

#### **Technical information**

#### VHM - Schaftfräser Hardmax

Art.-Nr. 310

Flutes 3, 4



















Tool recommendation



















stable HPC mill for steel <60HRC

1,5xD roughing flute and profile flute for highest stability.

### Competitive advantages and profitability

competition to Hitachi Epoch

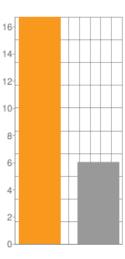
## **Example application**

Art.-Nr.: 310.100.10

Tempered steels 45-55 HRC (1400-2000 N/mm²) Material:

Inovatools									
D1	10,00	mm	Diameter						
z	4		Flutes						
ae	10,000	mm	Row pitch						
ар	4,000	mm	Cutting depth						
vc	83,85	m/min	Cutting speed						
n	2669	U/min	Rotation speed						
fz	0,03912	mm	Feed per tooth						
vf	417,69	mm/min	Feed rate						
Q	16,70765917	cm³/min	Material removal rate						
hm	0,02491	mm	Middle chipping thickness						
K/M		€/std	Machine hourly cost						
K/W		€	Tool cost						
Т		min	Tool life						
٧	240	cm³	Processing volume						
Tb	14,36	min	Process time						
€/Ws		€	Cost workpiece						





#### Competitor: Art.-Nr.:

		Calcula	ator
D1	10,00	mm	Diameter
z	4		Flutes
ae	1	mm	Row pitch
ар	12	mm	Cutting depth
vc	79	m/min	Cutting speed
n	2515	U/min	Rotation speed
fz	0,05	mm	Feed per tooth
vf	502,93	mm/min	Feed rate
Q	6,03515544	cm³/min	Material removal rate
hm	0,01554	mm	Middle chipping thickness
K/M		€/std	Machine hourly cost
K/W		€	Tool cost
Т		min	Tool life
V	180	cm³	Processing volume
Tb	29,83	min	Process time
€/Ws		€	Cost workpiece





