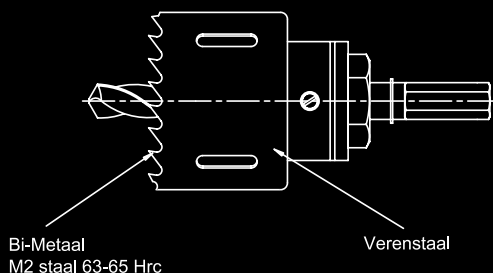




TECHNISCHE INFORMATIE
ZAGEN EN PONSEN

Zagen en ponsen

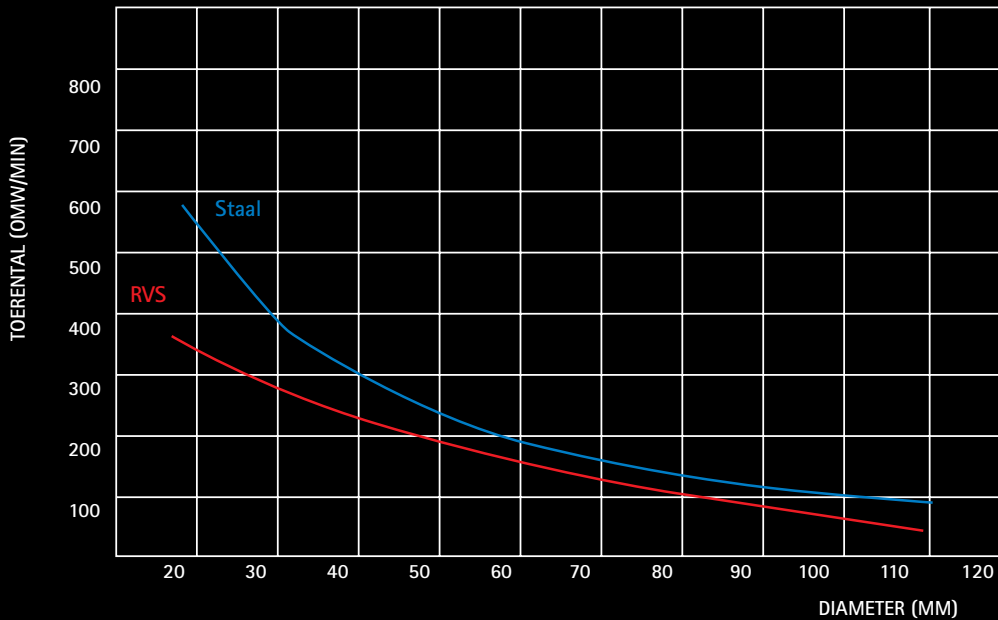
Toerentabel voor Phantom Bi-metaal gatzagen



