

# TEHOPORAT RT 150








RT 150

**GÜHRING**

## Tehoporat RT 150

Standardi	Malli	Työkalun kuvaus	Poraussyvyys	Materiaali	Pinta	Halkaisija-alue	Artikkeli nro.	Alennusryhmä	Ohjelma, sivu
<b>Tehoporat RT 150</b>									
Tehdas str.	RT 150 GG		10 x D	<b>TKM</b>	○	3.000 - 20.000	<b>770</b>	121	51
Tehdas str.	RT 150 GG		10 x D	<b>TKM</b>	○	3.000 - 20.000	<b>6070</b>	121	51
Tehdas str.	RT 150 GN		15 x D	<b>TKM</b>	○	5.000 - 14.000	<b>773</b>	121	53





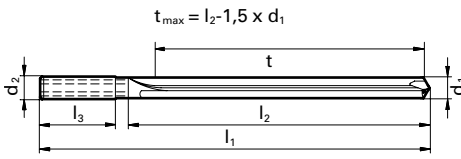
**Kartiomantteliteroitus alumiinille**



**4 – päästö teroitus alumiinille**

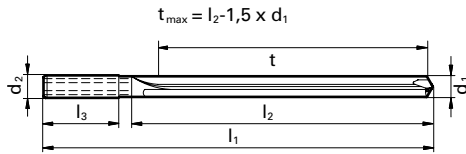


**Kartiomantteliteroitus ja negatiivinen rintakulma alumiinille**

Tilausno. = Artikkelinro. + Koodinro	Artikkelinro.						770	6070
	Standardi						Tehdas str.	Tehdas str.
	Materiaali						Täyskovametalli	Täyskovametalli
	KM-laatu						K	K
	Pinta							
	Malli						RT 150 GG	RT 150 GG
	Poraussyvyys						10 x D	10 x D
	Leikkuusuunta						oikeakätinen	oikeakätinen
	Toleranssi						m7	m7
	Alennusryhmä						121	121
							Alumiini	Valurauta
<b>Koodi-nro.</b>	d1		d2	l1	l2	l3	Hinta €/kpl	
	tuuma	mm	mm	mm	mm	mm		
3,000		3,000	6,000	91,00	42,00	36,00	96,00	96,00
3,100		3,100	6,000	91,00	42,00	36,00	96,00	96,00
3,200		3,200	6,000	91,00	42,00	36,00	96,00	96,00
3,300		3,300	6,000	91,00	42,00	36,00	96,00	96,00
3,400		3,400	6,000	91,00	48,00	36,00	96,00	96,00
3,500		3,500	6,000	91,00	48,00	36,00	96,00	96,00
3,600		3,600	6,000	91,00	48,00	36,00	96,00	96,00
3,700		3,700	6,000	91,00	48,00	36,00	96,00	96,00
3,800		3,800	6,000	121,00	77,00	36,00	96,00	96,00
3,900		3,900	6,000	121,00	77,00	36,00	96,00	96,00
4,000		4,000	6,000	121,00	77,00	36,00	96,00	96,00
4,100		4,100	6,000	121,00	77,00	36,00	96,00	96,00
4,200		4,200	6,000	121,00	77,00	36,00	96,00	96,00
4,300		4,300	6,000	121,00	77,00	36,00	96,00	96,00
4,400		4,400	6,000	121,00	77,00	36,00	96,00	96,00
4,500		4,500	6,000	121,00	77,00	36,00	96,00	96,00
4,600		4,600	6,000	121,00	77,00	36,00	96,00	96,00
4,700		4,700	6,000	121,00	77,00	36,00	96,00	96,00
4,800		4,800	6,000	121,00	82,00	36,00	96,00	96,00
4,900		4,900	6,000	121,00	82,00	36,00	96,00	96,00
5,000		5,000	6,000	121,00	82,00	36,00	134,00	134,00
5,160	13/64	5,160	6,000	121,00	82,00	36,00	134,00	134,00
5,500		5,500	6,000	121,00	82,00	36,00	134,00	134,00
5,560	7/32	5,560	6,000	121,00	82,00	36,00	134,00	134,00
5,950	15/64	5,950	6,000	121,00	82,00	36,00	134,00	134,00
6,000		6,000	6,000	121,00	82,00	36,00	109,00	109,00
6,350	1/4	6,350	8,000	146,00	106,00	36,00	163,00	163,00
6,500		6,500	8,000	146,00	106,00	36,00	163,00	163,00
6,750	17/64	6,750	8,000	146,00	106,00	36,00	163,00	163,00
6,800		6,800	8,000	146,00	106,00	36,00	163,00	163,00
7,000		7,000	8,000	146,00	106,00	36,00	163,00	163,00
7,140	9/32	7,140	8,000	146,00	106,00	36,00	163,00	163,00
7,500		7,500	8,000	146,00	106,00	36,00	163,00	163,00
7,800		7,800	8,000	146,00	106,00	36,00	163,00	163,00
7,940	5/16	7,940	8,000	146,00	106,00	36,00	163,00	163,00
8,000		8,000	8,000	146,00	106,00	36,00	138,00	138,00
8,330	21/64	8,330	10,000	175,00	130,00	40,00	165,00	165,00
8,500		8,500	10,000	175,00	130,00	40,00	165,00	165,00
8,730	11/32	8,730	10,000	175,00	130,00	40,00	165,00	165,00

Tilausno. = Artikkelinro. + Koodinro

Artikkelinro.  
Standardi  
Materiaali  
KM-laatu  
Pinta  
Malli  
Porausvyvyys  
Leikkuusuunta  
Toleranssi  
Alennusryhmä



770	6070
Tehdas stdr.	Tehdas stdr.
Täyskovametalli	Täyskovametalli
K	K
RT 150 GG	RT 150 GG
10 x D	10 x D
oikeakätinen	oikeakätinen
m7	m7
121	121
Alumiini	Valurauta

Koodi- nro.	d1		d2	l1	l2	l3
	tuuma	mm	mm	mm	mm	mm
9,000		9,000	10,000	175,00	130,00	40,00
9,130	23/64	9,130	10,000	175,00	130,00	40,00
9,500		9,500	10,000	175,00	130,00	40,00
9,520	3/8	9,520	10,000	175,00	130,00	40,00
10,000		10,000	10,000	175,00	130,00	40,00
10,200		10,200	12,000	209,00	159,00	45,00
10,320	13/32	10,320	12,000	209,00	159,00	45,00
10,500		10,500	12,000	209,00	159,00	45,00
10,720	27/64	10,720	12,000	209,00	159,00	45,00
11,000		11,000	12,000	209,00	159,00	45,00
11,110	7/16	11,110	12,000	209,00	159,00	45,00
11,500		11,500	12,000	209,00	159,00	45,00
11,510	29/64	11,510	12,000	209,00	159,00	45,00
12,000		12,000	12,000	209,00	159,00	45,00
12,300		12,300	14,000	233,00	183,00	45,00
12,500		12,500	14,000	233,00	183,00	45,00
12,700	1/2	12,700	14,000	233,00	183,00	45,00
13,000		13,000	14,000	233,00	183,00	45,00
13,500		13,500	14,000	233,00	183,00	45,00
14,000		14,000	14,000	233,00	183,00	45,00
14,500		14,500	16,000	260,00	207,00	48,00
15,000		15,000	16,000	260,00	207,00	48,00
15,500		15,500	16,000	260,00	207,00	48,00
16,000		16,000	16,000	260,00	207,00	48,00
16,500		16,500	18,000	284,00	231,00	48,00
17,000		17,000	18,000	284,00	231,00	48,00
17,500		17,500	18,000	284,00	231,00	48,00
18,000		18,000	18,000	284,00	231,00	48,00
18,500		18,500	20,000	308,00	255,00	50,00
19,000		19,000	20,000	308,00	255,00	50,00
19,500		19,500	20,000	308,00	255,00	50,00
20,000		20,000	20,000	308,00	255,00	50,00

Hinta €/kpl	
<b>165,00</b>	<b>165,00</b>
165,00	
<b>165,00</b>	<b>165,00</b>
	165,00
<b>154,00</b>	<b>154,00</b>
<b>163,00</b>	163,00
200,00	
<b>200,00</b>	<b>200,00</b>
<b>200,00</b>	200,00
<b>200,00</b>	<b>200,00</b>
<b>200,00</b>	200,00
200,00	
<b>192,00</b>	<b>192,00</b>
<b>276,00</b>	
<b>276,00</b>	276,00
<b>276,00</b>	276,00
<b>276,00</b>	<b>276,00</b>
<b>276,00</b>	<b>276,00</b>
<b>266,00</b>	<b>266,00</b>
<b>352,00</b>	352,00
<b>306,00</b>	<b>306,00</b>
352,00	<b>352,00</b>
<b>346,00</b>	<b>346,00</b>
<b>476,00</b>	476,00
<b>476,00</b>	<b>476,00</b>
<b>476,00</b>	<b>476,00</b>
<b>430,00</b>	<b>430,00</b>
<b>550,00</b>	550,00
<b>550,00</b>	<b>550,00</b>
	550,00
<b>530,00</b>	<b>530,00</b>

kirkas

Tilausno. = Artikkelinro. + Koodinro

Artikkelinro.  
Standardi  
Materiaali  
KM-laatu  
Pinta  
Malli  
Poraussyvyys  
Leikkuusuunta  
Toleranssi  
Alennusryhmä

773

Tehdas stdr.

Täyskovametalli

K



RT 150 GN

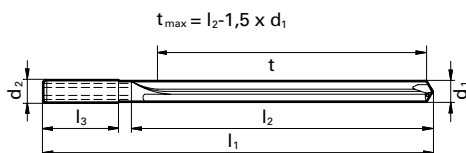
15 x D

oikeakätinen

m7

121

Alumiini ja valurauta



Koodi- nro.	d1		d2	l1	l2	l3
	tuuma	mm	mm	mm	mm	mm
5,000		5,000	6,000	145,00	105,00	36,00
6,000		6,000	6,000	145,00	105,00	36,00
8,000		8,000	8,000	180,00	137,00	36,00
9,000		9,000	10,000	217,00	170,00	40,00
10,000		10,000	10,000	217,00	170,00	40,00
11,000		11,000	12,000	258,00	205,00	45,00
12,000		12,000	12,000	258,00	205,00	45,00
14,000		14,000	14,000	290,00	236,00	45,00

Hinta €/kpl

144,00

122,00

148,00

214,00

184,00

266,00

246,00

330,00

RT 150

kirkas

# TEROITUSLAITTEET JA TARVIKKEET





Tarvikkeet

**GÜHRING**



### Poranpidin TBM 116 1-leikkuisille kanuunaporille

TBM 116 on manuaalikäyttöinen yleishiontakone. Sen kompakti muotoilu yhdistettynä Gühring'in 1-leik. kanuunaporiin teroitustajärjestelmään ja kaksoishiomalaikkaan tekee siitä täydellisen 1-leik. kanuunaporiin teroituskoneen. Se sopii erityisesti lukumäärällisesti pienten ja keskisuurten sarjojen teroitukseen, jossa teroitettavien työkalujen pituudet ja halkaisijat vaihtelevat. Lisäksi se mahdollistaa muiden modifikaatiovaihtoehtojen ohessa suhteellisen helpon lastunmurtauksen lisäämisen.

#### Toimitettavat tuotteet:

Teroituskone kahdella korkeatehoisella valolähteellä, sekä kahdella 220V pistokkeella (hiontajärjestelmä ja hiontalaikka eivät sisälly tuotteeseen).

#### Koneen tiedot:

Syöttöteho vaatimukset 380V/50Hz. Hiomalaikan nopeus 2850 rpm, hiomalaikan max. halkaisija 150mm.

**Artikkelinnumero:** 600 127 170



### Poranpidin TBV 116 1-leikkuisille kanuunaporille Ø 3 – 30mm

Kiinnitin on suunniteltu 1-leik. kanuunaporiin, halkaisijaltaan 3 – 30mm, teroitukseen. Se sopii erinomaisesti sekä vakio- että erikoisteroituksille. Lyhyestä keskiö halkista johtuen lastu-uran minimipituudella ei ole merkitystä. Lisäksi pidin on varustettu tukirungolla pitkiä työkaluja varten. TBV 116 on siten todella monikäyttöinen ja sitä voidaan käyttää minkä tahansa manuaalisen työkaluhiontakoneen kanssa. **TBV 116:n kanssa suosittelemme kaksoishiomalaikkaa DSS 125.**

#### Huom:

1-leik. kanuunaporiin lastu-uran avauskulma on 120°, eikä sitä siten voi kiinnittää holkkiin sellaisenaan. Työkalu voi tällöin rikkoontua.

**Artikkelinnumero:** 600 127 171



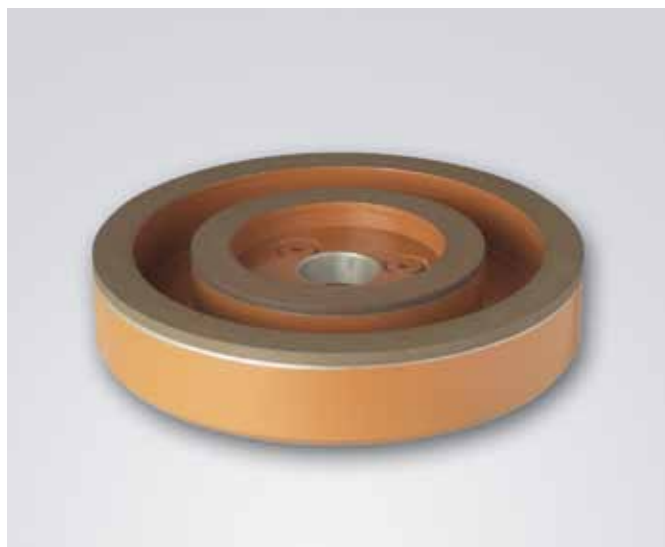
### Kaksiosainen hiontalaikka DSS 125

Kaksiosainen DSS hiontalaikka on tukevasti ankkuroitu ja tasapainotettu hiomalaikkayksikkö. Se koostuu karkeasta, ulommasta timanttilaikasta jolla suoritetaan karkeahionta, sekä hienorakeisemmasta sisälaikasta jolla saadaan leikkausärmille korkealaatuinen viimeistely. Tietyin väliajoin kannattaa käyttää puhdistuskiveä hiontapölyn poistoon, sillä muuten laikka voi lämmetä liikaa ja tuhota kovametallisen leikkausärmän.

#### DSS 125 koostuu:

- ulkolaikasta Ø 125mm, pinnoiteveveys 10mm, pinnoitepaksuus 3mm, reikä Ø 20mm, laatu D 126
- sisälaikasta Ø 75mm, pinnoiteveveys 10mm, pinnoitepaksuus 2mm, reikä Ø 20mm, laatu D 46

**Artikkelinnumero:** 400 110 098



### Teroituskone TBV 216 1-leikkuisille kanuunaporille Ø 1 – 6mm

Uusi TBV 216 kiinnitinyksikkö pienille 1-leik. kanuunaporille, 1,0 – 6,0mm max. pituudeltaan 350mm, on helppo käsitellä ja se mahdollistaa 1-leik. kanuunaporioiden teroituksen tai modifiointin pelkästään neljällä liikkeellä. Teroitus suoritetaan 3-ulotteisella heilurimekanismilla jolloin kärjen kulmalle saadaan laaja vaihteluväli. Jokainen kulma on erikseen säädettävissä ja tarvittaessa korjattavissa.

**Suosittellemme käytettäväksi yksiosaista hiontalaikkaamme ESS 125**

#### Sisältään:

- ohjausholkisarjan halkaisijoille 1,0 / 1,5 / 2,0 / 2,5 / 3,0 / 3,5mm
- useita pitimiä
- mikroskoopin keskitystä varten
- kohdevalon ja suurennuslasin

**Artikkelinumero:** 600 132 346



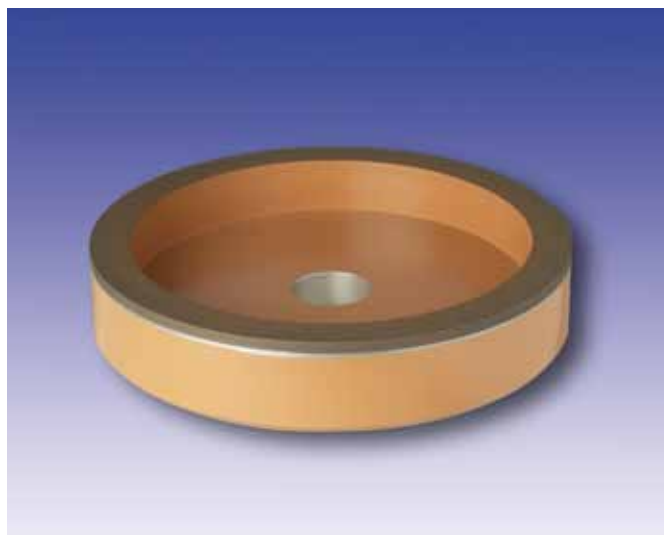
### ESS 125 hiontalaikka

ESS 125 on hienorakeinen timanttilaikka jolla saadaan leikkusärmille hyvä viimeistely. Tietyin väliajoin kannattaa käyttää puhdistuskiveä hiontapölyn poistoon, sillä muuten laikka voi lämmetä liikaa ja tuhota kovametallisen leikkusärmän.

#### ESS 125 koostuu:

- laikasta Ø 125mm, pinnoitelevyys 10mm, pinnoitepaksuus 3mm, reikä Ø 20mm, laatu D 25

**Artikkelinumero:** 400 119 203



## Tarvikkeita kanuunaporakoneille

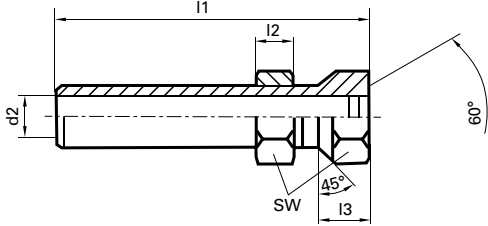

Perinteisiin työstökoneisiin verrattuina tietyt lisätarvikkeet kuten ohjainholkit, tiivistysrenkaat, tukiholkit jne. kuuluvat kanuunaporakoneiden vakiokalustoon. Näiden tuotteiden valikoima löytyy seuraavilta sivuilta.