# **Cutting data and application recommendations**

Art.-Nr. 310 / 1 - example hardened steel

Roughing Caption:				D1	D1	D1	D1	D1	D1	D1	D1	D1	D1	D1	D1	D1	D1
ap: 1,00 Good Applicable		Li	2,50 3,00	4,00	5,00 6,00	8,00	10,00 12,00			fz	fz	fz	fz	fz	fz		
Limited applicable																Ф	fz
Material		m/min		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mi
General steels <500 N/mm²	(<150 HB)																
General steels <700 N/mm²	(<205 HB)	99	50	0,013	0,017	0,029	0,038	0,050	0,067	0,084							
General steels <850 N/mm²	(<25 HRC)	103	48	0,013	0,017	0,029	0,038	0,050	0,067	0,084							
Tempering steel <850 N/mm²	(<25 HRC)	106	50	0,013	0,017	0,029	0,038	0,050	0,067	0,084							
Tempering steel <1000 N/mm²	(<32 HRC)	120	45	0,008	0,013	0,021	0,027	0,044	0,059	0,071							
Tempering steel <1400 N/mm²	(<44 HRC)	103	40	0,008	0,013	0,021	0,027	0,044	0,059	0,071							
Tempered steels 45-55 HRC (1	400-2000 N/mi	53	25	0,006	0,008	0,015	0,019	0,031	0,042	0,050							
Tempered steels 55-60 HRC (>	2000 N/mm²)	42	20	0,006	0,008	0,015	0,019	0,031	0,042	0,050							
Tempered steels 60-65 HRC																	
Cast iron <180HB		106	50	0,008	0,013	0,021	0,027	0,044	0,059	0,071							
Malleable cast iron			40	0,008	0,013	0,021	0,027	0,044	0,059	0,071							
Cast iron with nodular graphite			40	0,008	0,013	0,021	0,027	0,044	0,059	0,071							
Aluminium long-chipping																	
Aluminium short-chipping																	
Aluminium alloyed over >8% S	;																
Copper, brass, bronze, red brass																	
Plastics - thermoplast																	
Plastics - duroplast																	
GFK/CFK (fibreglass/carbon fibr	e plastics)																
Graphite																	
Rust and acid constant steels <	700 N/mm² (<2																
Rust and acid constant steels >																	
Inconel, Hastelloy, Nimonic, Mo																	
Titanium																	
										·							
Finishing	Caption			D1	D1	D1	D1	D1	D1	D1	D1	D1	D1	D1	D1	D1	D
ap: 1,00	Ideal Good			2,50	4.00	5,00	8.00	10,00	14,00	20,00							
ae: 0,50	Applical			3,00	4,00	6,00	0,00	12,00		20,00							
	Limited										,						
Material		vc m/min	φ Grad	fz mm	fz mm	fz mm	fz mm	fz mm	fz mm	fz mm	fz mm	fz mm	fz mm	fz mm	fz mm	fz mm	fz mr
General steels <500 N/mm²	(<150 HB)																
General steels <700 N/mm²	(<205 HB)	140	50	-	0,020	-	0,045	0,060	0,080	-							
General steels <850 N/mm²	(<25 HRC)	4.45															
		145	48	0,015	0,020	0,035	0,045	0,060	0,080	0,100							
Tempering steel <850 N/mm²	(<25 HRC)	150	48 50	0,015	0,020	0,035	0,045	0,060	0,080	0,100							
Tempering steel <850 N/mm <sup>2</sup> Tempering steel <1000 N/mm <sup>2</sup>				0,015		0,035	0,045	0,060	0,080	0,100							
Tempering steel <1000 N/mm² Tempering steel <1400 N/mm²	(<32 HRC) (<44 HRC)	150 170 145	50	0,015 0,010 0,010	0,020 0,015 0,015	0,035 0,025 0,025	0,045 0,032 0,032	0,060 0,052 0,052	0,080 0,070 0,070	0,100 0,084 0,084							
Tempering steel <1000 N/mm²	(<32 HRC) (<44 HRC)	150 170 145	50 45	0,015 0,010 0,010	0,020	0,035 0,025 0,025	0,045 0,032 0,032	0,060 0,052 0,052	0,080	0,100 0,084							
Tempering steel <1000 N/mm² Tempering steel <1400 N/mm²	(<32 HRC) (<44 HRC) 400-2000 N/m	150 170 145	50 45 40	0,015 0,010 0,010 0,007	0,020 0,015 0,015	0,035 0,025 0,025 0,018	0,045 0,032 0,032 0,023	0,060 0,052 0,052 0,037	0,080 0,070 0,070 0,050	0,100 0,084 0,084 0,060							
