

The background of the top half of the page features two high-speed photographs of micro-drilling. On the left, a drill bit is shown in the process of creating a hole in a dark, metallic workpiece, with small sparks and coolant droplets visible. On the right, a drill bit is shown drilling into a workpiece, with a large, dynamic splash of coolant fluid erupting from the hole. The entire image is divided by a white diagonal line. The bottom half of the page has a large red triangular graphic on the left and a grey triangular graphic on the right.

SELECTION

Mikroboring

Det komplette program til mikroboring

CERATIZIT er en højteknologisk virksomhed
specialiseret i spåntagende værktøjer og
hårdmetalløsninger.

Tooling a Sustainable Future

ceratizit.com



CERATIZIT
GROUP

Velkommen



Afgiv din bestilling hurtigt og nemt

Kundeservice

Ring på tlf. 8025 0669
til CERATIZIT Scandinavia AB



Det kan ikke blive nemmere

Bestilling via Online shop

<https://cuttingtools.ceratizit.com>



Rådgivning og procesoptimering på stedet

Din personlige tekniker

Dit kundenummer

Tooling a Sustainable Future

CERATIZIT: Din specialist i bæredygtige spåntagende værktøjer og hårdmetalløsninger.

Er du på udkig efter en pålidelig samarbejdspartner til værktøjer og spånprocesser? CERATIZIT er mere end bare en værktøjsleverandør, vi rådgiver dig også ud fra et alsidigt branchekendskab og årtiers lang erfaring.

Er du opmærksom på dit CO₂-aftryk, får du i os en bæredygtighedsbevidst samarbejdspartner med en konkret strategi, målsætning og vision om at blive branchens førende inden for bæredygtighed.

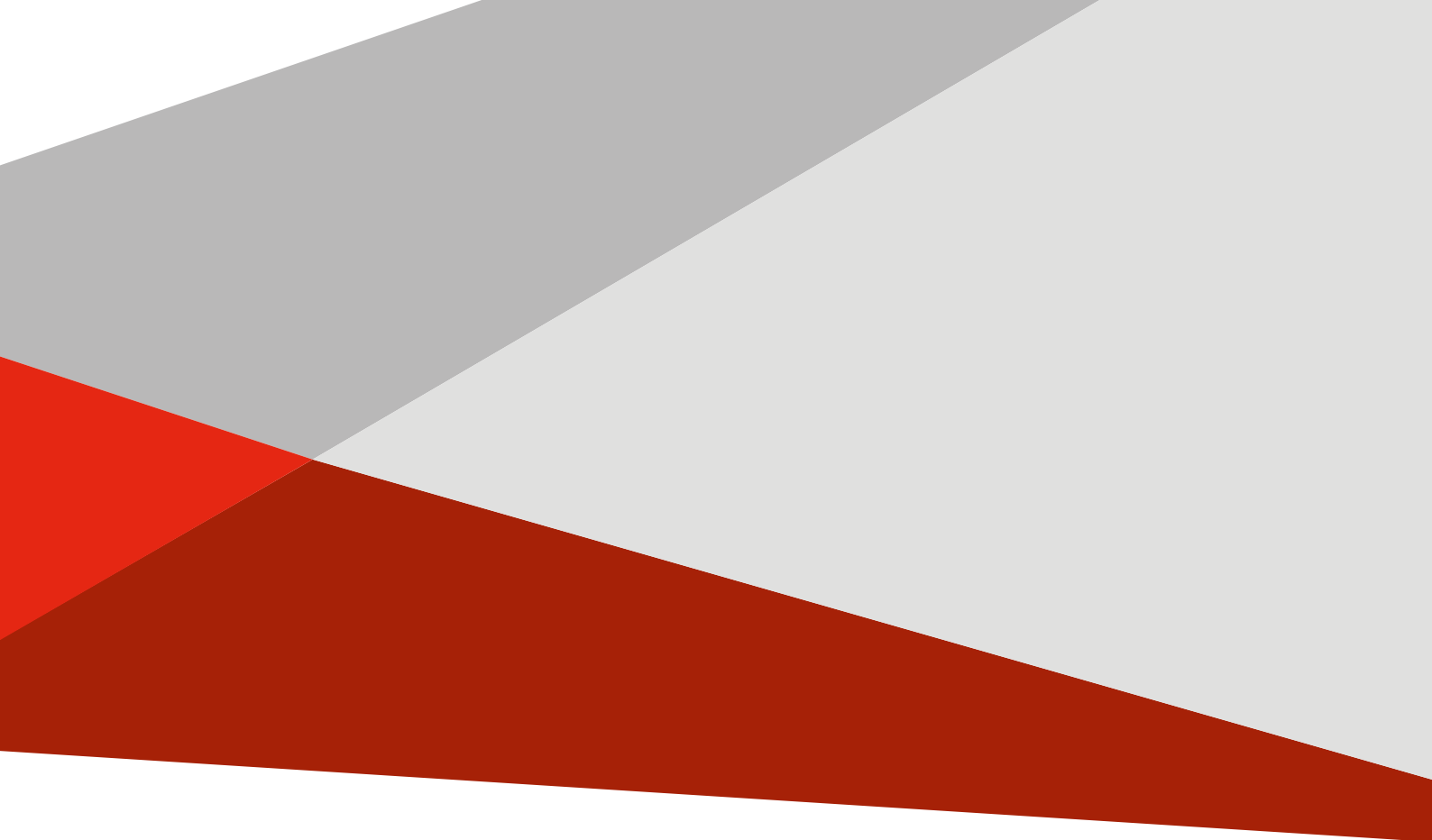
CERATIZIT har i over 100 år været pioner indenfor hårdmetalløsninger til spåntagning og slidbeskyttelse. Det betyder, at vores kunder får højeste kvalitet og adgang til de nyeste trends på hårdmetalområdet – alt inden for spåntagende værktøjer på ét sted.



Indledning

Med tendensen til mere finbearbejdning af dele får mikrobearbejdning mere og mere fokus i industrien. Et vigtigt aspekt af denne udvikling er hulbearbejdning, hvilket fører til et voksende marked for mikrobor. Med større kompleksitet og meget mindre emner stiger kravene til bearbejdningen også. Præcision, overfladekvalitet, gentagelse, økonomi, værktøjslevetid og processikkerhed er afgørende i denne sammenhæng.





Det komplette borsortiment til arbejdet med mikrodimensioner

For at kunne følge med tendensen og tilbyde vores kunder de rigtige løsninger udvider CERATIZIT sortimentet af mikroværktøjer.

Til hulfærdbearbejdninger i mikrodimensioner er WTX – Micro fra serien Performance, specialisten til arbejdet med mikro- og dybhulsboringer, og kan anvendes universalt, da den kan bruges til alle materialetyper. Det gør den alsidigt anvendelig i en lang række industrier. Uanset om det er den almindelige maskinproduktion, bilbranchen, medicinalindustrien, papir- eller ure- og smykkeindustrien – vores bor er egnet til mange forskellige anvendelsesområder. Med WTX – Micro opnår du i mikrodimensionerne den sædvanlige høje WTX-Performance hulkvalitet op til 30xD og samtidigt en meget høj positioneringsnøjagtighed.

Sortimentet afsluttes med den nyudviklede WTX – Micropilot, der kan benyttes som forbejdningværktøj, også under de sværeste betingelser. Uanset om du skal forbore skrå eller buede overflader med en hældning på op til 50° eller skal etablere en fas ved indgang af hullet, kan du det med WTX – Micropilot i en enkelt arbejdsgang.



Pilotbor

WTX – Micropilot

Vores nyudviklede WTX – Micropilot gør det umulige muligt: Tidligere var det kun muligt at bearbejde skrå eller buede overflader med en fræser, men nu er der kun brug for ét værktøj: WTX – Micropilot. Ønsker du en 90° forsækning ved indgang af hullet? Det får du med WTX – Micropilot i en enkelt arbejdsgang. Det sparer værktøjsskift, tid og penge.

Perfekt tilpasset vores mikrobore WTX – Micro fra 8xD – 30xD benyttes pilotboret i boreddybder ned til 2,5xD. Takket være frontgeometrien med en spidsvinkel på 160° sikrer værktøjet, at det efterfølgende bore kan dykke rent ind uden at løbe. Den specielle Dragonskin-belægning sikrer optimal spånevakuering og længere standtider.

Fordelene ved WTX – Micropilot:

- ▲ Topavanceret: Substrat, geometri, belægning
- ▲ WTX – Micropilot (pilotbor) og WTX – Micro (dybhulsbor) er perfekt tilpasset hinanden
- ▲ Dybhulsboret går ikke forkert takket være de meget snævre tolerancer
- ▲ Optimal spånevakuering takket være gennemtænkt stjernegeometri og DPX74M-Dragonskin-belægning
- ▲ Mulighed for 90° forsækning ved indgang af hullet (ved lige forboringer)

► **Højeste produktivitet og processikkerhed takket være optimeret geometri og effektiv belægning**

- ▲ Direkte forboring af lige, skrå og buede overflader med en hældning på op til 50°

► **Betydelige tids- og omkostningsbesparelser, fordi ekstra værktøj bortfalder – 2 procestrin i stedet for 3**



Mulighed for direkte forboring af konvekse og konkave overflader

Mulighed for direkte forboring af skrå flader op til 50° eller 90° sænkning ved lige forboring