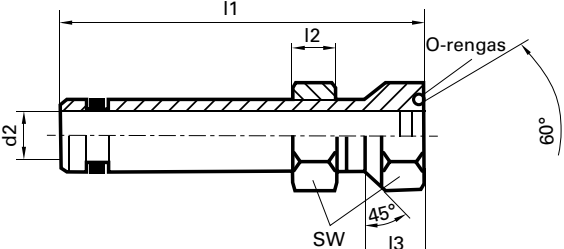

## Poraholkit

Tilausno. = Artikkelinro. + Koodinro	Artikkelinro.			5747	5748
	Standardi			Tehdas stdr.	Tehdas stdr.
	Materiaali			HSS	Täyskovametalli
	Alennusryhmä			123	123
				Minimi tilausmäärä 3 kappaletta	Minimi tilausmäärä 3 kappaletta
Koodi-	d1	d2	l1	Saatavana	
nro.	mm	mm	mm		
0,900-0,999	0,900-0,999	3,00	9,00	•	•
1,000-1,899	1,000-1,899	4,00	9,00	•	•
1,900-2,699	1,900-2,699	5,00	9,00	•	•
2,700-3,399	2,700-3,399	6,00	12,00	•	•
3,400-4,099	3,400-4,099	7,00	12,00	•	•
4,100-5,099	4,100-5,099	8,00	12,00	•	•
5,100-6,099	5,100-6,099	10,00	16,00	•	•
6,100-8,099	6,100-8,099	12,00	16,00	•	•
8,100-10,099	8,100-10,099	15,00	20,00	•	•
10,100-12,099	10,100-12,099	18,00	20,00	•	•
12,100-15,099	12,100-15,099	22,00	28,00	•	•
15,100-18,099	15,100-18,099	26,00	28,00	•	•
18,100-22,099	18,100-22,099	30,00	36,00	•	•
22,100-26,099	22,100-26,099	35,00	36,00	•	•
26,100-30,099	26,100-30,099	42,00	45,00	•	•
30,100-35,099	30,100-35,099	48,00	45,00	•	•
35,100-40,000	35,100-40,000	55,00	56,00	•	•

## Säätöruuvi ilman tiivistettä

Tilausno. = Artikkelinro. + Koodinro	<b>Artikkelinro.</b> <b>Standardi</b> <b>Alennusryhmä</b>						
							
	<b>Koodi- nro.</b>	Kierre	d2	l1	l2	l3	SW
		mm	mm	mm	mm	mm	mm
	6,000	M6x0,5	3,50	26,00	3,20	5,00	9
	10,000	M10x1,0	6,00	38,00	5,00	7,00	13
	16,000	M16x1,5	10,00	57,00	8,00	10,00	22
<b>5754</b>							
<b>Tehdas strd.</b>							
<b>123</b>							
Minimi tilausmäärä 5 kappaletta							
							
<b>Saatavana</b>							
●							
●							
●							

## Säätöruuvi tiivisteellä

Tilausno. = Artikkelinro. + Koodinro	<b>Artikkelinro.</b> <b>Standardi</b> <b>Alennusryhmä</b>							
								
	<b>Koodi- nro.</b>	Kierre	d2	l1	l2	l3	SW	O-rengas
		mm	mm	mm	mm	mm	mm	DIN 3770
	6,000	M6x0,5	3,50	45,00	3,20	5,00	9	5x1,5
	10,000	M10x1,0	6,00	50,00	5,00	7,00	13	8x2,0
	16,000	M16x1,5	10,00	65,00	8,00	10,00	22	14x2,6
	24,000	M24x1,5	16,00	90,00	12,00	15,00	30	20x3,0
<b>5755</b>								
<b>Tehdas strd.</b>								
<b>123</b>								
Minimi tilausmäärä 5 kappaletta								
								
<b>Saatavana</b>								
●								
●								
●								
●								

## Vulkolan-tarvikkeet

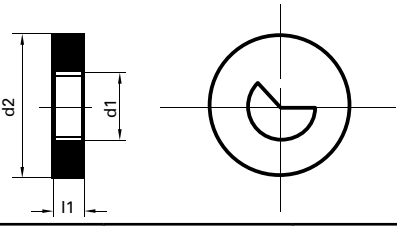

Vulkolan tiivisterenkaat ja tukiholkit, artikkelinro:t 5749, 5750, 5751, 5752 ja 5753 kattavat aina ko. kanuunaporiin nimelishalkaisija-alueen. Tilattaessa mainitse artikkelinumero + koodinumero alla olevasta taulukosta!

### Tilaustaulukon koodinro. ⇨ kanuunaporan Ø Vulkolan-tarvikkeille

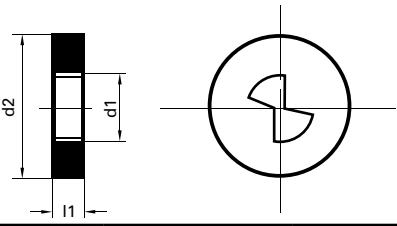

koodinro.	kanuunaporalle halkaisija d1		koodinro.	kanuunaporalle halkaisija d1	
	alkaen mm	asti mm		alkaen mm	asti mm
1,900	2.000	2.099	9,400	9.700	9.999
2,000	2.100	2.199	9,700	10.000	10.299
2,100	2.200	2.299	10,000	10.300	10.799
2,200	2.300	2.399	10,500	10.800	11.299
2,300	2.400	2.499	11,000	11.300	11.799
2,400	2.500	2.599	11,500	11.800	12.399
2,500	2.600	2.699	12,000	12.400	12.899
2,600	2.700	2.799	12,500	12.900	13.399
2,700	2.800	2.899	13,000	13.400	13.899
2,800	2.900	3.099	13,500	13.900	14.399
3,000	3.100	3.359	14,000	14.400	14.899
3,200	3.360	3.459	14,500	14.900	15.399
3,300	3.460	3.559	15,000	15.400	15.899
3,400	3.560	3.799	15,500	15.900	16.399
3,600	3.800	3.959	16,000	16.400	16.899
3,700	3.960	4.259	16,500	16.900	17.399
4,000	4.260	4.499	17,000	17.400	17.899
4,200	4.500	4.749	17,500	17.900	18.399
4,500	4.750	4.999	18,000	18.400	19.509
4,700	5.000	5.249	19,000	19.510	20.509
5,000	5.250	5.499	20,000	20.510	21.509
5,200	5.500	5.749	21,000	21.510	22.609
5,500	5.750	5.999	22,000	22.610	23.609
5,700	6.000	6.249	23,000	23.610	24.609
6,000	6.250	6.449	24,000	24.610	25.609
6,200	6.450	6.749	25,000	25.610	26.609
6,500	6.750	6.999	26,000	26.610	27.609
6,700	7.000	7.299	27,000	27.610	28.609
7,000	7.300	7.599	28,000	28.610	29.609
7,300	7.600	7.799	29,000	29.610	30.609
7,500	7.800	7.999	30,000	30.610	32.609
7,700	8.000	8.299	32,000	32.610	34.699
8,000	8.300	8.699	34,000	34.700	36.699
8,400	8.700	8.999	36,000	36.700	38.699
8,700	9.000	9.299	38,000	38.700	40.000
9,000	9.300	9.699			

Tarvikkeet

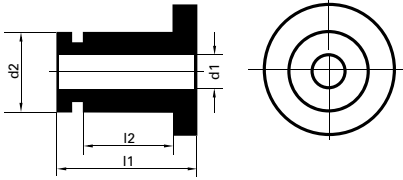

## Tiivisterengas 1-leik. kanuunaporille

Tilausno. = Artikkelinro. + Koodinro	Artikkelinro. Standardi Materiaali Alennusryhmä			<b>5752</b>
				Tehdas stdr.
	d1 alkaen... asti... mm			Vulkolan
	d2 mm			123
l1 mm			Minimi tilausmäärä 5 kappaletta 	
<b>Koodi- nro.</b>				<b>Saatavana</b>
Koodinro.	2,000-4,999	20,000	4,00	●
katso tilaus- taulukko	5,000-15,399	32,000	4,00	●
	15,400-25,609	40,000	4,00	●
sivulla 60	26,610-40,000	90,000	4,00	●
<b>Tilaus esimerkki:</b> - tiivisterengas halkaisijalle d1=26,500 art.nro. 5752 + koodinro. 25,000 = <b>tilausno. 5752 25,000</b>				

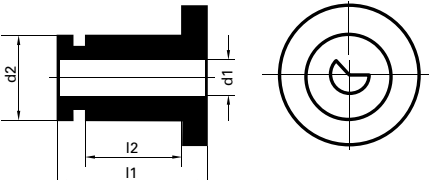

## Tiivisterengas 2-leik. kanuunaporille

Tilausno. = Artikkelinro. + Koodinro	Artikkelinro. Standardi Materiaali Alennusryhmä			<b>5753</b>
				Tehdas stdr.
	d1 alkaen... asti... mm			Vulkolan
	d2 mm			123
l1 mm			Minimi tilausmäärä 5 kappaletta 	
<b>Koodi- nro.</b>				<b>Saatavana</b>
Koodinro.	5,400-15,399	32,000	4,00	●
katso tilaus- taulukko	15,400-27,000	40,000	4,00	●
sivulla 60				
<b>Tilaus esimerkki:</b> - tiivisterengas halkaisijalle d1=16,000 art.nro. 5753 + koodinro. 15,500 = <b>tilausno. 5753 15,500</b>				

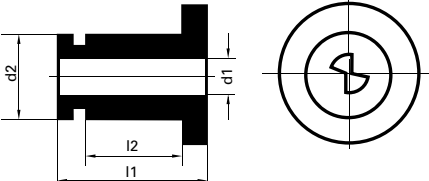

## Vakio tukiholkit yksi- ja kaksileikkuisille kanuunaporille

xx,xxx = koodinro. viitaten tilaus- taulukkoon sivulla 60 (koodinro:n ollessa nelinumeroi- nen, laita eteen 0)	Artikkelinro. Standardi Materiaali Alennusryhmä				<b>5749</b>
					<b>Tehdas stdr.</b>
<b>Vulkolan</b>					
					<b>123</b>
					Minimi tilausmäärä 5 kappaletta
					
					<b>Saatavana</b>
					● ● ●
<b>Tilaus esimerkki:</b> - vakiotukiholkki halk. d2 = 20,000 mm halk:lle d1 = 8,000 art.nro. 5749 + „2”+“0”koodinro. 7,700 = <b>tilausno. 5749 207,700</b> - vakiotukiholkki halk. d2 = 30,000 mm halk:lle d1 = 17,000 art.nro. 5749 + „3”+ koodinro. 16,500 = <b>tilausno. 5749 316,500</b> - vakiotukiholkki halk. d2 = 45,000 mm halk:lle d1 = 3,000 art.nro. 5749 + „4”+“0”koodinro. 2,800 = <b>tilausno. 5749 402,800</b>					

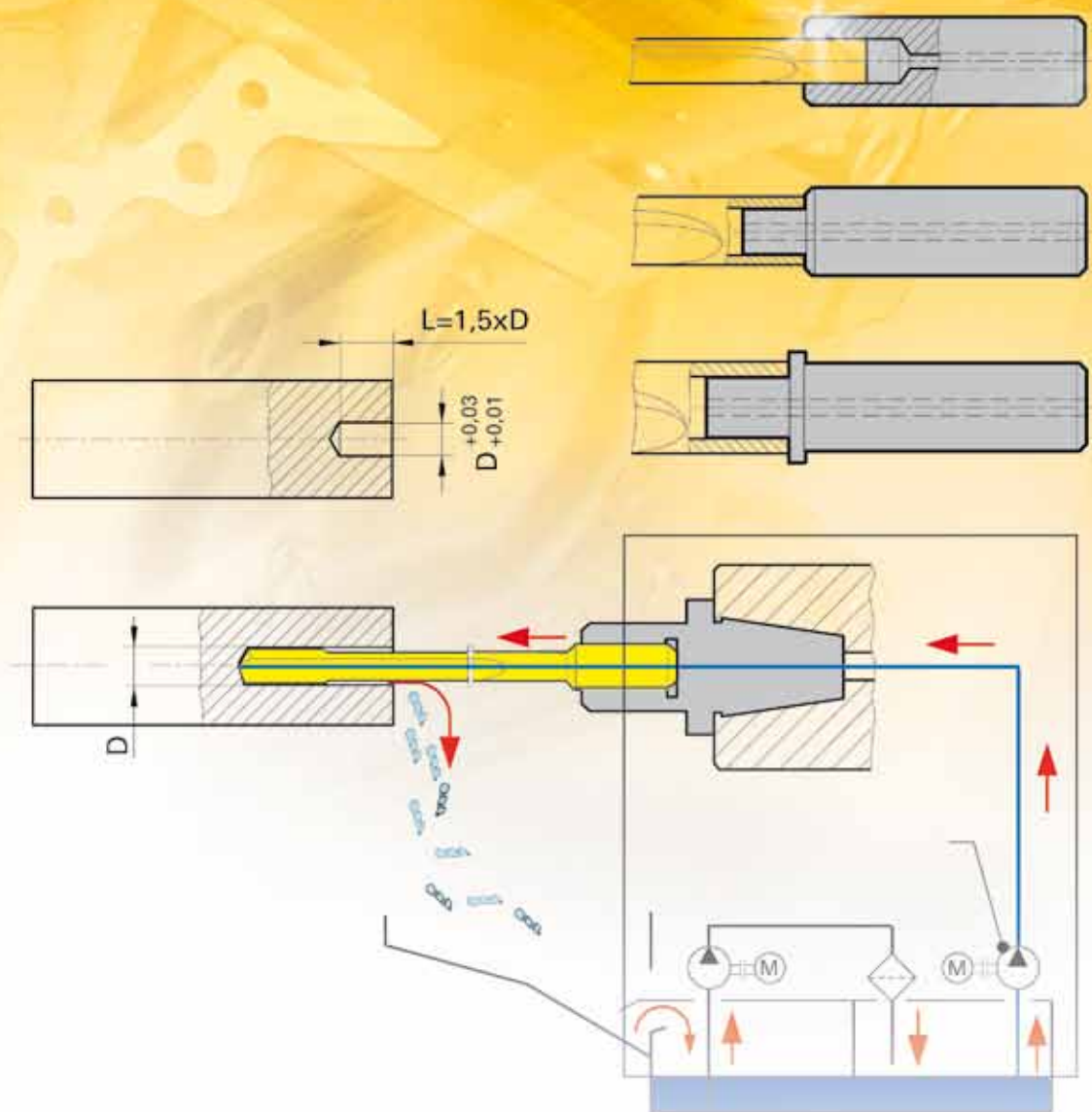
## Muotoiltu tukiholkki yksi-leikkuisille kanuunaporille

xx,xxx = koodinro. viitaten tilaus- taulukkoon sivulla 60 (koodinro:n ollessa nelinumeroi- nen, laita eteen 0)	Artikkelinro. Standardi Materiaali Alennusryhmä				<b>5750</b>
					<b>Tehdas stdr.</b>
<b>Vulkolan</b>					
					<b>123</b>
					Minimi tilausmäärä 5 kappaletta
					
					<b>Saatavana</b>
					● ● ●
<b>Tilaus esimerkki:</b> - Muotoiltu tukiholkki halk. d2 = 20,000 mm halk:lle d1 = 8,000 art.nro. 5750 + „2”+“0”koodinro. 7,700 = <b>tilausno. 5750 207,700</b> - Muotoiltu tukiholkki halk. d2 = 30,000 mm halk:lle d1 = 17,000 art.nro. 5750 + „3”+ koodinro. 16,500 = <b>tilausno. 5750 316,500</b> - Muotoiltu tukiholkki halk. d2 = 45,000 mm halk:lle d1 = 23,000 art.nro. 5750 + „4”+ koodinro. 22,000 = <b>tilausno. 5750 422,000</b>					

## Muotoiltu tukiholkki kaksi-leikkuisille kanuunaporille

xx,xxx = koodinro. viitaten tilaus- taulukkoon sivulla 60 (koodinro:n ollessa nelinumeroi- nen, laita eteen 0)	Artikkelinro. Standardi Materiaali Alennusryhmä				<b>5751</b>
					<b>Tehdas stdr.</b>
<b>Vulkolan</b>					
					<b>123</b>
					Minimi tilausmäärä 5 kappaletta
					
					<b>Saatavana</b>
					● ● ●
<b>Tilaus esimerkki:</b> - Muotoiltu tukiholkki halk. d2 = 20,000 mm halk:lle d1 = 8,000 art.nro. 5751 + „2”+“0”koodinro. 7,700 = <b>tilausno. 5751 207,700</b> - Muotoiltu tukiholkki halk. d2 = 30,000 mm halk:lle d1 = 17,000 art.nro. 5751 + „3”+ koodinro. 16,500 = <b>tilausno. 5751 316,500</b> - Muotoiltu tukiholkki halk. d2 = 45,000 mm halk:lle d1 = 9,000 art.nro. 5751 + „4”+“0”koodinro. 8,700 = <b>tilausno. 5751 408,700</b>					

# TEKNINEN OSA



**GÜHRING**



## Lyhyt johdanto kanuunaporauksen perusteisiin

Työstömaailmassa yli 10 x D porausvyvydet luetaan syväporaukseksi, mutta myös lyhyempiä reikiä voidaan porata kanuunaporilla. Hyötyjä saavutetaan myönteisistä sivuvaiikutuksista kuten paremmasta pinnanlaadusta, samankeskisyydestä sekä optimoidusta suorudesta.

### Korkeapainejäähdytys - nykypäivää

Viime vuosina jäähdytyskanavalliset työkalut ovat vakiinnuttaneet asemansa. Jäähdytysneste saadaan johdettua juuri sinne missä sitä tarvitaan. Porien, kierretappien yms. kestoikä on lisääntynyt huomattavasti ja työkalujen rikkoutumiset ovat vähentyneet. Kaikki perinteiset markkinoilla olevat työstökoneet voidaan varustaa korkeapaine-pumpuilla, jolloin ne sopivat myös kanuunaporaukseen. Kanuunaporien rooli käy yhä tärkeemmäksi eri työstökoneille.