Tempering steel <1000 N/mm² Tempering steel <1400 N/mm² Tempered steels 45-55 HRC (1	(<32 HRC) (<44 HRC) 400-2000 N/m	150 170 145 75	50 45 40 25	0,015 0,010 0,010 0,007 0,007	0,020 0,015 0,015 0,010	0,035 0,025 0,025 0,018 0,018	0,045 0,032 0,032 0,023 0,023	0,060 0,052 0,052 0,037 0,037	0,080 0,070 0,070 0,050 0,050	0,100 0,084 0,084 0,060							
Tempering steel <1000 N/mm² Tempering steel <1400 N/mm² Tempered steels 45-55 HRC (1 Tempered steels 55-60 HRC (>	(<32 HRC) (<44 HRC) 400-2000 N/m	150 170 145 75 60	50 45 40 25 20	0,015 0,010 0,010 0,007 0,007	0,020 0,015 0,015 0,010 0,010	0,035 0,025 0,025 0,018 0,018 0,018	0,045 0,032 0,032 0,023 0,023 0,023	0,060 0,052 0,052 0,037 0,037 0,037	0,080 0,070 0,070 0,050 0,050 0,050	0,100 0,084 0,084 0,060 0,060							
Tempering steel <1000 N/mm² Tempering steel <1400 N/mm² Tempered steels 45-55 HRC (1 Tempered steels 55-60 HRC (> Tempered steels 60-65 HRC	(<32 HRC) (<44 HRC) 400-2000 N/m	150 170 145 75 60 50	50 45 40 25 20 15	0,015 0,010 0,010 0,007 0,007 0,007	0,020 0,015 0,015 0,010 0,010	0,035 0,025 0,025 0,018 0,018 0,018 0,025	0,045 0,032 0,032 0,023 0,023 0,023 0,032	0,060 0,052 0,052 0,037 0,037 0,037	0,080 0,070 0,070 0,050 0,050 0,050	0,100 0,084 0,084 0,060 0,060 0,060 0,084							
Tempering steel <1000 N/mm² Tempering steel <1400 N/mm² Tempered steels 45-55 HRC (1 Tempered steels 55-60 HRC (> Tempered steels 60-65 HRC Cast iron <180HB Malleable cast iron	(<32 HRC) (<44 HRC) 400-2000 N/m	150 170 145 75 60 50	50 45 40 25 20 15	0,015 0,010 0,010 0,007 0,007 0,007 0,010	0,020 0,015 0,015 0,010 0,010 0,010 0,015	0,035 0,025 0,025 0,018 0,018 0,018 0,025	0,045 0,032 0,032 0,023 0,023 0,023 0,032 0,032	0,060 0,052 0,052 0,037 0,037 0,037 0,052	0,080 0,070 0,070 0,050 0,050 0,050 0,070	0,100 0,084 0,084 0,060 0,060 0,060 0,084							
Tempering steel <1000 N/mm² Tempering steel <1400 N/mm² Tempered steels 45-55 HRC (1 Tempered steels 55-60 HRC (> Tempered steels 60-65 HRC Cast iron <180HB Malleable cast iron Cast iron with nodular graphite	(<32 HRC) (<44 HRC) 400-2000 N/m	150 170 145 75 60 50 150	50 45 40 25 20 15 50	0,015 0,010 0,010 0,007 0,007 0,007 0,010	0,020 0,015 0,015 0,010 0,010 0,010 0,015 0,015	0,035 0,025 0,025 0,018 0,018 0,018 0,025	0,045 0,032 0,032 0,023 0,023 0,023 0,032 0,032	0,060 0,052 0,052 0,037 0,037 0,037 0,052	0,080 0,070 0,070 0,050 0,050 0,050 0,070	0,100 0,084 0,084 0,060 0,060 0,060 0,084							
Tempering steel <1000 N/mm <sup>2</sup> Tempering steel <1400 N/mm <sup>2</sup> Tempered steels 45-55 HRC (1 Tempered steels 55-60 HRC (> Tempered steels 60-65 HRC Cast iron <180HB Malleable cast iron Cast iron with nodular graphite Aluminium long-chipping	(<32 HRC) (<44 HRC) 400-2000 N/m	150 170 145 75 60 50 150	50 45 40 25 20 15 50	0,015 0,010 0,010 0,007 0,007 0,007 0,010	0,020 0,015 0,015 0,010 0,010 0,010 0,015 0,015	0,035 0,025 0,025 0,018 0,018 0,018 0,025	0,045 0,032 0,032 0,023 0,023 0,023 0,032 0,032	0,060 0,052 0,052 0,037 0,037 0,037 0,052	0,080 0,070 0,070 0,050 0,050 0,050 0,070	0,100 0,084 0,084 0,060 0,060 0,060 0,084							