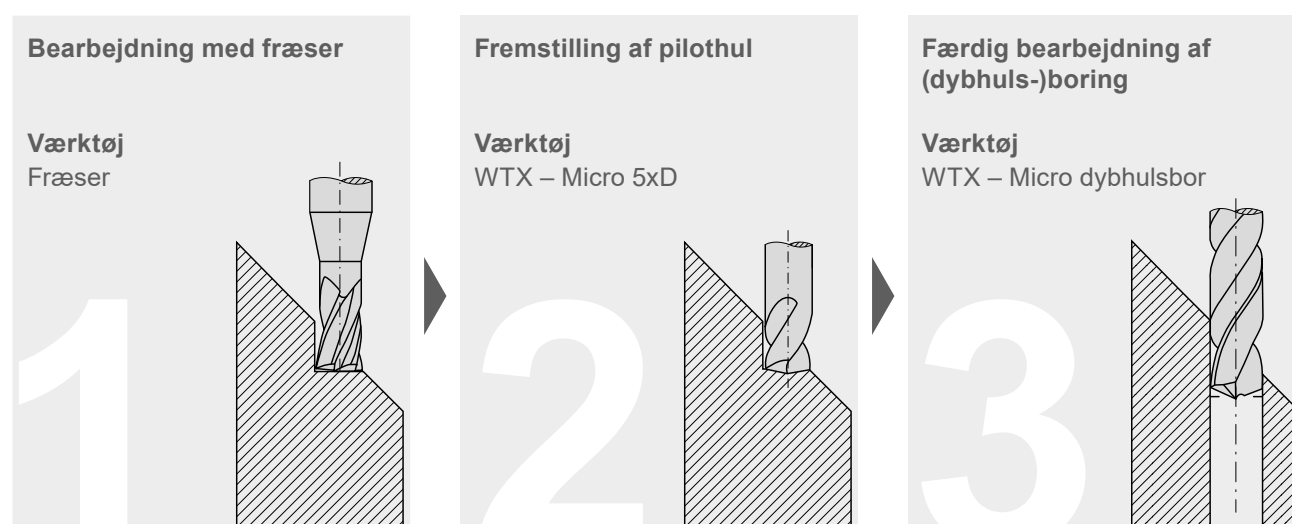




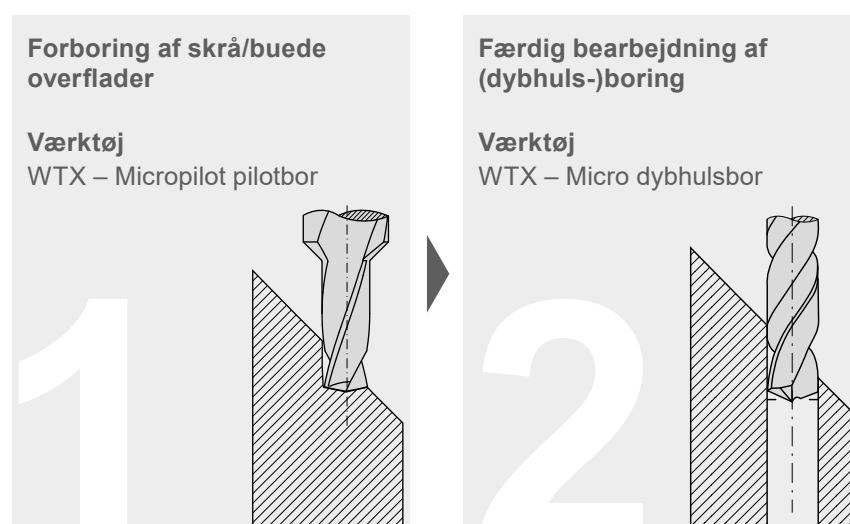
Sammenligning af processer

1. Forboring af skrå eller buede overflader

Almindelig boreproces



Boreproces med WTX – Micropilot

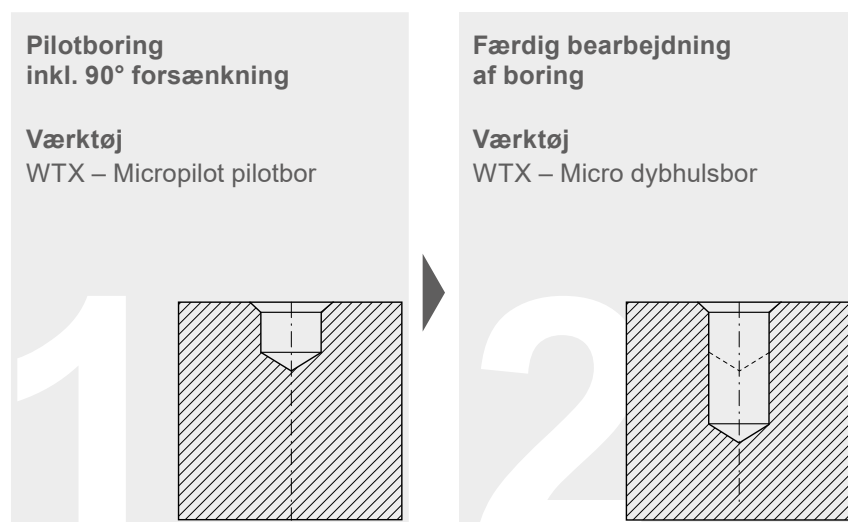


2. Boring med fas

Almindelig boreproces



Boreproces med WTX – Micropilot





Højtydende og dybhulsbor

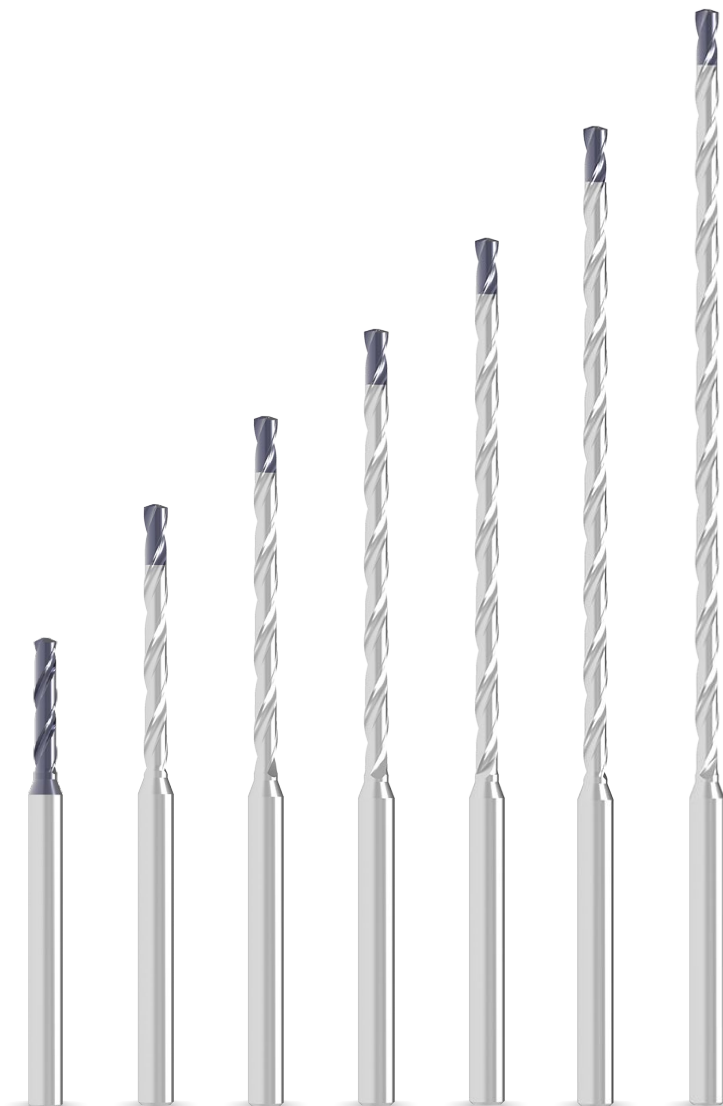
WTX – Micro

Med WTX – Micro opnår du også i mikrodimensionerne den sædvanlige høje WTX-Performance hulkvalitet op til 30xD og samtidigt en meget høj positioneringsnøjagtighed.

5xD-udførslen er beregnet til at være pilotboret for WTX – Micro dybhulsboret og giver dermed optimale forudsætninger for mikrodybhulsboreprocessen. Takket være den fremragende selvcentrering sikres en pilotering/centrering op til 8xD ved mikroboring.

Fordelene ved WTX – Micro:

- ▲ **Speciel tilspidsning**
garanterer den mest præcise positionering og fremragende centreringsegenskaber
- ▲ **Finpolerede overflader og patenterede spånrumsåbninger**
sørger for en sikker og hurtig spånage
- ▲ **Innovativ Dragonskin DPX74M**
gør WTX – Micro bestandig mod varme og slid
- ▲ **Spiralformede kølekanaler og et powerkammer i den samlede skaftlængde**
er garant for en optimal køling af skær, hvilket øger værktøjets levetider betydeligt
- ▲ **Processikkerhed og meget smalle tolerancer**
står øverst på dagsordenen – og dét opfylder WTX – Micro til fulde
- ▲ **Finkornet hårdmetal fra CERATIZIT**
sikrer en gennemgående meget høj værktøjskvalitet

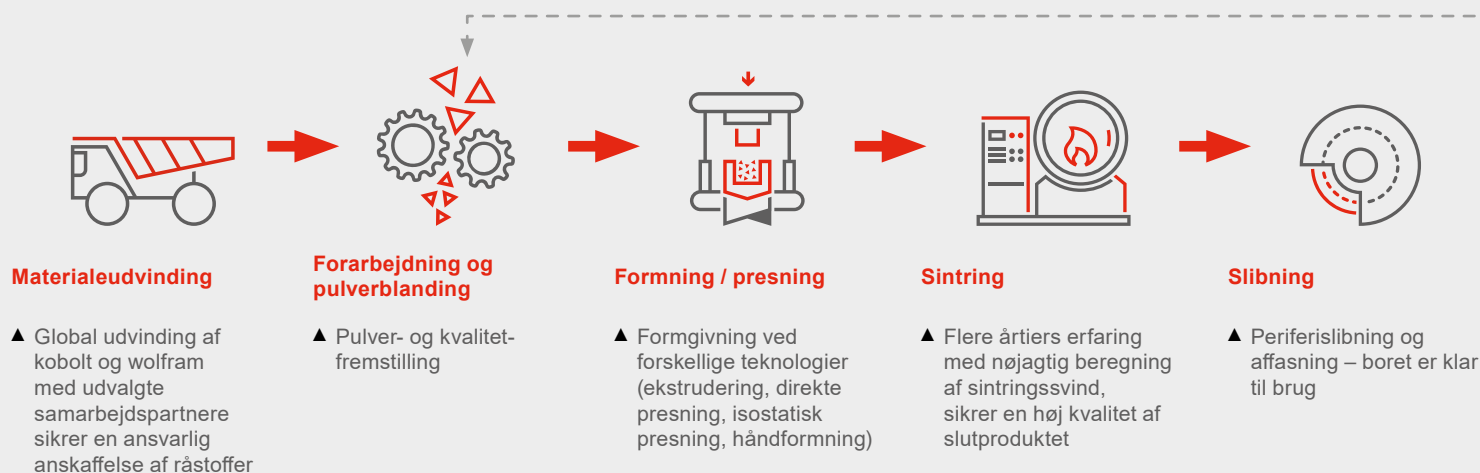




Fra pulver til skærende materiale

CERATIZIT – det succesfulde hårdmetalkoncept

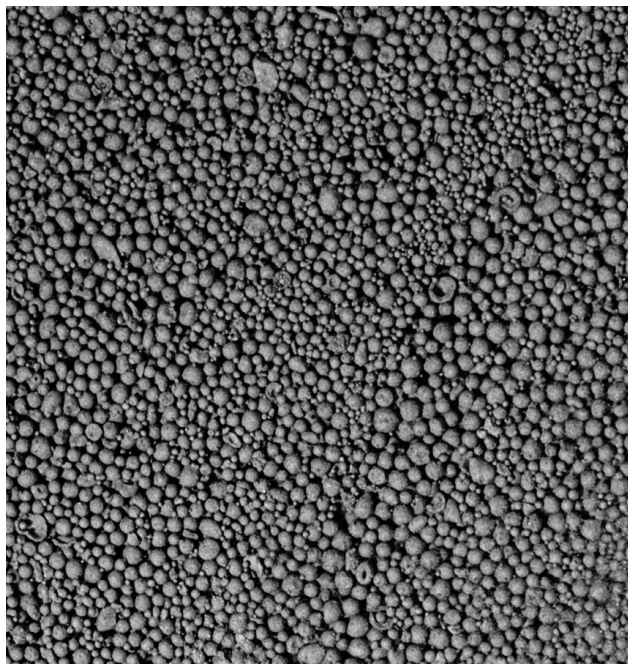
I mange brancher og produktionsprocesser er hårdmetal blevet uundværligt. Komplekse produkter og moderne materialer stiller højere krav til værktøjer, materialer og en præcis bearbejdning. Hårdmetaller er kompositmaterialer af et hårdt materiale og et meget sejt bindemetal. De er særligt hårde, har en høj slidstyrke og en høj varmebestandighed. Hårdmetal anvendes overalt, hvor værktøjer eller komponenter udsættes for høj slidbelastning, f.eks. ved spåntagning af hårde materialer. CERATIZIT hårdmetal-kompositmaterialer forbedrer kvaliteten på værktøjer og komponenter, forlænger deres levetid, reducerer omkostningerne og garanterer sikre processer. Hårdmetaller fra CERATIZIT består af især hård wolframkarbid og et relativt blødt bindemetal som f.eks. kobolt. Begge stoffer sammensættes i pulverform. CERATIZIT tilbyder langt over 100 forskellige hårdmetalkvaliteter i forskellige sammensætninger. Vi har den ideelle løsning til alle anvendelsestyper og brancher. CERATIZIT behersker hele produktionsprocessen: Fra pulverfremstilling og formgivning til sintring, færdiggørelse og overfladebelægning. Vi sliber, polerer eller eroderer råemnet og belægger det derefter med innovative slidbeskyttelseslag. Disse giver produktet den nødvendige egenskabsprofil i teknisk brug. For at pulverblandingen kan blive til et færdigt hårdmetal-råemne, skal det formpresses først. Resultatet kan allerede bearbejdes i spåntagningsprocessen. Men først efter sintring ved temperaturer mellem 1.300 og 1.500 grader Celsius og et tryk på op til 100 bar bliver det til et homogent og fast materiale.