Kanuunapora tarvitsee alkureiän voidakseen aloittaa porauksen. Kanuunaporia ei saa pyörittää täydellä pyörimisnopeudella ilman tuentaa.

Syväporaus ei ole riskitöntä, mutta on hallittavissa kunhan tietyt olosuhteet otetaan huomioon. Suositus sovellettavan Gühring-kanuunaporan leikkuuarvoille löytyy kyseisen poratyypin esittelysivuilta!

### Perusasetelma kaikille kanuunaporille perinteisissä työstökeskuksissa:

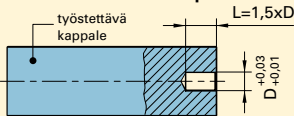
- alkureiän poraus  
( $L = 1,5 \times D$  / Alu  $L \approx 3 \times D$ , toleranssi H8)
- aloita alhaisella kierrosnopeudella n. 200rpm, syöttö n. 500mm/min. Työkaluilla yli 40 x D ohjaa pora alkureikään vasenkätisesti.
- säädä nestepaine ja kierrokset
- suoritetaan kertaporaus vaadittuun syvyyteen ilman katkoja. Kun porataan pituus-halkaisija suhteessa syviä reikiä, suosittelemme pienentämään leikkuuarvoja n. 75% :iin optimista ensimmäisen 25mm matkalla
- jäähdytyksen poiskytkentä saavutettaessa tavoitesyvyys
- poran poisto pikaliikkeellä kara pysäytettynä

### Sovellusohjeita

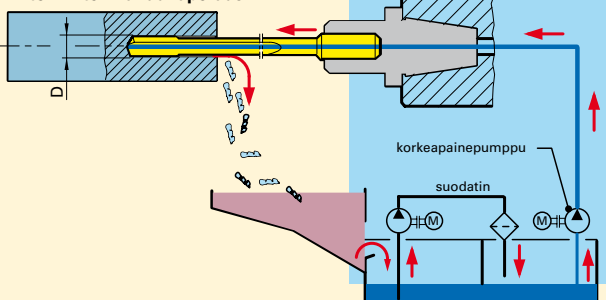
- Porausvyvyyden ollessa yli 40 x D suosittelemme kahden tai useamman kanuunaporan käyttöä, esim.  $\varnothing 10 \times 400$  mm ja  $\varnothing 9,95 \times 800$  mm.
- Porattaessa syvempiä reikiä kuin 40 x D tulisi kanuunapora asettaa alkureikään vasenkätisesti.
- Vaihdettaessa työkalua yli 40xD, jäähdytysnesteen tuotto voidaan katkaista sekunniksi.
- Pitkälastuisten materiaalien porauksessa suosittelemme käytettäväksi kiilloitetulla lastu-uralla olevia kanuunaporia.
- Yleisesti ottaen suosittelemme vähintään 10%:sen emulSION käyttöä.
- Pitkälastuiselle alumiinille 1-leik.kanuunaporat tulisi tilata 180° kärjellä ja isolla nestereillä.
- Tehtaässä alkureikää alumiiniin, Si-ptoisuus alle 1%, suosittelemme 3 x D alkureiän tekoa, sekä suositeltuun leikkuunopeuteen  $vc = 160$  m/min nousemista portaittain.

### Kanuunaporaus perinteisillä työstökoneilla

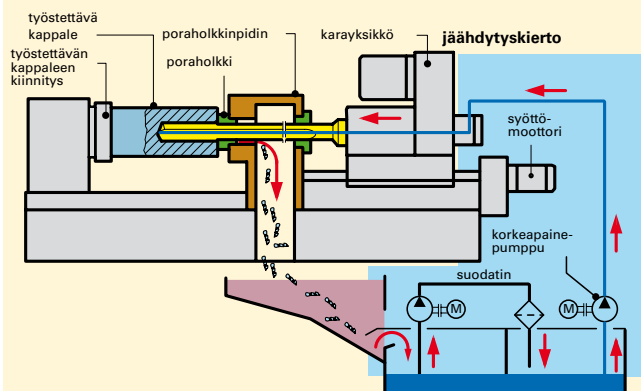
#### 1. toiminto - alkureiän poraus



#### 2. toiminto - kanuunaporaus

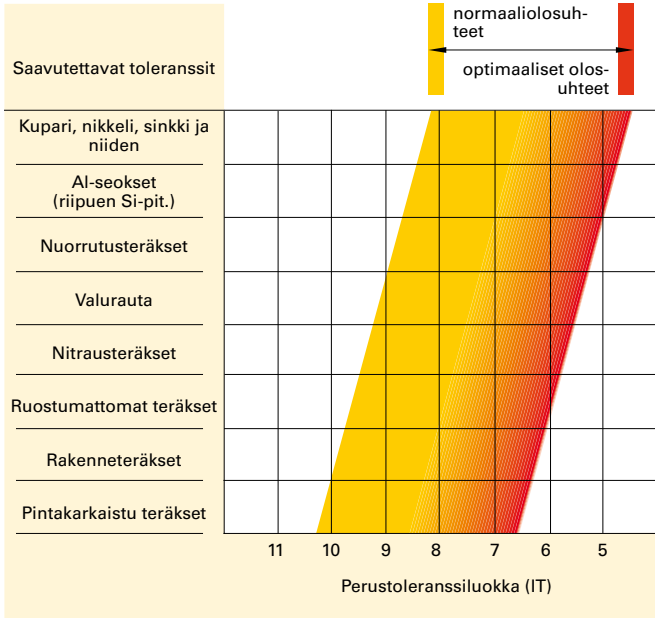


### Kanuunaporakoneet



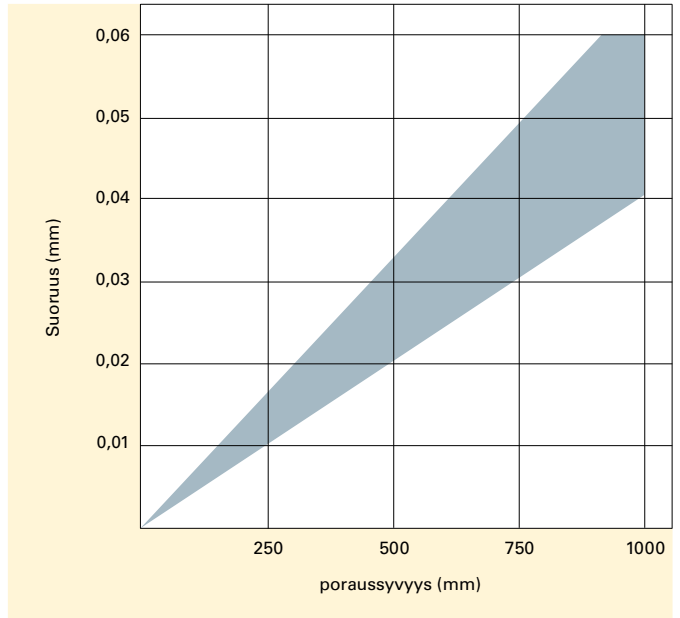
## Perustoleranssit

1-leikkuisien kanuunaporioiden käytöllä voidaan saavuttaa pienemmät toleranssit, sillä leikkaussärmän leikkausvoimat absorboituvat tukilistoihin, toisin kuin kierukkaporilla joilla pienikin heitto leikkaussärmässä aiheuttaa suuremman reän.



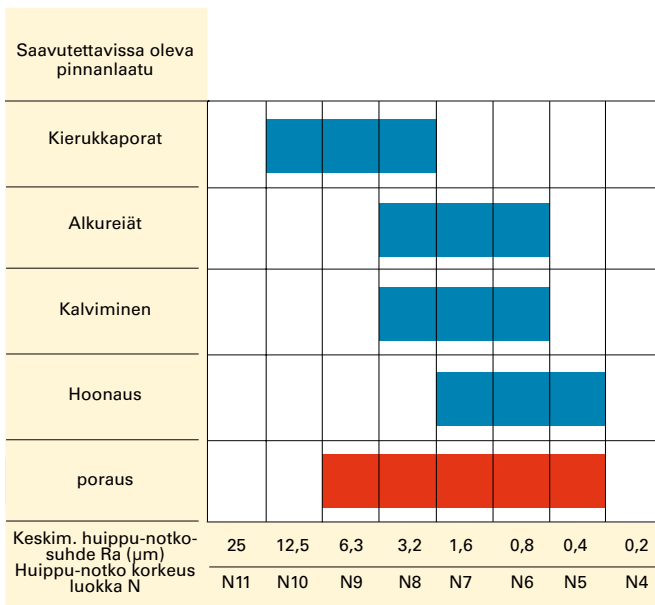
## Suoruus

Koska 1-leikkuisilla juotetuilla kärjillä olevilla kanuunaporilla on hyvä tarkkuus, niillä saavutetaan hyvälaatuiset ja erittäin suorat reiät. Siitä huolimatta, huomattavat materiaalivaihtelut ja muut muutostekijät saattavat heikentää reikiä suoruutta.



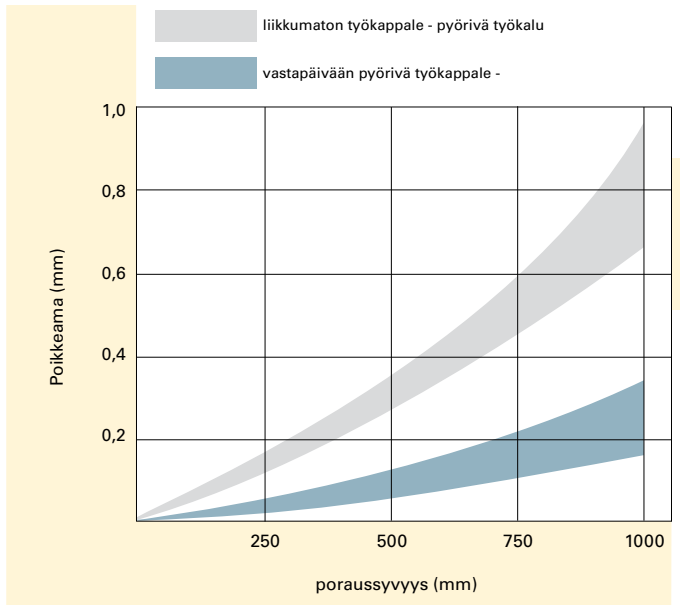
## Pintakäsittely

Tukilistat, jotka vaikuttavat leikkuuvoimiin, myös kiillottavat reiän seinämän. Siksi tukilistojen ja pinnan välinen voitelu on erittäin tärkeää. Mitä parempi voiteluaine, sitä parempi pinnan laatu.



## Epäkeskeisyys

Kun reikä porataan esim. normaalilla kierukkaporalla kärjen hionnan laatu vaikuttaa reiän kokoon. Epäkeskeiset leikkaussärmät suurentavat reikää. Kanuunaporilla, joilla ohjaus taapattu tukilistojen avulla, saavutetaan erinomainen tulos.



Tekninen osa

\* 2-leik. syvänreiänporat – suorilla- tai kierukkalastu-uralla – ylittävät arvot n. 50%:lla

## Teknisiä parametreja

Alla oleva pidinvalikoima on varastoavaraa. Tässä näkyy kuitenkin vain murto-osa pidinvalikoimastamme. Valmistamme tietysti myös yksilökohtaisia, erittäin tarkasti mitoitettuja pitimiä asiakkaidemme piirustusten mukaan. Huom! EB 100 vaatii korvakkeellisen pitimen. Annamme lisätietoja tiedustelujen perusteella.

tettuja pitimiä asiakkaidemme piirustusten mukaan. Huom! EB 100 vaatii korvakkeellisen pitimen. Annamme lisätietoja tiedustelujen perusteella.

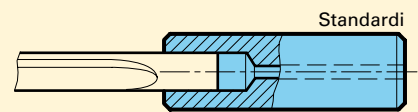
Pitimet kanuunaporakoneille				
<b>1</b>				
koodinro.	d1	l1	l2	l3
1.1	10	40	24	-
1.2	10	40	24	45
1.3	10	40	24	55
1.4	16	45	31,2	-
1.5	25	70	34	-
1.6	25	70	34	78
<b>2</b>				
koodinro.	d1	l1	l2	l3
2.1	16	50	47	-
2.2	16	50	47	55
2.3	16	50	47	70
<b>3</b>				
koodinro.	d1	l1	l2	l3
3.1	25	70	34	100
<b>4</b>				
koodinro.	d1	l1		
4.1	19,05	70		
<b>5</b>				
koodinro.	d1	l1	l2	
5.1	10	60	20	
5.2	16	80	28	
5.3	25	100	50	
<b>6</b>				
koodinro.	d1 (tuuma)	l1		
6.1	1/2	38		
6.2	3/4	70		
<b>7</b>				
koodinro.	d1	l1	l2	
7.1	16	112	73	
7.2	20	126	82	

Pitimet DIN 1835			
<b>9</b>	Muoto E		
koodinro.	d1	l1	
9.1	8	36	
9.2	10	40	
9.3	12	45	
9.4	16	48	
9.5	20	50	
9.6	25	56	
9.7	32	60	
Pitimet VDI'n mukaan			
<b>12</b>			
koodinro.	d1	l1	
12.1	10	68	
12.2	16	90	
12.3	25	112	
Pitimet pikavaihtojärjestelmälle			
<b>13</b>			
koodinro.	d1	l1	l2
13.1	16	40	16
13.2	25	50	25

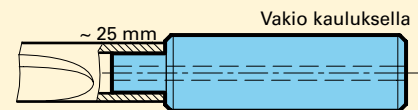
Pitimet DIN 6535		
<b>10</b>	muoto HA	
koodinro.	d1	l1
10.1	8	36
10.2	10	40
10.3	12	45
10.4	16	48
10.5	20	50
10.6	25	56
10.7	32	60
<b>8</b>	muoto HB	koodinumeroilla 8.6, 8.7, 8.8
koodinro.	d1	l1
8.1	8	36
8.2	10	40
8.3	12	45
8.4	16	48
8.5	20	50
8.6	25	56
8.7	32	60
8.8	40	70
<b>11</b>	muoto HE	
koodinro.	d1	l1
11.1	8	36
11.2	10	40
11.3	12	45
11.4	16	48
11.5	20	50

### Pidinvaihtoehtoja putkirunkoisille kanuunaporille

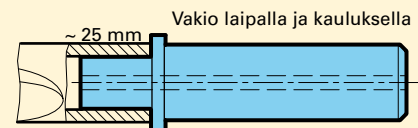
Ratkaisu kun nim.- $\varnothing <$  pitimen- $\varnothing$  (eron oltava n. 6 mm): varsi kiinnitetään pitimeen



Ratkaisu kun nim.- $\varnothing \neq$  pitimen- $\varnothing$  (lähes sama): varsi kiinnitetään kauluksen ympärille



Ratkaisu kun nim.- $\varnothing >$  pitimen- $\varnothing$ : putki asennetaan kauluksen päälle, putken sisähalk. suurempi pidintä, putki asettuu laippaa vasten



# KYSELYLOMAKKEET



Kysely-  
lomakkeet

**GÜHRING**



# Faksitiedustelu /-tilaus ota kopio, täydennä ja lähetä...

- Tiedustelu       Tilaus       Uusintatilaus, alkuperäisen tilauksen nro.

Kanuunapora:

EB 800



Haluttu määrä: Työkalu \_\_\_\_\_ kpl

Vaihtopalat \_\_\_\_\_ kpl

Tukikiskot \_\_\_\_\_ kpl

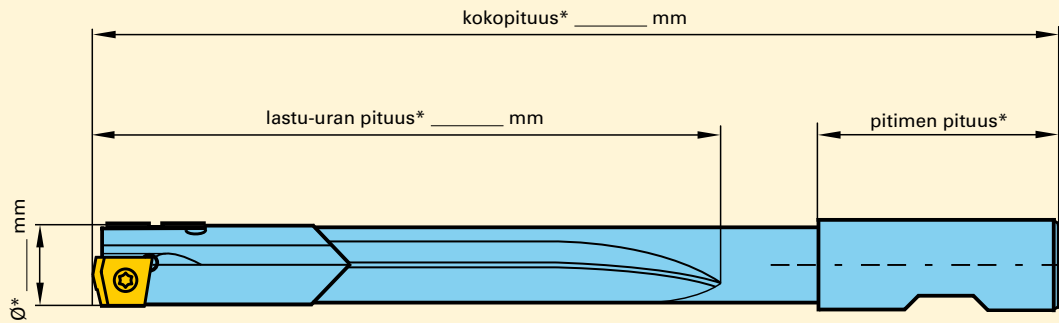
\* Ø 12,0 - 40,0 mm

Lastu-uranpituus min. 15 x D

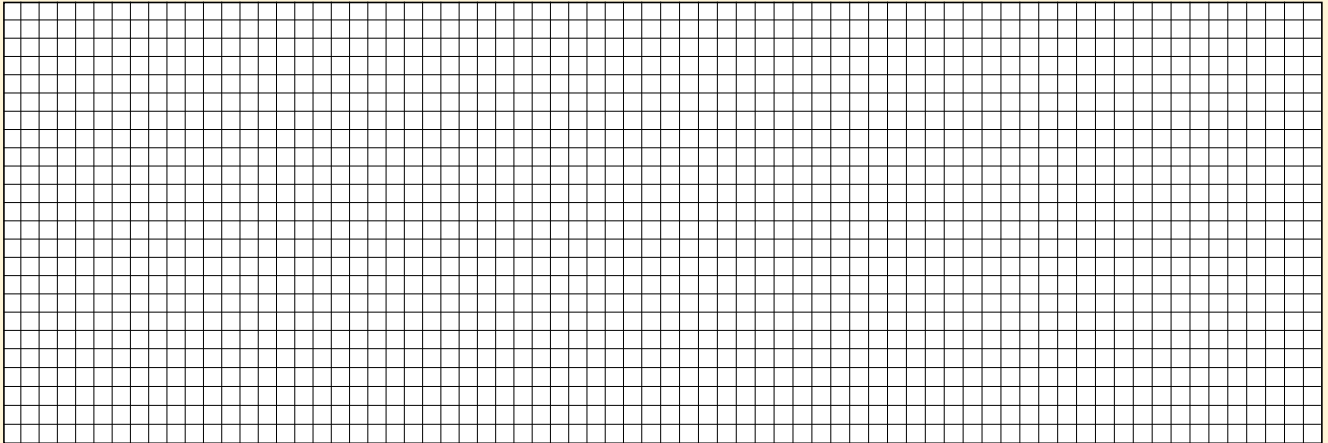
Kokopituus max. 3000 mm

Kokopituus ja pitimen pituus riippuvat valitusta pitimestä

katso sivu 66



### Piirustus



vaaditaan vain erikoistapauksissa

Pidin:  ei       koodinro. \_\_\_\_\_       piirustuksen mukaisesti

Pinnoite:  TiN  Fire  MolyGlide  TiCN  TiAlN  TiAlN SuperA  TiAlN nanoA

Työkappale: porausvyvyys: \_\_\_\_\_ reiän toelranssi: \_\_\_\_\_ materiaali: \_\_\_\_\_

Pinnoite: \_\_\_\_\_

Tukikiskot :  ei       kyllä \_\_\_\_\_

Työstökone tyyppi:  kanuunaporakone  
 alkureikä

perinteinen työstökone  
 poraholkki

Jäähdytysneste:  kanuunaporaöljy  
paine \_\_\_\_\_ bar

emulsio  
määrä \_\_\_\_\_ l/min

Yritys: \_\_\_\_\_

Leima: \_\_\_\_\_

Puhelin/fax: \_\_\_\_\_

Yhteys henkilö: \_\_\_\_\_

Allekirjoitus: \_\_\_\_\_

# Faksitiedustelu /-tilaus ota kopio, täydennä ja lähetä...

Tiedustelu     Tilaus     Uusintatilaus, alkuperäisen tilauksen nro.

