

56 HRC

Frezeleler İçin Tavsiye Edilen Kesme Değerleri

Malzeme	Açıklama	Gr. N°	VDI Group	Mukavemet	V _c [m/min]		d = 3 mm					d = 4 mm				
					Kanal	Yanal	f _z [mm/diş]					f _z [mm/diş]				
							a _p	a _e 0,1-0,2 x d	a _e 0,3-0,4 x d	a _p	a _e 0,6-1,0 x d	a _p	a _e 0,1-0,2 x d	a _e 0,3-0,4 x d	a _p	a _e 0,6-1,0 x d
Çelik	Genel İmalat Çeliği	1	1	< 800 N/mm ²	150-170	220-240	3,00	0,028	0,018	1,50	0,013	6,00	0,038	0,025	4,00	0,018
	Otomat Çelikleri	2	2	< 800 N/mm ²	150-170	220-240	3,00	0,028	0,018	1,50	0,013	6,00	0,038	0,025	4,00	0,018
	Sementasyon Alaşimsız	3	3	< 800 N/mm ²	150-170	220-240	3,00	0,024	0,016	1,50	0,012	6,00	0,033	0,022	4,00	0,016
	Sementasyon Alaşımli	4	4	< 1000 N/mm ²	120-140	170-200	3,00	0,020	0,013	1,50	0,010	6,00	0,027	0,018	4,00	0,013
	Alaşimsız Temperlenmiş	5	5	< 850 N/mm ²	130-150	180-220	3,00	0,024	0,016	1,50	0,012	6,00	0,033	0,022	4,00	0,016
	Alaşimsız Temperlenmiş	6	6	< 1000 N/mm ²	70-100	100-140	3,00	0,024	0,016	1,50	0,012	6,00	0,033	0,022	4,00	0,016
	Alaşımli Temperlenmiş	7	7	< 800 N/mm ²	120-140	170-200	3,00	0,024	0,016	1,50	0,012	6,00	0,033	0,022	4,00	0,016
	Alaşımli Temperlenmiş	8	8	< 1300 N/mm ²	60-80	90-120	3,00	0,020	0,013	1,50	0,010	6,00	0,027	0,018	4,00	0,013
	Çelik Döküm	9	9	< 850 N/mm ²	80-100	120-150	3,00	0,024	0,016	1,50	0,012	6,00	0,033	0,022	4,00	0,016
	Nitrasyon Çeliği	10	10	< 1000 N/mm ²	70-100	100-140	3,00	0,024	0,016	1,50	0,012	6,00	0,033	0,022	4,00	0,016
	Nitrasyon Çeliği	11	11	< 1200 N/mm ²	60-80	90-120	3,00	0,020	0,013	1,50	0,010	6,00	0,027	0,018	4,00	0,013
	Rulman Çeliği	12	12	< 1200 N/mm ²	70-100	100-140	3,00	0,024	0,016	1,50	0,012	6,00	0,033	0,022	4,00	0,016
	Yay Çeliği	13	13	< 1200 N/mm ²	60-70	80-100	3,00	0,020	0,013	1,50	0,010	6,00	0,027	0,018	4,00	0,013
	Hız Çeliği	14	14	< 1300 N/mm ²	25-35	40-50	3,00	0,020	0,013	1,50	0,010	6,00	0,027	0,018	4,00	0,013
	Soğuk İş Takım Çelikleri	15	15	< 1300 N/mm ²	60-80	80-120	3,00	0,024	0,016	1,50	0,012	6,00	0,033	0,022	4,00	0,016
	Sıcak İş Takım Çelikleri	16	16	< 1300 N/mm ²	50-80	70-110	3,00	0,024	0,016	1,50	0,012	6,00	0,033	0,022	4,00	0,016
Paslanmaz	Çelik ve Sülfürlü	1	1	< 850 N/mm ²	60-80	90-120	3,00	0,015	0,011	1,50	0,008	6,00	0,022	0,014	4,00	0,011
	Paslanmaz Çelik ferritik	2	2	< 750 N/mm ²	60-80	90-120	3,00	0,016	0,011	1,50	0,008	6,00	0,022	0,014	4,00	0,011
	Paslanmaz Çelik martenz.	3	3	< 900 N/mm ²	50-70	80-100	3,00	0,016	0,011	1,50	0,008	6,00	0,022	0,014	4,00	0,011
	Paslanmaz Çelik ostenitik	4	4	< 1100 N/mm ²	40-60	60-80	3,00	0,016	0,011	1,50	0,008	6,00	0,022	0,014	4,00	0,011
	Paslanmaz Çelik ostenitik	5	5	< 850 N/mm ²	50-70	80-100	3,00	0,016	0,011	1,50	0,008	6,00	0,022	0,014	4,00	0,011
	Paslanmaz Çelik ostenitik	6	6	< 750 N/mm ²	70-80	100-120	3,00	0,016	0,011	1,50	0,008	6,00	0,022	0,014	4,00	0,011
	Isıya Dayanıklı Çelikler	7	7	< 1100 N/mm ²	40-60	60-80	3,00	0,016	0,010	1,50	0,008	6,00	0,021	0,014	4,00	0,010
Döküm	Lamelli Graphit Gri	1	1	100 – 350 N/mm ²	100-110	140-160	3,00	0,029	0,019	1,50	0,014	6,00	0,039	0,026	4,00	0,019
	Lamelli Graphit Gri	2	2	300 – 1000 N/mm ²	80-100	120-140	3,00	0,025	0,016	1,50	0,012	6,00	0,034	0,022	4,00	0,016
	Sfero dökme Demir	3	3	300 – 500 N/mm ²	80-100	120-140	3,00	0,025	0,016	1,50	0,012	6,00	0,034	0,022	4,00	0,016
	Sfero dökme Demir	4	4	550 – 800 N/mm ²	70-80	100-120	3,00	0,025	0,016	1,50	0,012	6,00	0,034	0,022	4,00	0,016
	Beyaz Temper Döküm	5	5	350 – 450 N/mm ²	100-110	140-160	3,00	0,025	0,016	1,50	0,012	6,00	0,034	0,022	4,00	0,016
	Beyaz Temper Döküm	6	6	500 – 650 N/mm ²	100-110	140-160	3,00	0,025	0,016	1,50	0,012	6,00	0,034	0,022	4,00	0,016
	Siyah Temper Döküm	7	7	350 – 450 N/mm ²	80-100	120-140	3,00	0,025	0,016	1,50	0,012	6,00	0,034	0,022	4,00	0,016
	Siyah Temper Döküm	8	8	500 – 700 N/mm ²	70-80	100-120	3,00	0,025	0,016	1,50	0,012	6,00	0,034	0,022	4,00	0,016
Alüminyum	Alaşimsız düşük Alaşımli	1	1	< 350 N/mm ²	180-350	250-500	3,00	0,040	0,027	1,50	0,020	6,00	0,055	0,036	4,00	0,027
	Alaşımli < %15 Si	2	2	< 500 N/mm ²	180-350	250-500	3,00	0,040	0,027	1,50	0,020	6,00	0,055	0,036	4,00	0,027
	Alaşımli 0,5 < %10 Si	3	3	< 400 N/mm ²	140-200	200-300	3,00	0,040	0,027	1,50	0,020	6,00	0,055	0,036	4,00	0,027
	Alaşımli %10 - %15 Si	4	4	< 400 N/mm ²	110-130	160-180	3,00	0,040	0,027	1,50	0,020	6,00	0,055	0,036	4,00	0,027
	Alaşımli %15	5	5	< 400 N/mm ²	50-70	80-100	3,00	0,040	0,027	1,50	0,020	6,00	0,055	0,036	4,00	0,027
	Bakır (alaşimsız)	6	6	< 350 N/mm ²	180-210	250-300	3,00	0,028	0,018	1,50	0,013	6,00	0,038	0,025	4,00	0,018
	Bakır (dövme alaşımli)	7	7	< 700 N/mm ²	130-170	180-240	3,00	0,028	0,018	1,50	0,013	6,00	0,038	0,025	4,00	0,018
	Özel Bakır	8	8	200 HB	160-200	220-280	3,00	0,028	0,018	1,50	0,013	6,00	0,038	0,025	4,00	0,018
	Özel Bakır	9	9	300 HB	140-180	200-250	3,00	0,028	0,018	1,50	0,013	6,00	0,038	0,025	4,00	0,018
	Özel Bakır	10	10	300 HB	100-140	150-200	3,00	0,028	0,018	1,50	0,013	6,00	0,038	0,025	4,00	0,018
	Kısa Talaş veren Pirinç	11	11	< 600 N/mm ²	180-210	250-300	3,00	0,028	0,018	1,50	0,013	6,00	0,038	0,025	4,00	0,018
	Uzun Talaş veren Pirinç	12	12	< 600 N/mm ²	140-180	200-250	3,00	0,028	0,018	1,50	0,013	6,00	0,038	0,025	4,00	0,018
	Termo Plastik	13	13		40-70	60-100	3,00	0,058	0,038	1,50	0,028	6,00	0,078	0,051	4,00	0,038
	Duru Plastik	14	14		60-80	80-120	3,00	0,064	0,042	1,50	0,031	6,00	0,086	0,057	4,00	0,042
	Fiber Güçlendirilmiş	15	15		40-60	60-80	3,00	0,028	0,018	1,50	0,013	6,00	0,038	0,025	4,00	0,018
	Magnezyum ve alaşımlar	16	16	< 850 N/mm ²	180-210	250-300	3,00	0,038	0,025	1,50	0,018	6,00	0,051	0,033	4,00	0,025
	Grafit	17	17		80-120	120-180	3,00	0,028	0,018	1,50	0,013	6,00	0,038	0,025	4,00	0,018
	Tungsten ve Alaşımları	18	18		60-70	80-100	3,00	0,023	0,015	1,50	0,011	6,00	0,031	0,021	4,00	0,015
	Molibden ve Alaşımları	19	19		60-80	90-120	3,00	0,017	0,011	1,50	0,008	6,00	0,024	0,015	4,00	0,011
Isı Dayanıklı Alaşım	Saf Nikel	1	1		40-60	60-80	2,10	0,024	0,016	0,90	0,012	4,00	0,033	0,022	4,00	0,016
	Nikel Alaşımlar	2	2		30-40	40-60	2,10	0,024	0,016	0,90	0,012	4,00	0,033	0,022	4,00	0,016
	Nikel Alaşımlar	3	3	< 850 N/mm ²	35-50	50-70	2,10	0,022	0,014	0,90	0,011	4,00	0,030	0,020	4,00	0,014
	Nikel Krom Alaşımlar	4	4		40-60	60-80	2,10	0,022	0,014	0,90	0,011	4,00	0,030	0,020	4,00	0,014
	Nikel Krom Alaşımlar	5	5	< 1300 N/mm ²	30-40	40-60	2,10	0,022	0,014	0,90	0,011	4,00	0,030	0,020	4,00	0,014
	Nikel ve Kostik Alaşımlar	6	6	< 1300 N/mm ²	20-30	30-40	2,10	0,022	0,014	0,90	0,011	4,00	0,030	0,020	4,00	0,014
	Isıya Dayanıklı Alaşımlar	7	7	< 1300 N/mm ²	30-40	40-60	2,10	0,020	0,013	0,90	0,010	4,00	0,027	0,018	4,00	0,013
	Nikel ve Kostik Alaşımlar	8	8	< 1400 N/mm ²	30-40	40-60	2,10	0,020	0,013	0,90	0,010	4,00	0,027	0,018	4,00	0,013
	Saf Titanyum	9	9	< 900 N/mm ²	50-70	80-100	2,10	0,024	0,016	0,90	0,012	4,00	0,033	0,022	4,00	0,016
	Titanyum Alaşımlar	10	10	< 700 N/mm ²	50-60	70-90	2,10	0,026	0,017	0,90	0,013	4,00	0,035	0,023	4,00	0,017
	Titanyum Alaşımlar	11	11	< 1200 N/mm ²	20-30	30-40	2,10	0,026	0,017	0,90	0,013	4,00	0,035	0,023	4,00	0,017
Sertleştirilmiş Malzemeler	Sertleştirilmiş Çelik	1	1	45 HRC	70-80	100-120	1,50	0,030				4,00	0,041			
	Sertleştirilmiş Çelik	2	2	46 – 55 HRC	60-70	80-100	1,50	0,027				4,00	0,037			
	Sertleştirilmiş Çelik	3	3	56 – 60 HRC	40-60	60-80	1,50	0,025				4,00	0,034			
	Sertleştirilmiş Çelik	4	4	61 – 65 HRC	30-40	40-60	1,50	0,022				4,00	0,030			
	Sertleştirilmiş Çelik	5	5	66 – 70 HRC</												