Hårdmetal – kompositmateriale med værdifulde egenskaber

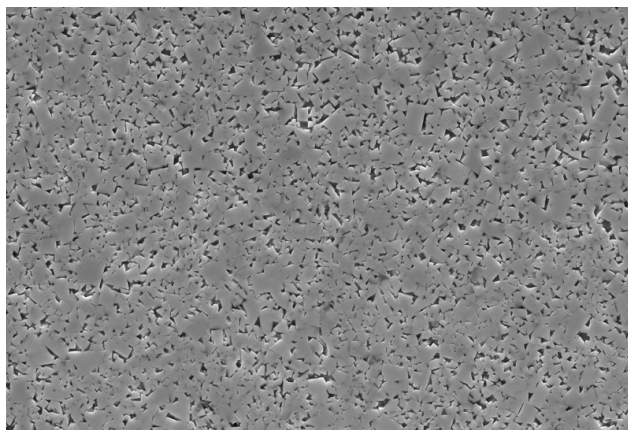
Andelen af bindemetal og wolframkarbids kornstørrelse påvirker hårdmetallets brugsegenskaber. Den aktuelle sammensætning påvirker materialets hårdhed, bøjningsstyrke og brudsejhed. Wolframkarbidkorn er gennemsnitligt 0,5 til 20 mikrometer (μm) store. Den blødere bindende metalkobolt udfylder mellemrummene.

For på den ene side at kunne opfylde ekstreme krav til træghed, kan koboltindholdet udgøre op til 30 procent. På den anden side reduceres koboltindholdet til få procent og kornstørrelsen i det ultrafine område (f.eks.: $0,3 \mu\text{m}$) for at kunne garantere højeste slidresistens. Specielt til spåntagnings- og slidområdet tilbyder CERATIZIT en skræddersyet løsning til alle dine anvendelser.



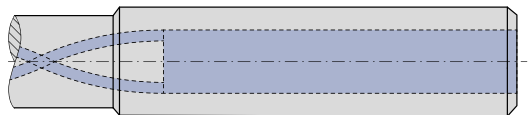
Finboret fra WTX – Micro-serien er fremstillet af moderne, højtydende hårdmetal.

Det betyder, at boreværktøjet kan anvendes til stort set alt. Metallet er et meget finkornet materiale med en kornstørrelse på $0,5\text{--}0,8 \mu\text{m}$, en bindeandel på ca. 10 % og en hårdhed på 1600 HV30.

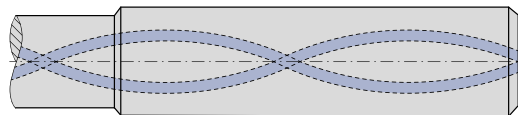


Innovativt design med kølekanaler

Med Power-kammer



Uden Power-kammer



Mikroborene i massiv hårdmetal med indvendig køling i WTX-Micro-serien har alle et innovativt kølekanaldesign med et Power-kammer langs hele skaftets længde. Værktøjets skæredel er også udført med snoede kølekanaler. Derved opnås et maksimalt flow af kølemiddel, hvilket sikrer en optimal køling af skæret og højere skærehastigheder. Det har også en positiv påvirkning på spånagegangen og værktøjets standtid. Ved brug af vores WTX – Microbor med indvendig køling anbefaler vi et køletryk på min. 30 bar. På grund af kølekanalernes lille borediameter skal man desuden være opmærksom på at få en tilstrækkelig filtrering på kølemediet:

Bor < Ø 2,0 mm → filter ≤ 0,010 mm

Bor < Ø 3,0 mm → filter ≤ 0,020 mm

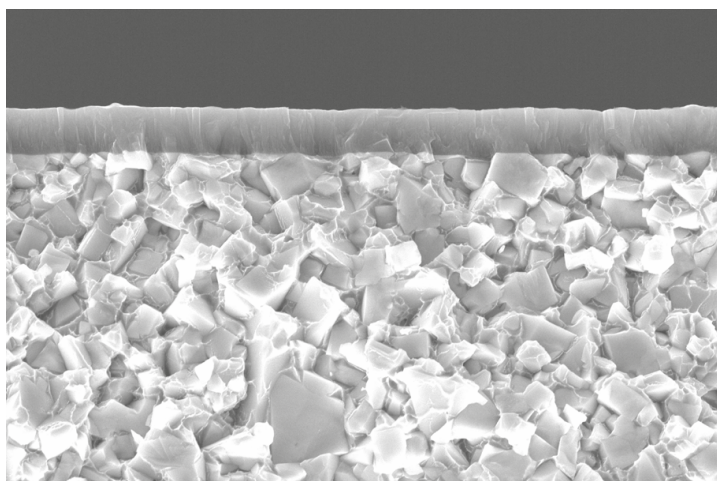
Dertil kommer, at mikropartikler i kølemediet forhindrer et effektivt køleflow, efterhånden som emulsionen ældes. Det anbefales derfor, at man udskifter kølevæsken jævnligt.

Til værktøj uden indvendig køling findes der specifikke specifikationer med hensyn til køletryk og filter. Ved udvendig køling skal man være opmærksom på, at kølemediet skal være korrekt rettet mod værktøjets spids for at opnå en optimal kølevirkning.



Performance-belægning

Samtlige værktøjer i WTX – Microserien er forsynet med den innovative Dragonskin-belægning DPX74M, som er særligt afstemt til brug i finborområdet. Det er en AlCrN-baseret PVD-belægning. Belægningens meget glatte overflade optimerer spånevakueringen og reducerer samtidigt kantopbygning eller klæbning. Også belægningens meget høje temperatur-, oxidations- og slidbestandighed er en fordel. Den maksimale anvendelsestemperatur er på 1.100°C.



Alle versioner med en mulig boreddybde, der er større end 5xD, har desuden en ekstra belægning i den forreste del af værktøjet. Kombineret med det finpolerede spånrum på boret forbedres spånaftagen endnu mere.



DRAGONSKIN

Indholdsfortegnelse

Symbolforklaring	16
Oversigt	17
Produktprogram	18–23
Skæredata	24–29
Tekniske informationer	
Anvendelses anbefaling	30–32
Egnede spændeanordninger	33

Performance

Førsteklasses kvalitetsværktøj.

Serien **Performance** er værktøj af højeste kvalitet kendetegnet ved en fremragende ydeevne og effektivitet. Hvis du vil sætte de højeste standarder og opnå de bedste resultater i din produktion, anbefaler vi værktøjsserien Performance.

Symbolforklaring

Skaft



Glat cylinderskaft

Udførelse



Indvendig køling



Selvcentrerende



Boring af pilothul påkrævet

Værktøjstyper



- = Hovedanvendelse
- = Sekundær anvendelse

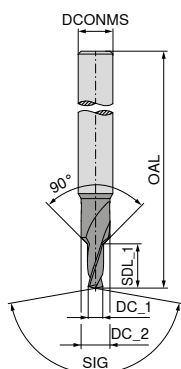
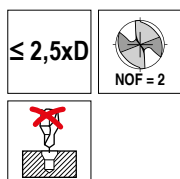


Oversigt

	Produkt navn	Værktøjstype	Boretynde	Diameter i mm Ø DC	Stål Rustfrit Støbejern Ikke-jernholdige materialer Varmebestandigt Hærdet stål Ikke-jernholdige materialer	Belagt Ubelagt	Performance
						■ □	Side
Mikrobor							
	WTX	MICRO PILOT	≤ 2,5xD	0,8–2,9	● ○ ● ● ○ ● ●	■	18
	WTX	MICRO	≤ 5xD	0,8–2,9	● ● ● ● ○ ● ●	Med indvendig køling	19
	WTX	MICRO	≤ 8xD	0,8–2,9	● ● ● ● ○ ● ●	Med indvendig køling	19
	WTX	MICRO	≤ 12xD	0,8–2,9	● ● ● ● ○ ● ●	Med indvendig køling	20
	WTX	MICRO	≤ 16xD	0,8–2,9	● ● ● ● ○ ● ●	Med indvendig køling	20
	WTX	MICRO	≤ 20xD	0,8–2,9	● ● ● ● ○ ● ●	Med indvendig køling	21
	WTX	MICRO	≤ 25xD	0,8–2,9	● ● ● ● ○ ● ●	Med indvendig køling	21
	WTX	MICRO	≤ 30xD	0,8–2,9	● ● ● ● ○ ● ●	Med indvendig køling	22
	WTX	MINI	≤ 5xD	0,1–2,9	○ ● ● ● ○ ● ●	■	23

WTX – Pilotbor 90°

- ▲ Specialpilotbor til WTX – Micro dybhulsbor (8xD–30xD)
- ▲ Mulighed for direkte forboring af skrå og buede flader op til 50° hældningsvinkel
- ▲ 90° forsænkning ved boringens indgang kan realiseres med en lige gevindskæreflade



NEW
MICRO PILOT
DPX74M
DRAGONSKIN



SIG 160°
HM

10 692 ...

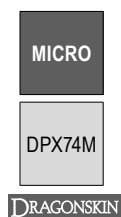
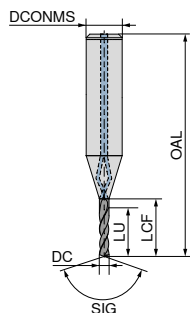
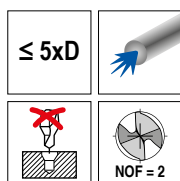
DC_1 _{m6} mm	DC_2 mm	DCONMS _{h6} mm	OAL mm	SDL_1 mm	DKK T4/9F	
0,8	1,7	4	55	2,00	332,00	00800
0,9	1,7	4	55	2,25	332,00	00900
1,0	2,0	4	55	2,50	332,00	01000
1,1	2,0	4	55	2,75	332,00	01100
1,2	2,0	4	55	3,00	332,00	01200
1,3	2,5	4	55	3,25	332,00	01300
1,4	2,5	4	55	3,50	332,00	01400
1,5	3,0	4	55	3,75	332,00	01500
1,6	3,0	4	55	4,00	332,00	01600
1,7	3,0	4	55	4,25	332,00	01700
1,8	3,5	4	55	4,50	332,00	01800
1,9	3,5	4	55	4,75	332,00	01900
2,0	3,5	6	65	5,00	394,00	02000
2,1	3,5	6	65	5,25	394,00	02100
2,2	4,5	6	65	5,50	394,00	02200
2,3	4,5	6	65	5,75	394,00	02300
2,4	4,5	6	65	6,00	394,00	02400
2,5	4,5	6	65	6,25	394,00	02500
2,6	4,5	6	65	6,50	394,00	02600
2,7	5,0	6	65	6,75	394,00	02700
2,8	5,0	6	65	7,00	394,00	02800
2,9	5,0	6	65	7,25	394,00	02900

P	●
M	○
K	●
N	
S	●
H	
O	

→ v_c side 25

WTX – High Performance bor

- ▲ Specialmikrobor
- ▲ Universel anvendelse
- ▲ Meget høj processikkerhed
- ▲ Egnede som pilotbor til WTX – Micro højtydende dybhulsbor



SIG 135°

HM

10 693 ...