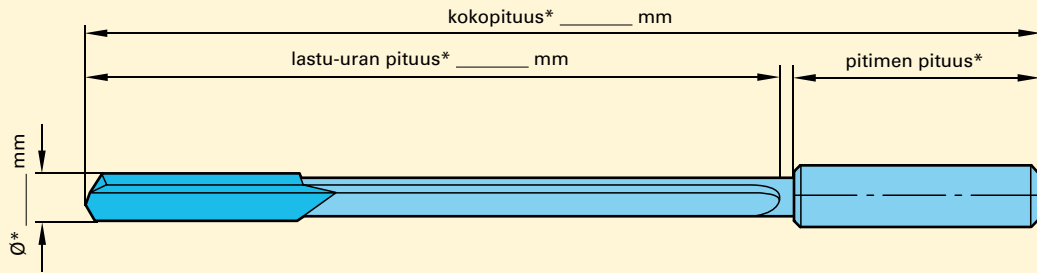
Kanuunapora:

EB 80

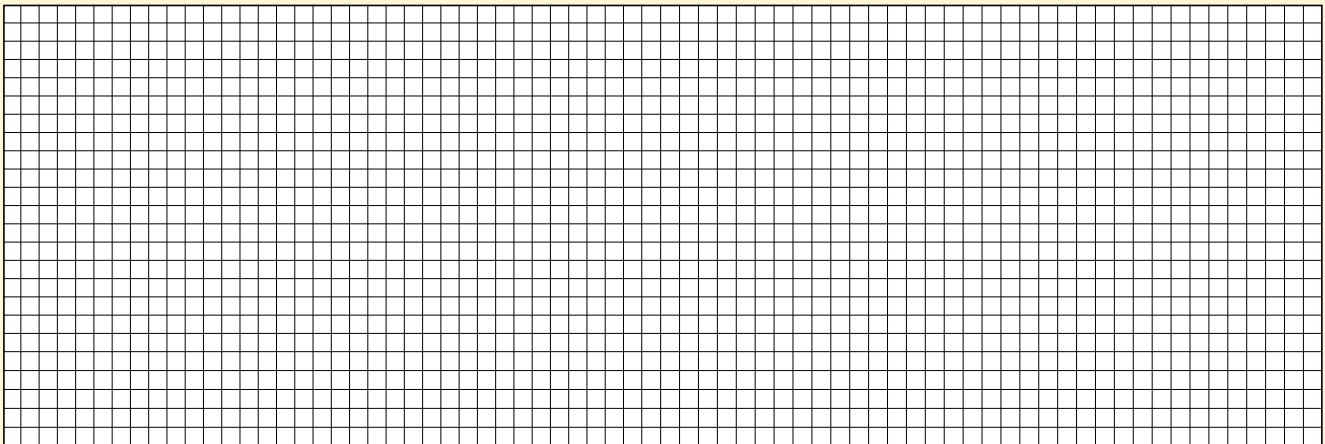


Haluttu määrä: Työkalu \_\_\_\_\_ kpl

\* Ø 2,0 - 40,0 mm  
Kokopituus max. 3000 mm  
Koko-, lastu-uran- ja pitimen pituus  
riippuvat valitusta pitimestä  
katso sivu 66



**Piirustus**



vaaditaan vain erikoistapauksissa

**Pidin:**             ei             koodinro. \_\_\_\_\_             piirustuksen mukaisesti

**Pinnoite:**             TiN     Fire     TiCN     MolyGlide     \_\_\_\_\_

**Työkappale:**            poraussyvyys: \_\_\_\_\_ reiän toelranssi: \_\_\_\_\_ materiaali: \_\_\_\_\_

**Työstökoneyyppi:**     kanuunaporakone             perinteinen työstökone  
                                  alkureikä                             poraholkki

**Jäähdytysneste:**     kanuunaporaöljy             emulsio  
                                 paine \_\_\_\_\_ bar            määrä \_\_\_\_\_ l/min

**Yritys:** \_\_\_\_\_            **Leima:** \_\_\_\_\_

**Puhelin/fax:** \_\_\_\_\_

**Yhteyshenkilö:** \_\_\_\_\_            **Allekirjoitus:** \_\_\_\_\_

Kysely-  
lomakkeet

# Faksitiedustelu /-tilaus

## ota kopio, täydennä ja lähetä...

**pikapalvelu**

Tiedustelu     Tilaus     Uusintatilaus, alkuperäisen tilauksen nro.

Kanuunapora:

 EB 80

Haluttu määrä: Työkalu \_\_\_\_\_ kpl

\* Ø 2.0 – 13.9 mm 0,1mm välein, pään muoto G,

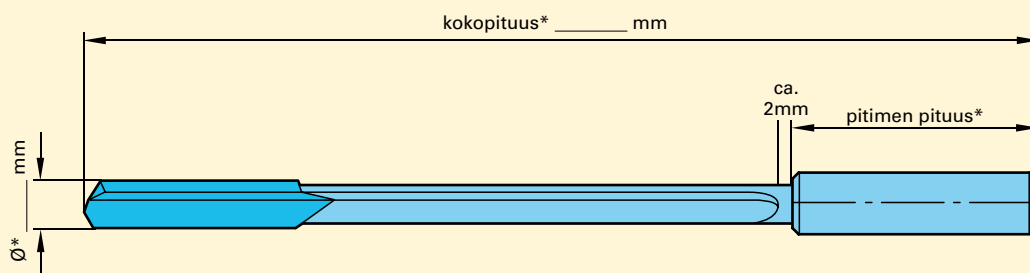
Ø 4.0 – 13.9 mm 0,1mm välein, pään muoto C,

Ø 14.0 – 22.0 mm 0,5mm välein, pään muoto G ja C,

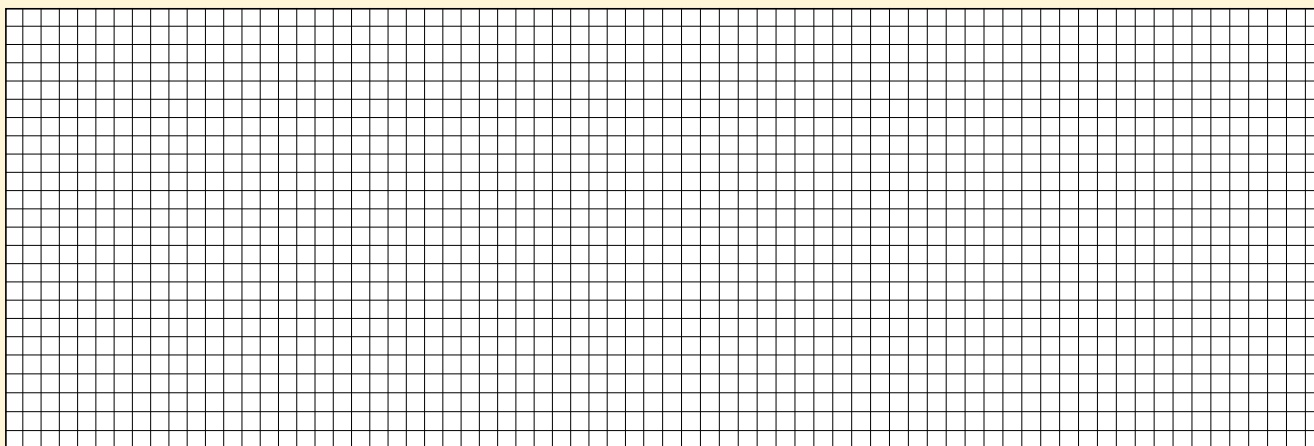
Kokopituus max. ≤ Ø 7,5mm 650mm, &gt; Ø 7,5mm 1200mm, lastu-uranpituus min. 20 x D

Koko-, lastu-uran- ja pitimen pituus riippuvat valitusta pitimestä

katso sivu 66



### Piirustus



vaaditaan vain erikoistapauksissa

Pidin:

 ei     koodinro. \_\_\_\_\_

Pinnoite:

kirkas ○ for cast materials and aluminium  
 TiN Ⓢ with longitudinal chip breaker for long-chipping steels  
 TiCN Ⓢ for alloyed and high-alloyed steels (delivery in 15 working days)

Työstökoneyyppi:

kanuunaporakone     perinteinen työstökone  
 alkureikä     poraholkki

Jäähdytysneste:

kanuunaporaöljy     emulsio  
paine \_\_\_\_\_ bar    määrä \_\_\_\_\_ l/min

Yritys:

\_\_\_\_\_

Leima:

Puhelin/fax:

\_\_\_\_\_

Yhteyshenkilö:

\_\_\_\_\_

Allekirjoitus:

\_\_\_\_\_



# Faksitiedustelu /-tilaus

## ota kopio, täydennä ja lähetä...

 Tiedustelu Tilaus Uusintatilaus, alkuperäisen tilauksen nro.

Kanuunapora:

 ZB 80

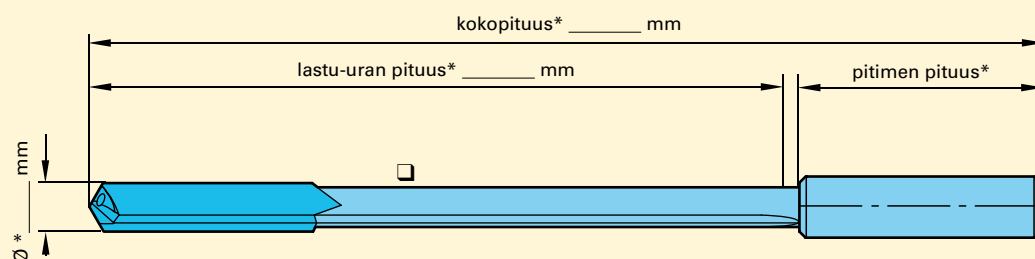
Haluttu määrä: Työkalu \_\_\_\_\_ kpl

\* Ø 6,0 - 27,0 mm

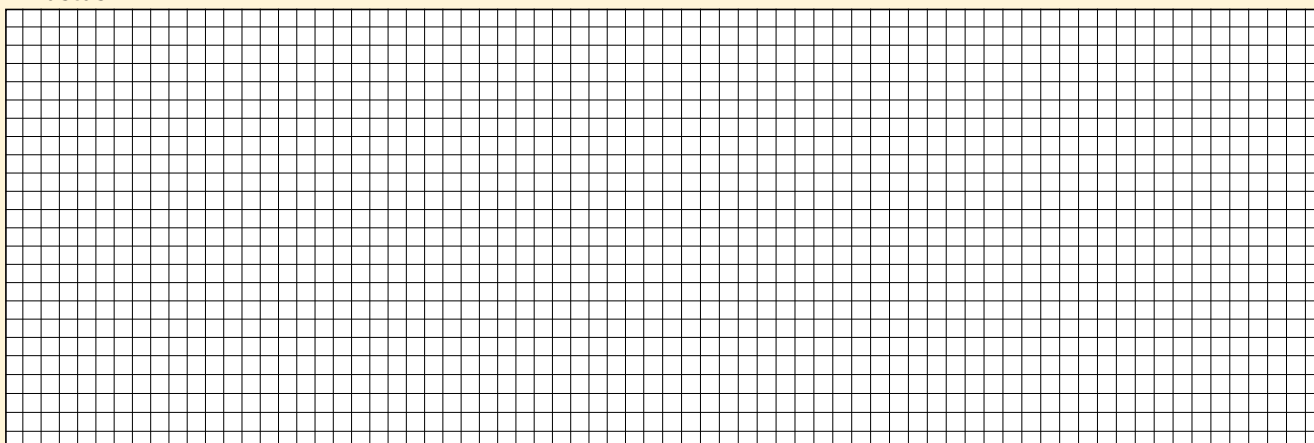
Kokopituus max. 1000 mm

Koko-, lastu-uran- ja pitimen pituus riippuvat valitusta pitimestä.

katso sivu 66



## Piirustus



vaaditaan vain erikoistapauksissa

Pidin:

 ei koodinro. \_\_\_\_\_ piirustuksen mukaisesti

Pinoite:

 MolyGlide <sup>®</sup>  TiN <sup>®</sup>  TiCN <sup>®</sup>  kirkas  \_\_\_\_\_

Työkappale:

poraussyvyys: \_\_\_\_\_ reiän toelranssi: \_\_\_\_\_ materiaali: \_\_\_\_\_

Työstökonetyyppi:

 kanuunaporakone perinteinen työstökone alkureikä poraholkki

Jäähdytysneste:

 kanuunaporaöljy  
paine \_\_\_\_\_ bar

 emulsio  
määrä \_\_\_\_\_ l/min

Yritys: \_\_\_\_\_

Leima: \_\_\_\_\_

Puhelin/fax: \_\_\_\_\_

Yhteyshenkilö: \_\_\_\_\_

Allekirjoitus: \_\_\_\_\_

# Faksitiedustelu /-tilaus ota kopio, täydennä ja lähetä...

Tiedustelu

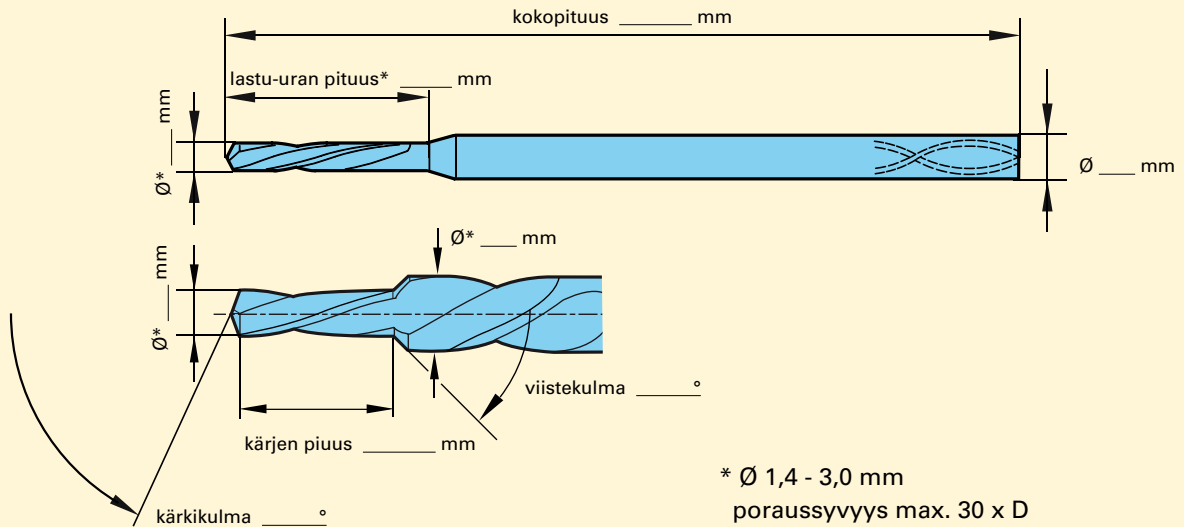
Tilaus

Uusintatilaus, alkuperäisen tilauksen nro.

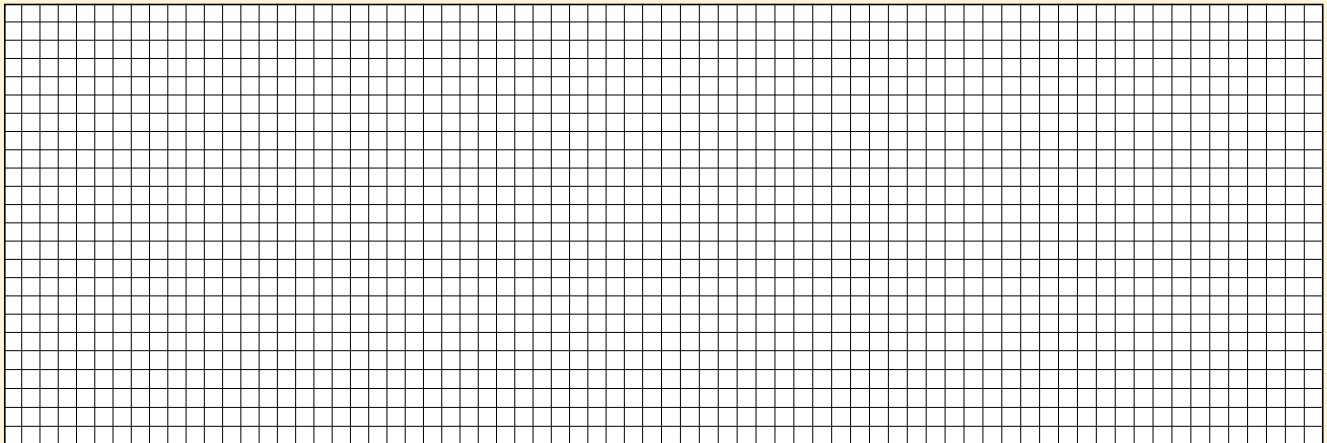
Mikropora



Haluttu määrä: Työkalu \_\_\_\_\_ kpl



**Piirustus**



vaaditaan vain erikoistapauksissa

**Työstötapa:**

porrasreikä

poraus ja viisteitys

**Varsi:**

HA

HE

**Jäähdytys:**

sisäinen

ulkoinen

**Pinnoite:**

kirkas ○

TiAlN SuperA ⓐ

**Jäähdytysneste:**

öljy  
paine \_\_\_\_\_ bar

emulsio  
määrä \_\_\_\_\_ l/min

MQL

**Yritys:**

\_\_\_\_\_

**Leima:**

**Puhelin/fax:**

\_\_\_\_\_

**Yhteyshenkilö:**

\_\_\_\_\_

**Allekirjoitus:**

\_\_\_\_\_

# Faksitiedustelu /-tilaus

## ota kopio, täydennä ja lähetä...

**Teräkset & valuraudat**

Tiedustelu     Tilaus     Uusintatilaus, alkuperäisen tilauksen nro.