56 HRC

Frezeler İçin Tavsiye Edilen Kesme Değerleri

Malzeme	Açıklama	Gr. N°	VDI Group	Mukavemet	V _c [m/min]		d = 5 mm				d = 6 mm					
					Kanal	Yanal	f _z [mm/diş]				f _z [mm/diş]					
							a _p	a _e 0,1-0,2 x d	a _e 0,3-0,4 x d	a _p	a _e 0,6-1,0 x d	a _p	a _e 0,1-0,2 x d	a _e 0,3-0,4 x d	a _p	a _e 0,6-1,0 x d
Çelik	Genel İmalat Çeliği	1	1	< 800 n/mm ²	150-170	220-240	7,50	5,00	9,00	6,00	0,050	0,032	0,024	0,061	0,040	0,030
	Otomat Çelikleri	2	1	< 800 n/mm ²	150-170	220-240					0,050	0,032	0,024	0,061	0,040	0,030
	Sementasyon Alaşimsız	3	1	< 800 n/mm ²	150-170	220-240					0,041	0,027	0,020	0,054	0,035	0,026
	Sementasyon Alaşımli	4	1	< 1000 N/mm ²	120-140	170-200					0,036	0,024	0,018	0,045	0,029	0,022
	Alaşimsız Temperlenmiş	5	1	< 850 N/mm ²	130-150	180-220					0,043	0,028	0,021	0,054	0,035	0,026
	Alaşımli Temperlenmiş	6	1	< 1000 N/mm ²	70-100	100-140					0,043	0,028	0,021	0,054	0,035	0,026
	Alaşımli Temperlenmiş	7	1	< 800 n/mm ²	120-140	170-200					0,043	0,028	0,021	0,054	0,035	0,026
	Alaşımli Temperlenmiş	8	1	< 1300 N/mm ²	60-80	90-120					0,036	0,024	0,018	0,045	0,029	0,022
	Çelik Döküm	9	1	< 850 N/mm ²	80-100	120-150					0,043	0,028	0,021	0,054	0,035	0,026
	Nitrasyon Çeliği	10	1	< 1000 N/mm ²	70-100	100-140					0,043	0,028	0,021	0,054	0,035	0,026
	Nitrasyon Çeliği	11	1	< 1200 N/mm ²	60-80	90-120					0,036	0,024	0,018	0,045	0,029	0,022
	Rulman Çeliği	12	1	< 1200 N/mm ²	70-100	100-140					0,043	0,028	0,021	0,054	0,035	0,026
	Yay Çeliği	13	1	< 1200 N/mm ²	60-70	80-100					0,036	0,024	0,018	0,045	0,029	0,022
	Hız Çeliği	14	1	< 1300 N/mm ²	25-35	40-50					0,036	0,024	0,018	0,045	0,029	0,022
	Soğuk İş Takım Çelikleri	15	1	< 1300 N/mm ²	60-80	80-120					0,043	0,028	0,021	0,054	0,035	0,026
	Sıcak İş Takım Çelikleri	16	1	< 1300 N/mm ²	50-80	70-110					0,043	0,028	0,021	0,054	0,035	0,026
Paslanmaz	Çelik ve Sulfürlü	1	2	< 850 N/mm ²	60-80	90-120	7,50	5,00	9,00	6,00	0,029	0,019	0,014	0,036	0,023	0,017
	Paslanmaz Çelik ferritik	2	2	< 750 N/mm ²	60-80	90-120					0,029	0,019	0,014	0,036	0,023	0,017
	Paslanmaz Çelik martenz.	3	2	< 900 N/mm ²	50-70	80-100					0,029	0,019	0,014	0,036	0,023	0,017
	Paslanmaz Çelik ostenitik	4	2	< 1100 N/mm ²	40-60	60-80					0,029	0,019	0,014	0,036	0,023	0,017
	Paslanmaz Çelik ostenitik	5	2	< 850 N/mm ²	50-70	80-100					0,029	0,019	0,014	0,036	0,023	0,017
	Paslanmaz Çelik ostenitik	6	2	< 750 N/mm ²	70-80	100-120					0,029	0,019	0,014	0,036	0,023	0,017
	Isıya Dayanıklı Çelikler	7	2	< 1100 N/mm ²	40-60	60-80					0,028	0,018	0,014	0,035	0,023	0,017
Döküm	Lamelli Graphit Gri	1	3	100 – 350 N/mm ²	100-110	140-160	7,50	5,00	9,00	6,00	0,052	0,034	0,025	0,064	0,042	0,031
	Lamelli Graphit Gri	2	3	300 – 1000 N/mm ²	80-100	120-140					0,044	0,029	0,022	0,055	0,036	0,027
	Sfero dökme Demir	3	3	300 – 500 N/mm ²	80-100	120-140					0,044	0,029	0,022	0,055	0,036	0,027
	Sfero dökme Demir	4	3	550 – 800 N/mm ²	70-80	100-120					0,044	0,029	0,022	0,055	0,036	0,027
	Beyaz Temper Döküm	5	3	350 – 450 N/mm ²	100-110	140-160					0,044	0,029	0,022	0,055	0,036	0,027
	Beyaz Temper Döküm	6	3	500 – 650 N/mm ²	100-110	140-160					0,044	0,029	0,022	0,055	0,036	0,027
	Siyah Temper Döküm	7	3	350 – 450 N/mm ²	80-100	120-140					0,044	0,029	0,022	0,055	0,036	0,027
	Siyah Temper Döküm	8	3	500 – 700 N/mm ²	70-80	100-120					0,044	0,029	0,022	0,055	0,036	0,027
Alüminyum	Alaşimsız düşük Alaşımli	1	4	< 350 N/mm ²	180-350	250-500	7,50	5,00	9,00	6,00	0,070	0,047	0,035	0,090	0,059	0,043
	Alaşımli < %15 Si	2	4	< 500 N/mm ²	180-350	250-500					0,070	0,047	0,035	0,090	0,059	0,043
	Alaşımli 0,5 < %10 Si	3	4	< 400 N/mm ²	140-200	200-300					0,070	0,047	0,035	0,090	0,059	0,043
	Alaşımli %10 - %15 Si	4	4	< 400 N/mm ²	110-130	160-180					0,070	0,047	0,035	0,090	0,059	0,043
	Alaşımli %15	5	4	< 400 N/mm ²	50-70	80-100					0,070	0,047	0,035	0,090	0,059	0,043
	Bakır (alaşimsız)	6	4	< 350 N/mm ²	180-210	250-300					0,050	0,032	0,024	0,061	0,040	0,030
	Bakır (dövme alaşımli)	7	4	< 700 N/mm ²	130-170	180-240					0,050	0,032	0,024	0,061	0,040	0,030
	Özel Bakır	8	4	200 HB	160-200	220-280					0,050	0,032	0,024	0,061	0,040	0,030
	Özel Bakır	9	4	300 HB	140-180	200-250					0,050	0,032	0,024	0,061	0,040	0,030
	Özel Bakır	10	4	300 HB	100-140	150-200					0,050	0,032	0,024	0,061	0,040	0,030
	Kısa Talaş veren Pirinç	11	4	< 600 N/mm ²	180-210	250-300					0,050	0,032	0,024	0,061	0,040	0,030
	Uzun Talaş veren Pirinç	12	4	< 600 N/mm ²	140-180	200-250					0,050	0,032	0,024	0,061	0,040	0,030
	Termo Plastik	13	4		40-70	60-100					0,103	0,068	0,050	0,128	0,084	0,062
	Duru Plastik	14	4		60-80	80-120					0,114	0,740	0,055	0,141	0,920	0,068
	Fiber Güçlendirilmiş	15	4		40-60	60-80					0,050	0,032	0,024	0,061	0,040	0,030
	Magnezyum ve Alaşımli	16	4	< 850 N/mm ²	180-210	250-300					0,067	0,044	0,033	0,083	0,054	0,040
	Grafit	17	4		80-120	120-180					0,050	0,032	0,024	0,061	0,040	0,030
	Tungsten ve Alaşımli	18	4		60-70	80-100					0,041	0,027	0,020	0,051	0,034	0,025
	Molibden ve Alaşımli	19	4		60-80	90-120					0,031	0,020	0,015	0,038	0,025	0,019
Isı Dayanıklı Alaşım	Saf Nikel	1	5		40-60	60-80	5,00	5,00	6,00	6,00	0,043	0,028	0,021	0,054	0,035	0,026
	Nikel Alaşımli	2	5		30-40	40-60					0,043	0,028	0,021	0,054	0,035	0,026
	Nikel Alaşımli	3	5	< 850 N/mm ²	35-50	50-70					0,039	0,026	0,019	0,049	0,032	0,024
	Nikel Krom Alaşımli	4	5		40-60	60-80					0,039	0,026	0,019	0,049	0,032	0,024
	Nikel Krom Alaşımli	5	5	< 1300 N/mm ²	30-40	40-60					0,039	0,026	0,019	0,049	0,032	0,024
	Nikel ve Kostik Alaşımli	6	5	< 1300 N/mm ²	20-30	30-40					0,039	0,026	0,019	0,049	0,032	0,024
	Isıya Dayanıklı Alaşımli	7	5	< 1300 N/mm ²	30-40	40-60					0,036	0,024	0,018	0,045	0,029	0,022
	Nikel ve Kostik Alaşımli	8	5	< 1400 N/mm ²	30-40	40-60					0,036	0,024	0,018	0,045	0,029	0,022
	Saf Titanyum	9	5	< 900 N/mm ²	50-70	80-100					0,043	0,028	0,021	0,054	0,035	0,026
	Titanyum Alaşımli	10	5	< 700 N/mm ²	50-60	70-90					0,046	0,030	0,023	0,058	0,038	0,028
	Titanyum Alaşımli	11	5	< 1200 N/mm ²	20-30	30-40					0,046	0,030	0,023	0,058	0,038	0,028
Sertleştirilmiş Malzemeler	Sertleştirilmiş Çelik	1	6	45 HRC	70-80	100-120	5,00		6,00		0,054			0,067		
		2	6	46 – 55 HRC	60-70	80-100					0,049			0,061		
		3	6	56 – 60 HRC	40-60	60-80					0,045			0,056		
		4	6	61 – 65 HRC	30-40	40-60					0,040			0,050		
		5	6	66 – 70 HRC	20-30	30-40					0,035			0,043		

Kesme Değeri Hesaplama:

DEVİR = V_c x 1000 ÷ 3.14 ÷ d

İLERLEME = Devir x Ağız Sayısı x F_z

Malzeme	Açıklama	N. Gr.	VDI Group	Mukavemet	V _c [m/min]		d = 8 mm				d = 10 mm											
					Kanal	Yanal	f _z [mm/diş]				f _z [mm/diş]											
							a _p	a _e 0,1-0,2 x d	a _e 0,3-0,4 x d	a _p	a _e 0,6-1,0 x d	a _p	a _e 0,1-0,2 x d	a _e 0,3-0,4 x d	a _p	a _e 0,6-1,0 x d						
Çelik	Genel İmalat Çeliği	1	1	< 800 n/mm ²	150-170	220-240	12,00	0,080	0,050	8,00	0,040	15,00	0,100	0,070	10,00	0,050						
	Otomat Çelikleri		2	< 800 n/mm ²	150-170	220-240											0,080	0,050	0,040	0,100	0,070	0,050
	Sementasyon Alaşimsız		3	< 800 n/mm ²	150-170	220-240											0,070	0,050	0,030	0,090	0,060	0,040
	Sementasyon Alaşımli		4	< 1000 N/mm ²	120-140	170-200											0,060	0,040	0,030	0,070	0,050	0,040
	Alaşimsız Temperlenmiş		5	< 850 N/mm ²	130-150	180-220											0,070	0,050	0,030	0,090	0,060	0,040
	Alaşimsız Temperlenmiş		6	< 1000 N/mm ²	70-100	100-140											0,070	0,050	0,030	0,090	0,060	0,040
	Alaşımli Temperlenmiş		7	< 800 n/mm ²	120-140	170-200											0,070	0,050	0,030	0,090	0,060	0,040
	Alaşımli Temperlenmiş		8	< 1300 N/mm ²	60-80	90-120											0,060	0,040	0,030	0,070	0,050	0,040
	Çelik Döküm		9	< 850 N/mm ²	80-100	120-150											0,070	0,050	0,030	0,090	0,060	0,040
	Nitrasyon Çeliği		10	< 1000 N/mm ²	70-100	100-140											0,070	0,050	0,030	0,090	0,060	0,040
	Nitrasyon Çeliği		11	< 1200 N/mm ²	60-80	90-120											0,060	0,040	0,030	0,070	0,050	0,040
	Rulman Çeliği		12	< 1200 N/mm ²	70-100	100-140											0,070	0,050	0,030	0,090	0,060	0,040
	Yay Çeliği		13	< 1200 N/mm ²	60-70	80-100											0,060	0,040	0,030	0,070	0,050	0,040
	Hız Çeliği		14	< 1300 N/mm ²	25-35	40-50											0,060	0,040	0,030	0,070	0,050	0,040
	Soğuk İş Takım Çelikleri		15	< 1300 N/mm ²	60-80	80-120											0,070	0,050	0,030	0,090	0,060	0,040
	Sıcak İş Takım Çelikleri		16	< 1300 N/mm ²	50-80	70-110											0,070	0,050	0,030	0,090	0,060	0,040
Paslanmaz	Çelik ve Sülfürlü	2	1	< 850 N/mm ²	60-80	90-120	12,00	0,050	0,030	8,00	0,020	15,00	0,060	0,040	10,00	0,030						
	Paslanmaz Çelik ferritik		2	< 750 N/mm ²	60-80	90-120											0,050	0,030	0,020	0,060	0,040	0,030
	Paslanmaz Çelik martenz.		3	< 900 N/mm ²	50-70	80-100											0,050	0,030	0,020	0,060	0,040	0,030
	Paslanmaz Çelik ostenitik		4	< 1100 N/mm ²	40-60	60-80											0,050	0,030	0,020	0,060	0,040	0,030
	Paslanmaz Çelik ostenitik		5	< 850 N/mm ²	50-70	80-100											0,050	0,030	0,020	0,060	0,040	0,030
	Paslanmaz Çelik ostenitik		6	< 750 N/mm ²	70-80	100-120											0,050	0,030	0,020	0,060	0,040	0,030
	Isıya Dayanıklı Çelikler		7	< 1100 N/mm ²	40-60	60-80											0,050	0,030	0,020	0,060	0,040	0,030
Döküm	Lamelli Graphit Gri	3	1	100 – 350 N/mm ²	100-110	140-160	12,00	0,080	0,050	8,00	0,040	15,00	0,100	0,070	10,00	0,050						
	Lamelli Graphit Gri		2	300 – 1000 N/mm ²	80-100	120-140											0,070	0,050	0,030	0,090	0,060	0,040
	Sfero dökme Demir		3	300 – 500 N/mm ²	80-100	120-140											0,070	0,050	0,030	0,090	0,060	0,040
	Sfero dökme Demir		4	550 – 800 N/mm ²	70-80	100-120											0,070	0,050	0,030	0,090	0,060	0,040
	Beyaz Temper Döküm		5	350 – 450 N/mm ²	100-110	140-160											0,070	0,050	0,030	0,090	0,060	0,040
	Beyaz Temper Döküm		6	500 – 650 N/mm ²	100-110	140-160											0,070	0,050	0,030	0,090	0,060	0,040
	Siyah Temper Döküm		7	350 – 450 N/mm ²	80-100	120-140											0,070	0,050	0,030	0,090	0,060	0,040
	Siyah Temper Döküm		8	500 – 700 N/mm ²	70-80	100-120											0,070	0,050	0,030	0,090	0,060	0,040
Alüminyum	Alaşimsız düşük Alaşımli	4	1	< 350 N/mm ²	180-350	250-500	12,00	0,120	0,080	8,00	0,060	15,00	0,150	0,100	10,00	0,070						
	Alaşımli < %15 Si		2	< 500 N/mm ²	180-350	250-500											0,120	0,080	0,060	0,150	0,100	0,070
	Alaşımli 0,5 < %10 Si		3	< 400 N/mm ²	140-200	200-300											0,120	0,080	0,060	0,150	0,100	0,070
	Alaşımli %10 - %15 Si		4	< 400 N/mm ²	110-130	160-180											0,120	0,080	0,060	0,150	0,100	0,070
	Alaşımli %15		5	< 400 N/mm ²	50-70	80-100											0,120	0,080	0,060	0,150	0,100	0,070
	Bakır (alaşimsız)		6	< 350 N/mm ²	180-210	250-300											0,080	0,050	0,040	0,100	0,070	0,050
	Bakır (dövme alaşımli)		7	< 700 N/mm ²	130-170	180-240											0,080	0,050	0,040	0,100	0,070	0,050
	Özel Bakır		8	200 HB	160-200	220-280											0,080	0,050	0,040	0,100	0,070	0,050
	Özel Bakır		9	300 HB	140-180	200-250											0,080	0,050	0,040	0,100	0,070	0,050
	Özel Bakır		10	300 HB	100-140	150-200											0,080	0,050	0,040	0,100	0,070	0,050
	Kısa Talaş veren Pirinç		11	< 600 N/mm ²	180-210	250-300											0,080	0,050	0,040	0,100	0,070	0,050
	Uzun Talaş veren Pirinç		12	< 600 N/mm ²	140-180	200-250											0,080	0,050	0,040	0,100	0,070	0,050
	Termo Plastik		13		40-70	60-100											0,170	0,110	0,080	0,210	0,140	0,100
	Duru Plastik		14		60-80	80-120											0,180	0,120	0,090	0,230	0,150	0,110
	Fiber Güçlendirilmiş		15		40-60	60-80											0,080	0,050	0,040	0,100	0,070	0,050
	Magnezyum ve alaşımlar		16	< 850 N/mm ²	180-210	250-300											0,110	0,070	0,050	0,130	0,090	0,070
	Grafit		17		80-120	120-180											0,080	0,050	0,040	0,100	0,070	0,050
	Tungsten ve Alaşımları		18		60-70	80-100											0,070	0,040	0,030	0,080	0,050	0,040
	Molibden ve Alaşımları		19		60-80	90-120											0,050	0,030	0,020	0,060	0,040	0,030
Isı Dayanıklı Alaşım	Saf Nikel	5	1		40-60	60-80	8,00	0,070	0,050	8,00	0,030	10,00	0,090	0,060	10,00	0,040						
	Nikel Alaşımlar		2		30-40	40-60											0,070	0,050	0,030	0,090	0,060	0,040
	Nikel Alaşımlar		3	< 850 N/mm ²	35-50	50-70											0,060	0,040	0,030	0,080	0,050	0,040
	Nikel Krom Alaşımlar		4		40-60	60-80											0,060	0,040	0,030	0,080	0,050	0,040
	Nikel Krom Alaşımlar		5	< 1300 N/mm ²	30-40	40-60											0,060	0,040	0,030	0,080	0,050	0,040
	Nikel ve Kostik Alaşımlar		6	< 1300 N/mm ²	20-30	30-40											0,060	0,040	0,030	0,080	0,050	0,040
	Isıya Dayanıklı Alaşımlar		7	< 1300 N/mm ²	30-40	40-60											0,060	0,040	0,030	0,070	0,050	0,040
	Nikel ve Kostik Alaşımlar		8	< 1400 N/mm ²	30-40	40-60											0,060	0,040	0,030	0,070	0,050	0,040
	Saf Titanyum		9	< 900 N/mm ²	50-70	80-100											0,070	0,050	0,030	0,090	0,060	0,040
	Titanyum Alaşımlar		10	< 700 N/mm ²	50-60	70-90											0,070	0,050	0,040	0,090	0,060	0,050
	Titanyum Alaşımlar		11	< 1200 N/mm ²	20-30	30-40											0,070	0,050	0,040	0,090	0,060	0,050
Sertleştirilmiş Malzemeler	Sertleştirilmiş Çelik	6	1	45 HRC	70-80	100-120	8,00	0,090				10,00	0,110									
			2	46 – 55 HRC	60-70	80-100											0,080			0,100		
			3	56 – 60 HRC	40-60	60-80											0,070			0,090		
			4	61 – 65 HRC	30-40	40-60											0,060			0,080		
			5	66 – 70 HRC	20-30	30-40											0,060			0,070		