DKK
T4/9F

DC _{m6} mm	DCONMS _{h6} mm	OAL mm	LCF mm	LU mm	
0,8	3	39	5,6	4,0	989,00 00800
0,9	3	39	6,3	4,5	989,00 00900
1,0	3	40	7,0	5,0	877,00 01000
1,1	3	41	7,7	5,5	877,00 01100
1,2	3	41	8,4	6,0	877,00 01200
1,3	3	42	9,1	6,5	877,00 01300
1,4	3	42	9,8	7,0	877,00 01400
1,5	3	43	10,5	7,5	877,00 01500
1,6	3	44	11,2	8,0	924,00 01600
1,7	3	44	11,9	8,5	924,00 01700
1,8	3	45	12,6	9,0	924,00 01800
1,9	3	45	13,3	9,5	924,00 01900
2,0	3	46	14,0	10,0	924,00 02000
2,1	3	47	14,7	10,5	953,00 02100
2,2	3	47	15,4	11,0	953,00 02200
2,3	3	48	16,1	11,5	953,00 02300
2,4	3	48	16,8	12,0	953,00 02400
2,5	3	49	17,5	12,5	953,00 02500
2,6	3	50	18,2	13,0	1.003,00 02600
2,7	3	50	18,9	13,5	1.003,00 02700
2,8	3	51	19,6	14,0	1.003,00 02800
2,9	3	51	20,3	14,5	1.003,00 02900

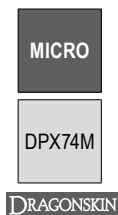
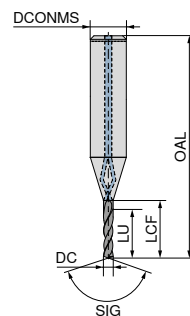
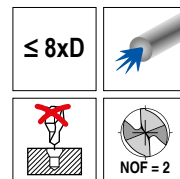
P	●
M	●
K	●
N	●
S	○
H	
O	

→ v_c side 26

Min. køletryk: 30 bar

WTX – High Performance bor

- ▲ Specialiseret mikrobor
- ▲ Universel anvendelse
- ▲ Meget høj processikkerhed



SIG 128°

HM

10 694 ...

DKK
T4/9F

DC _{h6} mm	DCONMS _{h6} mm	OAL mm	LCF mm	LU mm	
0,8	3	41	8	6,4	1.037,00 00800
0,9	3	42	9	7,2	1.037,00 00900
1,0	3	43	10	8,0	926,00 01000
1,1	3	44	11	8,8	926,00 01100
1,2	3	45	12	9,6	926,00 01200
1,3	3	46	13	10,4	926,00 01300
1,4	3	47	14	11,2	926,00 01400
1,5	3	47	15	12,0	926,00 01500
1,6	3	48	16	12,8	996,00 01600
1,7	3	49	17	13,6	996,00 01700
1,8	3	50	18	14,4	996,00 01800
1,9	3	51	19	15,2	996,00 01900
2,0	3	52	20	16,0	996,00 02000
2,1	3	53	21	16,8	1.012,00 02100
2,2	3	54	22	17,6	1.012,00 02200
2,3	3	55	23	18,4	1.012,00 02300
2,4	3	56	24	19,2	1.012,00 02400
2,5	3	56	25	20,0	1.012,00 02500
2,6	3	57	26	20,8	1.044,00 02600
2,7	3	58	27	21,6	1.044,00 02700
2,8	3	59	28	22,4	1.044,00 02800
2,9	3	60	29	23,2	1.044,00 02900

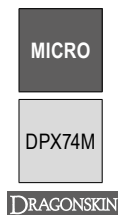
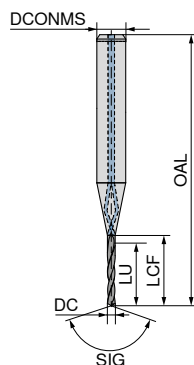
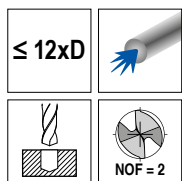
P	●
M	●
K	●
N	●
S	○
H	
O	

→ v_c side 27

Min. køletryk: 30 bar

WTX – High Performance bor

- ▲ Specialmikrobor
- ▲ Universel anvendelse
- ▲ Meget høj processikkerhed
- ▲ Pilotbor: WTX – Micropilot eller 5xD WTX – Micro



SIG 128°
HM

10 695 ...

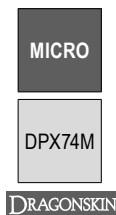
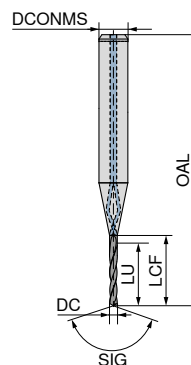
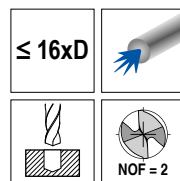
DC _{h6} mm	DCONMS _{h6} mm	OAL mm	LCF mm	LU mm	DKK T4/9F
0,8	3	44	11,2	9,6	1.156,00 00800
0,9	3	46	12,6	10,8	1.156,00 00900
1,0	3	47	14,0	12,0	1.044,00 01000
1,1	3	48	15,4	13,2	1.044,00 01100
1,2	3	50	16,8	14,4	1.044,00 01200
1,3	3	51	18,2	15,6	1.044,00 01300
1,4	3	52	19,6	16,8	1.044,00 01400
1,5	3	53	21,0	18,0	1.044,00 01500
1,6	3	55	22,4	19,2	1.100,00 01600
1,7	3	56	23,8	20,4	1.100,00 01700
1,8	3	57	25,2	21,6	1.100,00 01800
1,9	3	59	26,6	22,8	1.100,00 01900
2,0	3	60	28,0	24,0	1.100,00 02000
2,1	3	61	29,4	25,2	1.124,00 02100
2,2	3	63	30,8	26,4	1.124,00 02200
2,3	3	64	32,2	27,6	1.124,00 02300
2,4	3	65	33,6	28,8	1.124,00 02400
2,5	3	67	35,0	30,0	1.124,00 02500
2,6	3	68	36,4	31,2	1.147,00 02600
2,7	3	69	37,8	32,4	1.147,00 02700
2,8	3	70	39,2	33,6	1.147,00 02800
2,9	3	72	40,6	34,8	1.147,00 02900

P	●
M	●
K	●
N	●
S	○
H	
O	

→ v_c side 27

WTX – High Performance dybhulsbor

- ▲ Specialiseret mikrodybhulsbor
- ▲ Universel anvendelse
- ▲ Meget høj processikkerhed
- ▲ Pilotbor: WTX – Micropilot eller 5xD WTX – Micro



SIG 128°
HM

10 696 ...

DC _{h6} mm	DCONMS _{h6} mm	OAL mm	LCF mm	LU mm	DKK T4/9F
0,8	3	48	14,4	12,8	1.469,00 00800
0,9	3	49	16,2	14,4	1.469,00 00900
1,0	3	51	18,0	16,0	1.358,00 01000
1,1	3	53	19,8	17,6	1.358,00 01100
1,2	3	54	21,6	19,2	1.358,00 01200
1,3	3	56	23,4	20,8	1.358,00 01300
1,4	3	58	25,2	22,4	1.358,00 01400
1,5	3	60	27,0	24,0	1.358,00 01500
1,6	3	61	28,8	25,6	1.429,00 01600
1,7	3	63	30,6	27,2	1.429,00 01700
1,8	3	65	32,4	28,8	1.429,00 01800
1,9	3	66	34,2	30,4	1.429,00 01900
2,0	3	68	36,0	32,0	1.429,00 02000
2,1	3	70	37,8	33,6	1.460,00 02100
2,2	3	71	39,6	35,2	1.460,00 02200
2,3	3	73	41,4	36,8	1.460,00 02300
2,4	3	75	43,2	38,4	1.460,00 02400
2,5	3	77	45,0	40,0	1.460,00 02500
2,6	3	78	46,8	41,6	1.492,00 02600
2,7	3	80	48,6	43,2	1.492,00 02700
2,8	3	82	50,4	44,8	1.492,00 02800
2,9	3	83	52,2	46,4	1.492,00 02900

P	●
M	●
K	●
N	●
S	○
H	
O	

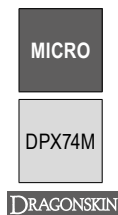
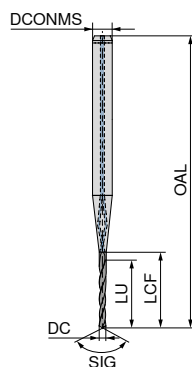
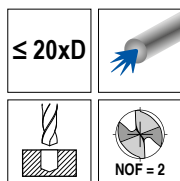
→ v_c side 28

1 Min. kølettryk: 30 bar

1 Min. kølettryk: 30 bar

WTX – High Performance dybhulsbor

- ▲ Specialiseret mikrodybhulsbor
- ▲ Universel anvendelse
- ▲ Meget høj processikkerhed
- ▲ Pilotbor: WTX – Micropilot eller 5xD WTX – Micro



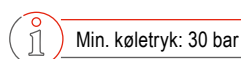
SIG 128°

HM

10 697 ...

DC _{h6} mm	DCONMS _{h6} mm	OAL mm	LCF mm	LU mm	DKK T4/9F
0,8	3	51	17,6	16	1.614,00 00800
0,9	3	53	19,8	18	1.614,00 00900
1,0	3	55	22,0	20	1.503,00 01000
1,1	3	57	24,2	22	1.503,00 01100
1,2	3	59	26,4	24	1.503,00 01200
1,3	3	61	28,6	26	1.503,00 01300
1,4	3	63	30,8	28	1.503,00 01400
1,5	3	66	33,0	30	1.503,00 01500
1,6	3	68	35,2	32	1.584,00 01600
1,7	3	70	37,4	34	1.584,00 01700
1,8	3	72	39,6	36	1.584,00 01800
1,9	3	74	41,8	38	1.584,00 01900
2,0	3	76	44,0	40	1.584,00 02000
2,1	3	78	46,2	42	1.616,00 02100
2,2	3	80	48,4	44	1.616,00 02200
2,3	3	82	50,6	46	1.616,00 02300
2,4	3	85	52,8	48	1.616,00 02400
2,5	3	87	55,0	50	1.616,00 02500
2,6	3	89	57,2	52	1.652,00 02600
2,7	3	91	59,4	54	1.652,00 02700
2,8	3	93	61,6	56	1.652,00 02800
2,9	3	95	63,8	58	1.652,00 02900

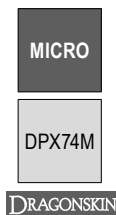
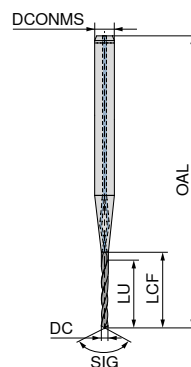
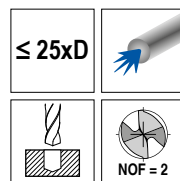
P	●
M	●
K	●
N	
S	
H	
O	

→ v_c side 28

Min. kølettryk: 30 bar

WTX – High Performance dybhulsbor

- ▲ Specialiseret mikrodybhulsbor
- ▲ Universel anvendelse
- ▲ Meget høj processikkerhed
- ▲ Pilotbor: WTX – Micropilot eller 5xD WTX – Micro



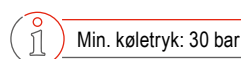
SIG 128°

HM

10 698 ...