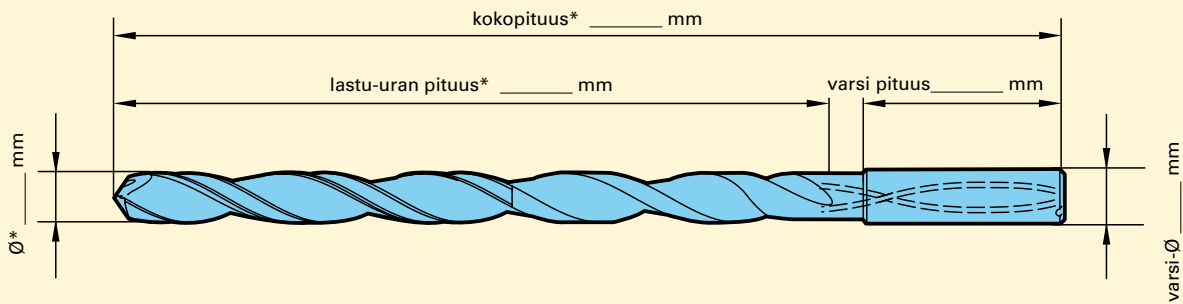
Kierukkapora:

 RT 100 T

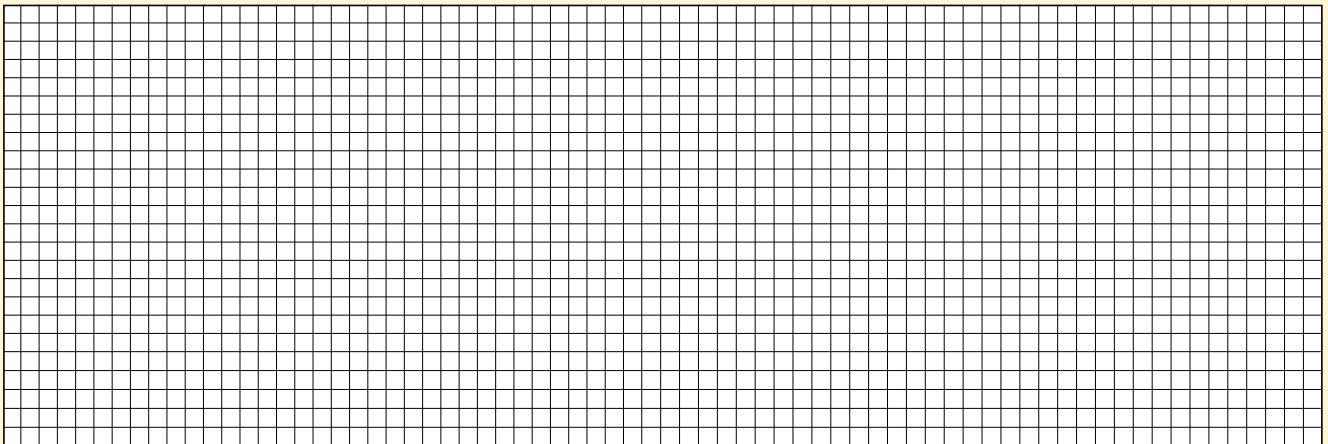
Haluttu määrä: Työkalu \_\_\_\_\_ kpl

\* Ø 3,0 - 20,0 mm  
porausvyvyys max. 40 x D  
kokopituus max. 400 mm

**HUOM!** ei suositella ilman ohjausholkkia



### Piirustus



vaaditaan vain erikoistapauksissa

Varsi:  HA (suositeltava)     \_\_\_\_\_

Työkappale:    porausvyvyys: \_\_\_\_\_ reiän toelranssi: \_\_\_\_\_ materiaali: \_\_\_\_\_  
Pinnoite: \_\_\_\_\_

Työstökonetyyppi:  työstökeskus     sorvi  
 alkureikä

Työstötapa:  pysty     vaaka

Jäähdytysneste:  öljy     emulsio     MQL  
paine \_\_\_\_\_ bar    määrä \_\_\_\_\_ l/min

Yritys: \_\_\_\_\_

Leima: \_\_\_\_\_

Puhelin/fax: \_\_\_\_\_

Yhteyshenkilö: \_\_\_\_\_

Allekirjoitus: \_\_\_\_\_

# Faksitiedustelu /-tilaus

## ota kopio, täydennä ja lähetä...

**Alumiini**
 Tiedustelu

 Tilaus

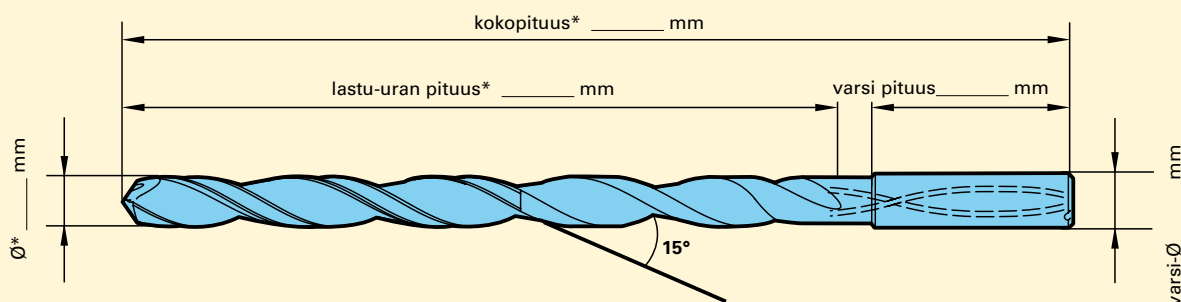
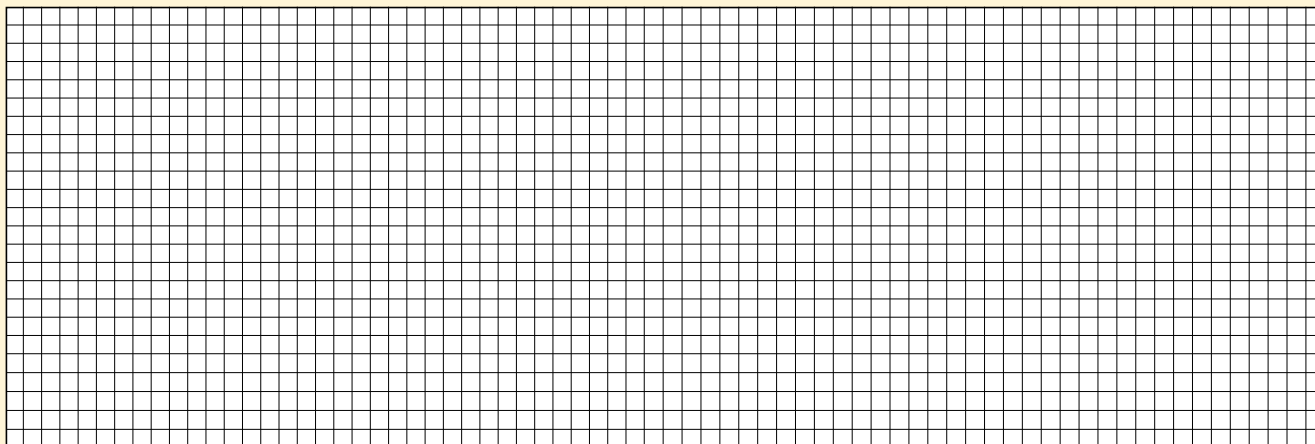
 Uusintatilaus, alkuperäisen tilauksen nro.

Kierukkapora:

 RT 100 T ALU


Haluttu määrä: Työkalu \_\_\_\_\_ kpl

\* Ø 3,0 - 14,0 mm  
porausvyvyys max. 30 x D  
kokopituus max. 320 mm

**HUOM!** ei suositella ilman ohjausholkkia

**Piirustus**


vaaditaan vain erikoistapauksissa

Varsi:

 HA (suositeltava)

 \_\_\_\_\_

Työkappale:

porausvyvyys: \_\_\_\_\_ reiän toelranssi: \_\_\_\_\_ materiaali: \_\_\_\_\_

Pinnoite: \_\_\_\_\_

(Al-pitoisuus &gt; 1%)

Työstökone tyyppi:

 työstökeskus

 sorvi

 alkureikä

Työstötapa:

 pysty

 vaaka

Jäähdytysneste:

 öljy

 emulsio

 MQL

paine \_\_\_\_\_ bar

määrä \_\_\_\_\_ l/min

Yritys:

\_\_\_\_\_

Leima:

Puhelin/fax:

\_\_\_\_\_

Yhteyshenkilö:

\_\_\_\_\_

Allekirjoitus:

\_\_\_\_\_

# Faksitiedustelu /-tilaus ota kopio, täydennä ja lähetä...

Tiedustelu

Tilaus

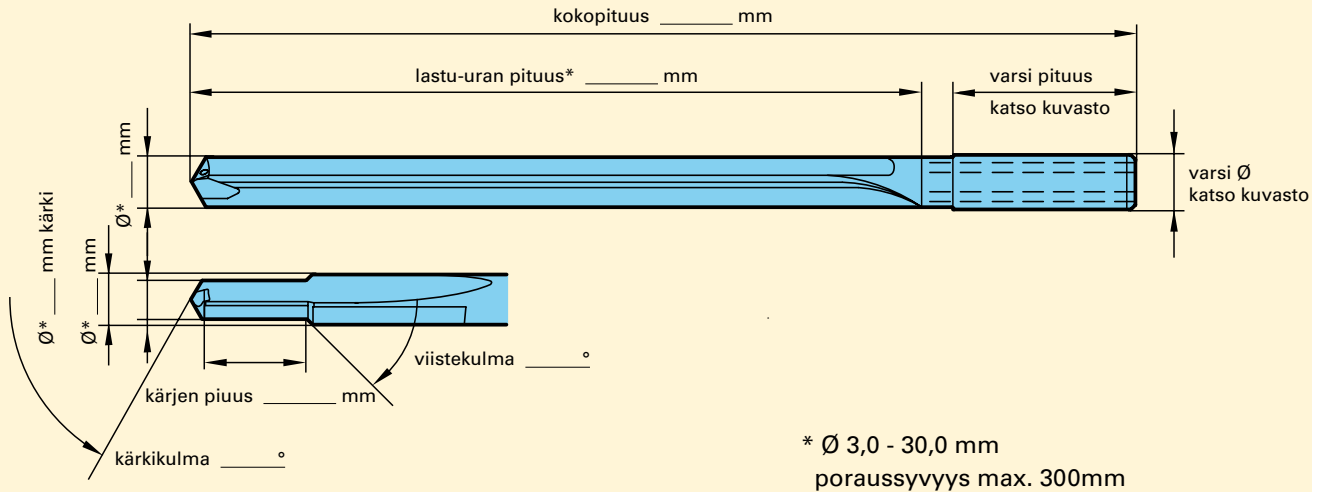
Uusintatilaus, alkuperäisen tilauksen nro.

Porakalvin:

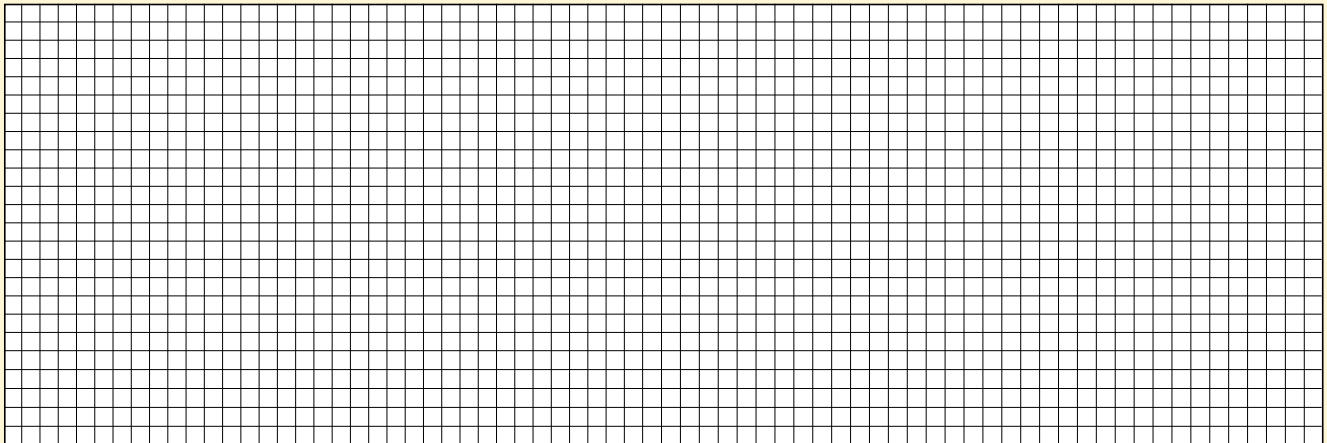
- RT 150 GG  
 RT 150 GN



Haluttu määrä: Työkalu \_\_\_\_\_ kpl



**Piirustus**



vaaditaan vain erikoistapauksissa

Työstötapa:

porrasreikä

poraus ja viisteitys

Varsi:

HA





HE

Jäähdytys:

sisäinen

ulkoinen

Pinnoite:

TiN   Fire   nanoFIRE   kirkas 

Jäähdytysneste:

öljy  
paine \_\_\_\_\_ bar

emulsio  
määrä \_\_\_\_\_ l/min

MQL

Yritys: \_\_\_\_\_

Leima: \_\_\_\_\_

Puhelin/fax: \_\_\_\_\_

Yhteyshenkilö: \_\_\_\_\_

Allekirjoitus: \_\_\_\_\_

# GÜHRINGNAVIGATOR



# Kanuunaporat

Ø pora mm	Syöttöarvotaulukko nro.							
	11	12	13	14	15	16	17	18
	f (mm/rev)							
1,50	0,002	0,004	0,006	0,008	0,012	0,020	0,032	0,045
2,00	0,003	0,005	0,007	0,010	0,016	0,028	0,046	0,055
2,50	0,004	0,006	0,008	0,012	0,018	0,030	0,054	0,070
4,00	0,005	0,007	0,010	0,016	0,025	0,043	0,065	0,085
6,00	0,007	0,009	0,013	0,024	0,035	0,061	0,085	0,12
8,00	0,010	0,014	0,022	0,032	0,045	0,068	0,10	0,15
10,00	0,012	0,016	0,028	0,040	0,055	0,075	0,12	0,16
14,00	0,020	0,025	0,035	0,050	0,065	0,085	0,13	0,18
18,00	0,025	0,030	0,040	0,055	0,070	0,095	0,145	0,20
20,00	0,026	0,035	0,045	0,060	0,080	0,11	0,18	0,25
24,00	0,027	0,036	0,047	0,065	0,085	0,13	0,185	0,30
28,00	0,028	0,038	0,049	0,068	0,090	0,14	0,195	0,35
30,00	0,030	0,040	0,050	0,070	0,10	0,15	0,20	0,40
35,00	0,035	0,045	0,055	0,075	0,12	0,18	0,25	0,45
40,00	0,040	0,050	0,060	0,080	0,15	0,20	0,30	0,50

Syöttöaste vaihtelee suositellun pinnoituksen perusteella. Kaikissa tapauksissa pinnoittamattomien porien soveltuvuutta ei voida taata.

## Toimenpidejärjestys syvänreiänporauksessa

- alkureiän poraus  
( $L = 1,5 \times D / \text{Alu } L \approx 3 \times D$ , toleranssi H8)
- aloita alhaisella kierrosnopeudella n. 200rpm, syöttö n. 500mm/min. Työkaluilla yli 40 x D sisäänmeno vasenkätisesti.
- säädä nestepaine ja kierrokset
- suoritetaan kertaporaus vaadittuun syvyyteen ilman katkoja. Kun porataan pituus-halkaisija suhteessa syviä reikiä, suosittelemme pienentämään leikkuaarvoja n. 75% :iin optimista ensimmäisen 25mm matkalla
- jäähdytyksen poiskytkentä saavutettaessa tavoitesyvyys
- poran poisto pikaliikkeellä kara pysäytettynä

## Jäähdytys

- Ilma
- öljy
- emulsio

Huomio jäähdytysnestesuositukset sivuilla 86/87!

## EB100

1-leikkuiset kanuunaporat

Kovametalli

0.9 ... 12.0



**STOP** Kanuunaporiin tulee olla tuettuina alkuporauksen aikana. Kanuunaporia ei saa koskaan käyttää täydellä nopeudella ilman tuentaa konepajoissa

### Käyttöohjeita

- porausnyvyyden ollessa yli 40 x D suosittelemme kahden tai useamman kanuunaporan käyttöä, esim. Ø 10 x 400mm ja Ø 9,95 x 800mm.
- porattaessa syvempiä reikiä kuin 40 x D tulisi kanuunapora asettaa alkureikiään vasenkätisesti.
- pitkälästäisten materiaalien porauksessa suosittelemme käytettäväksi kiilloitetulla lastu-uralla olevia kanuunaporia
- yleisesti ottaen suosittelemme vähintään 10 %:sen emulsion käyttöä
- pitkälästäiselle alumiinille 1-leikkuiset kanuunaporat tulisi tilata 180° kärkikulmalla ja isolla neste-reiällä
- porattaessa alumiiniin jonka Si – pitoisuus pienempi kuin 1 %, ts. suositeltu leikkuaarvo  $v_c > 160$  m/min, suosittelemme portaittaista nopeuden nostoa sekä alkureiän tekoa 3 x D syvyyteen asti.