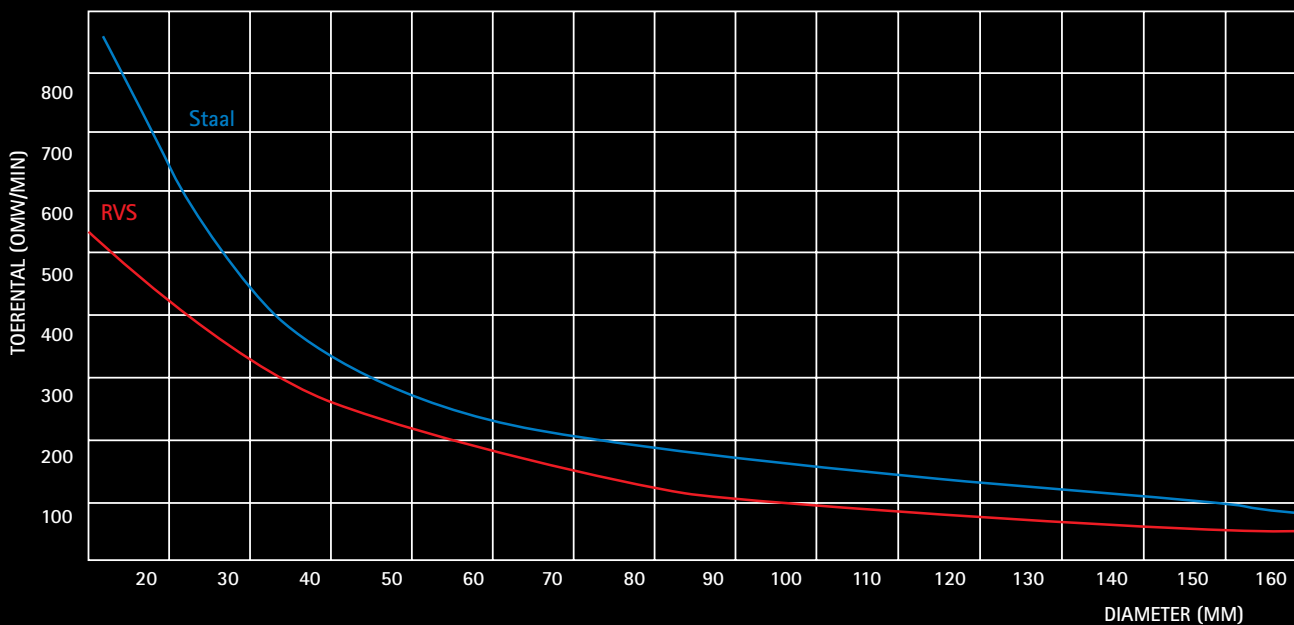
Afmeting mm	Staal	Gereedschapstaal en roestvaststaal	Gietijzer	Koper	Aluminium
14	580	300	400	790	900
16	550	275	365	730	825
17	500	250	330	665	750
19	460	230	300	600	690
20	425	210	280	560	630
21	425	210	280	560	630
22	390	195	260	520	585
24	370	185	245	495	555
25	350	175	235	470	525
27	325	160	215	435	480
29	300	150	200	400	450
30	285	145	190	380	425
32	275	140	180	360	410
33	260	135	175	345	390
35	255	125	170	330	375
37	240	120	160	315	360
38	230	115	150	300	345
40	220	110	145	290	330
41	210	105	140	280	315
43	205	100	135	270	305
44	195	95	130	250	295
46	190	95	125	250	285
48	180	90	120	240	270
51	170	85	115	230	255
52	165	80	110	220	245
54	160	80	105	210	240
57	150	75	100	200	225
60	140	70	95	190	220
64	135	65	90	180	205
65	130	65	85	175	200
67	130	65	85	170	195
68	130	65	85	170	195
70	125	60	80	160	185
73	120	60	80	160	180
76	115	55	75	150	170
79	110	55	70	140	165
83	105	50	70	140	155
86	100	50	65	130	150
89	95	45	65	130	145
92	95	45	60	120	140
95	90	45	60	120	135
102	85	40	55	110	130
105	80	40	55	110	120
108	80	40	55	110	120
114	75	35	50	100	105
121	70	35	45	90	95
127	65	30	40	85	90
140	60	30	35	80	85
152	55	25	35	75	85

Toerentabel tabellen voor HM-tip gatfrezen

Richtwaarden voor 61.630/61.650

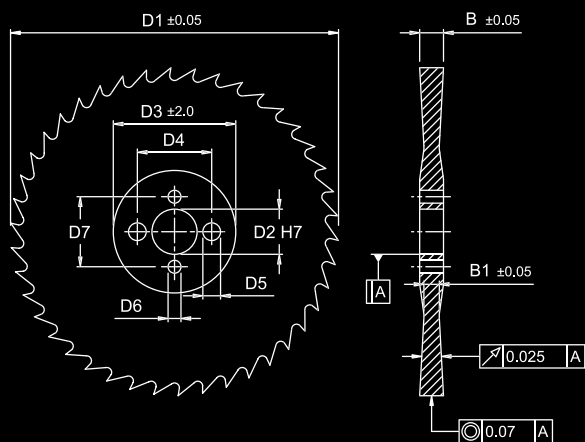


Richtwaarden voor 61.670



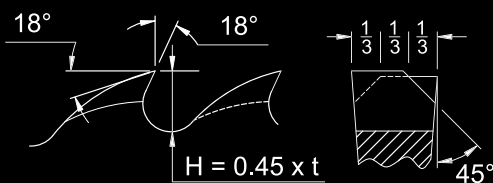
Zagen en ponsen

Afkortzagen 63.400/63.420



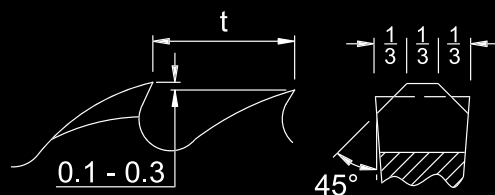
- D1= Buitendiameter
- D2= Asgatsdiameter
- D3= Flensdiameter
- D4= Steekcirkel
- D5= Diameter meeneemgaten
- D6= Diameter meeneemgaten
- D7= Steekcirkel
- B = Zaagbreedte
- t = Tandsteek