56 HRC

Frezeleler İçin Tavsiye Edilen Kesme Değerleri



Malzeme	Açıklama	Gr. N°	VDI Group	Mukavemet	V _c [m/min]		d = 12 mm					d = 14 mm										
					Kanal	Yanal	f _z [mm/diş]					f _z [mm/diş]										
							a _p	a _e 0,1-0,2 x d	a _e 0,3-0,4 x d	a _p	a _e 0,6-1,0 x d	a _p	a _e 0,1-0,2 x d	a _e 0,3-0,4 x d	a _p	a _e 0,6-1,0 x d						
Çelik	Genel İmalat Çeliği	1	1	< 800 N/mm ²	150-170	220-240	18,00	0,110	0,070	0,050	12,00	21,00	0,130	0,080	14,00	0,060						
	Otomat Çelikleri	2	1	< 800 N/mm ²	150-170	220-240											0,110	0,070	0,050	0,130	0,080	0,060
	Sementasyon Alaşimsız	3	1	< 800 N/mm ²	150-170	220-240											0,100	0,060	0,050	0,120	0,070	0,050
	Sementasyon Alaşımli	4	1	< 1000 N/mm ²	120-140	170-200											0,080	0,050	0,040	0,100	0,060	0,040
	Alaşimsız Temperlenmiş	5	1	< 850 N/mm ²	130-150	180-220											0,100	0,060	0,050	0,120	0,070	0,050
	Alaşımli Temperlenmiş	6	1	< 1000 N/mm ²	70-100	100-140											0,100	0,060	0,050	0,120	0,070	0,050
	Alaşımli Temperlenmiş	7	1	< 800 N/mm ²	120-140	170-200											0,100	0,060	0,050	0,120	0,070	0,050
	Çelik Döküm	9	1	< 850 N/mm ²	80-100	120-150											0,100	0,060	0,050	0,120	0,070	0,050
	Nitrasyon Çeliği	10	1	< 1000 N/mm ²	70-100	100-140											0,100	0,060	0,050	0,120	0,070	0,050
	Nitrasyon Çeliği	11	1	< 1200 N/mm ²	60-80	90-120											0,080	0,050	0,040	0,100	0,060	0,040
	Rulman Çeliği	12	1	< 1200 N/mm ²	70-100	100-140											0,100	0,060	0,050	0,120	0,070	0,050
	Yay Çeliği	13	1	< 1200 N/mm ²	60-70	80-100											0,080	0,050	0,040	0,100	0,060	0,040
	Hız Çeliği	14	1	< 1300 N/mm ²	25-35	40-50											0,080	0,050	0,040	0,100	0,060	0,040
	Soğuk İş Takım Çelikleri	15	1	< 1300 N/mm ²	60-80	80-120											0,100	0,060	0,050	0,120	0,070	0,050
	Sıcak İş Takım Çelikleri	16	1	< 1300 N/mm ²	50-80	70-110											0,100	0,060	0,050	0,120	0,070	0,050
	Paslanmaz	Çelik ve Sülfürlü	1	2	< 850 N/mm ²	60-80											90-120	18,00	0,060	0,040	0,030	12,00
Paslanmaz Çelik ferritik		2	2	< 750 N/mm ²	60-80	90-120	0,060	0,040	0,030	0,080	0,050	0,030										
Paslanmaz Çelik martenz.		3	2	< 900 N/mm ²	50-70	80-100	0,060	0,040	0,030	0,080	0,050	0,030										
Paslanmaz Çelik ostenitik		4	2	< 1100 N/mm ²	40-60	60-80	0,060	0,040	0,030	0,080	0,050	0,030										
Paslanmaz Çelik ostenitik		5	2	< 850 N/mm ²	50-70	80-100	0,060	0,040	0,030	0,080	0,050	0,030										
Paslanmaz Çelik ostenitik		6	2	< 750 N/mm ²	70-80	100-120	0,060	0,040	0,030	0,080	0,050	0,030										
Isıya Dayanıklı Çelikler		7	2	< 1100 N/mm ²	40-60	60-80	0,060	0,040	0,030	0,080	0,050	0,030										
Döküm	Lamelli Graphit Gri	1	3	100 – 350 N/mm ²	100-110	140-160	18,00	0,110	0,070	0,060	12,00	21,00	0,140	0,080	14,00	0,060						
	Lamelli Graphit Gri	2	3	300 – 1000 N/mm ²	80-100	120-140											0,100	0,060	0,050	0,120	0,070	0,050
	Sfero dökme Demir	3	3	300 – 500 N/mm ²	80-100	120-140											0,100	0,060	0,050	0,120	0,070	0,050
	Sfero dökme Demir	4	3	550 – 800 N/mm ²	70-80	100-120											0,100	0,060	0,050	0,120	0,070	0,050
	Beyaz Temper Döküm	5	3	350 – 450 N/mm ²	100-110	140-160											0,100	0,060	0,050	0,120	0,070	0,050
	Beyaz Temper Döküm	6	3	500 – 650 N/mm ²	100-110	140-160											0,100	0,060	0,050	0,120	0,070	0,050
	Siyah Temper Döküm	7	3	350 – 450 N/mm ²	80-100	120-140											0,100	0,060	0,050	0,120	0,070	0,050
	Siyah Temper Döküm	8	3	500 – 700 N/mm ²	70-80	100-120											0,100	0,060	0,050	0,120	0,070	0,050
Alüminyum	Alaşimsız düşük Alaşımli	1	4	< 350 N/mm ²	180-350	250-500	18,00	0,160	0,100	0,080	12,00	21,00	0,200	0,110	14,00	0,080						
	Alaşımli < %15 Si	2	4	< 500 N/mm ²	180-350	250-500											0,160	0,100	0,080	0,200	0,110	0,080
	Alaşımli 0,5 < %10 Si	3	4	< 400 N/mm ²	140-200	200-300											0,160	0,100	0,080	0,200	0,110	0,080
	Alaşımli %10 - %15 Si	4	4	< 400 N/mm ²	110-130	160-180											0,160	0,100	0,080	0,200	0,110	0,080
	Alaşımli %15	5	4	< 400 N/mm ²	50-70	80-100											0,160	0,100	0,080	0,200	0,110	0,080
	Bakır (alaşimsız)	6	4	< 350 N/mm ²	180-210	250-300											0,110	0,070	0,050	0,130	0,080	0,060
	Bakır (dövme alaşımli)	7	4	< 700 N/mm ²	130-170	180-240											0,110	0,070	0,050	0,130	0,080	0,060
	Özel Bakır	8	4	200 HB	160-200	220-280											0,110	0,070	0,050	0,130	0,080	0,060
	Özel Bakır	9	4	300 HB	140-180	200-250											0,110	0,070	0,050	0,130	0,080	0,060
	Özel Bakır	10	4	300 HB	100-140	150-200											0,110	0,070	0,050	0,130	0,080	0,060
	Kısa Talaş veren Pirinç	11	4	< 600 N/mm ²	180-210	250-300											0,110	0,070	0,050	0,130	0,080	0,060
	Uzun Talaş veren Pirinç	12	4	< 600 N/mm ²	140-180	200-250											0,110	0,070	0,050	0,130	0,080	0,060
	Termo Plastik	13	4		40-70	60-100											0,230	0,150	0,110	0,280	0,160	0,120
	Duru Plastik	14	4		60-80	80-120											0,250	0,160	0,120	0,310	0,180	0,130
	Fiber Güçlendirilmiş	15	4		40-60	60-80											0,110	0,070	0,050	0,130	0,080	0,060
	Magnezyum ve alaşımlar	16	4	< 850 N/mm ²	180-210	250-300											0,150	0,100	0,070	0,180	0,110	0,080
	Grafit	17	4		80-120	120-180											0,110	0,070	0,050	0,130	0,080	0,060
	Tungsten ve Alaşımları	18	4		60-70	80-100											0,090	0,060	0,040	0,110	0,070	0,050
	Molibden ve Alaşımları	19	4		60-80	90-120											0,070	0,050	0,030	0,080	0,050	0,040
Isı Dayanıklı Alaşım	Saf Nikel	1	5		40-60	60-80	12,00	0,100	0,060	0,050	12,00	14,00	0,120	0,070	14,00	0,050						
	Nikel Alaşımlar	2	5		30-40	40-60											0,100	0,060	0,050	0,120	0,070	0,050
	Nikel Alaşımlar	3	5	< 850 N/mm ²	35-50	50-70											0,090	0,060	0,040	0,110	0,060	0,050
	Nikel Krom Alaşımlar	4	5		40-60	60-80											0,090	0,060	0,040	0,110	0,060	0,050
	Nikel Krom Alaşımlar	5	5	< 1300 N/mm ²	30-40	40-60											0,090	0,060	0,040	0,110	0,060	0,050
	Nikel ve Kostik Alaşımlar	6	5	< 1300 N/mm ²	20-30	30-40											0,090	0,060	0,040	0,110	0,060	0,050
	Isıya Dayanıklı Alaşımlar	7	5	< 1300 N/mm ²	30-40	40-60											0,080	0,050	0,040	0,100	0,060	0,040
	Nikel ve Kostik Alaşımlar	8	5	< 1400 N/mm ²	30-40	40-60											0,080	0,050	0,040	0,100	0,060	0,040
	Saf Titanyum	9	5	< 900 N/mm ²	50-70	80-100											0,100	0,060	0,050	0,120	0,070	0,050
	Titanyum Alaşımlar	10	5	< 700 N/mm ²	50-60	70-90											0,100	0,070	0,050	0,130	0,070	0,050
	Titanyum Alaşımlar	11	5	< 1200 N/mm ²	20-30	30-40											0,100	0,070	0,050	0,130	0,070	0,050
Sertleştirilmiş Malzemeler	Sertleştirilmiş Çelik	1	6	45 HRC	70-80	100-120	12,00	0,120				14,00	0,130									
		2	46 – 55 HRC	60-70	80-100	0,110													0,120			
		3	56 – 60 HRC	40-60	60-80	0,100													0,110			
		4	61 – 65 HRC	30-40	40-60	0,090													0,100			
		5	66 – 70 HRC	20-30	30-40	0,080													0,080			