Materiaaliryhmä	Materiaaliesimerkkejä <i>Lihavoidut numerot = DIN EN 10 027 muk. materiaalinro.</i>	Vetomurto- Kovuus N/mm <sup>2</sup>	Jäähdytys- aine	suosi- teltu pinnoite*	<35xD		>35xD	
					v <sub>c</sub> m/min	SA nro.	v <sub>c</sub> m/min	SA nro.
Yleiset rakenneteräkset	1.0035 S185, 1.0486 StE P275N, 1.0345 P235GH, 1.0425 1.0050 E295, 1.0070 E360, 1.8937 P500NH	≤500 >500-850	○		100 85	15 15	95 80	14 14
Automaattiteräkset	1.0718 11SMnPb30, 1.0736 115Mn37 1.0727 46 S20, 1.0728 60 S20, 1.0757 46SPb20	≤850 850-1000	○		90 80	15 15	85 75	14 14
Seostamattomat nuorrutusteräkset	<b>1.0402 C22, 1.1178 C30E</b> <b>1.0402 C22, 1.1178 C30E</b> <b>1.0402 C22, 1.1178 C30E</b>	≤ 700 700-850 850-1000	○		90 80 75	14 14 14	85 75 70	13 13 13
Seostetut nuorrutusteräkset	1.5131 50MnSi4, 1.7003 38 Cr2, 1.7030 28Cr4 1.5710 36NiCr6, 1.7035 41 Cr4, 1.7225 42CrMo4	850-1000 1000-1200	○	ⓐ	75 65	14 14	70 60	13 13
Seostamattomat hiiliteräkset	<b>1.0402 C22, 1.1178 C30E</b>	≤750	○	ⓐ	80	15	75	14
Seostetut hiiliteräkset	<b>1.7043 38Cr4</b> 1.5752 14NiCr14, 1.7131 16MnCr5, 1.7264 20CrMo5	850-1000 1000-1200	●		75 65	14 14	70 60	13 13
Nitratut teräkset	1.8504 34CrAl6 <b>1.8519 31CrMoV9, 1.8550 34CrAlNi7</b>	≥850-1000 1000-1200	○	ⓐ	75 65	14 14	70 60	13 13
Työkäluiteräkset	1.1750 C75W, 1.2067 102Cr6, 1.2307 29CrMoV9 <b>1.2080 X210Cr12, 1.2083 X42Cr13, 1.2419 105WCr6, 1.2767</b>	≤850 850-1000	○	ⓐ	75 65	13 13	70 60	12 12
Pikateräkset	1.3243 S 6-5-2, 1.3343 S 6-5-2, 1.3344 61CrV4	≥650-1000	●	ⓐ	55	12	50	11
Jousiteräkset	1.5026 55Si7, 1.7176 55Cr3, 1.8159 51CrV4	≤330 HB	○	ⓐ	65	13	60	12
Ruostumattomat teräkset, rikitetyt austeniittiset martensiittiset	<b>1.4005 X12CrS13, 1.4104 X14CrMoS17, 1.4105 X6CrMoS17</b> 1.4301 X5CrNi18 10, 1.4541 X6CrNiTi18 10, 1.4571 1.4057 X17CrNi16-1, 1.4122 X39CrMo17-1, 1.4521	≤850 ≤850 ≤850	●	ⓐ	55 45 35	14 14 14	50 40 35	13 13 13
Karkaistut teräkset	-	≤40-48 HRC >48-60 HRC	●		30 25	13 10	25 20	12 11
Erikoiseseokset	Nimonic, Inconel, Monel, Hastelloy	≤1200	○		35	12	30	11
Valurauta	EN-GJL100 ... EN-GJL200 EN-GJL250 ... EN-GJL350	≤240 HB <300 HB	○		85 80	16 16	80 75	15 15
Pallografiitti- ja adusoitu valurauta	EN-GJMW-350-4, EN-GJMB-550-4, EN-GJS-500-7 EN-GJMB-700-2, EN-GJS-700-2	≤240 HB <300 HB	○	ⓐ	80 70	15 15	75 65	14 14
Kokillivalu	-	≤350 HB	○		55	14	50	13
Ti ja Ti-seokset	3.7024 Ti99,5, 3.7114 TiAl5Sn2,5, 3.7124 TiCu2 3.7154 TiAl6Zr5, 3.7164 TiAl6V4, 3.7184 TiAl4Mo4Sn2,5	≤850 850-1200	●	ⓐ	35 30	12 12	30 25	11 11
Al ja Al-seokset	3.0255 Al99,5, 3.2315 AlMgSi1, 3.3515 AlMg1	≤400	○		150	17	140	16
Al-takeet	<b>3.0615 AlMgSiPb, 3.1325 AlCuMg1, 3.3245 AlMg3Si, 3.4365</b>	≤450	○		120	17	115	16
Al-valuseokset ≤ 10 % Si	3.2131 G-AlSi5Cu1, 3.2153 G-AlSi7Cu3, 3.2573 G-AlSi9	≤600	○		150	18	140	17
> 10 % Si	3.2581 G-AlSi12, 3.2583 G-AlSi12Cu, - G-AlSi12CuNiMg	≤600	○		130	18	120	17
Magnesiumseokset	MgMn2, G-MgAl8Zn1, G-MgAl6Zn3	≤450	○		110	17	100	16
Kupari, lyhytlästäinen	2.0070 SE-Cu, 2.1020 CuSn6, 2.1096 G-CuSn5ZnPb	≤400	○	ⓐ	75	15	70	14
Messinki, lyhytlästäinen pitkälästäinen	2.0380 CuZn39Pb2, 2.0401 CuZn39Pb3, 2.0410 CuZn43Pb2 2.0250 CuZn20, 2.0280 CuZn33, 2.0332 CuZn37Pb0,5	≤600 ≤600	○		120 90	18 18	115 85	17 17
Pronssi, lyhytlästäinen	2.1090 CuSn7ZnPb, 2.1170 CuPb5Sn5, 2.1176 CuPb10Sn 2.0790 CuNi18Zn19Pb	≤600 >600-850	○		95 75	17 17	90 70	16 16
Pronssi, pitkälästäinen	2.0916 CuAl5, 2.0960 CuAl9Mn, 2.1050 CuSn10 2.0980 CuAl11Ni, 2.1247 CuBe2	850-1000	●		70 60	17 17	65 55	16 16
Kestomuovit	Bakeliitti, Resopal, Pertinax, Moltopren	-	○		75	15	70	14
Lämpökkestävät muovit	Pleksilasi, Hostalen, Novodur, Makralon	-	○		70	15	65	14
Kevlar	-	-	○		60	14	55	13
Lasi-/hiilikuitu	-	-	○		50	14	45	13

○ kirkas    ○ höyrykäsittely    ● nitratut ohjainreunat    ● nitratu    ● kullanuskea    ⓐ TiAlN

**Käytäntö**

- Parhaimman mahdollisen poraustuloksen saamiseksi syväreian porilla RT 100 T, kun poraus aloitetaan säteellisestä tai epätasaisesta pinnasta, suosittelemme seuraavia toimenpiteitä:
1. Jyrsimällä taso Gühring'in poraavalla tehojyrsimellä RF 100 U. Tason täytyy olla oikeassa kulmassa porauksen aloitukseen.
  2. Tekemällä ohjainreikä (toleranssi F9), vähintään syvyydeltään 1 x D. Tähän suosittelemme Tehoporaamme RT 100 U tai vastaavasti RT 100 F. Johtuen 140° kärkikulmasta ja m7 toleranssista nämä Tehoporat sopivat tähän erinomaisesti.
  3. RT 100 T syväreianpora syötetään alkureikään nopeudella 300rpm ja syötöllä 500mm/min.
  4. Säädetään jäähdytysnesteen paine ja nopeus.
  5. Jatkuva poraus vaadittuun syvyyteen ilman nostoja.
  6. Läpirei'ille taso ulostulolla ts. 90° vähennä syöttöarvoa Vf 50%:iin 1mm ennen läpäisyä
  7. Läpirei'ille epätasaisella ulostulolla vähennä syöttöarvoa Vf 40%:iin 1mm ennen läpäisyä.
  8. Saavutettaessa poraussyvyys, pysäytä kara ja jäähdytysnesteen syöttö. Ulosveto pikaliikkeellä.



**Tehojyrsin malli RT 100 U, artikkelinro. 3736**

Johtuen muuttuvista nousukulmista, Gühring'in FIRE – pinnoitettu Tehojyrsin RF 100 U tarjoaa parhaat leikkunopeudet ja työkalunkestoään viimeistelyyn ja rouhintaan teräksissä ja valuisissa sekä myös Ti- ja Ni-seoksissa. Tarkemmat tiedot löytyvät Gühring'in pääluettelosta.



**Tehopora RT 100 U, artikkelinro. 2477**

**Tehopora RT 100 F, artikkelinro. 1660**

Johtuen erityisestä leikkusärmän geometriasta, Gühring'n Tehoporat takaavat hyvän itse keskittävyuden ja reikien suorruuden. Malli U sopii erityisesti teräksille ja runsasseosteisille Al-seoksille. Malli F puolestaan runsaastiseostetuille-, ruostumattomille- ja haponkestäville- sekä kuumalujille teräksille, alumiinille ja Al-seoksille, magnesiumille ja Mg-seoksille sekä titaanille ja Ti-seoksille.

**EB80**

1-leikkuiset kanuunaporat
<b>Kovametallipää</b>
2.0 ... 40.0

**ZB80**

2-leikkuiset kanuunaporat
<b>Kovametallipää</b>
6.0 ... 27.0

**EB800**

1-leikkuiset kanuunaporat
<b>Vaihtopaloilla</b>
12.0 ... 40.0



**<35xD >35xD**

suositeltu pinnoite*	<35xD		>35xD	
	Vc m/min	SA nro.	Vc m/min	SA nro.
S	100	14	95	13
	85	14	80	13
S	90	14	85	13
	80	14	75	13
S	90	13	85	12
	80	13	75	12
	75	13	70	12
S	75	13	70	12
	65	13	60	12
S	80	14	75	13
	75	13	70	12
S	65	13	60	12
	75	13	70	12
C	65	13	60	12
	75	12	70	11
C	65	12	60	11
	55	11	50	11
C	65	12	60	12
	55	13	50	12
C	45	13	40	12
	35	13	35	12
	30	12	25	11
C	25	11	20	11
	35	11	30	11
C	85	15	80	14
	80	15	75	14
C	80	14	75	13
	70	14	65	13
C	55	13	50	12
	35	11	30	11
C	30	11	25	11
	180	16	180	15
C	200	15	200	14
	160	16	160	15
C	120	16	120	15
	110	16	100	15
C	75	14	70	13
	120	17	115	16
C	90	17	85	16
	95	16	90	15
C	75	16	70	15
	70	16	65	15
C	60	16	55	15
	75	14	70	13
C	70	14	65	13
	60	13	55	12
C	50	13	45	12

**<35xD >35xD**

suositeltu pinnoite*	<35xD		>35xD	
	Vc m/min	Syöttö sar. nro.	Vc m/min	SA nro.
S	85	18	80	17
	80	18	75	17
S	75	17	70	16
	70	17	65	16
S	65	16	60	15
	120	18	115	17
S	110	18	105	17
	135	18	130	17
S	120	17	115	16
	130	18	125	17
S	120	18	115	17
	110	17	105	16
S	110	17	105	16
	95	17	90	16
S	95	17	90	16

**<35xD >35xD**

suositeltu pinnoite*	<35xD		>35xD	
	Vc m/min	SA nro.	Vc m/min	SA nro.
S	90	15	85	15
	80	15	75	15
S	85	16	80	16
	75	16	70	16
S	85	15	80	15
	80	15	75	15
	75	15	70	15
S	75	15	70	15
	65	15	60	15
S	80	15	75	15
	75	15	70	15
S	70	15	65	15
	60	15	55	15
S	65	14	60	14
	60	14	55	14
S	55	14	50	14
	65	15	60	15
S	50	14	45	14
	45	14	40	14
S	40	14	35	14
	30	13	25	13
S	25	12	20	12
	25	13	20	13
S	85	16	80	16
	80	16	75	16
S	75	16	70	16
	70	16	65	16
S	55	15	50	15
	35	13	30	13
S	30	12	25	12
	140	16	135	16
S	125	16	120	16
	170	17	165	17
S	140	17	135	17
	115	16	110	16
S	75	15	70	15
	120	17	115	17
S	90	17	85	17
	95	17	90	17
S	75	17	70	17
	70	17	65	17
S	60	17	55	17
	75	16	70	16
S	70	16	65	16
	60	15	55	15
S	50	15	45	15

A TiAlN SuperA

C TiCN

F FIRE

P AlCrN

S TiN

M MolyGlide



**Käytäntö**

Parhaimman mahdollisen poraustuloksen saamiseksi syvänreiän porilla RT 100 T, kun poraus aloitetaan säteellisestä tai epätasaisesta pinnasta, suosittelemme seuraavia toimenpiteitä:

1. Jyrsimällä taso Gühring'in poraavalla tehojyrsimellä RF 100 U. Tason täytyy olla oikeassa kulmassa porauksen aloitukseen.
2. Tekemällä ohjainreikä (toleranssi F9), vähintään syvyydeltään 1 x D. Tähän suosittelemme Tehoporaamme RT 100 U tai vastaavasti RT 100 F. Johtuen 140° kärkikulmasta ja m7 toleranssista nämä Tehoporat sopivat tähän erinomaaisesti.
3. RT 100 T syvänreiänpora syötetään alkureikään nopeudella. 300rpm ja syötöllä 500mm/min.
4. Säädetään jäähdytysnesteen paine ja nopeus.
5. Jatkuva poraus vaadittuun syvyyteen ilman nostoja.
6. Lämpirei'ille taso ulostulolla ts. 90 vähennä syöttöarvoa Vf 50%:iin 1mm ennen läpäisyä
7. Lämpirei'ille epätasaisella ulostulolla vähennä syöttöarvoa Vf 40%:iin 1mm ennen läpäisyä.
8. Saavutettaessa porausrypyys, pysäytä kara ja jäähdytysnesteen syöttö. Ulosveto pikaliikkeellä.



**Kaikkien syvänreiänporien tulee olla tuettuina alkuporauksen aikana. Syvänreiänporia ei saa koskaan käyttää täydellä nopeudella ilman tuentaa konepajoissa.**



**Tehojyrsin malli RT 100 U, artikkelinro. 3736**

Johtuen muuttuvista nousukulmista, Gühring'in FIRE – pinnoitettu Tehojyrsin RF 100 U tarjoaa parhaat leikkuunopeudet ja työkalunkestoiän viimeistelyyn ja rouhintaan teräksissä ja valuisa sekä myös Ti- ja Ni-seoksissa. Tarkemmat tiedot löytyvät Gühring'in päälueetlostasta.



**Tehopora RT 100 U, artikkelinro. 2477**

**Tehopora RT 100 F, artikkelinro. 1660**

Johtuen erityisestä leikkusärmän geometriasta, Gühring'n Tehoporat takaavat hyvän itse keskittävyyden ja reikien suoruuden. Malli U sopii erityisesti teräksille ja runsasseosteisille Al-seoksille. Malli F puolestaan runsaastiseostetuille-, ruostumattomille- ja haponkestäville- sekä kuumalujille teräksille, alumiinille ja Al-seoksille, magnesiumille ja Mg-seoksille sekä titaanille ja Ti-seoksille.