Gebogen tandvorm BW om en om afgeschuind

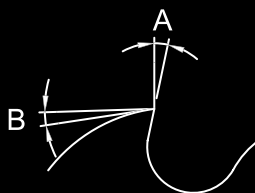


Afkortzaag HSS DMO5 63.400
Tandvorm BW t/m tandsteek 4
Tandvorm C v/a tandsteek 5

Gebogen tandvorm C (HZ) voor en nasnijder

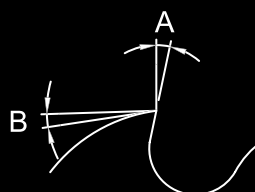


HSS DMO5
A= $18^\circ \pm 2^\circ$ (spaanhoek)
B= $10^\circ \pm 2^\circ$ (vrijloophoek)



Afkortzaag HSSE-Co
Tandvorm BW t/m tandsteek 4
Tandvorm C v/a tandsteek 5

HSSE-Co
A= $12^\circ \pm 2^\circ$ (spaanhoek)
B= $8^\circ \pm 2^\circ$ (vrijloophoek)



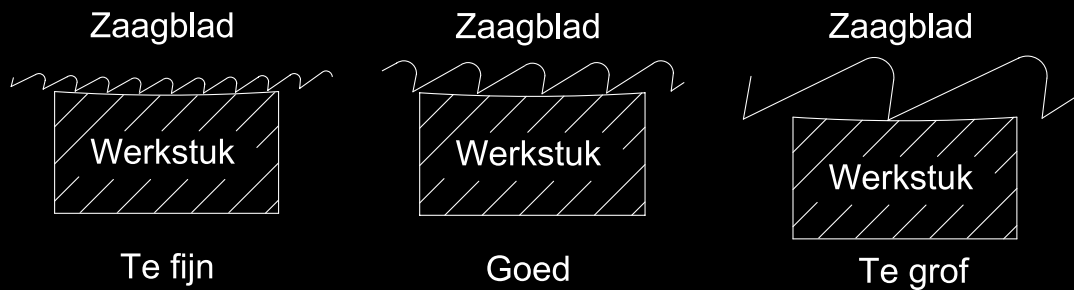
Cirkelzagen 63.200/63.250

$$\text{Tandsteek} = \frac{p \times D}{\text{aantal tanden}}$$

$$\text{Aantal tanden} = \frac{p \times D}{\text{tandsteek}}$$

Aanbevelingen:

- * Kies de diameter zo klein mogelijk om de meest stabiele situatie te verkrijgen.
- * Kies de maximale zaagbreedte.
- * Kies bij afkorten t/m 125 mm diameter een zaagbreedte gelijk of groter dan de diameter gedeeld door 50. Voor zagen groter dan 125 mm is de minimumbreedte 3 mm.



- * Kies zorgvuldig de juiste zaag en zorg dat deze scherp is.
- * Ondersteun de zaag optimaal met behulp van steunflenzen.
- * Gebruik niet dezelfde zaag voor verschillende materialen.
- * Zorg voor een stabiele werkstukopspanning.
- * Stop en start de zaag nooit tijdens de verspaningsgang.

Problemen bij het zagen

Het afbrokkelen van de snijkant:

- * Tandsteek te groot
- * Foutieve spaanhoek
- * Snijsnelheid te laag
- * Voeding te hoog t.o.v. het toerental

Het verlopen van de zaag:

- * Voorsnijder niet in het midden
- * Vuil en of spanen tussen zaag en klemplaat
- * Tand niet haaks t.o.v. het blad
- * Zaag niet goed op de as
- * Zaagblad niet recht.