DC _{h6} mm	DCONMS _{h6} mm	OAL mm	LCF mm	LU mm	DKK T4/9F
0,8	3	54	21,6	16,0	1.796,00 00800
0,9	3	57	24,3	20,5	1.796,00 00900
1,0	3	60	27,0	25,0	1.664,00 01000
1,1	3	63	29,7	27,5	1.664,00 01100
1,2	3	65	32,4	30,0	1.664,00 01200
1,3	3	68	35,1	32,5	1.664,00 01300
1,4	3	71	37,8	35,0	1.664,00 01400
1,5	3	73	40,5	37,5	1.664,00 01500
1,6	3	76	43,2	40,0	1.752,00 01600
1,7	3	78	45,9	42,5	1.752,00 01700
1,8	3	81	48,6	45,0	1.752,00 01800
1,9	3	84	51,3	47,5	1.752,00 01900
2,0	3	86	54,0	50,0	1.752,00 02000
2,1	3	89	56,7	52,5	1.789,00 02100
2,2	3	91	59,4	55,0	1.789,00 02200
2,3	3	94	62,1	57,5	1.789,00 02300
2,4	3	97	64,8	60,0	1.789,00 02400
2,5	3	99	67,5	62,5	1.789,00 02500
2,6	3	102	70,2	65,0	1.827,00 02600
2,7	3	104	72,9	67,5	1.827,00 02700
2,8	3	107	75,6	70,0	1.827,00 02800
2,9	3	110	78,3	72,5	1.827,00 02900

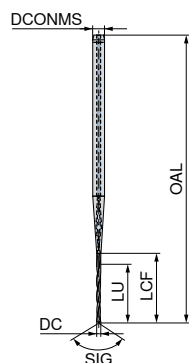
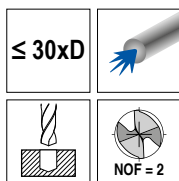
P	●
M	●
K	●
N	
S	
H	
O	

→ v_c side 28

Min. kølettryk: 30 bar

WTX – High Performance dybhulsbor

- ▲ Specialiseret mikrodybhulsbor
- ▲ Universel anvendelse
- ▲ Meget høj processikkerhed
- ▲ Pilotbor: WTX – Micropilot eller 5xD WTX – Micro



SIG 128°
HM

10 699 ...

DC _{h6} mm	DCONMS _{h6} mm	OAL mm	LCF mm	LU mm	DKK T4/9F	
0,8	3	59	25,6	19,2	1.988,00	00800
0,9	3	62	28,8	24,5	1.988,00	00900
1,0	3	65	32,0	30,0	1.842,00	01000
1,1	3	68	35,2	33,0	1.842,00	01100
1,2	3	71	38,4	36,0	1.842,00	01200
1,3	3	74	41,6	39,0	1.842,00	01300
1,4	3	78	44,8	42,0	1.842,00	01400
1,5	3	81	48,0	45,0	1.842,00	01500
1,6	3	84	51,2	48,0	1.940,00	01600
1,7	3	87	54,4	51,0	1.940,00	01700
1,8	3	90	57,6	54,0	1.940,00	01800
1,9	3	93	60,8	57,0	1.940,00	01900
2,0	3	96	64,0	60,0	1.940,00	02000
2,1	3	99	67,2	63,0	1.981,00	02100
2,2	3	102	70,4	66,0	1.981,00	02200
2,3	3	106	73,6	69,0	1.981,00	02300
2,4	3	109	76,8	72,0	1.981,00	02400
2,5	3	112	80,0	75,0	1.981,00	02500
2,6	3	115	83,2	78,0	2.023,00	02600
2,7	3	118	86,4	81,0	2.023,00	02700
2,8	3	121	89,6	84,0	2.023,00	02800
2,9	3	124	92,8	87,0	2.023,00	02900

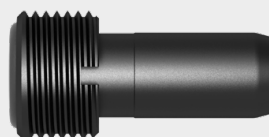
P	●
M	●
K	●
N	
S	
H	
O	

→ v_c side 28



Min. køletryk: 30 bar

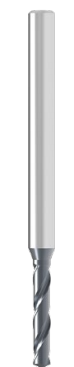
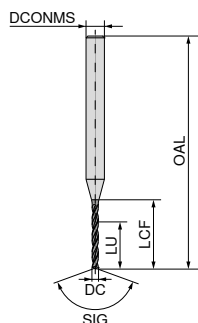
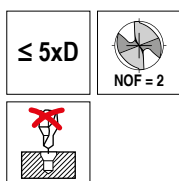
Kølerør med filtersi HSK-A 63 / HSK-A 100



Ved hjælp af det nye rør til overførsel af kølevæske kan selv de mindste spåner og forureninger filtreres fra kølevæskens. Yderligere informationer findes i → **Kataloget Opspændingsteknik, Kapitel 16, Side 156.**

WTX – High Performance bor

▲ Enhedsskaft Ø 3 mm h6 til anvendelse i
krympeholder



SIG 140°
HM

11 770 ...

DC mm	DCONMS _{h6} mm	OAL mm	LCF mm	LU mm	DKK T7/9G	
0,10	3	38	1,2	1,0	292,00	00100
0,15	3	38	2,0	1,7	258,00	00150
0,20	3	38	3,5	3,0	225,00	00200
0,25	3	38	3,5	3,0	192,00	00250
0,30	3	38	5,5	5,0	158,00	00300
0,35	3	38	5,5	5,0	158,00	00350
0,40	3	38	7,0	6,0	158,00	00400
0,45	3	38	7,0	6,0	158,00	00450
0,50	3	38	7,0	6,0	158,00	00500
0,55	3	38	7,0	6,0	158,00	00550
0,60	3	38	7,0	6,0	158,00	00600
0,65	3	38	7,0	6,0	158,00	00650
0,70	3	38	10,5	8,0	158,00	00700
0,75	3	38	10,5	8,0	158,00	00750
0,80	3	38	10,5	8,0	158,00	00800
0,85	3	38	10,5	8,0	158,00	00850
0,90	3	38	10,5	8,0	158,00	00900
0,95	3	38	10,5	8,0	158,00	00950
0,97	3	38	10,5	8,0	158,00	00970
0,98	3	38	10,5	8,0	158,00	00980
0,99	3	38	10,5	8,0	158,00	00990
1,00	3	38	10,5	8,0	158,00	01000
1,01	3	38	10,5	8,0	158,00	01010
1,02	3	38	10,5	8,0	158,00	01020
1,03	3	38	10,5	8,0	158,00	01030
1,05	3	38	10,5	8,0	158,00	01050
1,10	3	38	10,5	8,0	158,00	01100
1,15	3	38	10,5	8,0	158,00	01150
1,20	3	38	10,5	8,0	158,00	01200
1,25	3	38	10,5	8,0	158,00	01250
1,30	3	38	10,5	8,0	158,00	01300
1,35	3	38	10,5	8,0	158,00	01350
1,40	3	38	10,5	8,0	158,00	01400
1,45	3	38	10,5	8,0	158,00	01450
1,47	3	38	10,5	8,0	158,00	01470
1,48	3	38	10,5	8,0	158,00	01480
1,49	3	38	10,5	8,0	158,00	01490
1,50	3	38	10,5	8,0	158,00	01500
1,51	3	38	10,5	8,0	158,00	01510
1,52	3	38	10,5	8,0	158,00	01520
1,53	3	38	10,5	8,0	158,00	01530
1,55	3	38	10,5	8,0	158,00	01550
1,60	3	38	10,5	8,0	158,00	01600
1,65	3	38	10,5	8,0	158,00	01650
1,70	3	38	10,5	8,0	158,00	01700
1,75	3	38	10,5	8,0	158,00	01750

11 770 ...

DKK
T7/9G

DC mm	DCONMS _{h6} mm	OAL mm	LCF mm	LU mm	DKK T7/9G	
1,80	3	38	10,5	8,0	158,00	01800
1,85	3	38	12,0	8,0	158,00	01850
1,90	3	38	12,0	8,0	158,00	01900
1,95	3	38	12,0	8,0	158,00	01950
1,97	3	38	12,0	8,0	158,00	01970
1,98	3	38	12,0	8,0	158,00	01980
1,99	3	38	12,0	8,0	158,00	01990
2,00	3	42	13,0	9,0	226,00	02000
2,01	3	42	13,0	9,0	226,00	02010
2,02	3	42	13,0	9,0	226,00	02020
2,03	3	42	13,0	9,0	226,00	02030
2,05	3	42	13,0	9,0	226,00	02050
2,10	3	42	13,0	9,0	226,00	02100
2,15	3	42	13,0	9,0	226,00	02150
2,20	3	46	15,0	10,0	256,00	02200
2,25	3	46	15,0	10,0	256,00	02250
2,30	3	46	15,0	10,0	256,00	02300
2,35	3	46	15,0	10,0	256,00	02350
2,40	3	46	15,0	10,0	256,00	02400
2,45	3	46	15,0	10,0	256,00	02450
2,47	3	46	15,0	10,0	256,00	02470
2,48	3	46	15,0	10,0	256,00	02480
2,49	3	46	15,0	10,0	256,00	02490
2,50	3	46	15,0	10,0	256,00	02500
2,51	3	46	15,0	10,0	256,00	02510
2,52	3	46	15,0	10,0	256,00	02520
2,53	3	46	15,0	10,0	256,00	02530
2,60	3	46	15,0	10,0	256,00	02600
2,70	3	46	15,0	10,0	256,00	02700
2,80	3	46	15,0	10,0	256,00	02800
2,90	3	46	15,0	10,0	256,00	02900