**Työkalun jäähdytys:**

■ jäähdytyskanavat

**Jäähdytys**






- ilma
- öljy
- emulsio

**Huomio jäähdytysnestearvot sivuilla 86 – 87!**

Poran Ø mm	Syöttöarvotaulukko nro.								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	f (mm/rev)								
2,50	0,025	0,032	0,040	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160
3,15	0,032	0,040	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200
4,00	0,040	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250
5,00	0,040	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250
6,30	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315
8,00	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400
10,00	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500
12,50	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500
16,00	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500	0,630

Materiaaliryhmä	Materiaaliesimerkkejä, uusi kuvaus (vanha kuvaus suluisa) Lihavoidut numerot = DIN EN 10 027 muk. materiaalinro.	Vetomurtolujuus Ko- MPa (N/mm <sup>2</sup> ) vuus	Jäähdytys- aine
Yleiset rakenneteräkset	<b>1.0035</b> S185(St33), <b>1.0486</b> P275N(StE285), <b>1.0345</b> P235GH(H1), <b>1.0425</b> P265GH(H2) <b>1.0050</b> E295 (St50-2), <b>1.0070</b> E360 (St70-2), <b>1.8937</b> P500NH (WStE500)	≤500 >500-850	●
Automaattiteräkset	<b>1.0718</b> 11SMnPb30 (9SMnPb28), <b>1.0736</b> 11SMn37 (9SMn36) <b>1.0727</b> 46S20 (45S20), <b>1.0728</b> (60S20), <b>1.0757</b> 46SPb20 (45SPb20)	≤850 850-1000	●
Seostamattomat nuorutusteräkset	<b>1.0402</b> C22, <b>1.1178</b> C30E (Ck30) <b>1.0503</b> C45, <b>1.1191</b> C45E (Ck45) <b>1.0601</b> C60, <b>1.1221</b> C60E (Ck60)	≤ 700 700-850 850-1000	●
Seostetut nuorutusteräkset	<b>1.5131</b> 50MnSi4, <b>1.7003</b> 38 Cr2, <b>1.7030</b> 28Cr4 <b>1.5710</b> 36NiCr6, <b>1.7035</b> 41 Cr4, <b>1.7225</b> 42CrMo4	850-≤1000 1000-1200	●
Seostamattomat hiiliteräkset	<b>1.0301</b> (C10), <b>1.1121</b> C10E (Ck10)	≤750	●
Seostetut hiiliteräkset	<b>1.7043</b> 38Cr4 <b>1.5752</b> 15NiCr13 (15NiCr13), <b>1.7131</b> 16MnCr5, <b>1.7264</b> 20CrMo5	850-≤1000 1000-1200	●
Nitratut teräkset	<b>1.8504</b> 34CrAl6 <b>1.8519</b> 31CrMoV9, <b>1.8550</b> 34CrAlNi7	≥850-≤1000 >1000-1200	●
Työkäuteräkset	<b>1.1750</b> C75W, <b>1.2067</b> 102Cr6, <b>1.2307</b> 29CrMoV9 <b>1.2080</b> X210Cr12, <b>1.2083</b> X42Cr13, <b>1.2419</b> 105WCr6, <b>1.2767</b> X45NiCrMo4	≤850 >850-1000	●
Pikateräkset	<b>1.3243</b> S 6-5-2-5, <b>1.3343</b> S 6-5-2, <b>1.3344</b> S 6-5-3	≥650-1000	●
Jousiteräkset	<b>1.5026</b> 55Si7, <b>1.7176</b> 55Cr3, <b>1.8159</b> 51CrV4 (51CrV4)	≤330 HB	●
Ruostumattomat teräkset, rikitetyt austeniittiset martensiittiset	<b>1.4005</b> X12CrS13, <b>1.4104</b> X14CrMoS17, <b>1.4105</b> X6CrMoS17, <b>1.4305</b> X8CrNiS18-9 <b>1.4301</b> X5CrNi18-10 (V2A), <b>1.4541</b> X6CrNiTi18-10, <b>1.4571</b> X6CrNiMoTi 17-12-2 (V4A) <b>1.4057</b> X20CrNi 17 2 (X17CrNi16-2), <b>1.4122</b> X39CrMo17-1, <b>1.4521</b> X2CrMoTi18-2	≤850 ≤850 ≤850	●
Karkaistut teräkset	-	≤40-48 HRC >48-60 HRC	●
Erikoisseokset	Nimonic, Inconel, Monel, Hastelloy	≤1200	●
Valurauta	<b>0.6010</b> EN-GJL-100(GG10), <b>0.6020</b> EN-GJL-200(GG20) <b>0.6025</b> EN-GJL-250(GG25), <b>0.6035</b> EN-GJL-350(GG35)	≤240 HB <300 HB	●
Uudet valumateriaalit CGI	<b>EN-GJV250</b> (GGV25), <b>EN-GJV350</b> (GGV35) <b>EN-GJV400</b> (GGV40), <b>EN-GJV500</b> (GGV50), SiMo 6	≤220 HB <300 HB	●
Uudet valumateriaalit ADI	<b>EN-GJS-800-8</b> (ADI800), <b>EN-GJS-1000-5</b> (ADI1000) <b>EN-GJS-1200-2</b> (ADI1200), <b>EN-GJS-1400-1</b> (ADI1400)	800-1000 1200-1400	●
Pallografiitti- ja adusoitu valurauta	<b>0.7050</b> EN-GJS-500-7(GGG50), <b>0.8035</b> EN-GJMW-350-4(GTW35) <b>0.7070</b> EN-GJS-700-2(GGG70), <b>0.8170</b> EN-GJMB-700-2(GTS70)	≤240 HB <300 HB	●
Kokillivalu	-	≤350 HB	●
Ti ja Ti-seokset	<b>3.7024</b> Ti99,5, <b>3.7114</b> TiAl5Sn2,5, <b>3.7124</b> TiCu2 <b>3.7154</b> TiAl6Zr5, <b>3.7165</b> TiAl6V4, <b>3.7184</b> TiAl4Mo4Sn2,5, -TiAl8Mo1V1	≤850 >850-1200	●
Alumiini ja Al-seokset	<b>3.0255</b> Al99,5, <b>3.2315</b> AlMgSi1, <b>3.3515</b> AlMg1	≤400	●
Muokattavat Al-seokset	<b>3.0615</b> AlMgSiPb, <b>3.1325</b> AlCuMg1, <b>3.3245</b> AlMg3Si, <b>3.4365</b> AlZnMgCu1,5	≤450	●
Al-valuseokset ≤ 10 % Si	<b>3.2131</b> G-AlSi5Cu1, <b>3.2153</b> G-AlSi7Cu3, <b>3.2573</b> G-AlSi9	≤600	●
> 10 % Si	<b>3.2581</b> G-AlSi12, <b>3.2583</b> G-AlSi12Cu, - G-AlSi12CuNiMg	≤600	●
Magnesiumseokset	MgMn2, G-MgAl8Zn1, G-MgAl6Zn3	≤450	●
Kupari, lyhytlastuinen	<b>2.0070</b> SE-Cu, <b>2.1020</b> CuSn6, <b>2.1096</b> G-CuSn5ZnPb	≤400	●
Messinki, lyhytlastuinen pitkälastuinen	<b>2.0380</b> CuZn39Pb2, <b>2.0401</b> CuZn39Pb3, <b>2.0410</b> CuZn43Pb2 <b>2.0250</b> CuZn20, <b>2.0280</b> CuZn33, <b>2.0332</b> CuZn37Pb0,5	≤600 ≤600	●
Pronssi, lyhytlastuinen	<b>2.1090</b> CuSn7ZnPb, <b>2.1170</b> CuPb5Sn5, <b>2.1176</b> CuPb10Sn <b>2.0790</b> CuNi18Zn19Pb	≤600 >600-850	●
Pronssi, pitkälastuinen	<b>2.0916</b> CuAl5, <b>2.0960</b> CuAl9Mn, <b>2.1050</b> CuSn10 <b>2.0980</b> CuAl11Ni, <b>2.1247</b> CuBe2	≤850 >850-1000	●

**15 x D      20 x D      25 x D      30 x D      40 x D**

Artikkelinro.	<b>6509</b>				<b>6511</b>				<b>6512</b>				<b>6513</b>				<b>6514</b>							
Standardi	Tehdas stdr.				Tehdas stdr.				Tehdas stdr.				Tehdas stdr.				Tehdas stdr.							
Materiaali	Täyskovametalli				Täyskovametalli				Täyskovametalli				Täyskovametalli				Täyskovametalli							
KM-laatu	K30/K40				K30/K40				K30/K40				K30/K40				K30/K40							
Pintäsäätely	A TiAIN kärkipinnoite				A TiAIN kärkipinnoite				A TiAIN kärkipinnoite				A TiAIN kärkipinnoite				A TiAIN kärkipinnoite							
Malli	RT 100 T				RT 100 T				RT 100 T				RT 100 T				RT 100 T							
Varren	HA				HA				HA				HA				HA							
Leikkusuunta	oikeakätinen				oikeakätinen				oikeakätinen				oikeakätinen				oikeakätinen							
Työkalun jäähdytys	■				■				■				■				■							
																								
perinteinen jäähdytys min. 40 bar	<b>MMS</b> by GÜHRING Lic. HORKOS CORP.				perinteinen jäähdytys min. 40 bar				<b>MMS</b> by GÜHRING Lic. HORKOS CORP.				perinteinen jäähdytys min. 40 bar				<b>MMS</b> by GÜHRING Lic. HORKOS CORP.				perinteinen jäähdytys min. 40 bar			
V <sub>c</sub> m/min	SA nro.		V <sub>c</sub> m/min		SA nro.		V <sub>c</sub> m/min		SA nro.		V <sub>c</sub> m/min		SA nro.		V <sub>c</sub> m/min		SA nro.							
110	8				110		8				100		8		80		7							
110	8				110		8				100		8		80		7							
120	8				120		8				120		8		100-120		8							
120	8				120		8				100		8		100		8							
110	6				110		6				110		6		110		6							
110	8				110		8				100		8		80		7							
100	7				100		7				100		7		80		7							
110	7		80		7		80		7		100		7		80		7							
110	6		80		7		80		7		100		6		80		6							
110	8				110		8				100		8		80		7							
110	7		80		6-7		80		6-7		100		7		70		6-7							
110	6		80		6-7		80		6-7		100		6		70		6-7							
100	5				100		5				80		5		80		5							
80	5				80		5				60		5		60		5							
100	6-7				100		6-7				90		6-7		80		6-7							
80	5				80		5				70		4		70		4							
50	5				50		5				50		4		50		4							
50	5				50		5				50		4		50		4							
100	5				100		5				100		5		80		5							
60-80	2-3				60-80		2-3				60-80		2-3		60-80		2-3							
100	5				100		5				100		5		80		5							
50	4				50		4				50		4		50		4							
30	2				30		2				30		2		30		2							
140	8				140		8				130		8		120		8							
100	8				100		8				90		8		80		8							
100	6				100		6				90		6		80		6							
100	6				100		6				90		6		80		6							
90	8		90		8		90		8		80		8		80		8							
140	8				140		8				130		8		120		8							
100	8				100		8				90		8		80		8							
120	1				120		1				120		1		120		1							
120	8				120		8				110		8		100		8							

## Solid carbide Mikroporat

Suosittelavan työkalun SA-taulukon nro. on merkitty vahvalla

### Yleisohjeita:

Ei heittoa karan laakeroinnissa, tarkat työkalupitimet. Suosittelemme joko hydrauliai- tai lämpöistukoita.

### Jäähdytyksessä huomioitavaa:

Suosittelamme jäähdytysaineeksi joko emulsiota tai öljyä, min. paine 40 bar. Katso sivut 86/87!



Kaikkien syvänreiänporien tulee olla tuettuina alkuporauksen aikana. Syvänreiänporia ei saa koskaan käyttää täydellä nopeudella ilman tuentaa konepajoissa.



### TKM-mikropora, artikkelinumero 6400

Alku- ja keskiöintiporaukseen suosittelemme TKM-mikroporaa, artikkelinumero 6400, 4xD ilman jäähdytyskanavia.


Poran Ø mm	Syöttöarvotaulukko nro.												
	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68
	f (mm/rev)												
<b>0,80</b>	0,008	0,016	0,024	0,032	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09
<b>1,00</b>	0,012	0,022	0,032	0,042	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10	0,10	0,11	0,11	0,12
<b>1,50</b>	0,021	0,036	0,051	0,066	0,09	0,10	0,12	0,13	0,15	0,15	0,16	0,17	0,18
<b>2,00</b>	0,032	0,052	0,072	0,092	0,12	0,14	0,16	0,18	0,20	0,21	0,22	0,23	0,24
<b>2,50</b>	0,045	0,070	0,095	0,120	0,15	0,17	0,20	0,22	0,25	0,26	0,27	0,28	0,30
<b>3,00</b>	0,060	0,090	0,120	0,150	0,18	0,21	0,24	0,27	0,30	0,31	0,33	0,34	0,36

Työkalun jäähdytys:

■ jäähdytyskanavat

Huomio jäähdytysnestearvot sivuilla 86 – 87!

Materiaaliryhmä	Materiaaliesimerkkejä, uusi kuvaus (vanha kuvaus suluisissa) Lihavoidut numerot = DIN EN 10 027 muk. materiaalinro.	Vetomurtolujuus MPa (N/mm <sup>2</sup> )	Kovuus
Yleiset rakenneteräkset	<b>1.0035</b> S185(St33), <b>1.0486</b> P275N(StE285), <b>1.0345</b> P235GH(H1), <b>1.0425</b> P265GH(H2) <b>1.0050</b> E295 (St50-2), <b>1.0070</b> E360 (St70-2), <b>1.8937</b> P500NH (WStE500)	≤500 >500-850	
Automaattiteräkset	<b>1.0718</b> 11SMnPb30 (9SMnPb28), <b>1.0736</b> 11SMn37 (9SMn36) <b>1.0727</b> 46S20 (45S20), <b>1.0728</b> (60S20), <b>1.0757</b> 46SPb20 (45SPb20)	≤850 850-1000	
Seostamattomat nuorutusteräkset	<b>1.0402</b> C22, <b>1.1178</b> C30E (Ck30) <b>1.0503</b> C45, <b>1.1191</b> C45E (Ck45) <b>1.0601</b> C60, <b>1.1221</b> C60E (Ck60)	≤ 700 700-850 850-1000	
Seostetut nuorutusteräkset	<b>1.5131</b> 50MnSi4, <b>1.7003</b> 38 Cr2, <b>1.7030</b> 28Cr4 <b>1.5710</b> 36NiCr6, <b>1.7035</b> 41 Cr4, <b>1.7225</b> 42CrMo4	850 ≤1000 1000-1200	
Seostamattomat hiiliteräkset	<b>1.0301</b> (C10), <b>1.1121</b> C10E (Ck10)	≤750	
Seostetut hiiliteräkset	<b>1.7043</b> 38Cr4 <b>1.5752</b> 15NiCr13 (15NiCr13), <b>1.7131</b> 16MnCr5, <b>1.7264</b> 20CrMo5	850 ≤1000 1000-1200	
Nitratut teräkset	<b>1.8504</b> 34CrAl6 <b>1.8519</b> 31CrMoV9, <b>1.8550</b> 34CrAlNi7	≥850 ≤1000 >1000-1200	
Työkäluteräkset	<b>1.1750</b> C75W, <b>1.2067</b> 102Cr6, <b>1.2307</b> 29CrMoV9 <b>1.2080</b> X210Cr12, <b>1.2083</b> X42Cr13, <b>1.2419</b> 105WCr6, <b>1.2767</b> X45NiCrMo4	≤850 >850-1000	
Pikateräkset	<b>1.3243</b> S 6-5-2-5, <b>1.3343</b> S 6-5-2, <b>1.3344</b> S 6-5-3	≥650-1000	
Jousiteräkset	<b>1.5026</b> 55Si7, <b>1.7176</b> 55Cr3, <b>1.8159</b> 51CrV4 (51CrV4)		≤330 HB
Ruostumattomat teräkset, rikitetyt austeniittiset martensiittiset	<b>1.4005</b> X12CrS13, <b>1.4104</b> X14CrMoS17, <b>1.4105</b> X6CrMoS17, <b>1.4305</b> X8CrNiS18-9 <b>1.4301</b> X5CrNi18-10 (V2A), <b>1.4541</b> X6CrNiTi18-10, <b>1.4571</b> X6CrNiMoTi 17-12-2 (V4A) <b>1.4057</b> X20CrNi 17 2 (X17CrNi16-2), <b>1.4122</b> X39CrMo17-1, <b>1.4521</b> X2CrMoTi18-2	≤850 ≤850 ≤850	
Karkaistut teräkset	-		≤40-48 HRC >48-60 HRC
Erikoisseokset	Nimonic, Inconel, Monel, Hastelloy	≤1200	
Valurauta	<b>0.6010</b> EN-GJL-100(GG10), <b>0.6020</b> EN-GJL-200(GG20) <b>0.6025</b> EN-GJL-250(GG25), <b>0.6035</b> EN-GJL-350(GG35)		≤240 HB <300 HB
Pallografiittivalu ja adusoitu valurauta	<b>0.7050</b> EN-GJS-500-7(GGG50), <b>0.8035</b> EN-GJMW-350-4(GTW35) <b>0.7070</b> EN-GJS-700-2(GGG70), <b>0.8170</b> EN-GJMB-700-2(GTS70)		≤240 HB <300 HB
Kokillivalu	-		≤350 HB
Ti ja Ti-seokset	<b>3.7024</b> Ti99,5, <b>3.7114</b> TiAl5Sn2,5, <b>3.7124</b> TiCu2 <b>3.7154</b> TiAl6Zr5, <b>3.7165</b> TiAl6V4, <b>3.7184</b> TiAl4Mo4Sn2,5, -TiAl8Mo1V1	≤850 >850-1200	
Alumiini ja Al-seokset	<b>3.0255</b> Al99,5, <b>3.2315</b> AlMgSi1, <b>3.3515</b> AlMg1	≤400	
Muokattavat Al-seokset	<b>3.0615</b> AlMgSiPb, <b>3.1325</b> AlCuMg1, <b>3.3245</b> AlMg3Si, <b>3.4365</b> AlZnMgCu1,5	≤450	
Al-valuseokset ≤ 10 % Si	<b>3.2131</b> G-AISi5Cu1, <b>3.2153</b> G-AISi7Cu3, <b>3.2573</b> G-AISi9	≤600	
> 10 % Si	<b>3.2581</b> G-AISi12, <b>3.2583</b> G-AISi12Cu, - G-AISi12CuNiMg	≤600	
Magnesiumseokset	<b>3.5200</b> MgMn2, <b>3.5812.05</b> G-MgAl8Zn1, <b>3.5612.05</b> G-MgAl6Zn1	≤450	
Kupari, lyhytlastuinen	<b>2.0070</b> SE-Cu, <b>2.1020</b> CuSn6, <b>2.1096</b> G-CuSn5ZnPb	≤400	
Messinki, lyhytlastuinen	<b>2.0380</b> CuZn39Pb2, <b>2.0401</b> CuZn39Pb3, <b>2.0410</b> CuZn43Pb2	≤600	
pitkälastuinen	<b>2.0250</b> CuZn20, <b>2.0280</b> CuZn33, <b>2.0332</b> CuZn37Pb0,5	≤600	
Pronssi, lyhytlastuinen	<b>2.1090</b> CuSn7ZnPb, <b>2.1170</b> CuPb5Sn5, <b>2.1176</b> CuPb10Sn	≤600	
pitkälastuinen	<b>2.0790</b> CuNi18Zn19Pb	>600-850	
Pronssi, pitkälastuinen	<b>2.0916</b> CuAl5, <b>2.0960</b> CuAl9Mn, <b>2.1050</b> CuSn10 <b>2.0980</b> CuAl11Ni, <b>2.1247</b> CuBe2	≤850 >850-1000	
Kestomuovit	Bakeliitti, Resopal, Pertinax, Moltopren		-
Lämpökestävät muovit	Pleksilasi, Hostalen, Novodur, Makralon		-
Kevlar	Kevlar		-
Lasi-, hiilikuituvahvisteiset muovit			-

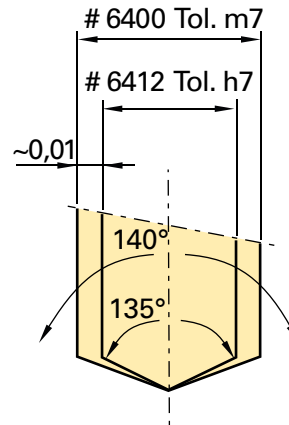
Artikkelinro.	<b>6412</b>
Standardi	<b>Tehdas stdr.</b>
Materiaali	<b>Täyskovametalli</b>
KM-laatu	<b>K30/K40</b>
Pintakäsittely	<b>A TiAIN kärkipinnoite</b>
Malli	<b>N</b>
Varren	<b>HA</b>
Poraussyvyys	<b>15 x D</b>
Leikkuusuunta	<b>oikeakätinen</b>
Työkalun jäähditys	



$V_c$ m/min	Syöttöarvotaulukko nro.
90-120	58
90-110	58
90-120	59
80-100	59
80-110	58
80-110	58
80-100	58
80-100	58
60-80	58
90-110	57
70-100	58
60-80	58
60-80	57
50-70	57
40-60	58
40-60	58
40-60	57
40-60	57
60-80	57
60	56
60-80	57
25	56
<150	60
<140	60
<140	60
<130	60
35	56
35	56
60-80	68
60-80	68
120-150	59
120-150	59

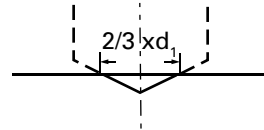
## Alkuporaus

Käytettäessä kovametallisia mikroporia 15xD suosittelemme ohjainreiän tekoa syvyyteen 1xD – 2xD .TKM-mikropora 4xD on tähän parhaiten sopiva. Sen kärkikulma ja halkaisija toleranssi sopivat optimaalisesti yhteen.