Zaagbreuk:

- * Speling op machine
- * Flensen niet vlak
- * Werkstuk niet goed opgespannen
- * Verkeerde tandsteek

Zagen en ponsen

PHANTOM CIRKELZAAGBLADEN						
Materiaal-soort	Koeling	Snijsnelheid in m/min Voeding per tand	HSS	HSS	VHM	VHM
			DIN1837A	DIN1838B	DIN1837A	DIN1838B
			63.200	63.250	63.220	63.270
11	E. 1:20	Vc	45 - 50 0.02 - 0.08	35 - 40 0.02 - 0.08	100 - 180 0.01 - 0.04	90 - 170 0.01 - 0.04
12	E. 1:20	Vc	45 - 50 0.02 - 0.08	28 - 32 0.02 - 0.08	100 - 180 0.01 - 0.04	90 - 170 0.01 - 0.04
13	E. 1:15	Vc	30 - 40 0.01 - 0.05	15 - 20 0.01 - 0.05	50 - 120 0.005 - 0.03	45 - 110 0.005 - 0.03
14	E. 1:10	Vc	15 - 25 0.02 - 0.06	10 - 15 0.02 - 0.06	40 - 80 0.01 - 0.04	35 - 75 0.01 - 0.04
15	E. 1:10	Vc			30 - 60 0.008 - 0.03	25 - 50 0.008 - 0.03
21	E. 1:10	Vc	15 - 20 0.02 - 0.06	10 - 15 0.02 - 0.06	40 - 70 0.01 - 0.04	30 - 60 0.01 - 0.04
22	E. 1:10	Vc		6 - 8 0.02 - 0.06	40 - 80 0.01 - 0.04	30 - 75 0.01 - 0.04
31	D.	Vc	40 - 45 0.02 - 0.10	25 - 30 0.02 - 0.10	50 - 130 0.01 - 0.08	40 - 120 0.01 - 0.08
32	D.	Vc	30 - 35 0.01 - 0.05	20 - 25 0.01 - 0.05	30 - 70 0.008 - 0.03	25 - 60 0.008 - 0.03
41	E.	Vc		300 - 400 0.02 - 0.15	150 - 700 0.01 - 0.10	150 - 700 0.01 - 0.10
42	E.	Vc		300 - 400 0.02 - 0.15	80 - 300 0.01 - 0.10	80 - 300 0.01 - 0.10
51	E. 1:20	Vc		200 - 250 0.02 - 0.15	150 - 700 0.01 - 0.10	150 - 700 0.01 - 0.10
52	D.	Vc		150 - 200 0.05 - 0.12	80 - 300 0.02 - 0.08	80 - 300 0.02 - 0.08
61	Spec.	Vc		200 - 600 0.05 - 0.12	300 - 700 0.03 - 0.08	300 - 700 0.03 - 0.08
62	Spec.	Vc			50 - 150 0.03 - 0.10	50 - 150 0.03 - 0.10

PHANTOM CIRKELZAAGBLADEN						
Materiaal-soort	Koeling	Snijsnelheid in m/min Voeding per tand	HSS DM05	HSSE-Co	HM-TIP	HM-TIP
			63.400	63.420	63.450	63.460
11	E. 1:20	Vc	25 - 50	32 - 65		
12	E. 1:20	Vc	15 - 25	19 - 32		
13	E. 1:15	Vc	10 - 15	13 - 19		
14	E. 1:10	Vc		6 - 12		
15	E. 1:10	Vc				
21	E. 1:10	Vc		8 - 17		
22	E. 1:10	Vc		7 - 15		
31	D.	Vc	12 - 20	18 - 30		
32	D.	Vc	10 - 18	15 - 25		
41	E.	Vc	400 - 800	400 - 800	2400 - 3600	2400 - 3600
42	E.	Vc	280 - 560	280 - 560	1920 - 2880	1920 - 2880
51	E. 1:20	Vc	60 - 150	80 - 200	1000 - 1500	1000 - 1500
52	D.	Vc	100 - 300	150 - 400	1000 - 1500	1000 - 1500
61	Spec.	Vc	500 - 1000		2400 - 3600	2400 - 3600
62	Spec.	Vc			960 - 1440	960 - 1440

Zagen en ponsen

Lintzagen

Om te bepalen welke Phantom lintzaag het meest geschikt is voor een bepaalde toepassing moet rekening worden gehouden met de te kiezen kwaliteit in relatie tot het te verspanen materiaal. De te selecteren vertanding houdt verband met de aard, vorm, en grootte van het werkstuk of de bundel werkstukken.