Kesme Değeri Hesaplama:

DEVİR = V_c x 1000 ÷ 3.14 ÷ d

İLERLEME = Devir x Ağız Sayısı x F_z

56 HRC

Frezeler İçin Tavsiye Edilen Kesme Değerleri

Malzeme	Açıklama	Gr. N°	VDI Group	Mukavemet	V _c [m/min]		d = 16 mm					d = 18 mm				
					Kanal	Yanal	f _z [mm/diş]					f _z [mm/diş]				
							a _p	a _e 0,1-0,2 x d	a _e 0,3-0,4 x d	a _p	a _e 0,6-1,0 x d	a _p	a _e 0,1-0,2 x d	a _e 0,3-0,4 x d	a _p	a _e 0,6-1,0 x d
Çelik	Genel İmalat Çeliği	1	1	< 800 n/mm ²	150-170	220-240	24,00	16,00	27,00	18,00	0,150	0,100	0,070	0,170	0,110	0,070
	Otomat Çelikleri	2	2	< 800 n/mm ²	150-170	220-240					0,150	0,100	0,070	0,170	0,110	0,070
	Sementasyon Alaşimsız	3	3	< 800 n/mm ²	150-170	220-240					0,130	0,090	0,060	0,150	0,100	0,060
	Sementasyon Alaşımli	4	4	< 1000 N/mm ²	120-140	170-200					0,110	0,070	0,050	0,120	0,080	0,050
	Alaşimsız Temperlenmiş	5	5	< 850 N/mm ²	130-150	180-220					0,130	0,090	0,060	0,150	0,100	0,060
	Alaşimsız Temperlenmiş	6	6	< 1000 N/mm ²	70-100	100-140					0,130	0,090	0,060	0,150	0,100	0,060
	Alaşımli Temperlenmiş	7	7	< 800 n/mm ²	120-140	170-200					0,130	0,090	0,060	0,150	0,100	0,060
	Alaşımli Temperlenmiş	8	8	< 1300 N/mm ²	60-80	90-120					0,110	0,070	0,050	0,120	0,080	0,050
	Çelik Döküm	9	9	< 850 N/mm ²	80-100	120-150					0,130	0,090	0,060	0,150	0,100	0,060
	Nitrasyon Çeliği	10	10	< 1000 N/mm ²	70-100	100-140					0,130	0,090	0,060	0,150	0,100	0,060
	Nitrasyon Çeliği	11	11	< 1200 N/mm ²	60-80	90-120					0,110	0,070	0,050	0,120	0,080	0,050
	Rulman Çeliği	12	12	< 1200 N/mm ²	70-100	100-140					0,130	0,090	0,060	0,150	0,100	0,060
	Yay Çeliği	13	13	< 1200 N/mm ²	60-70	80-100					0,110	0,070	0,050	0,120	0,080	0,050
	Hız Çeliği	14	14	< 1300 N/mm ²	25-35	40-50					0,110	0,070	0,050	0,120	0,080	0,050
	Soğuk İş Takım Çelikleri	15	15	< 1300 N/mm ²	60-80	80-120					0,130	0,090	0,060	0,150	0,100	0,060
	Sıcak İş Takım Çelikleri	16	16	< 1300 N/mm ²	50-80	70-110					0,130	0,090	0,060	0,150	0,100	0,060
Paslanmaz	Çelik ve Sülfürlü	1	1	< 850 N/mm ²	60-80	90-120	24,00	16,00	27,00	18,00	0,090	0,060	0,040	0,100	0,060	0,040
	Paslanmaz Çelik ferritik	2	2	< 750 N/mm ²	60-80	90-120					0,090	0,060	0,040	0,100	0,060	0,040
	Paslanmaz Çelik martenz.	3	3	< 900 N/mm ²	50-70	80-100					0,090	0,060	0,040	0,100	0,060	0,040
	Paslanmaz Çelik ostenitik	4	4	< 1100 N/mm ²	40-60	60-80					0,090	0,060	0,040	0,100	0,060	0,040
	Paslanmaz Çelik ostenitik	5	5	< 850 N/mm ²	50-70	80-100					0,090	0,060	0,040	0,100	0,060	0,040
	Paslanmaz Çelik ostenitik	6	6	< 750 N/mm ²	70-80	100-120					0,090	0,060	0,040	0,100	0,060	0,040
	Isıya Dayanıklı Çelikler	7	7	< 1100 N/mm ²	40-60	60-80					0,090	0,060	0,040	0,090	0,060	0,040
Döküm	Lamelli Graphit Gri	1	1	100 – 350 N/mm ²	100-110	140-160	24,00	16,00	27,00	18,00	0,160	0,100	0,070	0,170	0,110	0,080
	Lamelli Graphit Gri	2	2	300 – 1000 N/mm ²	80-100	120-140					0,140	0,090	0,060	0,150	0,100	0,070
	Sfero dökme Demir	3	3	300 – 500 N/mm ²	80-100	120-140					0,140	0,090	0,060	0,150	0,100	0,070
	Sfero dökme Demir	4	4	550 – 800 N/mm ²	70-80	100-120					0,140	0,090	0,060	0,150	0,100	0,070
	Beyaz Temper Döküm	5	5	350 – 450 N/mm ²	100-110	140-160					0,140	0,090	0,060	0,150	0,100	0,070
	Beyaz Temper Döküm	6	6	500 – 650 N/mm ²	100-110	140-160					0,140	0,090	0,060	0,150	0,100	0,070
	Siyah Temper Döküm	7	7	350 – 450 N/mm ²	80-100	120-140					0,140	0,090	0,060	0,150	0,100	0,070
	Siyah Temper Döküm	8	8	500 – 700 N/mm ²	70-80	100-120					0,140	0,090	0,060	0,150	0,100	0,070
Alüminyum	Alaşimsız düşük Alaşımli	1	1	< 350 N/mm ²	180-350	250-500	24,00	16,00	27,00	18,00	0,220	0,150	0,100	0,240	0,160	0,110
	Alaşımli < %15 Si	2	2	< 500 N/mm ²	180-350	250-500					0,220	0,150	0,100	0,240	0,160	0,110
	Alaşımli 0,5 < %10 Si	3	3	< 400 N/mm ²	140-200	200-300					0,220	0,150	0,100	0,240	0,160	0,110
	Alaşımli %10 - %15 Si	4	4	< 400 N/mm ²	110-130	160-180					0,220	0,150	0,100	0,240	0,160	0,110
	Alaşımli %15	5	5	< 400 N/mm ²	50-70	80-100					0,220	0,150	0,100	0,240	0,160	0,110
	Bakır (alaşimsız)	6	6	< 350 N/mm ²	180-210	250-300					0,150	0,100	0,070	0,170	0,110	0,070
	Bakır (dövme alaşımli)	7	7	< 700 N/mm ²	130-170	180-240					0,150	0,100	0,070	0,170	0,110	0,070
	Özel Bakır	8	8	200 HB	160-200	220-280					0,150	0,100	0,070	0,170	0,110	0,070
	Özel Bakır	9	9	300 HB	140-180	200-250					0,150	0,100	0,070	0,170	0,110	0,070
	Özel Bakır	10	10	300 HB	100-140	150-200					0,150	0,100	0,070	0,170	0,110	0,070
	Kısa Talaş veren Pirinç	11	11	< 600 N/mm ²	180-210	250-300					0,150	0,100	0,070	0,170	0,110	0,070
	Uzun Talaş veren Pirinç	12	12	< 600 N/mm ²	140-180	200-250					0,150	0,100	0,070	0,170	0,110	0,070
	Termo Plastik	13	13		40-70	60-100					0,320	0,210	0,140	0,350	0,230	0,150
	Duru Plastik	14	14		60-80	80-120					0,350	0,230	0,150	0,380	0,250	0,170
	Fiber Güçlendirilmiş	15	15		40-60	60-80					0,150	0,100	0,070	0,170	0,110	0,070
	Magnezyum ve alaşımlar	16	16	< 850 N/mm ²	180-210	250-300					0,210	0,130	0,090	0,230	0,150	0,100
	Grafit	17	17		80-120	120-180					0,150	0,100	0,070	0,170	0,110	0,070
	Tungsten ve Alaşımları	18	18		60-70	80-100					0,130	0,080	0,050	0,140	0,090	0,060
	Molibden ve Alaşımları	19	19		60-80	90-120					0,100	0,060	0,040	0,110	0,070	0,050
Isı Dayanıklı Alaşım	Saf Nikel	1	1		40-60	60-80	16,00	16,00	18,00	18,00	0,130	0,090	0,060	0,150	0,100	0,060
	Nikel Alaşımlar	2	2		30-40	40-60					0,130	0,090	0,060	0,150	0,100	0,060
	Nikel Alaşımlar	3	3	< 850 N/mm ²	35-50	50-70					0,120	0,080	0,050	0,130	0,090	0,060
	Nikel Krom Alaşımlar	4	4		40-60	60-80					0,120	0,080	0,050	0,130	0,090	0,060
	Nikel Krom Alaşımlar	5	5	< 1300 N/mm ²	30-40	40-60					0,120	0,080	0,050	0,130	0,090	0,060
	Nikel ve Kostik Alaşımlar	6	6	< 1300 N/mm ²	20-30	30-40					0,120	0,080	0,050	0,130	0,090	0,060
	Isıya Dayanıklı Alaşımlar	7	7	< 1300 N/mm ²	30-40	40-60					0,110	0,070	0,050	0,120	0,080	0,050
	Nikel ve Kostik Alaşımlar	8	8	< 1400 N/mm ²	30-40	40-60					0,110	0,070	0,050	0,120	0,080	0,050
	Saf Titanyum	9	9	< 900 N/mm ²	50-70	80-100					0,130	0,090	0,060	0,150	0,100	0,060
	Titanyum Alaşımlar	10	10	< 700 N/mm ²	50-60	70-90					0,140	0,090	0,060	0,160	0,100	0,070
	Titanyum Alaşımlar	11	11	< 1200 N/mm ²	20-30	30-40					0,140	0,090	0,060	0,160	0,100	0,070
Sertleştirilmiş Malzemeler	Sertleştirilmiş Çelik	1	1	45 HRC	70-80	100-120	16,00		18,00		0,150			0,160		
		2	2	46 – 55 HRC	60-70	80-100					0,130			0,150		
		3	3	56 – 60 HRC	40-60	60-80					0,120			0,140		
		4	4	61 – 65 HRC	30-40	40-60					0,110			0,120		
		5	5	66 – 70 HRC	20-30	30-40					0,100			0,110		

Kesme Değeri Hesaplama:

$$DEVİR = V_c \times 1000 \div 3.14 \div d$$

$$İLERLEME = Devir \times Ağız Sayısı \times F_z$$

56 HRC

Frezeler İçin Tavsiye Edilen Kesme Değerleri

Malzeme	Açıklama	Gr. N°	VDI Group	Mukavemet	V _c [m/min]		d = 20 mm				
					Kanal	Yanal ^e	f _z [mm/diş]				
							a _p	a _e 0,1-0,2 x d	a _e 0,3-0,4 x d	a _p	a _e 0,6-1,0 x d
Çelik	Genel İmalat Çeliği	1	1	< 800 n/mm ²	150-170	220-240	30,00	0,190	0,120	20,00	0,080
	Otomat Çelikleri		2	< 800 n/mm ²	150-170	220-240		0,190	0,120		0,080
	Sementasyon Alaşimsız		3	< 800 n/mm ²	150-170	220-240		0,160	0,110		0,070
	Sementasyon Alaşımli		4	< 1000 N/mm ²	120-140	170-200		0,140	0,090		0,060
	Alaşimsız Temperlenmiş		5	< 850 N/mm ²	130-150	180-220		0,160	0,110		0,070
	Alaşimsız Temperlenmiş		6	< 1000 N/mm ²	70-100	100-140		0,160	0,110		0,070
	Alaşımli Temperlenmiş		7	< 800 n/mm ²	120-140	170-200		0,160	0,110		0,070
	Alaşımli Temperlenmiş		8	< 1300 N/mm ²	60-80	90-120		0,140	0,090		0,060
	Çelik Döküm		9	< 850 N/mm ²	80-100	120-150		0,160	0,110		0,070
	Nitrasyon Çeliği		10	< 1000 N/mm ²	70-100	100-140		0,160	0,110		0,070
	Nitrasyon Çeliği		11	< 1200 N/mm ²	60-80	90-120		0,140	0,090		0,060
	Rulman Çeliği		12	< 1200 N/mm ²	70-100	100-140		0,160	0,110		0,070
	Yay Çeliği		13	< 1200 N/mm ²	60-70	80-100		0,140	0,090		0,060
	Hız Çeliği		14	< 1300 N/mm ²	25-35	40-50		0,140	0,090		0,060
	Soğuk İş Takım Çelikleri		15	< 1300 N/mm ²	60-80	80-120		0,160	0,110		0,070
	Sıcak İş Takım Çelikleri		16	< 1300 N/mm ²	50-80	70-110		0,160	0,110		0,070
Paslanmaz	Çelik ve Sülfürlü	2	1	< 850 N/mm ²	60-80	90-120	30,00	0,110	0,070	20,00	0,050
	Paslanmaz Çelik ferritik		2	< 750 N/mm ²	60-80	90-120		0,110	0,070		0,050
	Paslanmaz Çelik martenz.		3	< 900 N/mm ²	50-70	80-100		0,110	0,070		0,050
	Paslanmaz Çelik ostenitik		4	< 1100 N/mm ²	40-60	60-80		0,110	0,070		0,050
	Paslanmaz Çelik ostenitik		5	< 850 N/mm ²	50-70	80-100		0,110	0,070		0,050
	Paslanmaz Çelik ostenitik		6	< 750 N/mm ²	70-80	100-120		0,110	0,070		0,050
	Isıya Dayanıklı Çelikler		7	< 1100 N/mm ²	40-60	60-80		0,110	0,070		0,050
Döküm	Lamelli Graphit Gri	3	1	100 – 350 N/mm ²	100-110	140-160	30,00	0,200	0,130	20,00	0,080
	Lamelli Graphit Gri		2	300 – 1000 N/mm ²	80-100	120-140		0,170	0,110		0,070
	Sfero dökme Demir		3	300 – 500 N/mm ²	80-100	120-140		0,170	0,110		0,070
	Sfero dökme Demir		4	550 – 800 N/mm ²	70-80	100-120		0,170	0,110		0,070
	Beyaz Temper Döküm		5	350 – 450 N/mm ²	100-110	140-160		0,170	0,110		0,070
	Beyaz Temper Döküm		6	500 – 650 N/mm ²	100-110	140-160		0,170	0,110		0,070
	Siyah Temper Döküm		7	350 – 450 N/mm ²	80-100	120-140		0,170	0,110		0,070
	Siyah Temper Döküm		8	500 – 700 N/mm ²	70-80	100-120		0,170	0,110		0,070
Alüminyum	Alaşimsız düşük Alaşımli	4	1	< 350 N/mm ²	180-350	250-500	30,00	0,270	0,180	20,00	0,120
	Alaşımli < %15 Si		2	< 500 N/mm ²	180-350	250-500		0,270	0,180		0,120
	Alaşımli 0,5 < %10 Si		3	< 400 N/mm ²	140-200	200-300		0,270	0,180		0,120
	Alaşımli %10 - %15 Si		4	< 400 N/mm ²	110-130	160-180		0,270	0,180		0,120
	Alaşımli %15		5	< 400 N/mm ²	50-70	80-100		0,270	0,180		0,120
	Bakır (alaşimsız)		6	< 350 N/mm ²	180-210	250-300		0,190	0,120		0,080
	Bakır (dövme alaşımli)		7	< 700 N/mm ²	130-170	180-240		0,190	0,120		0,080
	Özel Bakır		8	200 HB	160-200	220-280		0,190	0,120		0,080
	Özel Bakır		9	300 HB	140-180	200-250		0,190	0,120		0,080
	Özel Bakır		10	300 HB	100-140	150-200		0,190	0,120		0,080
	Kısa Talaş veren Pirinç		11	< 600 N/mm ²	180-210	250-300		0,190	0,120		0,080
	Uzun Talaş veren Pirinç		12	< 600 N/mm ²	140-180	200-250		0,190	0,120		0,080
	Termo Plastik		13		40-70	60-100		0,390	0,260		0,170
	Duru Plastik		14		60-80	80-120		0,430	0,280		0,190
	Fiber Güçlendirilmiş		15		40-60	60-80		0,190	0,120		0,080
	Magnezyum ve alaşımlar		16	< 850 N/mm ²	180-210	250-300		0,250	0,170		0,110
	Grafit		17		80-120	120-180		0,190	0,120		0,080
	Tungsten ve Alaşımları		18		60-70	80-100		0,160	0,100		0,070
	Molibden ve Alaşımları		19		60-80	90-120		0,120	0,080		0,050
Isı Dayanıklı Alaşım	Saf Nikel	5	1		40-60	60-80	20,00	0,160	0,110	20,00	0,070
	Nikel Alaşımlar		2		30-40	40-60		0,160	0,110		0,070
	Nikel Alaşımlar		3	< 850 N/mm ²	35-50	50-70		0,150	0,100		0,060
	Nikel Krom Alaşımlar		4		40-60	60-80		0,150	0,100		0,060
	Nikel Krom Alaşımlar		5	< 1300 N/mm ²	30-40	40-60		0,150	0,100		0,060
	Nikel ve Kostik Alaşımlar		6	< 1300 N/mm ²	20-30	30-40		0,150	0,100		0,060
	Isıya Dayanıklı Alaşımlar		7	< 1300 N/mm ²	30-40	40-60		0,140	0,090		0,060
	Nikel ve Kostik Alaşımlar		8	< 1400 N/mm ²	30-40	40-60		0,140	0,090		0,060
	Saf Titanyum		9	< 900 N/mm ²	50-70	80-100		0,160	0,110		0,070
	Titanyum Alaşımlar		10	< 700 N/mm ²	50-60	70-90		0,180	0,120		0,080
	Titanyum Alaşımlar		11	< 1200 N/mm ²	20-30	30-40		0,180	0,120		0,080
Sertleştirilmiş Malzemeler	Sertleştirilmiş Çelik	6	1	45 HRC	70-80	100-120	20,00	0,180			
			2	46 – 55 HRC	60-70	80-100		0,170			
			3	56 – 60 HRC	40-60	60-80		0,150			
			4	61 – 65 HRC	30-40	40-60		0,130			
			5	66 – 70 HRC	20-30	30-40		0,120			

Kesme Değeri Hesaplama:

$$\text{DEVİR} = V_c \times 1000 \div 3.14 \div d$$

$$\text{İLERLEME} = \text{Devir} \times \text{Ağız Sayısı} \times F_z$$

Malzeme	Açıklama	Z ^{Gr.}	VDI Group	Mukavemet	V _c [m/min]		d = 3 mm				d = 4 mm				
					Kanal	Yanal	f _z [mm/diş]				f _z [mm/diş]				
							a _p	a _e 0,1-0,2 x d	a _e 0,3-0,4 x d	a _p	a _e 0,6-1,0 x d	a _p	a _e 0,1-0,2 x d	a _e 0,3-0,4 x d	a _p
Çelik	Soğuk İş Takım Çelikleri	15	< 1300 N/mm ²	120-180	180-240		0,024	0,016	1,50	0,012		0,033	0,022		0,016
Çelik	Sıcak İş Takım Çelikleri	16	< 1300 N/mm ²	120-180	160-220		0,024	0,016		0,012		0,033	0,022		0,016
Sertleştirilmiş Malzemeler	Sertleştirilmiş Çelik	6					a _e = 0,1 x d				a _e = 0,1 x d				
				45 HRC	130-180	180-220	1,50	0,030			4,00	0,041			
				46 – 55 HRC	130-160	140-180		0,027				0,037			
				56 – 60 HRC	120-140	130-160		0,025				0,034			
				61 – 65 HRC	100-120	90-120		0,022				0,030			
				66 – 70 HRC	60-100	50-80		0,020				0,026			

Malzeme	Açıklama	Z ^{Gr.}	VDI Group	Mukavemet	V _c [m/min]		d = 5 mm				d = 6 mm				
					Kanal	Yanal	f _z [mm/diş]				f _z [mm/diş]				
							a _p	a _e 0,1-0,2 x d	a _e 0,3-0,4 x d	a _p	a _e 0,6-1,0 x d	a _p	a _e 0,1-0,2 x d	a _e 0,3-0,4 x d	a _p
Çelik	Soğuk İş Takım Çelikleri	15	< 1300 N/mm ²	120-180	180-240		0,043	0,028		0,021		0,054	0,035		0,026
Çelik	Sıcak İş Takım Çelikleri	16	< 1300 N/mm ²	120-180	160-220		0,043	0,028		0,021		0,054	0,035		0,026
Sertleştirilmiş Malzemeler	Sertleştirilmiş Çelik	6					a _e = 0,1 x d				a _e = 0,1 x d				
				45 HRC	130-180	180-220	5,00	0,054			6,00	0,067			
				46 – 55 HRC	130-160	140-180		0,049				0,061			
				56 – 60 HRC	120-140	130-160		0,045				0,056			
				61 – 65 HRC	100-120	90-120		0,040				0,050			
				66 – 70 HRC	60-100	50-80		0,035				0,043			

Malzeme	Açıklama	Z ^{Gr.}	VDI Group	Mukavemet	V _c [m/min]		d = 8 mm				d = 10 mm				
					Kanal	Yanal	f _z [mm/diş]				f _z [mm/diş]				
							a _p	a _e 0,1-0,2 x d	a _e 0,3-0,4 x d	a _p	a _e 0,6-1,0 x d	a _p	a _e 0,1-0,2 x d	a _e 0,3-0,4 x d	a _p
Çelik	Soğuk İş Takım Çelikleri	15	< 1300 N/mm ²	120-180	180-240		0,070	0,050		0,030		0,090	0,060		0,040
Çelik	Sıcak İş Takım Çelikleri	16	< 1300 N/mm ²	120-180	160-220		0,070	0,050		0,030		0,090	0,060		0,040
Sertleştirilmiş Malzemeler	Sertleştirilmiş Çelik	6					a _e = 0,1 x d				a _e = 0,1 x d				
				45 HRC	130-180	180-220	8,00	0,090			10,00	0,110			
				46 – 55 HRC	130-160	140-180		0,080				0,100			
				56 – 60 HRC	120-140	130-160		0,070				0,090			
				61 – 65 HRC	100-120	90-120		0,060				0,080			
				66 – 70 HRC	60-100	50-80		0,060				0,070			

Malzeme	Açıklama	Z ^{Gr.}	VDI Group	Mukavemet	V _c [m/min]		d = 12 mm				d = 14 mm				
					Kanal	Yanal	f _z [mm/diş]				f _z [mm/diş]				
							a _p	a _e 0,1-0,2 x d	a _e 0,3-0,4 x d	a _p	a _e 0,6-1,0 x d	a _p	a _e 0,1-0,2 x d	a _e 0,3-0,4 x d	a _p
Çelik	Soğuk İş Takım Çelikleri	15	< 1300 N/mm ²	120-180	180-240		0,100	0,060		0,050		0,120	0,070		0,050
Çelik	Sıcak İş Takım Çelikleri	16	< 1300 N/mm ²	120-180	160-220		0,100	0,060		0,050		0,120	0,070		0,050
Sertleştirilmiş Malzemeler	Sertleştirilmiş Çelik	6					a _e = 0,1 x d				a _e = 0,1 x d				
				45 HRC	130-180	180-220	12,00	0,120			14,00	0,130			
				46 – 55 HRC	130-160	140-180		0,110				0,120			
				56 – 60 HRC	120-140	130-160		0,100				0,110			
				61 – 65 HRC	100-120	90-120		0,090				0,100			
				66 – 70 HRC	60-100	50-80		0,080				0,080			

Malzeme	Açıklama	Z ^{Gr.}	VDI Group	Mukavemet	V _c [m/min]		d = 16 mm				d = 18 mm				d = 20 mm				
					Kanal	Yanal	f _z [mm/diş]				f _z [mm/diş]				f _z [mm/diş]				
							a _p	a _e 0,1-0,2 x d	a _e 0,3-0,4 x d	a _p	a _e 0,6-1,0 x d	a _p	a _e 0,1-0,2 x d	a _e 0,3-0,4 x d	a _p	a _e 0,6-1,0 x d	a _p	a _e 0,1-0,2 x d	a _e 0,3-0,4 x d
Çelik	Soğuk İş Takım Çelikleri	15	24,00	0,130	0,090		0,060			0,150	0,100		0,060			0,160	0,110		0,070
Çelik	Sıcak İş Takım Çelikleri	16	24,00	0,130	0,090		0,060			0,150	0,100		0,060			0,160	0,110		0,070
Sertleştirilmiş Malzemeler	Sertleştirilmiş Çelik	6					a _e = 0,1 x d				a _e = 0,1 x d				a _e = 0,1 x d				
				45 HRC	16,00		18,00	0,160			20,00	0,180							
				46 – 55 HRC				0,150				0,170							
				56 – 60 HRC				0,140				0,150							
				61 – 65 HRC				0,120				0,130							
				66 – 70 HRC				0,110				0,120							

Chatter Free (F636 - F651)

