	
		1.1654	C 110 W												
	H.3.1	0.9620	G-X 260 NiCr 4 2					Grade 2 A	0512-00					A 532 I B NiCr-LC	
		0.9625	G-X 330 NiCr 4 2					Grade 2 B	0513-00					A 532 I A NiCr-HC	
		0.9630	G-X 300 CrNiSi 9 5 2					Grade 2 C; D; E	0457-00					A 532 I D Ni-HiCr	
		0.9635	G-X 330 CrMo 15 3					Grade 3 A; B						A 532 II C 15% CrMo-	
		0.9640	G-X 300 CrMoNi 15 2					Grade 3 A; B							
		0.9645	G-X 260 CrMoNi 20 2					Grade 3 C						A 532 II D 20% CrMo-	
		0.9650	G-X 260 Cr 27					Grade 3 D	0466-00					A 532 III A 25% Cr	
0.9655		G-X 300 CrMo 27 1					Grade 3 E						A 532 III A 25% Cr		



**Vi förverkligar dina
tillämpningsspecifika
projekt mål från rådgivning
till framgångsrikt avslut**

Utveckling av optimala processer

Dra nytta av våra innovativa verktygskoncept, vår långa erfarenhet och vår individuella rådgivning för att öka din produktivitet.

För att kunna bearbeta allt mer komplexa arbetsstycken med hög kvalitet måste alla processparametrar skräddarsys för den specifika uppgiften. Den som lyckas hantera den utmaningen blir konkurrenskraftig på en global marknad. Många företag har dock inte den kapacitet som behövs för att analysera tillverkningsprocesser och genomföra effektoptimeringar. Dessutom finns sällan tid att anpassa nya skärmaterial, verktygsgeometrier eller processtekniker till individuella bearbetningsuppgifter. Det är här vår projektering kommer in. Som en av de ledande verktygstillverkarna och innovatörerna inom bearbetningsindustrin utvecklar vi optimala verktygskoncept åt dig, baserat på nyckelfaktorer som effektivitet, tid och kvalitet. Varför är vi din perfekta systempartner? Vi har många års erfarenhet av att utveckla innovativa verktygslösningar, vi besitter en stor teknisk kompetens och erbjuder en förstklassig service. Dessutom har vi de ledande varumärkena Cutting Solutions by CERATIZIT, WNT, KOMET och Klenk. Det gör oss till en komplett leverantör inom bearbetning, med en av de mest omfattande portföljerna av verktyg och tjänster. Vill du ligga i framkant i den internationella konkurrensen? Kontakta oss nu!

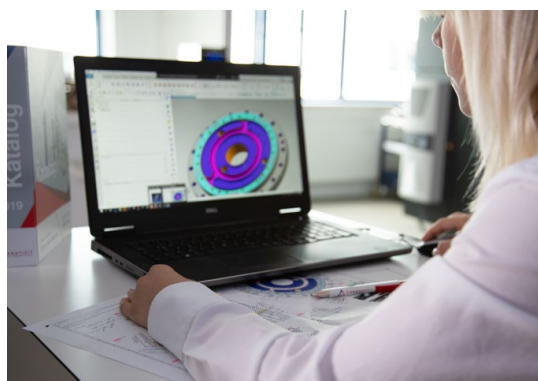
Låt oss förverkliga ditt projekt!



Projektrådgivning



Projektframställning och erbjudanden



Projektimplementering



Löpande rådgivning



Vi arbetar alltid mot dina mål

och erbjuder branschövergripande rådgivning inom alla användningsområden. Dra nytta av vår långa erfarenhet och våra innovativa lösningar.

Våra tjänster

- ▲ Rådgivningstjänst för alla tillämpningar och branscher
- ▲ Behovsanpassad rådgivning för processoptimering
- ▲ Utsedd projektledare

Vårt interdisciplinära projektteam

tar fram ett optimalt bearbetningskoncept utifrån dina specifikationer och mål med kvalitetsverktyg från CERATIZIT.

Våra tjänster

- ▲ Utveckling av ett bearbetnings- och verktygskoncept
- ▲ Takttidshänsyn
- ▲ Maskintester i våra interna Technical Centers
- ▲ Prognoser för verktygsbehov och verktygskostnad per komponent
- ▲ Offert

Vårt specialistteam

implementerar konceptet på din maskin tillsammans med dig och din CERATIZIT-tekniker. Med vårt stöd på plats är du garanterad en stabil och kostnadseffektiv tillverkningsprocess för din produkt.

Våra tjänster

- ▲ Detaljerad planering av bearbetningsprocessen
- ▲ Verktygsutformning
- ▲ Kollisionsövervakning
- ▲ Verktygsmontering
- ▲ Implementering av verktygsprocesser och CNC-programmering med stöd av din utsedda applikationstekniker
- ▲ Verktygsdokumentation
- ▲ Regelbundna projektstatusrapporter

Även efter en lyckad implementering

finns vi där för dig. Din utsedda applikationstekniker håller ett öga på dina bearbetningsprocesser, fastställer ytterligare optimeringspotential och är ditt stöd i alla utmaningar.

Våra tjänster

- ▲ Kontinuerligt bearbetningsstöd
- ▲ Produktionsstöd och processoptimering



**KOMPLEXA KOMPONENTER.
EXAKT BEARBETNING.**

**DET ÄR
VÅR
GREJ**



**DRIVER BEARBETNINGSBRANSCHEN FRAMÅT.
PROFESSIONELL RÅDGIVNING.**

**INGEN MINSTA BESTÄLLNINGSMÄNGD.
SKICKAS OMEDELBART.**

www.det-ar-var-grej.se

DIN Bearbetningslösning

CERATIZIT Scandinavia AB
Box 9177 \ 200 39 Malmö
Tel. 040-49 28 40
info.scandinavia@ceratizit.com \ www.ceratizit.com



Part of the Plansee Group