De breedte, dikte en lengte van de lintzaag is een vast gegeven bij de machine. Bij het werken met de Phantom lintzagen zijn montage en verspaningscondities van belang. Al deze aspecten zullen in het navolgende uitvoerig behandeld en toegelicht worden.

De kwaliteit

WS

De WS legering vertegenwoordigt de onderkant van de markt en komt nog voor op verticale machines. Het WS staal is niet warmtevast waardoor het alleen toegepast kan worden voor de verspaning van zachte materialen.

Het enige voordeel is de lage prijsstelling. Van de flexibele uitvoering zijn alleen de tanden gehard en is de rug flexibel.

HSS (M2)

Het HSS bi-metaal is een kwaliteit die niet cobalt gelegeerd is. Hierdoor is de zaag minder warmtevast waardoor hij slijtgevoeliger is. Wel is HSS staat taaier en minder bros dan cobalt gelegeerd staal. De relatief sterke tand is met name gewenst bij een minder stabiele opspanning. De noodzakelijke lagere snijsnelheid en het slechts geringe prijs- voordeel ten opzichte van M42, maken deze uitvoering in het algemeen minder economisch dan de M42 kwaliteit.

M42

De meest toegepaste kwaliteit bij lintzagen is M42 bi-metaal. Het Bi-metaal combineert een flexibele rug met een dunne strook HSS, die bij M42 gelegeerd is met 8% cobalt. Dit is een beproefd snijmateriaal met een uitstekende hardheid, warmtevastheid en slijtvastheid. M42 is een produktiekwaliteit voor staalsoorten tot 1.200 N/mm², waarbij hoge snijsnelheden toegepast kunnen worden in combinatie met een lange standtijd.

M51

Voor moeilijk te verspanen materialen zoals gelegeerd staal tot 1.500 N/mm², roestvast staal, superlegeringen als Inconel, Monel, Hastelloy en Titaan kan het M51 Bi-metaal ingezet worden. Deze kwaliteit is o.a. met 10% cobalt gelegeerd waardoor de hardheid, warmtevastheid en slijtvastheid nog weer hoger is dan bij M42. De gekozen tandvormen zijn reeds afgestemd op de vermelde moeilijk te verspanen materialen. Wanneer een materiaal zich laat verspanen met M51 kan het een gunstig alternatief zijn voor een zaag met hardmetalen tanden.

Hardmetaal

Lintzagen met hardmetaal zijn er zowel in een uitvoering met opgesoldeerde hardmetalen tanden als in een uitvoering met opgezet hardmetaal gruis. De uitvoering met hardmetalen tanden wordt toegepast voor het verspanen van zeer harde, slijtvaste materialen zoals hoog gelegeerde staalsoorten met Chroom of Nikkel. De uitvoering met hardmetaal gruis wordt ingezet bij materialen die eerder verpulverd worden dan verspaand. Dit is het geval bij keramiek of bij glasvezel versterkte materialen.

De vertanding

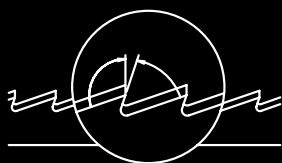
Wanneer de te kiezen kwaliteit bekend is blijft de keuze van de vertanding over. Bij de vertanding zijn de volgende aspecten van belang:

- de spaanhoek, 0° of positief.
- constante of variabele vertanding.
- het aantal tanden per inch, fijn of grof vertand.