P	○
M	
K	●
N	●
S	○
H	
O	

→ v_c side 29

Materialeeksempler til skæredatatabellerne

	Materialeundergruppe	Indeks	Sammensætning / struktur / varmebehandling		Styrke N/mm²* / HB / HRC	Materiale- nummer	Materiale- betegnelse	Materiale- nummer	Materiale- betegnelse
P	Ulegeret stål	P.1.1	< 0,15 % C	Udglødet	420 N/mm² / 125 HB	1.0401	C15	1.1141	Ck15
		P.1.2	< 0,45 % C	Udglødet	640 N/mm² / 190 HB	1.1191	C45E	1.0718	9SMnPb28
		P.1.3		Sejhærdet	840 N/mm² / 250 HB	1.1191	C45E	1.0535	C55
		P.1.4	< 0,75 % C	Udglødet	910 N/mm² / 270 HB	1.1223	C60R	1.0535	C55
		P.1.5		Sejhærdet	1010 N/mm² / 300 HB	1.1223	C60R	1.0727	45S20
	Lavtlegeret stål	P.2.1		Udglødet	610 N/mm² / 180 HB	1.7131	16MnCr5	1.6587	17CrNiMo6
		P.2.2		Sejhærdet	930 N/mm² / 275 HB	1.7131	16MnCr5	1.6587	17CrNiMo6
		P.2.3		Sejhærdet	1010 N/mm² / 300 HB	1.7225	42CrMo4	1.3505	100Cr6
		P.2.4		Sejhærdet	1200 N/mm² / 375 HB	1.7225	42CrMo4	1.3505	100Cr6
	Højtlegeret stål og højtlegeret værktøjsstål	P.3.1		Udglødet	680 N/mm² / 200 HB	1.4021	X20Cr13	1.4034	X46Cr13
		P.3.2		Hærdet og anløbet	1100 N/mm² / 300 HB	1.2343	X38CrMoV5-1	1.4034	X46Cr13
		P.3.3		Hærdet og anløbet	1300 N/mm² / 400 HB	1.2343	X38CrMoV5-1	1.4034	X46Cr13
	Rustfrit stål	P.4.1	Ferritisk / martensitisk	Udglødet	680 N/mm² / 200 HB	1.4016	X6Cr17	1.2316	X36CrMo16
		P.4.2	Martensitisk	Sejhærdet	1010 N/mm² / 300 HB	1.4112	X90CrMoV18	1.2316	X36CrMo16
M	Rustfrit stål	M.1.1	Austenitisk / austenitisk-ferritisk	Underkølet	610 N/mm² / 180 HB	1.4301	X5CrNi18-10	1.4571	X6CrNiMoTi17-12-2
		M.2.1	Austenitisk	Sejhærdet	300 HB	1.4841	X15CrNiSi25-21	1.4539	X1NiCrMoCu25-20-5
		M.3.1	Austenitisk / ferritisk (Duplex)		780 N/mm² / 230 HB	1.4462	X2CrNiMoN22-5-3	1.4501	X2CrNiMoCuWN25-7-4
K	Gråt støbejern	K.1.1	Perlitisk / ferritisk		350 N/mm² / 180 HB	0.6010	GG-10	0.6025	GG-25
		K.1.2	Perlitisk (martensitisk)		500 N/mm² / 260 HB	0.6030	GG-30	0.6045	GG-45
	Støbejern med kuglegråfit	K.2.1	Ferritisk		540 N/mm² / 160 HB	0.7040	GGG-40	0.7060	GGG-60
		K.2.2	Perlitisk		845 N/mm² / 250 HB	0.7070	GGG-70	0.7080	GGG-80
	Aduceret støbejern	K.3.1	Ferritisk		440 N/mm² / 130 HB	0.8035	GTW-35-04	0.8045	GTW-45
		K.3.2	Perlitisk		780 N/mm² / 230 HB	0.8165	GTS-65-02	0.8170	GTS-70-02
N	Aluminium – smedelegering	N.1.1	Ikke hærdbar		60 HB	3.0255	Al99,5	3.3315	AlMg1
		N.1.2	Hærdbar	Hærdet	340 N/mm² / 100 HB	3.1355	AlCuMg2	3.2315	AlMgSi1
	Aluminium – støbelegering	N.2.1	≤ 12 % Si, ikke hærdbar		250 N/mm² / 75 HB	3.2581	G-AlSi12	3.2163	G-AlSi9Cu3
		N.2.2	≤ 12 % Si, hærdbar	Hærdet	300 N/mm² / 90 HB	3.2134	G-AlSi5Cu1Mg	3.2373	G-AlSi9Mg
		N.2.3	> 12 % Si, ikke hærdbar		440 N/mm² / 130 HB		G-AlSi17Cu4Mg		G-AlSi18CuNiMg
	Kobber og kobberlegeringer (bronz / messing)	N.3.1	Automatlegeringer, PB > 1 %		375 N/mm² / 110 HB	2.0380	CuZn39Pb2 (Ms58)	2.0410	CuZn44Pb2
		N.3.2	CuZn, CuSnZn		300 N/mm² / 90 HB	2.0331	CuZn15	2.4070	CuZn28Sn1As
		N.3.3	CuSn, blyfri kobber og elektrolytkobber		340 N/mm² / 100 HB	2.0060	E-Cu57	2.0590	CuZn40Fe
	Magnesiumlegeringer	N.4.1	Magnesium og magnesium-legeringer		70 HB	3.5612	MgAl6Zn	3.5312	MgAl3Zn
S	Varmebestandige legeringer	S.1.1	Fe-basis	Udglødet	680 N/mm² / 200 HB	1.4864	X12NiCrSi 36-16	1.4865	G-X40NiCrSi38-18
		S.1.2		Hærdet	950 N/mm² / 280 HB	1.4980	X6NiCrTiMoVB25-15-2	1.4876	X10NiCrAlTi32-20
		S.2.1	Ni- eller Co basis	Udglødet	840 N/mm² / 250 HB	2.4631	NiCr20TiAl (Nimonic80A)	3.4856	NiCr22Mo9Nb
		S.2.2		Hærdet	1180 N/mm² / 350 HB	2.4668	NiCr19Nb5Mo3 (Inconel 718)	2.4955	NiFe25Cr20NbTi
		S.2.3		Støbt	1080 N/mm² / 320 HB	2.4765	CoCr20W15Ni	1.3401	G-X120Mn12
	Titanlegeringer	S.3.1	Rentitan		400 N/mm²	3.7025	Ti99,8	3.7034	Ti99,7
		S.3.2	Alpha- + Beta legeringer	Hærdet	1050 N/mm² / 320 HB	3.7165	TiAl6V4	Ti-6246	Ti-6Al-2Sn-4Zr-6Mo
		S.3.3	Beta legeringer		1400 N/mm² / 410 HB	Ti555.3	Ti-5Al-5V-5Mo-3Cr	R56410	Ti-10V-2Fe-3Al
H	Hærdet stål	H.1.1		Hærdet og anløbet	46–55 HRC				
		H.1.2		Hærdet og anløbet	56–60 HRC				
		H.1.3		Hærdet og anløbet	61–65 HRC				
		H.1.4		Hærdet og anløbet	66–70 HRC				
	Hårdt støbegods	H.2.1		Støbt	400 HB				
	Hærdet støbejern	H.3.1		Hærdet og anløbet	55 HRC				
O	Ikke-metalliske materialer	O.1.1	Kunststoffer, duroplastisk		≤ 150 N/mm²				
		O.1.2	Kunststoffer, termoplastisk		≤ 100 N/mm²				
		O.2.1	Aramidfiberforstærket		≤ 1000 N/mm²				
		O.2.2	Glas-/kulfiberforstærket		≤ 1000 N/mm²				
		O.3.1	Grafit						

* Brudstyrke

Vejledende skæredata – WTX – Micropilot

Indeks	10 692 ...						
	2,5xD						
	Uden IK	≤ Ø 1	> Ø 1–1,25	> Ø 1,25–1,5	> Ø 1,5–2	> Ø 2–2,5	> Ø 2,5–3
	v_c (m/min)	f (mm/O)					
P.1.1	70	0,010	0,013	0,015	0,019	0,022	0,025
P.1.2	60	0,010	0,013	0,015	0,019	0,022	0,025
P.1.3	60	0,010	0,013	0,015	0,019	0,022	0,025
P.1.4	60	0,010	0,013	0,015	0,019	0,022	0,025
P.1.5	60	0,010	0,013	0,015	0,019	0,022	0,025
P.2.1	70	0,010	0,013	0,015	0,019	0,022	0,025
P.2.2	60	0,010	0,013	0,015	0,019	0,022	0,025
P.2.3	60	0,010	0,013	0,015	0,019	0,022	0,025
P.2.4							
P.3.1	60	0,010	0,013	0,015	0,019	0,022	0,025
P.3.2	50	0,010	0,013	0,015	0,019	0,022	0,025
P.3.3							
P.4.1	50	0,005	0,006	0,007	0,010	0,013	0,015
P.4.2	35	0,005	0,006	0,007	0,010	0,013	0,015
M.1.1	40	0,005	0,006	0,007	0,010	0,013	0,015
M.2.1	40	0,005	0,006	0,007	0,010	0,013	0,015
M.3.1	40	0,005	0,006	0,007	0,010	0,013	0,015
K.1.1	70	0,010	0,013	0,015	0,019	0,022	0,025
K.1.2	70	0,010	0,013	0,015	0,019	0,022	0,025
K.2.1	70	0,010	0,013	0,015	0,019	0,022	0,025
K.2.2	70	0,010	0,013	0,015	0,019	0,022	0,025
K.3.1	70	0,010	0,013	0,015	0,019	0,022	0,025
K.3.2	70	0,010	0,013	0,015	0,019	0,022	0,025
N.1.1							
N.1.2							
N.2.1							
N.2.2							
N.2.3							
N.3.1							
N.3.2							
N.3.3							
N.4.1							
S.1.1	15	0,005	0,006	0,007	0,010	0,013	0,015
S.1.2	15	0,005	0,006	0,007	0,010	0,013	0,015
S.2.1	10	0,005	0,006	0,007	0,010	0,013	0,015
S.2.2	10	0,005	0,006	0,007	0,010	0,013	0,015
S.2.3	10	0,005	0,006	0,007	0,010	0,013	0,015
S.3.1	30	0,005	0,006	0,007	0,010	0,013	0,015
S.3.2	20	0,005	0,006	0,007	0,010	0,013	0,015
S.3.3							
H.1.1							
H.1.2							
H.1.3							
H.1.4							
H.2.1							
H.3.1							
O.1.1							
O.1.2							
O.2.1							
O.2.2							
O.3.1							



Skæredataene er afhængige af de eksterne forhold, f.eks. stabiliteten af værktøjs- og emneopspænding, materiale og maskintype!
De angivne værdier udgør vejledende skæredata, og skal tilpasses efter de givne forhold!

Vejledende skæredata – WTX – Micro

Indeks	10 693 ...							
	5xD							
	med IK	MMS	≤ Ø 1,0	> Ø 1,0–1,25	> Ø 1,25–1,5	> Ø 1,5–2,0	> Ø 2,0–2,5	> Ø 2,5–3,0
	v _c (m/min)		f (mm/O)					
P.1.1	70	51	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.1.2	60	43	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.1.3	60	43	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.1.4	60	43	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.1.5	60	43	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.2.1	70	51	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.2.2	60	43	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.2.3	60	43	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.2.4								
P.3.1	60	43	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.3.2	50	34	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.3.3								
P.4.1	50		0,015	0,018	0,024	0,040	0,060	0,080
P.4.2	35		0,015	0,018	0,024	0,040	0,060	0,080
M.1.1	40		0,015	0,018	0,024	0,040	0,060	0,080
M.2.1	40		0,015	0,018	0,024	0,040	0,060	0,080
M.3.1	40		0,015	0,018	0,024	0,040	0,060	0,080
K.1.1	70	51	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
K.1.2	70	51	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
K.2.1	70	51	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
K.2.2	70	51	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
K.3.1	70	51	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
K.3.2	70	51	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
N.1.1								
N.1.2								
N.2.1								
N.2.2								
N.2.3								
N.3.1								
N.3.2								
N.3.3								
N.4.1								
S.1.1	15		0,015	0,018	0,024	0,040	0,060	0,080
S.1.2	15		0,015	0,018	0,024	0,040	0,060	0,080
S.2.1	10		0,015	0,018	0,024	0,040	0,060	0,080
S.2.2	10		0,015	0,018	0,024	0,040	0,060	0,080
S.2.3								
S.3.1	30		0,015	0,018	0,024	0,040	0,060	0,080
S.3.2	20		0,015	0,018	0,024	0,040	0,060	0,080
S.3.3								
H.1.1								
H.1.2								
H.1.3								
H.1.4								
H.2.1								
H.3.1								
O.1.1								
O.1.2								
O.2.1								
O.2.2								
O.3.1								



Skæredataene er afhængige af de eksterne forhold, f.eks. stabiliteten af værktøjs- og emneopspænding, materiale og maskintype!
De angivne værdier udgør vejledende skæredata, og skal tilpasses efter de givne forhold!