Tempering steel <1000 N/mm <sup>2</sup> Tempering steel <1400 N/mm <sup>2</sup> Tempered steels 45-55 HRC (1 Tempered steels 55-60 HRC (> Tempered steels 60-65 HRC Cast iron <180HB Malleable cast iron Cast iron with nodular graphite Aluminium long-chipping Aluminium short-chipping	(<32 HRC) (<44 HRC) 400-2000 N/mi 2000 N/mm²)	150 170 145 75 60 50 150	50 45 40 25 20 15 50	0,015 0,010 0,010 0,007 0,007 0,007 0,010	0,020 0,015 0,015 0,010 0,010 0,010 0,015 0,015	0,035 0,025 0,025 0,018 0,018 0,018 0,025	0,045 0,032 0,032 0,023 0,023 0,023 0,032 0,032	0,060 0,052 0,052 0,037 0,037 0,037 0,052	0,080 0,070 0,070 0,050 0,050 0,050 0,070	0,100 0,084 0,084 0,060 0,060 0,060 0,084							
Tempering steel <1000 N/mm <sup>2</sup> Tempering steel <1400 N/mm <sup>2</sup> Tempered steels 45-55 HRC (1 Tempered steels 55-60 HRC (> Tempered steels 60-65 HRC Cast iron <180HB Malleable cast iron Cast iron with nodular graphite Aluminium long-chipping Aluminium short-chipping Aluminium alloyed over >8% S	(<32 HRC) (<44 HRC) 400-2000 N/mi 2000 N/mm²)	150 170 145 75 60 50 150	50 45 40 25 20 15 50	0,015 0,010 0,010 0,007 0,007 0,007 0,010	0,020 0,015 0,015 0,010 0,010 0,010 0,015 0,015	0,035 0,025 0,025 0,018 0,018 0,018 0,025	0,045 0,032 0,032 0,023 0,023 0,023 0,032 0,032	0,060 0,052 0,052 0,037 0,037 0,037 0,052	0,080 0,070 0,070 0,050 0,050 0,050 0,070	0,100 0,084 0,084 0,060 0,060 0,060 0,084							
Tempering steel <1000 N/mm <sup>2</sup> Tempering steel <1400 N/mm <sup>2</sup> Tempered steels 45-55 HRC (1 Tempered steels 55-60 HRC (> Tempered steels 60-65 HRC Cast iron <180HB Malleable cast iron Cast iron with nodular graphite Aluminium long-chipping Aluminium short-chipping Aluminium alloyed over >8% S Copper, brass, bronze, red brass	(<32 HRC) (<44 HRC) 400-2000 N/mi 2000 N/mm²)	150 170 145 75 60 50 150	50 45 40 25 20 15 50	0,015 0,010 0,010 0,007 0,007 0,007 0,010	0,020 0,015 0,015 0,010 0,010 0,010 0,015 0,015	0,035 0,025 0,025 0,018 0,018 0,018 0,025	0,045 0,032 0,032 0,023 0,023 0,023 0,032 0,032	0,060 0,052 0,052 0,037 0,037 0,037 0,052	0,080 0,070 0,070 0,050 0,050 0,050 0,070	0,100 0,084 0,084 0,060 0,060 0,060 0,084							
Tempering steel <1000 N/mm <sup>2</sup> Tempering steel <1400 N/mm <sup>2</sup> Tempered steels 45-55 HRC (1 Tempered steels 55-60 HRC (> Tempered steels 60-65 HRC Cast iron <180HB Malleable cast iron Cast iron with nodular graphite Aluminium long-chipping Aluminium short-chipping Aluminium alloyed over >8% S Copper, brass, bronze, red brass	(<32 HRC) (<44 HRC) 400-2000 N/mi 2000 N/mm²)	150 170 145 75 60 50 150	50 45 40 25 20 15 50	0,015 0,010 0,010 0,007 0,007 0,007 0,010	0,020 0,015 0,015 0,010 0,010 0,010 0,015 0,015	0,035 0,025 0,025 0,018 0,018 0,018 0,025	0,045 0,032 0,032 0,023 0,023 0,023 0,032 0,032	0,060 0,052 0,052 0,037 0,037 0,037 0,052	0,080 0,070 0,070 0,050 0,050 0,050 0,070	0,100 0,084 0,084 0,060 0,060 0,060 0,084							
Tempering steel <1000 N/mm <sup>2</sup> Tempering steel <1400 N/mm <sup>2</sup> Tempered steels 45-55 HRC (1 Tempered steels 55-60 HRC (> Tempered steels 60-65 HRC Cast iron <180HB Malleable cast iron Cast iron with nodular graphite Aluminium long-chipping Aluminium short-chipping Aluminium alloyed over >8% S Copper, brass, bronze, red brass Plastics - thermoplast	(<32 HRC) (<44 HRC) 400-2000 N/mm²)	150 170 145 75 60 50 150	50 45 40 25 20 15 50 40	0,015 0,010 0,010 0,007 0,007 0,007 0,010	0,020 0,015 0,015 0,010 0,010 0,010 0,015 0,015	0,035 0,025 0,025 0,018 0,018 0,018 0,025	0,045 0,032 0,032 0,023 0,023 0,023 0,032 0,032	0,060 0,052 0,052 0,037 0,037 0,037 0,052	0,080 0,070 0,070 0,050 0,050 0,050 0,070	0,100 0,084 0,084 0,060 0,060 0,060 0,084							