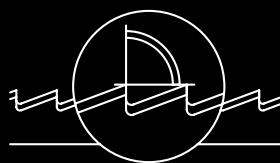
De spaanhoek

Wanneer een tand een spaanhoek van 0° heeft, is hij daarmee niet positief en daardoor ook niet agressief. De 0° spaanhoek wordt met name toegepast bij het zagen van profielen of dunwandig buismateriaal. Hier is het een voordeel dat de tand niet zo snel het materiaal in wil. Ook voor de harde kortspanige materialen (zoals gietijzer) is een spaanhoek van 0° gewenst. Bij een spaanhoek van 0° heeft de tand zijn maximale sterkte hetgeen ook gunstig kan zijn bij een zware (onderbroken) belasting van de tand. Wanneer een tand een positieve spaanhoek heeft, kan deze gemakkelijker en sneller in het materiaal treden. De daarbij optredende verspaningskrachten zijn ook veel geringer dan bij een spaanhoek van 0° . Voor de produktie heeft een positieve spaanhoek grote voordelen. Wanneer voor een toepassing de spaanhoek eigenlijk te agressief is, kan nog overwogen worden om een iets lagere voeding, gecombineerd met een hogere snijsnelheid te kiezen. Voeding met de hand is ook gemakkelijker bij een positieve spaanhoek.

Een positieve spaanhoek is absoluut nodig bij het verspanen van genegeerd staal en roestvast staal en kan ook ingezet worden op de meeste overige materialen.



spaanhoek positief



spaanhoek 0°

De zetting

De zetting van de tanden is het naar rechts en naar links gebogen zijn van de tanden. Hierdoor loopt het zaagblad vrij in de snede. De mate van zetting bepaalt met de dikte van het zaagblad, de snedebreedte. Ook bepaalt de tolerantie op de zetting mede de te behalen oppervlaktekwaliteit.



Gegolfde zetting.



Een niet gezette tand na twee om en om gezette tanden.



Een niet gezette tand na een groep om en om gezette tanden.

De zetting van de tanden treft u normaal gesproken niet als keuzemogelijkheid aan. In feite is per uitvoering reeds de meest ideale zetting toegepast. Alleen voor de variabele vertanding 2/3 en 3/4 met positieve spaanhoek in M42, is een extra gezette uitvoering te bestellen in de breedtematen 41 en 54 mm. Dit voor het verspanen van profielen met grotere doorsneden.

In het algemeen geldt voor de zetting het volgende:

-Een zeer fijn vertande zaag (vanaf 18 tanden per inch) heeft altijd een gegolfde zetting. Deze wordt toegepast op dunwandige profielen of buizen.

-Zagen met constante vertanding zijn uitgevoerd met één niet gezette tand na 2 om en om gezette tanden. Deze zetting hangt samen met een wat grovere vertanding en kan worden ingezet vanaf een materiaaldikte van 6 mm.

-Bij zagen met een variabele vertanding wordt pas na een groep van om en om gezette tanden een niet gezette tand toegepast. Het aantal tanden per groep hangt van de tandsteek af.

Constante of variabele vertanding

De vertanding van een lintzaag kan constant of variabel zijn. Bij de constante vertanding is er telkens sprake van een gelijke afstand van tand tot tand (dit is de tandsteek). Het nadeel hiervan is dat er gemakkelijk resonanties kunnen ontstaan. In combinatie met de zetting is de constante vertanding echter ook preciezer en geeft een goede oppervlaktekwaliteit. Dit kan dan alleen wanneer er een snijsnelheid gekozen wordt waarbij de zaag niet in trilling komt. Is er toch sprake van resonantie dan moet een hogere of lagere snijsnelheid gekozen worden. Constante vertanding kan bij vrijwel alle materialen worden toegepast. Wel dient er sprake te zijn van een min of meer gelijkblijvende verspaning waarbij de juiste tandsteek gevonden is. Bij assen, buizen en profielen is er altijd sprake van een wisselende doorsnede en is de constante vertanding niet ideaal.