Vejledende skæredata – WTX – Micro

Indeks	10 694 ..., 10 695 ...							
	8xD / 12xD							
	med IK	MMS	≤ Ø 1,0	> Ø 1,0–1,25	> Ø 1,25–1,5	> Ø 1,5–2,0	> Ø 2,0–2,5	> Ø 2,5–3,0
	v _c (m/min)		f (mm/O)					
P.1.1	70	51	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.1.2	60	43	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.1.3	60	43	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.1.4	60	43	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.1.5	60	43	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.2.1	70	51	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.2.2	60	43	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.2.3	60	43	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.2.4								
P.3.1	60	43	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.3.2	50	34	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.3.3								
P.4.1	50		0,015	0,018	0,024	0,040	0,060	0,080
P.4.2	35		0,015	0,018	0,024	0,040	0,060	0,080
M.1.1	40		0,015	0,018	0,024	0,040	0,060	0,080
M.2.1	40		0,015	0,018	0,024	0,040	0,060	0,080
M.3.1	40		0,015	0,018	0,024	0,040	0,060	0,080
K.1.1	70	51	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
K.1.2	70	51	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
K.2.1	70	51	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
K.2.2	70	51	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
K.3.1	70	51	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
K.3.2	70	51	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
N.1.1								
N.1.2								
N.2.1								
N.2.2								
N.2.3								
N.3.1								
N.3.2								
N.3.3								
N.4.1								
S.1.1	15		0,015	0,018	0,024	0,040	0,060	0,080
S.1.2	15		0,015	0,018	0,024	0,040	0,060	0,080
S.2.1	10		0,015	0,018	0,024	0,040	0,060	0,080
S.2.2	10		0,015	0,018	0,024	0,040	0,060	0,080
S.2.3								
S.3.1	30		0,015	0,018	0,024	0,040	0,060	0,080
S.3.2	20		0,015	0,018	0,024	0,040	0,060	0,080
S.3.3								
H.1.1								
H.1.2								
H.1.3								
H.1.4								
H.2.1								
H.3.1								
O.1.1								
O.1.2								
O.2.1								
O.2.2								
O.3.1								



Skæredataene er afhængige af de eksterne forhold, f.eks. stabiliteten af værktøjs- og emneopspænding, materiale og maskintype!
De angivne værdier udgør vejledende skæredata, og skal tilpasses efter de givne forhold!

Vejledende skæredata – WTX – Micro

Indeks	10 696 ..., 10 697 ..., 10 698 ..., 10 699 ...						
	16xD / 20xD / 25xD / 30xD						
	med IK	≤ Ø 1,0	> Ø 1,0–1,25	> Ø 1,25–1,5	> Ø 1,5–2,0	> Ø 2,0–2,5	> Ø 2,5–3,0
	v_c (m/min)	f (mm/O)					
P.1.1	58	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.1.2	50	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.1.3	50	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.1.4	50	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.1.5	50	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.2.1	58	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.2.2	50	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.2.3	50	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.2.4							
P.3.1	50	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.3.2	42	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.3.3							
P.4.1	42	0,015	0,018	0,024	0,040	0,060	0,080
P.4.2	30	0,015	0,018	0,024	0,040	0,060	0,080
M.1.1	34	0,015	0,018	0,024	0,040	0,060	0,080
M.2.1	34	0,015	0,018	0,024	0,040	0,060	0,080
M.3.1	34	0,015	0,018	0,024	0,040	0,060	0,080
K.1.1	58	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
K.1.2	58	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
K.2.1	58	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
K.2.2	58	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
K.3.1	58	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
K.3.2	58	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
N.1.1							
N.1.2							
N.2.1							
N.2.2							
N.2.3							
N.3.1							
N.3.2							
N.3.3							
N.4.1							
S.1.1							
S.1.2							
S.2.1							
S.2.2							
S.2.3							
S.3.1							
S.3.2							
S.3.3							
H.1.1							
H.1.2							
H.1.3							
H.1.4							
H.2.1							
H.3.1							
O.1.1							
O.1.2							
O.2.1							
O.2.2							
O.3.1							



Skæredataene er afhængige af de eksterne forhold, f.eks. stabiliteten af værktøjs- og emneopspænding, materiale og maskintype!
De angivne værdier udgør vejledende skæredata, og skal tilpasses efter de givne forhold!

Vejledende skæredata – WTX – Mini

Indeks	11 770 ...				
	5xD				
	Uden IK	≤ Ø 1,0	> Ø 1,0–1,5	> Ø 1,5–2,0	> Ø 2,0–2,9
	v_c (m/min)	f (mm/O)			
P.1.1	75	0,01	0,01	0,013	0,015
P.1.2	65	0,02	0,02	0,025	0,03
P.1.3	65	0,01	0,01	0,013	0,015
P.1.4	65	0,01	0,01	0,013	0,015
P.1.5	70	0,01	0,01	0,013	0,015
P.2.1	70	0,01	0,01	0,013	0,015
P.2.2	65	0,01	0,01	0,013	0,015
P.2.3	65	0,02	0,02	0,025	0,03
P.2.4	65	0,01	0,01	0,013	0,015
P.3.1					
P.3.2					
P.3.3					
P.4.1					
P.4.2					
M.1.1					
M.2.1					
M.3.1					
K.1.1	70	0,01	0,01	0,013	0,015
K.1.2	70	0,01	0,01	0,013	0,015
K.2.1	70	0,01	0,01	0,013	0,015
K.2.2	70	0,01	0,01	0,013	0,015
K.3.1	70	0,01	0,01	0,013	0,015
K.3.2	70	0,01	0,01	0,013	0,015
N.1.1	200	0,01	0,01	0,013	0,015
N.1.2	200	0,01	0,01	0,013	0,015
N.2.1	160	0,01	0,01	0,013	0,015
N.2.2	180	0,01	0,01	0,013	0,015
N.2.3	130	0,01	0,01	0,013	0,015
N.3.1	160	0,01	0,01	0,013	0,015
N.3.2	160	0,01	0,01	0,013	0,015
N.3.3	100	0,01	0,01	0,013	0,015
N.4.1	200	0,01	0,01	0,013	0,015
S.1.1					
S.1.2					
S.2.1					
S.2.2					
S.2.3					
S.3.1	30	0,01	0,01	0,013	0,015
S.3.2	20	0,01	0,01	0,013	0,015
S.3.3					
H.1.1					
H.1.2					
H.1.3					
H.1.4					
H.2.1					
H.3.1					
O.1.1					
O.1.2					
O.2.1					
O.2.2					
O.3.1					



Skæredataene er afhængige af de eksterne forhold, f.eks. stabiliteten af værktøjs- og emneopspænding, materiale og maskintype!
De angivne værdier udgør vejledende skæredata, og skal tilpasses efter de givne forhold!

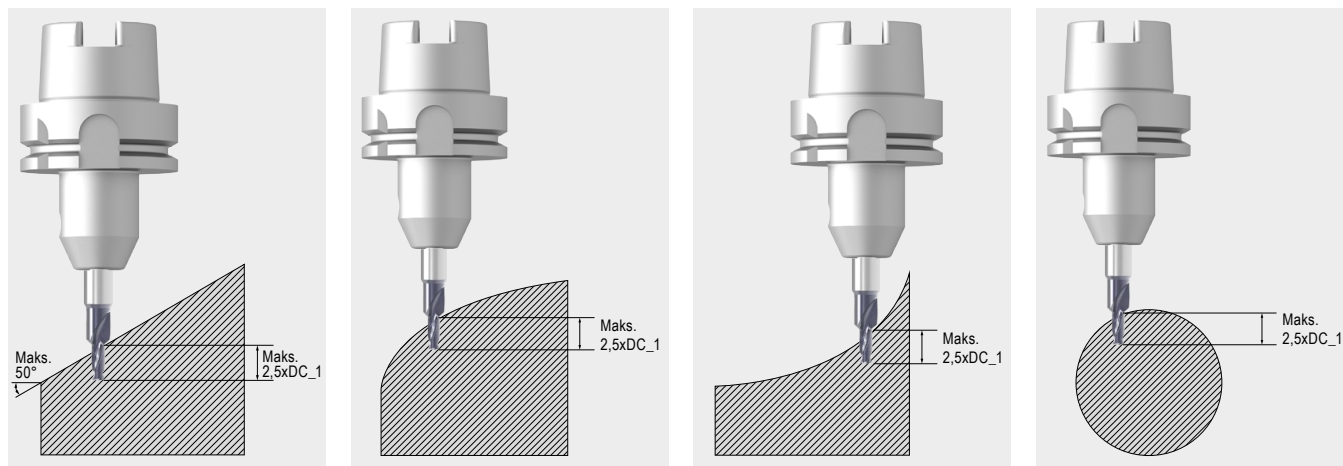
WTX – Micropilot anvendelseseksempel

Generelle tips

Det anbefales at benytte et værktøj med udvendig køling. Vær opmærksom på at kølesmøremidlet føres direkte til værktøjets spids. Dette sikrer en tilstrækkelig køling og spånevakuering. Benyt vores anbefalede skæredata ved brugen af værktøjet.

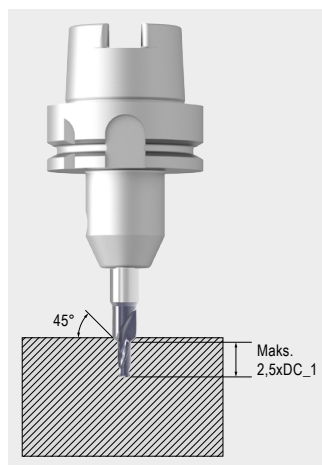
1. Pilotboring på skrå eller buede overflader

Fremstil pilotboring på én gang op til en maksimal huldybde på $2,5 \times D$. Skrå eller buede overflader kan bearbejdes op til en maks. hældning på 50° uden forudgående forsækning. Det er ikke muligt at anvende en forsækning ved hulindgangen på vinklede eller buede overflader.



2. Boring med fas

Pilotboring i én arbejdsgang. Ved behov kan der (ved en jævn forboring) desuden fås en 90° fas, efter der er opnået en boreddybde på $2,5 \times D$.



Beregning af pilotboreddybde ved en skrå forboring

Ved skrå forboringssituationer ændrer pilotboringens færdige dybde sig afhængigt af hældningsvinklen. Denne kan bestemmes på baggrund af følgende formel:

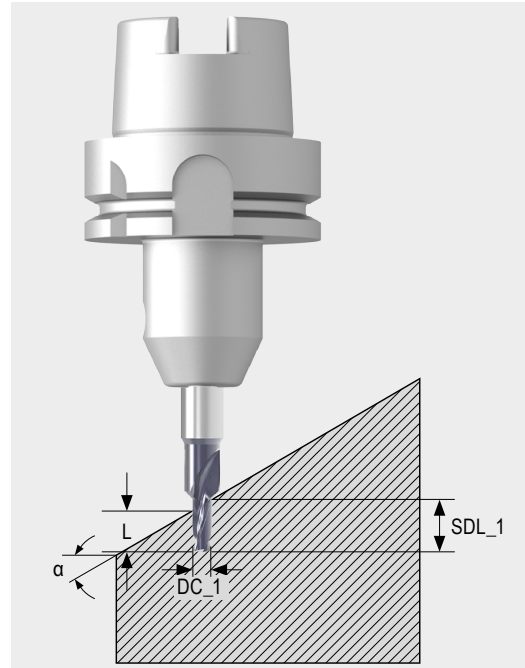
$$L = \text{SDL}_1 - (\text{DC}_1 \times \tan(\alpha))$$

DC₁ = Skærediameter

SDL₁ = Trinlængde (maks. 2,5xDC 1)

α = Hældningsvinkel emneoverflade (maks. 50°)

L = Færdige pilotboreddybde



Beregning af den maksimale boreddybde med 90° forsækning

Ved hjælp af følgende formel kan den maksimale boreddybde inkl. 90° sækning bestemmes.