## Keskiöinti

Parhaan mahdollisen tuloksen saavuttamiseksi yli 8 x D reille mikroporalle, suosittelemme keskiöporaususta. ExclusiveLineTKM-mikroporat 4 x D asti, artikkelinumero 6400, sopivat tähän tarkoitukseen. Keskiöporauksen halkaisija tulisi olla n.  $\frac{2}{3}xD$ .



## Suodattimen laatu

Porattaessa kovametallisilla mikroporilla, joiden jäähdytyskanavareiat ovat erittäin pienet, pitää nesteen suodatinta valvoa tarkasti, esim. Gühring CC 3000:lla.



Suosittelavan työkalun SA-taulukon nro. on merkitty vahvalla

Osoitteessa [www.guehring.fi](http://www.guehring.fi) on nettiversio GühringNavigator, jonka avulla löytää parhaat työkalut ja leikkuuarvosuositukset niille.



Kaikkien syvänreiänporien tulee olla tuettuina alkuporauksen aikana. Syvänreiänporia ei saa koskaan käyttää täydellä nopeudella ilman tuentaa konepajoissa.

Poran Ø mm	Syöttöarvotaulukko nro.								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	f (mm/rev)								
2,00	0,020	0,025	0,032	0,040	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125
2,50	0,025	0,032	0,040	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160
3,15	0,032	0,040	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160	0,160
4,00	0,040	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,200
5,00	0,040	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250
6,30	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315
8,00	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315	0,315
10,00	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400	0,400
12,50	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500
16,00	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500	0,630
20,00	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500	0,630	0,630
25,00	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500	0,630	0,800	0,800

Työkalun jäähdytys:  
 jäähdytyskanavat

Jäähdytys

- Ilma
- öljy
- emulsio

**Al** Sopii alumiinin poraukseen

**G** Sopii valurautojen poraukseen

**Huomio jäähdytysnestearvot sivuilla 86 – 87!**

Materiaaliryhmä	Materiaaliesimerkkejä, uusi kuvaus (vanha kuvaus suluisia) Lihavoidut numerot = DIN EN 10 027 muk. materiaalinro.	Vetomurtolujuus Ko- MPa (N/mm <sup>2</sup> ) vuuus	Jäähdytys- aine
Yleiset rakenneteräkset	<b>1.0035</b> S185(St33), <b>1.0486</b> P275N(StE285), <b>1.0345</b> P235GH(H1), <b>1.0425</b> P265GH(H2) <b>1.0050</b> E295 (St50-2), <b>1.0070</b> E360 (St70-2), <b>1.8937</b> P500NH (WStE500)	≤500 >500-850	●
Automaattiteräkset	<b>1.0718</b> 11SMnPb30 (9SMnPb28), <b>1.0736</b> 11SMn37 (9SMn36) <b>1.0727</b> 46S20 (45S20), <b>1.0728</b> (60S20), <b>1.0757</b> 46SPb20 (45SPb20)	≤850 850-1000	●
Seostamattomat nuorutusteräkset	<b>1.0402</b> C22, <b>1.1178</b> C30E (Ck30) <b>1.0503</b> C45, <b>1.1191</b> C45E (Ck45) <b>1.0601</b> C60, <b>1.1221</b> C60E (Ck60)	≤ 700 700-850 850-1000	●
Seostetut nuorutusteräkset	<b>1.5131</b> 50MnSi4, <b>1.7003</b> 38 Cr2, <b>1.7030</b> 28Cr4 <b>1.5710</b> 36NiCr6, <b>1.7035</b> 41 Cr4, <b>1.7225</b> 42CrMo4	850-≤1000 1000-1200	●
Seostamattomat hiiliteräkset	<b>1.0301</b> (C10), <b>1.1121</b> C10E (Ck10)	≤750	●
Seostetut hiiliteräkset	<b>1.7043</b> 38Cr4 <b>1.5752</b> 15NiCr13 (15NiCr13), <b>1.7131</b> 16MnCr5, <b>1.7264</b> 20CrMo5	850-≤1000 1000-1200	●
Nitratut teräkset	<b>1.8504</b> 34CrAl6 <b>1.8519</b> 31CrMoV9, <b>1.8550</b> 34CrAlNi7	≥850-≤1000 >1000-1200	●
Työkäluteräkset	<b>1.1750</b> C75W, <b>1.2067</b> 102Cr6, <b>1.2307</b> 29CrMoV9 <b>1.2080</b> X210Cr12, <b>1.2083</b> X42Cr13, <b>1.2419</b> 105WCr6, <b>1.2767</b> X45NiCrMo4	≤850 >850-1000	●
Pikateräkset	<b>1.3243</b> S 6-5-2-5, <b>1.3343</b> S 6-5-2, <b>1.3344</b> S 6-5-3	≥650-1000	●
Jousiteräkset	<b>1.5026</b> 55Si7, <b>1.7176</b> 55Cr3, <b>1.8159</b> 51CrV4 (51CrV4)	≤330 HB	●
Ruostumattomat teräkset, rikitetyt austeniittiset martensiittiset	<b>1.4005</b> X12CrS13, <b>1.4104</b> X14CrMoS17, <b>1.4105</b> X6CrMoS17, <b>1.4305</b> X8CrNiS18-9 <b>1.4301</b> X5CrNi18-10 (V2A), <b>1.4541</b> X6CrNiTi18-10, <b>1.4571</b> X6CrNiMoTi 17-12-2 (V4A) <b>1.4057</b> X20CrNi 17 2 (X17CrNi16-2), <b>1.4122</b> X39CrMo17-1, <b>1.4521</b> X2CrMoTi18-2	≤850 ≤850 ≤850	●
Karkaistut teräkset	-	≤40-48 HRC >48-60 HRC	●
Erikoisseokset	Nimonic, Inconel, Monel, Hastelloy	≤1200	●
Valurauta	<b>0.6010</b> EN-GJL-100(GG10), <b>0.6020</b> EN-GJL-200(GG20) <b>0.6025</b> EN-GJL-250(GG25), <b>0.6035</b> EN-GJL-350(GG35)	≤240 HB <300 HB	●
Uudet valumateriaalit CGI	<b>EN-GJV250</b> (GGV25), <b>EN-GJV350</b> (GGV35) <b>EN-GJV400</b> (GGV40), <b>EN-GJV500</b> (GGV50), SiMo 6	≤220 HB <300 HB	●
Uudet valumateriaalit ADI	<b>EN-GJS-800-8</b> (ADI800), <b>EN-GJS-1000-5</b> (ADI1000) <b>EN-GJS-1200-2</b> (ADI1200), <b>EN-GJS-1400-1</b> (ADI1400)	800-1000 1200-1400	●
Pallografiittivalu ja adusoitu valurauta	<b>0.7050</b> EN-GJS-500-7(GGG50), <b>0.8035</b> EN-GJMW-350-4(GTW35) <b>0.7070</b> EN-GJS-700-2(GGG70), <b>0.8170</b> EN-GJMB-700-2(GTS70)	≤240 HB <300 HB	●
Kokillivalu	-	≤350 HB	●
Ti ja Ti-seokset	<b>3.7024</b> Ti99,5, <b>3.7114</b> TiAl5Sn2,5, <b>3.7124</b> TiCu2 <b>3.7154</b> TiAl6Zr5, <b>3.7165</b> TiAl6V4, <b>3.7184</b> TiAl4Mo4Sn2,5, -TiAl8Mo1V1	≤850 >850-1200	●
Alumiini ja Al-seokset	<b>3.0255</b> Al99,5, <b>3.2315</b> AlMgSi1, <b>3.3515</b> AlMg1	≤400	●
Muokattavat Al-seokset	<b>3.0615</b> AlMgSiPb, <b>3.1325</b> AlCuMg1, <b>3.3245</b> AlMg3Si, <b>3.4365</b> AlZnMgCu1,5	≤450	●
Al-valuseokset ≤ 10 % Si	<b>3.2131</b> G-AlSi5Cu1, <b>3.2153</b> G-AlSi7Cu3, <b>3.2573</b> G-AlSi9	≤600	●
> 10 % Si	<b>3.2581</b> G-AlSi12, <b>3.2583</b> G-AlSi12Cu, - G-AlSi12CuNiMg	≤600	●
Magnesiumseokset	MgMn2, G-MgAl8Zn1, G-MgAl6Zn3	≤450	●
Kupari, lyhytlastuinen	<b>2.0070</b> SE-Cu, <b>2.1020</b> CuSn6, <b>2.1096</b> G-CuSn5ZnPb	≤400	●
Messinki, lyhytlastuinen	<b>2.0380</b> CuZn39Pb2, <b>2.0401</b> CuZn39Pb3, <b>2.0410</b> CuZn43Pb2	≤600	●
pitkälastuinen	<b>2.0250</b> CuZn20, <b>2.0280</b> CuZn33, <b>2.0332</b> CuZn37Pb0,5	≤600	●
Pronssi, lyhytlastuinen	<b>2.1090</b> CuSn7ZnPb, <b>2.1170</b> CuPb5Sn5, <b>2.1176</b> CuPb10Sn	≤600	●
	<b>2.0790</b> CuNi18Zn19Pb	>600-850	●
Pronssi, pitkälastuinen	<b>2.0916</b> CuAl5, <b>2.0960</b> CuAl9Mn, <b>2.1050</b> CuSn10	≤850	●
	<b>2.0980</b> CuAl11Ni, <b>2.1247</b> CuBe2	>850-1000	●

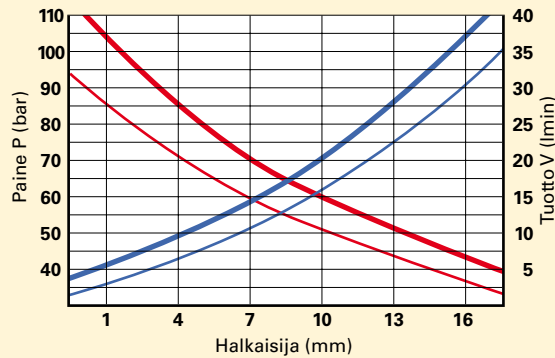


**Huom:**

- Kaikkien kanuunaporien kanssa on käytettävä läpijäähdytystä, joko ilmaa, vettä tai öljyä. Ilman läpijäähdytystä lastun poisto ei ole mahdollista.
- Kaikissa kanuunaporissa voidaan käyttää öljyä jäähdytysaineena. Tällöin tarvitaan kuitenkin 30% suurempi paine saman tuoton saavuttamiseksi.
- MQL (pisaravoitelu) järjestelmän paineesta johtuen saattaa olla tarve lisätä nestepainetta pienemmille halkaisijoille käytettäessä pisaravoitelua.
- Jos jäähdytysnestearvot ovat riittämättömät voidaan leikkuuarvoja pienentää. Paineen nostojärjestelmät ovat myös mahdollisia.

**Nestearvot EB 100**

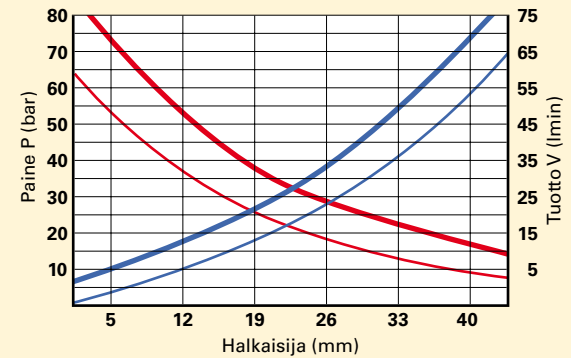
(Suositusarvot emulsiolle)



— Nestepaine max.      — Nestetuotto max.  
— Nestepaine min.      — Nestetuotto min.

**Nestearvot EB 80**

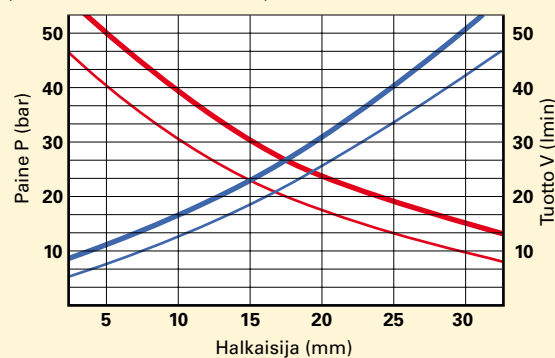
(Suositusarvot emulsiolle)



— Nestepaine max.      — Nestetuotto max.  
— Nestepaine min.      — Nestetuotto min.

**Nestearvot ZB 80**

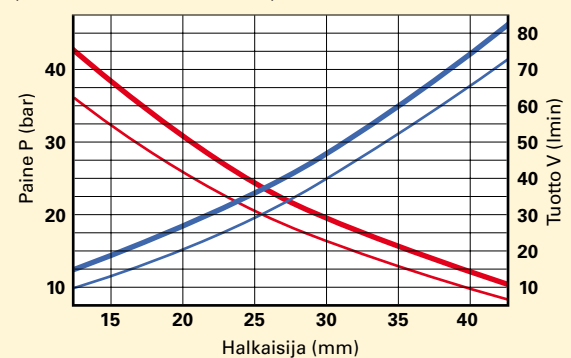
(Suositusarvot emulsiolle)



— Nestepaine max.      — Nestetuotto max.  
— Nestepaine min.      — Nestetuotto min.

**Nestearvot EB 800**

(Suositusarvot emulsiolle)



— Nestepaine max.      — Nestetuotto max.  
— Nestepaine min.      — Nestetuotto min.

Jäähdytysjärjestelmän parhaimman toimivuuden kannalta suosittelemme paineen ja tuoton mittaukseen PQ 3000 mittalaitetta ja suodattimen laadun mittaamiseksi CC 3000 mittaria.



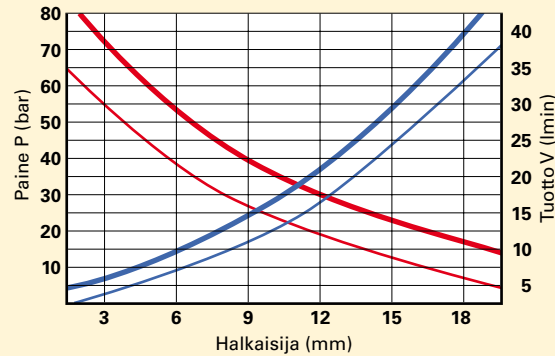
PG 3000, artikkelinro. 4068



CC 3000, artikkelinro. 4076

**Nestearvot RT 100T**

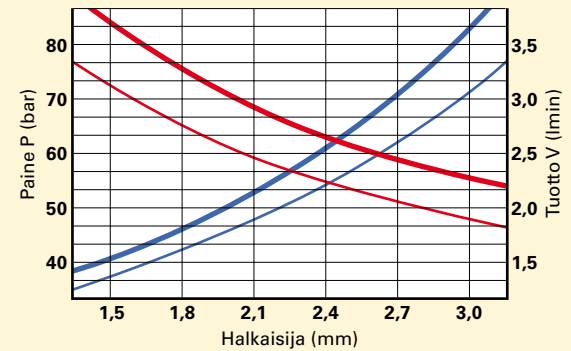
(Suositusarvot emulsiolle)



— Nestepaine max. — Nestetuotto max.  
— Nestepaine min. — Nestetuotto min.

**Nestearvot TKM-mikroporille**

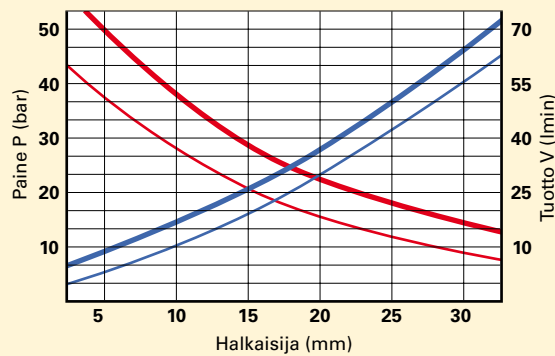
15 x D (Suositusarvot emulsiolle)



— Nestepaine max. — Nestetuotto max.  
— Nestepaine min. — Nestetuotto min.

**Nestearvot RT 150**

(Suositusarvot emulsiolle)



— Nestepaine max. — Nestetuotto max.  
— Nestepaine min. — Nestetuotto min.



Poraus



Kierteitys



Kalvinta



Viisteitys/jäysteenpoisto



Jyrsintä



PKD / CBN



Modulaariset työkalujärjestelmät



Erikoistyökalut



Työkaluautomaatit



# GÜHRING

## Oy Gühring Ab

Lämmittäjänkatu 4 A

00880 Helsinki

p. 09-86 220 100

f. 09-755 75 39

[www.guehring.fi](http://www.guehring.fi)

e-mail: [myynti@guehring.fi](mailto:myynti@guehring.fi)

Emme vastaa painovirheistä tai teknisistä muutoksista tuotteisiimme.  
Myyntiehdot pyydettyäessä.  
Hinnat ovat €/kpl, ALV. 0%, Hinnasto nro. 41.