Constante vertanding



Variabele vertanding

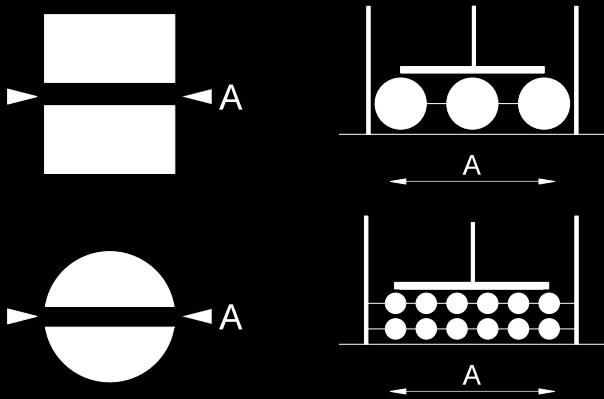
Bij een variabele tandsteek verschillen de afstanden van tand tot tand en hiermee ook de spaankamerdiepten. In één zaag wordt dan zowel een fijne als een grovere vertanding toegepast. Hiermee is de variabele tandsteek ideaal voor het verspanen van buizen of profielen waarbij de materiaaldikte tijdens het verspanen telkens varieert. Ook kan met een variabele tandsteek met één zaag materialen van verschillende dikten of doorsneden worden verspaand. Hoewel de variabele vertanding agressiever is dan de constante vertanding, heeft hij toch het voordeel van een rustiger verspaning. De variatie in de tandsteek voorkomt namelijk dat er gemakkelijk trillingen ontstaan. Door genoemde factoren kan met de variabele vertanding sneller verspaand worden en een langere standtijd gerealiseerd worden. Door het wegnemen van de trillingen verbetert de oppervlaktekwaliteit aanzienlijk.

Zagen en ponsen

Het aantal tanden per inch

De vertanding van een lintzaag wordt opgegeven in het aantal tanden per inch (= 25,4 mm). Als algemene regel geldt dat er minimaal 3 tot 4 tanden tegelijkertijd in snede moeten zijn. Bij zachte materialen kan eerder een wat grove vertanding gekozen worden (waarbij de spaankamer dan ook voldoende groot is), bij hardere materialen eerder een fijne vertanding. Bij een te grove vertanding kan tandbreuk het gevolg zijn, bij een te fijne vertanding lopen de tanden vol omdat de spaankamer te klein is om de spanen te kunnen opvangen. De volgende tabellen zijn hulpmiddelen bij het bepalen van de tandsteek bij het zagen in massief materiaal en bij zagen in profielen.

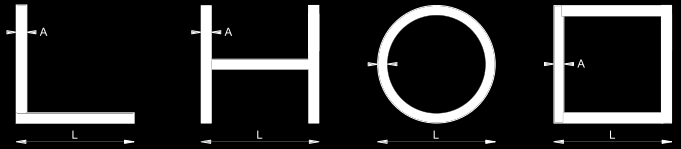
Het zagen in massief materiaal



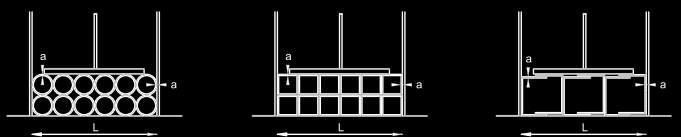
Het zagen van massief materiaal per stuk

Het zagen van massief gebundeld of gestapeld materiaal.

Het zagen in profielen



Het zagen van een enkel profiel



Het zagen van meerdere profielen tegelijk.

Het berekenen van de tandsteek voor het zagen in meerdere profielen tegelijk kan met onderstaande formules.

$$A = \frac{\text{wanddikte (a) x aantal wanden}}{2}$$

Voorbeeld:

Het zagen van 6 buizen vierkant 50mm met een wand dikte van 5mm.

$$A = \frac{5 \times 12}{2} = 30$$

$$L = 6 \times 50 = 300 \text{ mm}$$

Volgens onderstaande tabel wordt de tandsteek dan 2/3 tanden per inch

Keuzetabel voor de Tandsteek (in tanden per inch)

Constante vertanding	Zaagbreedte A in millimeters	variabele vertanding
18	2	10/14
14	3	8/12
10	5	6/10
8	8	5/8
6	12	4/6
4	16	3/4
3	18	2/3
2	30	1/2
1,2	40	0,75/1,2
0,75	70	
	100	
	140	
	200	
	240	
	300	
	450	
	600	
	750	