Frezeler İçin Tavsiye Edilen Kesme Değerleri

Malzeme	Açıklama	Gr. N°	VDI Group	Mukavemet	V _c [m/min]	d = 4 mm			d = 5 mm						
						f _z [mm/diş]			f _z [mm/diş]						
						a _p	a _e 0,1-0,2 x d	a _e 0,3-0,4 x d	a _e 0,6-1,0 x d	a _p	a _e 0,1-0,2 x d	a _e 0,3-0,4 x d	a _e 0,6-1,0 x d		
Çelik	Genel İmalat Çeliği	1	< 800 N/mm ²	240	4,00	5,00	0,045	0,035	0,025	0,064	0,048	0,032			
	Otomat Çelikleri	2	< 800 N/mm ²	250			0,045	0,035	0,025	0,064	0,048	0,032			
	Sementasyon Alaşimsız	3	< 800 N/mm ²	210			0,036	0,028	0,020	0,054	0,040	0,027			
	Sementasyon Alaşımli	4	< 1000 N/mm ²	190			0,027	0,021	0,015	0,040	0,030	0,020			
	Alaşimsız Temperlenmiş	5	< 850 N/mm ²	200			0,036	0,028	0,020	0,054	0,040	0,027			
	Alaşimsız Temperlenmiş	6	< 1000 N/mm ²	190			0,036	0,028	0,020	0,054	0,040	0,027			
	Alaşımli Temperlenmiş	7	< 800 N/mm ²	190			0,036	0,028	0,020	0,054	0,040	0,027			
	Alaşımli Temperlenmiş	8	< 1300 N/mm ²	170			0,027	0,021	0,015	0,040	0,030	0,020			
	Çelik Döküm	9	< 850 N/mm ²	160			0,036	0,028	0,020	0,054	0,040	0,027			
	Nitrasyon Çeliği	10	< 1000 N/mm ²	190			0,036	0,028	0,020	0,054	0,040	0,027			
	Nitrasyon Çeliği	11	< 1200 N/mm ²	170			0,027	0,021	0,015	0,040	0,030	0,020			
	Rulman Çeliği	12	< 1200 N/mm ²	190			0,036	0,028	0,020	0,054	0,040	0,027			
	Yay Çeliği	15	< 1300 N/mm ²	180			0,036	0,028	0,020	0,054	0,040	0,027			
	Hız Çeliği	16	< 1300 N/mm ²	150			0,036	0,028	0,020	0,054	0,040	0,027			
	Paslanmaz	Çelik ve Sülfürlü	1	< 850 N/mm ²			130	4,00	5,00	0,022	0,017	0,012	0,032	0,024	0,016
		Paslanmaz Çelik ferritik	2	< 750 N/mm ²			120			0,022	0,017	0,012	0,032	0,024	0,016
Paslanmaz Çelik martenz.		3	< 900 N/mm ²	100	0,022	0,017	0,012			0,032	0,024	0,016			
Paslanmaz Çelik ostenitik		4	< 1100 N/mm ²	120	0,022	0,017	0,012			0,032	0,024	0,016			
Paslanmaz Çelik ostenitik		5	< 850 N/mm ²	120	0,022	0,017	0,012			0,032	0,024	0,016			
Paslanmaz Çelik ostenitik		6	< 750 N/mm ²	120	0,022	0,017	0,012			0,032	0,024	0,016			
Isıya Dayanıklı Çelikler		7	< 1100 N/mm ²	30	0,016	0,014	0,010			0,026	0,019	0,013			
Döküm	Lamelli Graphit Gri	1	100 – 350 N/mm ²	200	4,00	5,00	0,045	0,035	0,025	0,064	0,048	0,032			
	Lamelli Graphit Gri	2	300 – 1000 N/mm ²	160			0,036	0,028	0,020	0,054	0,040	0,027			
	Sfero dökme Demir	3	300 – 500 N/mm ²	190			0,036	0,028	0,020	0,054	0,040	0,027			
	Sfero dökme Demir	4	550 – 800 N/mm ²	150			0,036	0,028	0,020	0,054	0,040	0,027			
	Beyaz Temper Döküm	5	350 – 450 N/mm ²	180			0,036	0,028	0,020	0,054	0,040	0,027			
	Beyaz Temper Döküm	6	500 – 650 N/mm ²	160			0,036	0,028	0,020	0,054	0,040	0,027			
	Siyah Temper Döküm	7	350 – 450 N/mm ²	180			0,036	0,028	0,020	0,054	0,040	0,027			
	Siyah Temper Döküm	8	500 – 700 N/mm ²	160			0,036	0,028	0,020	0,054	0,040	0,027			
Alüminyum	Bakır (alaşimsız)	6	< 350 N/mm ²	280	4,00	5,00	0,045	0,035	0,025	0,064	0,048	0,032			
	Bakır (dövme alaşımli)	7	< 700 N/mm ²	300			0,045	0,035	0,025	0,064	0,048	0,032			
	Özel Bakır	8	200 HB	160			0,045	0,035	0,025	0,064	0,048	0,032			
	Özel Bakır	9	300 HB	140			0,045	0,035	0,025	0,064	0,048	0,032			
	Özel Bakır	10	300 HB	120			0,045	0,035	0,025	0,064	0,048	0,032			
	Kısa Talaş veren Pirinç	11	< 600 N/mm ²	350			0,045	0,035	0,025	0,064	0,048	0,032			
Uzun Talaş veren Pirinç	12	< 600 N/mm ²	300	0,045	0,035	0,025	0,064	0,048	0,032						
Isı Dayanıklı Alaşım	Nikel Alaşım	3	< 850 N/mm ²	30	2,00	2,50	0,018	0,014	0,010	0,026	0,019	0,013			
	Nikel Krom Alaşım	4		30			0,018	0,014	0,010	0,026	0,019	0,013			
	Nikel Krom Alaşım	5	< 1300 N/mm ²	30			0,018	0,014	0,010	0,026	0,019	0,013			
	Nikel ve Kostik Alaşım	6	< 1300 N/mm ²	30			0,018	0,014	0,010	0,026	0,019	0,013			
	Isıya Dayanıklı Alaşım	7	< 1300 N/mm ²	30			0,018	0,014	0,010	0,026	0,019	0,013			
	Nikel ve Kostik Alaşım	8	< 1400 N/mm ²	30			0,018	0,014	0,010	0,026	0,019	0,013			
	Saf Titanyum	9	< 900 N/mm ²	160			0,036	0,028	0,020	0,054	0,040	0,027			
	Titanyum Alaşım	10	< 700 N/mm ²	140			0,027	0,021	0,015	0,040	0,030	0,020			
Titanyum Alaşım	11	< 1200 N/mm ²	100	0,027	0,021	0,015	0,032	0,024	0,016						

Chatter Free (F636 - F651)

Frezeler İçin Tavsiye Edilen Kesme Değerleri

Malzeme	Açıklama	Gr. N°	VDI Group	Mukavemet	V _c [m/min]	d = 6 mm			d = 8 mm								
						f _z [mm/diş]			f _z [mm/diş]								
						a _p	a _e 0,1-0,2 x d	a _e 0,3-0,4 x d	a _e 0,6-1,0 x d	a _p	a _e 0,1-0,2 x d	a _e 0,3-0,4 x d	a _e 0,6-1,0 x d				
Çelik	Genel İmalat Çeliği	1	1	< 800 n/mm ²	240	6,00	8,00	0,076	0,057	0,038	0,090	0,070	0,050				
	Otomat Çelikleri		2	< 800 n/mm ²	250			0,076	0,057	0,038	0,090	0,070	0,050				
	Sementasyon Alaşimsız		3	< 800 n/mm ²	210			0,066	0,049	0,033	0,080	0,060	0,040				
	Sementasyon Alaşımlı		4	< 1000 N/mm ²	190			0,050	0,037	0,025	0,060	0,050	0,030				
	Alaşimsız Temperlenmiş		5	< 850 N/mm ²	200			0,066	0,049	0,033	0,080	0,060	0,040				
	Alaşimsız Temperlenmiş		6	< 1000 N/mm ²	190			0,066	0,049	0,033	0,080	0,060	0,040				
	Alaşımlı Temperlenmiş		7	< 800 n/mm ²	190			0,066	0,049	0,033	0,080	0,060	0,040				
	Alaşımlı Temperlenmiş		8	< 1300 N/mm ²	170			0,050	0,037	0,025	0,060	0,050	0,030				
	Çelik Döküm		9	< 850 N/mm ²	160			0,066	0,049	0,033	0,080	0,060	0,040				
	Nitrasyon Çeliği		10	< 1000 N/mm ²	190			0,066	0,049	0,033	0,080	0,060	0,040				
	Nitrasyon Çeliği		11	< 1200 N/mm ²	170			0,050	0,037	0,025	0,060	0,050	0,030				
	Rulman Çeliği		12	< 1200 N/mm ²	190			0,066	0,049	0,033	0,080	0,060	0,040				
	Yay Çeliği		15	< 1300 N/mm ²	180			0,066	0,049	0,033	0,080	0,060	0,040				
	Hız Çeliği		16	< 1300 N/mm ²	150			0,066	0,049	0,033	0,080	0,060	0,040				
	Paslanmaz		Çelik ve Sülfürlü	2	1			< 850 N/mm ²	130	6,00	8,00	0,042	0,031	0,021	0,050	0,040	0,030
			Paslanmaz Çelik ferritik		2			< 750 N/mm ²	120			0,042	0,031	0,021	0,050	0,040	0,030
Paslanmaz Çelik martenz.		3	< 900 N/mm ²		100	0,042	0,031	0,021	0,050			0,040	0,030				
Paslanmaz Çelik ostenitik		4	< 1100 N/mm ²		120	0,042	0,031	0,021	0,050			0,040	0,030				
Paslanmaz Çelik ostenitik		5	< 850 N/mm ²		120	0,042	0,031	0,021	0,050			0,040	0,030				
Paslanmaz Çelik ostenitik		6	< 750 N/mm ²		120	0,042	0,031	0,021	0,050			0,040	0,030				
Isiya Dayanıklı Çelikler		7	< 1100 N/mm ²		30	0,034	0,025	0,017	0,000			0,030	0,020				
Döküm	Lamelli Graphit Gri	3	1	100 – 350 N/mm ²	200	6,00	8,00	0,076	0,057	0,038	0,090	0,070	0,050				
	Lamelli Graphit Gri		2	300 – 1000 N/mm ²	160			0,066	0,049	0,033	0,080	0,060	0,040				
	Sfero dökme Demir		3	300 – 500 N/mm ²	190			0,066	0,049	0,033	0,080	0,060	0,040				
	Sfero dökme Demir		4	550 – 800 N/mm ²	150			0,066	0,049	0,033	0,080	0,060	0,040				
	Beyaz Temper Döküm		5	350 – 450 N/mm ²	180			0,066	0,049	0,033	0,080	0,060	0,040				
	Beyaz Temper Döküm		6	500 – 650 N/mm ²	160			0,066	0,049	0,033	0,080	0,060	0,040				
	Siyah Temper Döküm		7	350 – 450 N/mm ²	180			0,066	0,049	0,033	0,080	0,060	0,040				
	Siyah Temper Döküm		8	500 – 700 N/mm ²	160			0,066	0,049	0,033	0,080	0,060	0,040				
Aluminyum	Bakır (alaşimsız)	4	6	< 350 N/mm ²	280	6,00	8,00	0,076	0,057	0,038	0,090	0,070	0,050				
	Bakır (dövme alaşımı)		7	< 700 N/mm ²	300			0,076	0,057	0,038	0,090	0,070	0,050				
	Özel Bakır		8	200 HB	160			0,076	0,057	0,038	0,090	0,070	0,050				
	Özel Bakır		9	300 HB	140			0,076	0,057	0,038	0,090	0,070	0,050				
	Özel Bakır		10	300 HB	120			0,076	0,057	0,038	0,090	0,070	0,050				
	Kısa Talaş veren Pirinç		11	< 600 N/mm ²	350			0,076	0,057	0,038	0,090	0,070	0,050				
Uzun Talaş veren Pirinç	12	< 600 N/mm ²	300	0,076	0,057	0,038	0,090	0,070	0,050								
Isı Dayanıklı Alaşım	Nikel Alaşımlar	5	3	< 850 N/mm ²	30	3,00	4,00	0,034	0,025	0,017	0,040	0,030	0,020				
	Nikel Krom Alaşımlar		4		30			0,034	0,025	0,017	0,040	0,030	0,020				
	Nikel Krom Alaşımlar		5	< 1300 N/mm ²	30			0,034	0,025	0,017	0,040	0,030	0,020				
	Nikel ve Kostik Alaşımlar		6	< 1300 N/mm ²	30			0,034	0,025	0,017	0,040	0,030	0,020				
	Isiya Dayanıklı Alaşımlar		7	< 1300 N/mm ²	30			0,034	0,025	0,017	0,040	0,030	0,020				
	Nikel ve Kostik Alaşımlar		8	< 1400 N/mm ²	30			0,034	0,025	0,017	0,040	0,030	0,020				
	Saf Titanyum		9	< 900 N/mm ²	160			0,066	0,049	0,033	0,080	0,060	0,040				
	Titanyum Alaşımlar		10	< 700 N/mm ²	140			0,050	0,037	0,025	0,060	0,050	0,030				
	Titanyum Alaşımlar		11	< 1200 N/mm ²	100			0,042	0,031	0,021	0,050	0,040	0,030				

Chatter Free (F636 - F651)