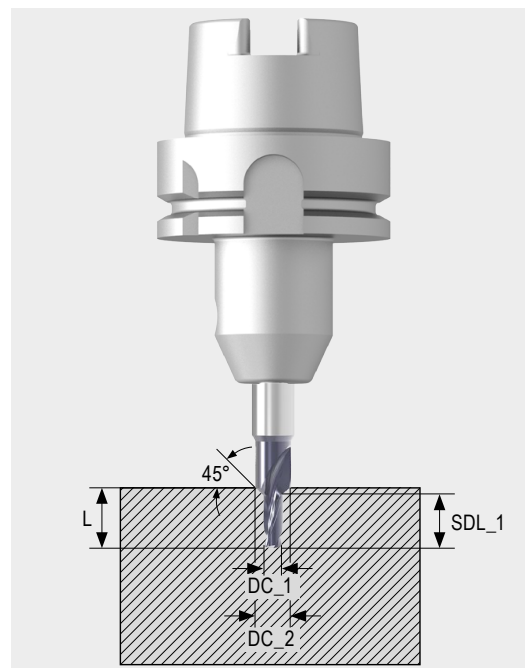
$$L = \left(\frac{\text{DC}_2 - \text{DC}_1}{2} \right) + \text{SDL}_1$$

DC₁ = Skærediameter

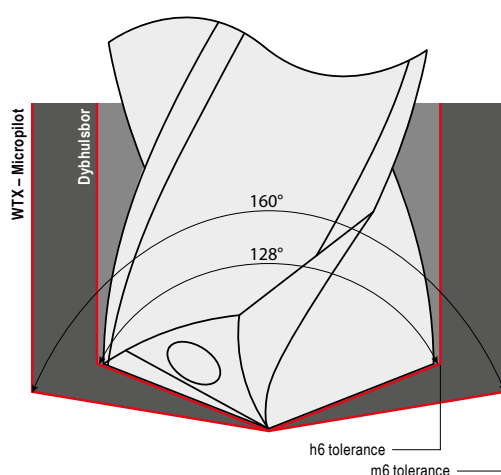
DC₂ = Maks. forsækning

SDL₁ = Trinlængde (maks. 2,5xDC 1)

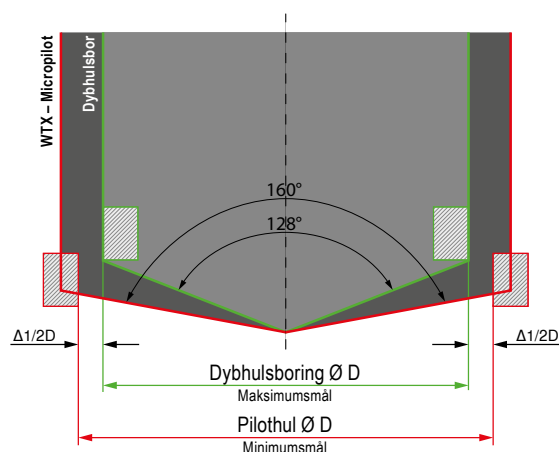
L = Maks. boreddybde inkl. forsækning



Tolerancer og vinkler



For at bruge pilot- og dybhulsbor efter hinanden uden kollision skal
 $\Delta D = \text{ØD (pilotboring)} - \text{ØD (dybhulsboring)} > 0$



WTX Micro – anvendelses anbefaling

Generelle tips

- ▲ Ved vertikal bearbejdning, regelmæssige og lige overflader fra Ø 1,0 mm op til en længde på 12xD, kan et pilothul undgås pga. den fremragende selvcentrering. Ved horisontal bearbejdning, uregelmæssige eller skrå overflader skal der anvendes et pilotbor.
- Som pilotbor er WTX – Micropilot (10 692 ...) og WTX – Micro 5xD (10 693 ...) egnet.
- ▲ For at kunne garantere problemfri indføring af dybhulsboret i pilothullet anbefales en 90° forsækning ved horisontal bearbejdning. Dette kan etableres med WTX – Micropilot eller alternativt med en egnet NC-sænker.
- ▲ Ved vertikal bearbejdning kan bor fra Ø 1,0 mm op til en længde på 12xD benyttes udenfor pilotboringen også uden at reducere omdrejningerne.
- ▲ Ved gennemgående huller skal tilspændingen pr. omdrejning reduceres med 50 % før udgangen af boringen.
- ▲ Ved materialer med lange spåner kan det fra en boreddybde på 10xD være nødvendigt med udspåning for hver 3xD. Udspåning (tilbagetrækningsbevægelsen) skal ske i pilothulsdybde.
- ▲ På grund af den lille diameter i mikroborets kølekanal er det vigtigt at sikre en effektiv filtrering af kølemediet.
- Bor < Ø 2,0 mm filter ≤ 0,010 mm
- Bor < Ø 3,0 mm filter ≤ 0,020 mm
- ▲ Mikropartikler i kølemediet forhindrer en effektiv kølestrøm, efterhånden som emulsionen ældes. Det anbefales derfor, at man udskifter kølemediet jævnligt.
- ▲ For at garantere en processikker fremstilling skal der bruges en egnet opspændingsløsning med maksimal rundløbsnøjagtighed og god balance.
- Rundløbspræcision ≤ 0,003 mm
- Egnet til høje omdrejningstal
- ▲ For at garantere en sikker boreproces skal der være et min. køletryk på 30 bar.

1 Fremstilling af pilothul



- ▲ Pilothulsdybde: min. 2xD
- ▲ Man skal sikre sig, at det forberedte pilothul er fri for spåner for at undgå, værktøjsbrud.

2 Indføring i pilothullet med dybhulsbor



- ▲ Omdrejningstal 300 1/min (venstremløb delvis muligt)
- ▲ Indgangshastighed ca. 1.000 mm/min.
- ▲ Tilkobling af køling
- ▲ Forøgelse af parametrene 0,5–1,0 mm før bunden af pilothullet nås

3 Dybhulsboring



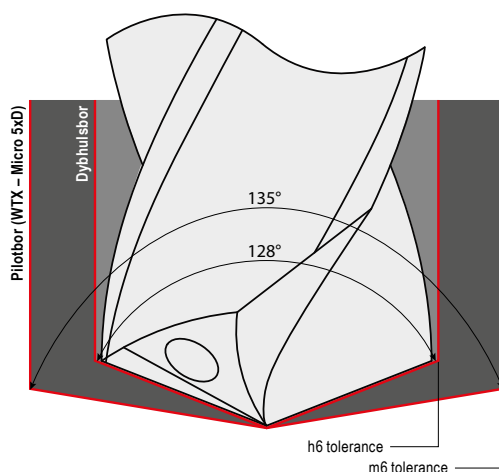
- ▲ Til boreddybde uden udspåning

4 Tilbagetrækning af boret

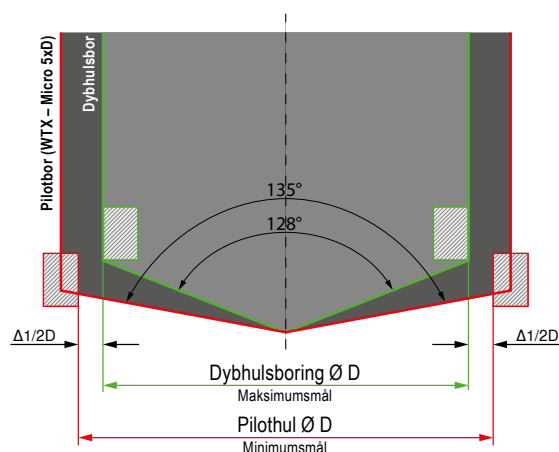


- ▲ Træk boret ca. 1xD tilbage
- ▲ Reducer omdrejningstallet til 300 1/min.
- ▲ Udtrækningshastighed ca. 1.000 mm/min.
- ▲ Sluk for emulsion før udtrækning fra huller

Tolerancer og vinkler



For at bruge pilot- og dybhulsbor efter hinanden uden kollision skal
 $\Delta D = \text{ØD (pilotboring)} - \text{ØD (dybhulsboring)} > 0$



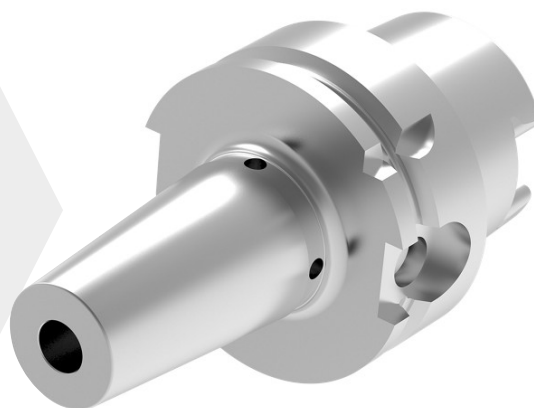
Egnede spændeanordninger:

For at opnå tilfredsstillende resultater er det nødvendigt at anvende en egnet opspændingsløsning. Vær opmærksom på rundløbsnøjagtighed. Disse er især vigtige kriterier ved de høje omdrejningstal, der er nødvendige ved bearbejdning med fintbearbejdende værktøjer. Det reducerer vibrationerne i værktøjet, hvilket har en positiv effekt på værktøjets levetid og den opnåelige overfladekvalitet. Anbefalede værktøjsholdere er krympepatron, hydraulisk spændepatron eller ER-præcisionsklemmepatron.

Krympepatron:

Kendetegn:

- ▲ Højeste rundløbspræcision på $\leq 0,003$ mm
- ▲ Kraftsluttende spænding på værktøjet
- ▲ Meget højt drejemoment, der kan overføres
- ▲ Høj spændenøjagtighed
- ▲ Forholdsvis slanke dimensioner af holderen
- ▲ En ulempe er, at der kræves en krympeenhed til værktøjsskift



Hydraulisk spændepatron:

Kendetegn:

- ▲ Meget høj rundløbspræcision på 0,003 mm
- ▲ Mulighed for høj overførsel af drejemoment
- ▲ Høj spændenøjagtighed
- ▲ Holderen har vibrationsdæmpende egenskaber
- ▲ Kort tid til værktøjsskift sammenlignet med krympepatron



ER-præcisionsklemmepatron:

Kendetegn:

- ▲ Høj rundløbspræcision, op til 0,003 mm muligt
- ▲ Høj spændenøjagtighed
- ▲ Kort tid til værktøjsskift, dog kræves der skiftenøgle til værktøjsskift





CERATIZIT Scandinavia AB

Box 9177 \ 200 39 Malmö

Tlf.: 8025 0669

info.scandinavia@ceratizit.com \ www.ceratizit.com