Tempering steel <1000 N/mm <sup>2</sup> Tempering steel <1400 N/mm <sup>2</sup> Tempered steels 45-55 HRC (1 Tempered steels 55-60 HRC (> Tempered steels 60-65 HRC Cast iron <180HB Malleable cast iron Cast iron with nodular graphite Aluminium long-chipping Aluminium short-chipping Aluminium alloyed over >8% S Copper, brass, bronze, red brass Plastics - thermoplast Plastics - duroplast GFK/CFK (fibreglass/carbon fibr	(<32 HRC) (<44 HRC) 400-2000 N/mm²)	150 170 145 75 60 50 150	50 45 40 25 20 15 50 40	0,015 0,010 0,010 0,007 0,007 0,007 0,010	0,020 0,015 0,015 0,010 0,010 0,010 0,015 0,015	0,035 0,025 0,025 0,018 0,018 0,018 0,025	0,045 0,032 0,032 0,023 0,023 0,023 0,032 0,032	0,060 0,052 0,052 0,037 0,037 0,037 0,052	0,080 0,070 0,070 0,050 0,050 0,050 0,070	0,100 0,084 0,084 0,060 0,060 0,060 0,084							
Tempering steel <1000 N/mm² Tempering steel <1400 N/mm² Tempered steels 45-55 HRC (1 Tempered steels 55-60 HRC (> Tempered steels 60-65 HRC Cast iron <180HB Malleable cast iron Cast iron with nodular graphite Aluminium long-chipping Aluminium short-chipping Aluminium alloyed over >8% S Copper, brass, bronze, red brass Plastics - thermoplast Plastics - duroplast GFK/CFK (fibreglass/carbon fibr Graphite	(<32 HRC) (<44 HRC) 400-2000 N/mm <sup>2</sup> ) 2000 N/mm <sup>2</sup> )	150 170 145 75 60 50 150 120	50 45 40 25 20 15 50 40	0,015 0,010 0,010 0,007 0,007 0,007 0,010	0,020 0,015 0,015 0,010 0,010 0,010 0,015 0,015	0,035 0,025 0,025 0,018 0,018 0,018 0,025	0,045 0,032 0,032 0,023 0,023 0,023 0,032 0,032	0,060 0,052 0,052 0,037 0,037 0,037 0,052	0,080 0,070 0,070 0,050 0,050 0,050 0,070	0,100 0,084 0,084 0,060 0,060 0,060 0,084							
Tempering steel <1000 N/mm² Tempering steel <1400 N/mm² Tempered steels 45-55 HRC (1 Tempered steels 55-60 HRC (> Tempered steels 60-65 HRC Cast iron <180HB Malleable cast iron Cast iron with nodular graphite Aluminium long-chipping Aluminium short-chipping Aluminium alloyed over >8% S Copper, brass, bronze, red brass Plastics - thermoplast Plastics - duroplast GFK/CFK (fibreglass/carbon fibr Graphite Rust and acid constant steels <	(<32 HRC) (<44 HRC) 400-2000 N/mm <sup>2</sup> ) 2000 N/mm <sup>2</sup> ) e plastics)	150 170 145 75 60 50 150 120	50 45 40 25 20 15 50 40	0,015 0,010 0,010 0,007 0,007 0,007 0,010	0,020 0,015 0,015 0,010 0,010 0,010 0,015 0,015	0,035 0,025 0,025 0,018 0,018 0,018 0,025	0,045 0,032 0,032 0,023 0,023 0,023 0,032 0,032	0,060 0,052 0,052 0,037 0,037 0,037 0,052	0,080 0,070 0,070 0,050 0,050 0,050 0,070	0,100 0,084 0,084 0,060 0,060 0,060 0,084							
Tempering steel <1000 N/mm² Tempering steel <1400 N/mm² Tempered steels 45-55 HRC (1 Tempered steels 55-60 HRC (> Tempered steels 60-65 HRC Cast iron <180HB Malleable cast iron Cast iron with nodular graphite Aluminium long-chipping Aluminium short-chipping Aluminium alloyed over >8% S Copper, brass, bronze, red brass Plastics - thermoplast Plastics - duroplast GFK/CFK (fibreglass/carbon fibr Graphite	(<32 HRC) (<44 HRC) 400-2000 N/mm²) 2000 N/mm²)  e plastics) 700 N/mm² (<2	150 170 145 75 60 50 150 120	50 45 40 25 20 15 50 40	0,015 0,010 0,010 0,007 0,007 0,007 0,010	0,020 0,015 0,015 0,010 0,010 0,010 0,015 0,015	0,035 0,025 0,025 0,018 0,018 0,018 0,025	0,045 0,032 0,032 0,023 0,023 0,023 0,032 0,032	0,060 0,052 0,052 0,037 0,037 0,037 0,052	0,080 0,070 0,070 0,050 0,050 0,050 0,070	0,100 0,084 0,084 0,060 0,060 0,060 0,084							