Frezeler İçin Tavsiye Edilen Kesme Değerleri

Malzeme	Açıklama	Gr. N°	VDI Group	Mukavemet	V _c [m/min]	d = 14 mm				d = 16 mm													
						f _z [mm/diş]				f _z [mm/diş]													
						a _p	a _e 0,1-0,2 x d	a _e 0,3-0,4 x d	a _e 0,6-1,0 x d	a _p	a _e 0,1-0,2 x d	a _e 0,3-0,4 x d	a _e 0,6-1,0 x d										
Çelik	Genel İmalat Çeliği	1	1	< 800 n/mm ²	240	14,00	0,160	0,120	0,090	16,00	0,170	0,130	0,100										
	Otomat Çelikleri		2	< 800 n/mm ²	250									0,160	0,120	0,090	0,170	0,130	0,100				
	Sementasyon Alaşimsız		3	< 800 n/mm ²	210									0,130	0,100	0,070	0,140	0,100	0,080				
	Sementasyon Alaşımli		4	< 1000 N/mm ²	190									0,100	0,080	0,060	0,100	0,080	0,060				
	Alaşimsız Temperlenmiş		5	< 850 N/mm ²	200									0,130	0,100	0,070	0,140	0,100	0,080				
	Alaşimsız Temperlenmiş		6	< 1000 N/mm ²	190									0,130	0,100	0,070	0,140	0,100	0,080				
	Alaşımli Temperlenmiş		7	< 800 n/mm ²	190									0,130	0,100	0,070	0,140	0,100	0,080				
	Alaşımli Temperlenmiş		8	< 1300 N/mm ²	170									0,100	0,080	0,060	0,100	0,080	0,060				
	Çelik Döküm		9	< 850 N/mm ²	160									0,130	0,100	0,070	0,140	0,100	0,080				
	Nitrasyon Çeliği		10	< 1000 N/mm ²	190									0,130	0,100	0,070	0,140	0,100	0,080				
	Nitrasyon Çeliği		11	< 1200 N/mm ²	170									0,100	0,080	0,060	0,100	0,080	0,060				
	Rulman Çeliği		12	< 1200 N/mm ²	190									0,130	0,100	0,070	0,140	0,100	0,080				
	Yay Çeliği		15	< 1300 N/mm ²	180									0,130	0,100	0,070	0,140	0,100	0,080				
	Hız Çeliği		16	< 1300 N/mm ²	150									0,130	0,100	0,070	0,140	0,100	0,080				
	Paslanmaz		Çelik ve Sülfürlü	2	1									< 850 N/mm ²	130	14,00	0,080	0,060	0,050	16,00	0,090	0,070	0,050
			Paslanmaz Çelik ferritik		2									< 750 N/mm ²	120								
Paslanmaz Çelik martenz.		3	< 900 N/mm ²		100	0,080	0,060	0,050	0,090	0,070	0,050												
Paslanmaz Çelik ostenitik		4	< 1100 N/mm ²		120	0,080	0,060	0,050	0,090	0,070	0,050												
Paslanmaz Çelik ostenitik		5	< 850 N/mm ²		120	0,080	0,060	0,050	0,090	0,070	0,050												
Paslanmaz Çelik ostenitik		6	< 750 N/mm ²		120	0,080	0,060	0,050	0,090	0,070	0,050												
Isiya Dayanıklı Çelikler		7	< 1100 N/mm ²		30	0,060	0,050	0,040	0,070	0,050	0,040												
Döküm	Lamelli Graphit Gri	3	1	100 – 350 N/mm ²	200	14,00	0,160	0,120	0,090	16,00	0,170	0,130	0,100										
	Lamelli Graphit Gri		2	300 – 1000 N/mm ²	160									0,130	0,100	0,070	0,140	0,100	0,080				
	Sfero dökme Demir		3	300 – 500 N/mm ²	190									0,130	0,100	0,070	0,140	0,100	0,080				
	Sfero dökme Demir		4	550 – 800 N/mm ²	150									0,130	0,100	0,070	0,140	0,100	0,080				
	Beyaz Temper Döküm		5	350 – 450 N/mm ²	180									0,130	0,100	0,070	0,140	0,100	0,080				
	Beyaz Temper Döküm		6	500 – 650 N/mm ²	160									0,130	0,100	0,070	0,140	0,100	0,080				
	Siyah Temper Döküm		7	350 – 450 N/mm ²	180									0,130	0,100	0,070	0,140	0,100	0,080				
	Siyah Temper Döküm		8	500 – 700 N/mm ²	160									0,130	0,100	0,070	0,140	0,100	0,080				
Alüminyum	Bakır (alaşimsız)	4	6	< 350 N/mm ²	280	14,00	0,180	0,140	0,100	16,00	0,190	0,140	0,110										
	Bakır (dövme alaşımli)		7	< 700 N/mm ²	300									0,180	0,140	0,100	0,190	0,140	0,110				
	Özel Bakır		8	200 HB	160									0,180	0,140	0,100	0,190	0,140	0,110				
	Özel Bakır		9	300 HB	140									0,180	0,140	0,100	0,190	0,140	0,110				
	Özel Bakır		10	300 HB	120									0,180	0,140	0,100	0,190	0,140	0,110				
	Kısa Talaş veren Pirinç		11	< 600 N/mm ²	350									0,180	0,140	0,100	0,190	0,140	0,110				
Isı Dayanıklı Alaşım	Uzun Talaş veren Pirinç	5	12	< 600 N/mm ²	300	7,00	0,070	0,060	0,040	8,00	0,080	0,060	0,050										
	Nikel Alaşım		3	< 850 N/mm ²	30									0,070	0,060	0,040	0,080	0,060	0,050				
	Nikel Krom Alaşım		4		30									0,070	0,060	0,040	0,080	0,060	0,050				
	Nikel Krom Alaşım		5	< 1300 N/mm ²	30									0,070	0,060	0,040	0,080	0,060	0,050				
	Nikel ve Kostik Alaşım		6	< 1300 N/mm ²	30									0,070	0,060	0,040	0,080	0,060	0,050				
	Isiya Dayanıklı Alaşım		7	< 1300 N/mm ²	30									0,070	0,060	0,040	0,080	0,060	0,050				
	Nikel ve Kostik Alaşım		8	< 1400 N/mm ²	30									0,070	0,060	0,040	0,080	0,060	0,050				
	Saf Titanyum		9	< 900 N/mm ²	160									0,150	0,110	0,080	0,150	0,120	0,090				
	Titanyum Alaşım		10	< 700 N/mm ²	140									0,110	0,090	0,060	0,120	0,090	0,070				
	Titanyum Alaşım		11	< 1200 N/mm ²	100									0,090	0,070	0,050	0,100	0,080	0,060				

Chatter Free (F636 - F651)

Frezeler İçin Tavsiye Edilen Kesme Değerleri

Malzeme	Açıklama	N° Gr.	VDI Group	Mukavemet	V _c [m/min]	d = 18 mm				d = 20 mm							
						f _z [mm/diş]				f _z [mm/diş]							
						a _p	a _e 0,1-0,2 x d	a _e 0,3-0,4 x d	a _e 0,6-1,0 x d	a _p	a _e 0,1-0,2 x d	a _e 0,3-0,4 x d	a _e 0,6-1,0 x d				
Çelik	Genel İmalat Çeliği	1	1	< 800 n/mm ²	240	18,00	20,00	0,170	0,140	0,110	0,190	0,160	0,120				
	Otomat Çelikleri		2	< 800 n/mm ²	250			0,170	0,140	0,110	0,190	0,160	0,120				
	Sementasyon Alaşimsız		3	< 800 n/mm ²	210			0,140	0,120	0,090	0,160	0,130	0,100				
	Sementasyon Alaşımli		4	< 1000 N/mm ²	190			0,110	0,090	0,070	0,130	0,100	0,080				
	Alaşimsız Temperlenmiş		5	< 850 N/mm ²	200			0,140	0,120	0,090	0,160	0,130	0,100				
	Alaşimsız Temperlenmiş		6	< 1000 N/mm ²	190			0,140	0,120	0,090	0,160	0,130	0,100				
	Alaşımli Temperlenmiş		7	< 800 n/mm ²	190			0,140	0,120	0,090	0,160	0,130	0,100				
	Alaşımli Temperlenmiş		8	< 1300 N/mm ²	170			0,110	0,090	0,070	0,130	0,100	0,080				
	Çelik Döküm		9	< 850 N/mm ²	160			0,140	0,120	0,090	0,160	0,130	0,100				
	Nitrasyon Çeliği		10	< 1000 N/mm ²	190			0,140	0,120	0,090	0,160	0,130	0,100				
	Nitrasyon Çeliği		11	< 1200 N/mm ²	170			0,110	0,090	0,070	0,130	0,100	0,080				
	Rulman Çeliği		12	< 1200 N/mm ²	190			0,140	0,120	0,090	0,160	0,130	0,100				
	Yay Çeliği		15	< 1300 N/mm ²	180			0,140	0,120	0,090	0,160	0,130	0,100				
	Hız Çeliği		16	< 1300 N/mm ²	150			0,140	0,120	0,090	0,160	0,130	0,100				
	Paslanmaz		Çelik ve Sülfürlü	2	1			< 850 N/mm ²	130	18,00	20,00	0,100	0,080	0,060	0,110	0,090	0,070
			Paslanmaz Çelik ferritik		2			< 750 N/mm ²	120			0,100	0,080	0,060	0,110	0,090	0,070
Paslanmaz Çelik martenz.		3	< 900 N/mm ²		100	0,100	0,080	0,060	0,110			0,090	0,070				
Paslanmaz Çelik ostenitik		4	< 1100 N/mm ²		120	0,100	0,080	0,060	0,110			0,090	0,070				
Paslanmaz Çelik ostenitik		5	< 850 N/mm ²		120	0,100	0,080	0,060	0,110			0,090	0,070				
Paslanmaz Çelik ostenitik		6	< 750 N/mm ²		120	0,100	0,080	0,060	0,110			0,090	0,070				
Isiya Dayanıklı Çelikler		7	< 1100 N/mm ²		30	0,070	0,060	0,050	0,080			0,070	0,050				
Döküm	Lamelli Graphit Gri	3	1	100 – 350 N/mm ²	200	18,00	20,00	0,170	0,140	0,110	0,190	0,160	0,120				
	Lamelli Graphit Gri		2	300 – 1000 N/mm ²	160			0,140	0,120	0,090	0,160	0,130	0,100				
	Sfero dökme Demir		3	300 – 500 N/mm ²	190			0,140	0,120	0,090	0,160	0,130	0,100				
	Sfero dökme Demir		4	550 – 800 N/mm ²	150			0,140	0,120	0,090	0,160	0,130	0,100				
	Beyaz Temper Döküm		5	350 – 450 N/mm ²	180			0,140	0,120	0,090	0,160	0,130	0,100				
	Beyaz Temper Döküm		6	500 – 650 N/mm ²	160			0,140	0,120	0,090	0,160	0,130	0,100				
	Siyah Temper Döküm		7	350 – 450 N/mm ²	180			0,140	0,120	0,090	0,160	0,130	0,100				
	Siyah Temper Döküm		8	500 – 700 N/mm ²	160			0,140	0,120	0,090	0,160	0,130	0,100				
Aluminyum	Bakır (alaşimsız)	4	6	< 350 N/mm ²	280	18,00	20,00	0,190	0,160	0,120	0,220	0,180	0,140				
	Bakır (dövme alaşımli)		7	< 700 N/mm ²	300			0,190	0,160	0,120	0,220	0,180	0,140				
	Özel Bakır		8	200 HB	160			0,190	0,160	0,120	0,220	0,180	0,140				
	Özel Bakır		9	300 HB	140			0,190	0,160	0,120	0,220	0,180	0,140				
	Özel Bakır		10	300 HB	120			0,190	0,160	0,120	0,220	0,180	0,140				
	Kısa Talaş veren Pirinç		11	< 600 N/mm ²	350			0,190	0,160	0,120	0,220	0,180	0,140				
Uzun Talaş veren Pirinç	12	< 600 N/mm ²	300	0,190	0,160	0,120	0,220	0,180	0,140								
Isı Dayanıklı Alaşım	Nikel Alaşım	5	3	< 850 N/mm ²	30	9,00	10,00	0,080	0,070	0,050	0,090	0,070	0,050				
	Nikel Krom Alaşım		4		30			0,080	0,070	0,050	0,090	0,070	0,050				
	Nikel Krom Alaşım		5	< 1300 N/mm ²	30			0,080	0,070	0,050	0,090	0,070	0,050				
	Nikel ve Kostik Alaşım		6	< 1300 N/mm ²	30			0,080	0,070	0,050	0,090	0,070	0,050				
	Isiya Dayanıklı Alaşım		7	< 1300 N/mm ²	30			0,080	0,070	0,050	0,090	0,070	0,050				
	Nikel ve Kostik Alaşım		8	< 1400 N/mm ²	30			0,080	0,070	0,050	0,090	0,070	0,050				
	Saf Titanyum		9	< 900 N/mm ²	160			0,160	0,130	0,100	0,170	0,140	0,110				
	Titanyum Alaşım		10	< 700 N/mm ²	140			0,130	0,100	0,080	0,140	0,120	0,090				
	Titanyum Alaşım		11	< 1200 N/mm ²	100			0,110	0,090	0,070	0,120	0,100	0,080				

Alüminyum İşlem ve Demir Dışı

Frezeler İçin Tavsiye Edilen Kesme Değerleri

Malzeme	Açıklama	Gr. N°	VDI Group	Mukavemet	V _c [m/min]		d = 3 mm				d = 4 mm				
							f _z [mm/diş]								
							Kanal	Yanal	a _p	a _e 0,1-0,2 x d	a _e 0,3-0,4 x d	a _p	a _e 0,6-1,0 x d	a _p	a _e 0,1-0,2 x d
Alüminyum	Alaşsız düşük Alaşlı	1	< 350 N/mm ²	180-350	250-500	3,00	1,50	6,00	4,00	0,040	0,027	0,020	0,055	0,036	0,027
	Alaşlı < %15 Si	2	< 500 N/mm ²	180-350	250-500					0,040	0,027	0,020	0,055	0,036	0,027
	Alaşlı 0,5 < %10 Si	3	< 400 N/mm ²	140-200	200-300					0,040	0,027	0,020	0,055	0,036	0,027
	Alaşlı %10 - %15 Si	4	< 400 N/mm ²	110-130	160-180					0,040	0,027	0,020	0,055	0,036	0,027
	Alaşlı %15	5	< 400 N/mm ²	50-70	80-100					0,040	0,027	0,020	0,055	0,036	0,027
	Bakır (alaşsız)	6	< 350 N/mm ²	180-210	250-300					0,028	0,018	0,013	0,038	0,025	0,018
	Bakır (dövme alaşlı)	7	< 700 N/mm ²	130-170	180-240					0,028	0,018	0,013	0,038	0,025	0,018
	Özel Bakır	8	200 HB	160-200	220-280					0,028	0,018	0,013	0,038	0,025	0,018
	Özel Bakır	9	300 HB	140-180	200-250					0,028	0,018	0,013	0,038	0,025	0,018
	Özel Bakır	10	300 HB	100-140	150-200					0,028	0,018	0,013	0,038	0,025	0,018
	Kısa Talaş veren Pirinç	11	< 600 N/mm ²	180-210	250-300					0,028	0,018	0,013	0,038	0,025	0,018
	Uzun Talaş veren Pirinç	12	< 600 N/mm ²	140-180	200-250					0,028	0,018	0,013	0,038	0,025	0,018
	Termo Plastik	13		40-70	60-100					0,058	0,038	0,028	0,078	0,051	0,038
	Duru Plastik	14		60-80	80-120					0,064	0,042	0,031	0,086	0,057	0,042
	Fiber Güçlendirilmiş	15		40-60	60-80					0,028	0,018	0,013	0,038	0,025	0,018
	Magnezyum ve alaşımlar	16	< 850 N/mm ²	180-210	250-300					0,038	0,025	0,018	0,051	0,033	0,025
	Grafit	17		80-120	120-180					0,028	0,018	0,013	0,038	0,025	0,018
	Tungsten ve Alaşımları	18		60-70	80-100					0,023	0,015	0,011	0,031	0,021	0,015
	Molibden ve Alaşımları	19		60-80	90-120					0,017	0,011	0,008	0,024	0,015	0,011