mm. A mm.	20	40	60	80	100	120	150	200	300	500
2	14	14	10/14	10/14	10/14	10/14	10/14	8/12	6/10	6/10
3	10/14	10/14	10/14	10/14	8/12	8/12	8/12	6/10	5/8	5/8
4	8/12	8/12	8/12	8/12	8/12	6/10	6/10	6/10	5/8	5/8
5	8/12	8/12	8/12	6/10	6/10	6/10	6/10	5/8	5/8	4/6
6	6/10	6/10	6/10	6/10	6/10	6/10	5/8	5/8	4/6	4/6
8	6/10	6/10	6/10	6/10	5/8	5/8	5/8	4/6	4/6	3/4
10		5/8	5/8	5/8	5/8	5/8	4/6	4/6	4/6	3/4
12		5/8	5/8	5/8	4/6	4/6	4/6	4/6	3/4	3/4
15		4/6	4/6	4/6	4/6	4/6	3/4	3/4	3/4	2/3
20			4/6	4/6	3/4	3/4	3/4	3/4	2/3	2/3
30				3/4	3/4	3/4	2/3	2/3	2/3	2/3
50							2/3	2/3	2/3	1,2/2

Keuzetabel voor het bepalen van de tandsteek bij het zagen van massief materiaal.

Keuzetabel voor het bepalen van de tandsteek bij het zagen van profielen.

Montage van de lintzaag

Bij de montage van de lintzaag is allereerst van belang dat de lintzaag met de tanden in de goede snijrichting gemonteerd wordt. Bij het plaatsen van de lintzaag op de wielen mag de rug van de zaag de flens niet raken. Ook dient erop gelet te worden dat het zaagblad recht tussen de wielen gespannen is. Voor het instellen van de geleiding van de zijanten kan volgen. Hier geldt telkens dat deze geleiding gelijkmatig en zonder druk dient te zijn.

De aan te brengen spanning op het zaagblad hangt af van de breedte van het zaagblad. Vanaf 27 mm breed moet een spanning van 250 N/mm² op het zaagblad aangebracht worden. Bij kleinere breedtes kan gewerkt worden met 150 tot 200 N/mm². Wanneer de spanning onvoldoende is, dan zaagt de zaag scheef. Is de spanning te hoog dan kan slijtage aan de machine en zaagblad breuk het gevolg zijn. Met welke spanning de machine kan werken wordt beschreven in de handleiding van de machine. De bepaling van de spanning begint bij de breedte en dikte van de zaag die samen het oppervlak vormen. Dit oppervlak, vermenigvuldigd met de gewenste spanning en maal 2 (omdat de spanning verdeeld wordt over 2 wielen), is de aan te brengen spanning. Zo is bij een gewenste spanning van 250 N/mm² bij een zaag van 27x0,9 mm de aan te brengen spanning $27 \times 0,9 \text{ mm} \times 250 \text{ N/mm}^2 \times 2 = 12.150 \text{ N}$. De aangebrachte spanning kan eenvoudig gecontroleerd worden met een spanningsmeter. Om de spanen effectief uit de spaankamers te verwijderen is het absoluut nodig de spaanborstels goed te plaatsen.

Werkstuk opspanning

Zorg altijd voor een loodrechte opspanning t.o.v. het zaagblad en verplaats de geleideblokken of rollen zo dicht mogelijk naar het opgespannen werkstuk. De geleideblokken of rollen moeten alleen de zaag geleiden en mogen niet drukken op de zaag. Verder moeten de tanden ook ver genoeg uit de geleideblokken of rollen steken. Wanneer de werkstukopspanning niet goed is, kan tandbreuk het gevolg zijn. Op onderstaande tekeningen is een schematische weergave te zien hoe werkstukken opgespannen dienen te worden.



Fout



Goed

Materiaal-soort	Snij-snelheid in m/min	Voedingsdruk	Koeling	Cutting-rate
11	90	++	emulsie	90
12	90	++	emulsie	70
13	70	+++	emulsie	60
14	60	+++	emulsie	60
15	40	+++	emulsie	40
21	25 - 40	+++	snijolie	35
22	20 - 30	+++	snijolie	25
31	40 - 50	++	geen	40
32	40 - 50	++	geen	40
41	120 - 800	+	emulsie	110 - 400
42	120 - 200	+	emulsie	120
51	100 - 200	++	snijolie	120
52	100 - 300	++	emulsie	120
61	100 - 400	+	emulsie	400
62	100 - 400	+	emulsie	400

Voedingsdruk: + Laag
 ++ Gemiddeld
 +++ Hoog