Malzeme	Açıklama	Gr. N°	VDI Group	Mukavemet	V _c [m/min]		d = 5 mm				d = 6 mm				
							f _z [mm/diş]								
							Kanal	Yanal	a _p	a _e 0,1-0,2 x d	a _e 0,3-0,4 x d	a _p	a _e 0,6-1,0 x d	a _p	a _e 0,1-0,2 x d
Alüminyum	Alaşsız düşük Alaşlı	1	< 350 N/mm ²	180-350	250-500	7,50	5,00	9,00	6,00	0,070	0,047	0,035	0,090	0,059	0,043
	Alaşlı < %15 Si	2	< 500 N/mm ²	180-350	250-500					0,070	0,047	0,035	0,090	0,059	0,043
	Alaşlı 0,5 < %10 Si	3	< 400 N/mm ²	140-200	200-300					0,070	0,047	0,035	0,090	0,059	0,043
	Alaşlı %10 - %15 Si	4	< 400 N/mm ²	110-130	160-180					0,070	0,047	0,035	0,090	0,059	0,043
	Alaşlı %15	5	< 400 N/mm ²	50-70	80-100					0,070	0,047	0,035	0,090	0,059	0,043
	Bakır (alaşsız)	6	< 350 N/mm ²	180-210	250-300					0,050	0,032	0,024	0,061	0,040	0,030
	Bakır (dövme alaşlı)	7	< 700 N/mm ²	130-170	180-240					0,050	0,032	0,024	0,061	0,040	0,030
	Özel Bakır	8	200 HB	160-200	220-280					0,050	0,032	0,024	0,061	0,040	0,030
	Özel Bakır	9	300 HB	140-180	200-250					0,050	0,032	0,024	0,061	0,040	0,030
	Özel Bakır	10	300 HB	100-140	150-200					0,050	0,032	0,024	0,061	0,040	0,030
	Kısa Talaş veren Pirinç	11	< 600 N/mm ²	180-210	250-300					0,050	0,032	0,024	0,061	0,040	0,030
	Uzun Talaş veren Pirinç	12	< 600 N/mm ²	140-180	200-250					0,050	0,032	0,024	0,061	0,040	0,030
	Termo Plastik	13		40-70	60-100					0,103	0,068	0,050	0,128	0,084	0,062
	Duru Plastik	14		60-80	80-120					0,114	0,074	0,055	0,141	0,092	0,068
	Fiber Güçlendirilmiş	15		40-60	60-80					0,050	0,032	0,024	0,061	0,040	0,030
	Magnezyum ve alaşımlar	16	< 850 N/mm ²	180-210	250-300					0,067	0,044	0,033	0,083	0,054	0,040
	Grafit	17		80-120	120-180					0,050	0,032	0,024	0,061	0,040	0,030
	Tungsten ve Alaşımları	18		60-70	80-100					0,041	0,027	0,020	0,051	0,034	0,025
	Molibden ve Alaşımları	19		60-80	90-120					0,031	0,020	0,015	0,038	0,025	0,019

Malzeme	Açıklama	Gr. N°	VDI Group	Mukavemet	V _c [m/min]		d = 8 mm				d = 10 mm				
							f _z [mm/diş]								
							Kanal	Yanal	a _p	a _e 0,1-0,2 x d	a _e 0,3-0,4 x d	a _p	a _e 0,6-1,0 x d	a _p	a _e 0,1-0,2 x d
Alüminyum	Alaşsız düşük Alaşlı	1	< 350 N/mm ²	180-350	250-500	12,00	8,00	15,00	10,00	0,120	0,080	0,060	0,150	0,100	0,070
	Alaşlı < %15 Si	2	< 500 N/mm ²	180-350	250-500					0,120	0,080	0,060	0,150	0,100	0,070
	Alaşlı 0,5 < %10 Si	3	< 400 N/mm ²	140-200	200-300					0,120	0,080	0,060	0,150	0,100	0,070
	Alaşlı %10 - %15 Si	4	< 400 N/mm ²	110-130	160-180					0,120	0,080	0,060	0,150	0,100	0,070
	Alaşlı %15	5	< 400 N/mm ²	50-70	80-100					0,120	0,080	0,060	0,150	0,100	0,070
	Bakır (alaşsız)	6	< 350 N/mm ²	180-210	250-300					0,080	0,050	0,040	0,100	0,070	0,050
	Bakır (dövme alaşlı)	7	< 700 N/mm ²	130-170	180-240					0,080	0,050	0,040	0,100	0,070	0,050
	Özel Bakır	8	200 HB	160-200	220-280					0,080	0,050	0,040	0,100	0,070	0,050
	Özel Bakır	9	300 HB	140-180	200-250					0,080	0,050	0,040	0,100	0,070	0,050
	Özel Bakır	10	300 HB	100-140	150-200					0,080	0,050	0,040	0,100	0,070	0,050
	Kısa Talaş veren Pirinç	11	< 600 N/mm ²	180-210	250-300					0,080	0,050	0,040	0,100	0,070	0,050
	Uzun Talaş veren Pirinç	12	< 600 N/mm ²	140-180	200-250					0,080	0,050	0,040	0,100	0,070	0,050
	Termo Plastik	13		40-70	60-100					0,170	0,110	0,080	0,210	0,140	0,100
	Duru Plastik	14		60-80	80-120					0,180	0,120	0,090	0,230	0,150	0,110
	Fiber Güçlendirilmiş	15		40-60	60-80					0,080	0,050	0,040	0,100	0,070	0,050
	Magnezyum ve alaşımlar	16	< 850 N/mm ²	180-210	250-300					0,110	0,070	0,050	0,130	0,090	0,070
	Grafit	17		80-120	120-180					0,080	0,050	0,040	0,100	0,070	0,050
	Tungsten ve Alaşımları	18		60-70	80-100					0,070	0,040	0,030	0,080	0,050	0,040
	Molibden ve Alaşımları	19		60-80	90-120					0,050	0,030	0,020	0,060	0,040	0,030

Kesme Değeri Hesaplama:

$$DEVİR = V_c \times 1000 \div 3.14 \div d$$

$$İLERLEME = Devir \times Ağız Sayısı \times F_z$$

Alüminyum İşlem ve Demir Dışı

Frezeler İçin Tavsiye Edilen Kesme Değerleri

Malzeme	Açıklama	Gr. N°	VDI Group	Mukavemet	V _c [m/min]		d = 12 mm				d = 14 mm											
					Kanal	Yanal	f _z [mm/diş]				f _z [mm/diş]											
							a _p	a _e 0,1-0,2 x d	a _e 0,3-0,4 x d	a _p	a _e 0,6-1,0 x d	a _p	a _e 0,1-0,2 x d	a _e 0,3-0,4 x d	a _p	a _e 0,6-1,0 x d						
Alüminyum	Alaşımız düşük Alaşımız	4	1	< 350 N/mm ²	180-350	250-500	18,00	0,040	0,027	1,50	0,020	6,00	0,055	0,036	4,00	0,027						
	Alaşımız < %15 Si		2	< 500 N/mm ²	180-350	250-500											0,040	0,027	0,020	0,055	0,036	0,027
	Alaşımız 0,5 < %10 Si		3	< 400 N/mm ²	140-200	200-300											0,040	0,027	0,020	0,055	0,036	0,027
	Alaşımız %10 - %15 Si		4	< 400 N/mm ²	110-130	160-180											0,040	0,027	0,020	0,055	0,036	0,027
	Alaşımız %15		5	< 400 N/mm ²	50-70	80-100											0,040	0,027	0,020	0,055	0,036	0,027
	Bakır (alaşımız)		6	< 350 N/mm ²	180-210	250-300											0,028	0,018	0,013	0,038	0,025	0,018
	Bakır (dövme alaşımız)		7	< 700 N/mm ²	130-170	180-240											0,028	0,018	0,013	0,038	0,025	0,018
	Özel Bakır		8	200 HB	160-200	220-280											0,028	0,018	0,013	0,038	0,025	0,018
	Özel Bakır		9	300 HB	140-180	200-250											0,028	0,018	0,013	0,038	0,025	0,018
	Özel Bakır		10	300 HB	100-140	150-200											0,028	0,018	0,013	0,038	0,025	0,018
	Kısa Talaş veren Pirinç		11	< 600 N/mm ²	180-210	250-300											0,028	0,018	0,013	0,038	0,025	0,018
	Uzun Talaş veren Pirinç		12	< 600 N/mm ²	140-180	200-250											0,028	0,018	0,013	0,038	0,025	0,018
	Termo Plastik		13		40-70	60-100											0,058	0,038	0,028	0,078	0,051	0,038
	Duru Plastik		14		60-80	80-120											0,064	0,042	0,031	0,086	0,057	0,042
	Fiber Güçlendirilmiş		15		40-60	60-80											0,028	0,018	0,013	0,038	0,025	0,018
	Magnezyum ve alaşımız		16	< 850 N/mm ²	180-210	250-300											0,038	0,025	0,018	0,051	0,033	0,025
	Grafit		17		80-120	120-180											0,028	0,018	0,013	0,038	0,025	0,018
	Tungsten ve Alaşımız		18		60-70	80-100											0,023	0,015	0,011	0,031	0,021	0,015
	Molibden ve Alaşımız		19		60-80	90-120											0,017	0,011	0,008	0,024	0,015	0,011

Malzeme	Açıklama	Gr. N°	VDI Group	Mukavemet	V _c [m/min]		d = 16 mm				d = 18 mm											
					Kanal	Yanal	f _z [mm/diş]				f _z [mm/diş]											
							a _p	a _e 0,1-0,2 x d	a _e 0,3-0,4 x d	a _p	a _e 0,6-1,0 x d	a _p	a _e 0,1-0,2 x d	a _e 0,3-0,4 x d	a _p	a _e 0,6-1,0 x d						
Alüminyum	Alaşımız düşük Alaşımız	4	1	< 350 N/mm ²	180-350	250-500	24,00	0,220	0,150	16,00	0,100	27,00	0,240	0,160	18,00	0,110						
	Alaşımız < %15 Si		2	< 500 N/mm ²	180-350	250-500											0,220	0,150	0,100	0,240	0,160	0,110
	Alaşımız 0,5 < %10 Si		3	< 400 N/mm ²	140-200	200-300											0,220	0,150	0,100	0,240	0,160	0,110
	Alaşımız %10 - %15 Si		4	< 400 N/mm ²	110-130	160-180											0,220	0,150	0,100	0,240	0,160	0,110
	Alaşımız %15		5	< 400 N/mm ²	50-70	80-100											0,220	0,150	0,100	0,240	0,160	0,110
	Bakır (alaşımız)		6	< 350 N/mm ²	180-210	250-300											0,150	0,100	0,070	0,170	0,110	0,070
	Bakır (dövme alaşımız)		7	< 700 N/mm ²	130-170	180-240											0,150	0,100	0,070	0,170	0,110	0,070
	Özel Bakır		8	200 HB	160-200	220-280											0,150	0,100	0,070	0,170	0,110	0,070
	Özel Bakır		9	300 HB	140-180	200-250											0,150	0,100	0,070	0,170	0,110	0,070
	Özel Bakır		10	300 HB	100-140	150-200											0,150	0,100	0,070	0,170	0,110	0,070
	Kısa Talaş veren Pirinç		11	< 600 N/mm ²	180-210	250-300											0,150	0,100	0,070	0,170	0,110	0,070
	Uzun Talaş veren Pirinç		12	< 600 N/mm ²	140-180	200-250											0,150	0,100	0,070	0,170	0,110	0,070
	Termo Plastik		13		40-70	60-100											0,320	0,210	0,140	0,350	0,230	0,150
	Duru Plastik		14		60-80	80-120											0,350	0,230	0,150	0,380	0,250	0,170
	Fiber Güçlendirilmiş		15		40-60	60-80											0,150	0,100	0,070	0,170	0,110	0,070
	Magnezyum ve alaşımız		16	< 850 N/mm ²	180-210	250-300											0,210	0,130	0,090	0,230	0,150	0,100
	Grafit		17		80-120	120-180											0,150	0,100	0,070	0,170	0,110	0,070
	Tungsten ve Alaşımız		18		60-70	80-100											0,130	0,080	0,050	0,140	0,090	0,060
	Molibden ve Alaşımız		19		60-80	90-120											0,100	0,060	0,040	0,110	0,070	0,050

Malzeme	Açıklama	Gr. N°	VDI Group	Mukavemet	V _c [m/min]		d = 20 mm							
					Kanal	Yanal	f _z [mm/diş]							
							a _p	a _e 0,1-0,2 x d	a _e 0,3-0,4 x d	a _p	a _e 0,6-1,0 x d			
Alüminyum	Alaşımız düşük Alaşımız	4	1	< 350 N/mm ²	180-350	250-500	30,00	0,270	0,180	20,00	0,120			
	Alaşımız < %15 Si		2	< 500 N/mm ²	180-350	250-500						0,270	0,180	0,120
	Alaşımız 0,5 < %10 Si		3	< 400 N/mm ²	140-200	200-300						0,270	0,180	0,120
	Alaşımız %10 - %15 Si		4	< 400 N/mm ²	110-130	160-180						0,270	0,180	0,120
	Alaşımız %15		5	< 400 N/mm ²	50-70	80-100						0,270	0,180	0,120
	Bakır (alaşımız)		6	< 350 N/mm ²	180-210	250-300						0,190	0,120	0,080
	Bakır (dövme alaşımız)		7	< 700 N/mm ²	130-170	180-240						0,190	0,120	0,080
	Özel Bakır		8	200 HB	160-200	220-280						0,190	0,120	0,080
	Özel Bakır		9	300 HB	140-180	200-250						0,190	0,120	0,080
	Özel Bakır		10	300 HB	100-140	150-200						0,190	0,120	0,080
	Kısa Talaş veren Pirinç		11	< 600 N/mm ²	180-210	250-300						0,190	0,120	0,080
	Uzun Talaş veren Pirinç		12	< 600 N/mm ²	140-180	200-250						0,190	0,120	0,080
	Termo Plastik		13		40-70	60-100						0,390	0,260	0,170
	Duru Plastik		14		60-80	80-120						0,430	0,280	0,190
	Fiber Güçlendirilmiş		15		40-60	60-80						0,190	0,120	0,080
	Magnezyum ve alaşımız		16	< 850 N/mm ²	180-210	250-300						0,250	0,170	0,110
	Grafit		17		80-120	120-180						0,190	0,120	0,080
	Tungsten ve Alaşımız		18		60-70	80-100						0,160	0,100	0,070
	Molibden ve Alaşımız		19		60-80	90-120						0,120	0,080	0,050

Kesme Değeri Hesaplama: **DEVİR** = V_c x 1000 ÷ 3.14 ÷ d **İLERLEME** = Devir x Ağız Sayısı x F_z