HANDLEIDING ZAGEN

VAMATEC | WWW.VAMATEC.BE

ALGEMEEN

01

1. ALGEMEEN

Een lintzaag of bandzaag is een zaag die bestaat uit een eindeloos lintvormig zaagblad van enkele meters lengte dat om twee wielen van de lintzaagmachine heen wordt gespannen. Een van twee wielen wordt aangedreven door een motor.

Lintzagen worden meestal op verticale machines gebruikt om lange stukken door te zagen of om contouren te zagen. Hoe lager de hoogte van het zaagblad, hoe kleiner de radius is die de zaag kan maken.

Bij gebruik op meestal horizontale machines om materialen af te korten, spreken we van bandzagen.

KWALITEITEN

02

2.1 WS

2.2 BI-METAAL

2.3 HARDMETAAL

2.4 DIAMANT

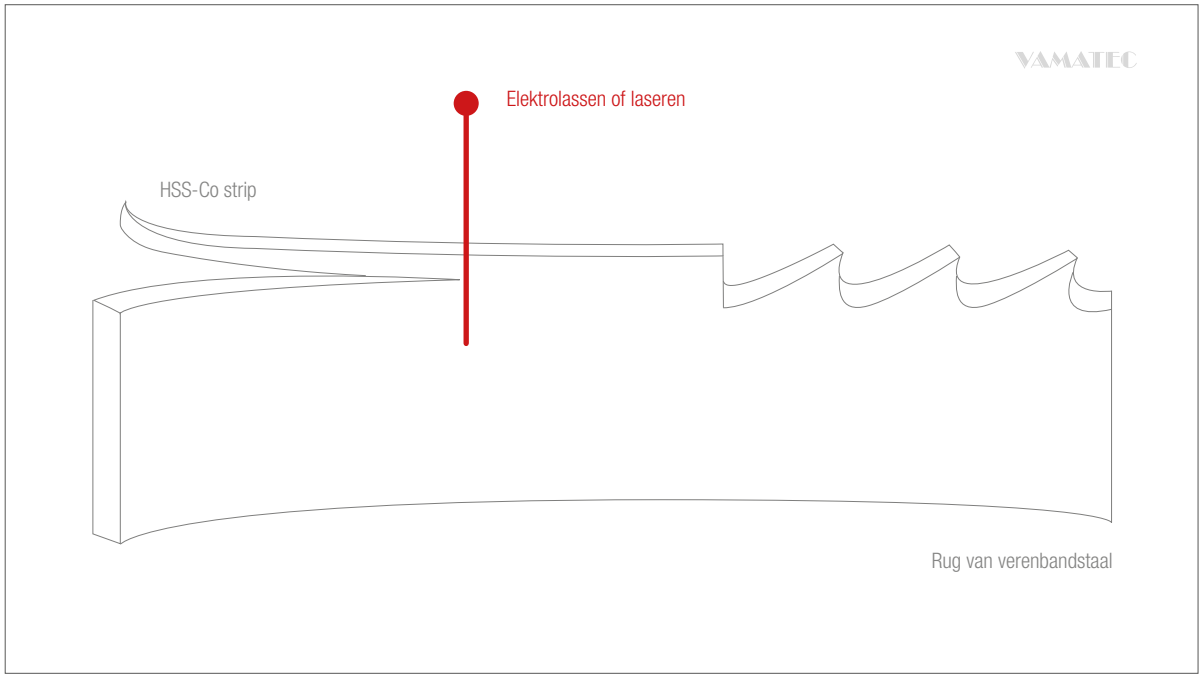
2.5 RVS ZAGEN

2. Kwaliteiten

2.1 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.

2.2 BI-METAAL



Bi-metaal bandzagen zijn gemaakt van een soepel verenbandstaal waaraan, via een speciaal prodédé, een HSS-strip of legering gelast of tegenwoordig ook gelaserd wordt. Hierin worden achteraf de tanden gefreesd of geslepen. Op deze manier wordt flexibiliteit gecombineerd met hardheid en krijgen we een duurzame bandzaag.

Geslepen tanden zijn nauwkeuriger, constanter en vergemakkelijken de spaanvorming tov gefreesde tanden.

Een bi-metaal bandzaag heeft een ruim inzetgebied in staal, RVS en non-ferromaterialen, dit zowel voor massieve werkstukken als buizen en profielen. In principe kan je met een bi-metaal bandzaag bijna alles zagen tot een hardheid van rond de 60 HrC. Afhankelijk van de kwaliteitskeuze van de bandzaag kan de maximale hardheid worden verhoogd.

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 staal taaier en minder broos 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 prijsvoordeel ten opzichte van M42, maken deze uitvoering in het algemeen minder economisch dan de M42 kwaliteit.

M42

De meest toegepaste kwaliteit bij bandzagen is M42 bi-metaal. Het bi-metaal combineert een flexibele rug met een dunne strook HSS, die tot M42 gelegeerd is met 8% Cobalt. Dit is een beproefd snijmateriaal met een uitstekende hardheid, warmtevastheid en slijtvastheid. M42 is een productiekwaliteit 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 zoals Inconel, Monel, Hastelloy en Titaan kan het M51 bi-metaal ingezet worden. Deze kwaliteit is met 10% cobalt gelegeerd waardoor de hardheid, warmtevastheid en slijtvastheid nog weer hoger is dan bij M42.

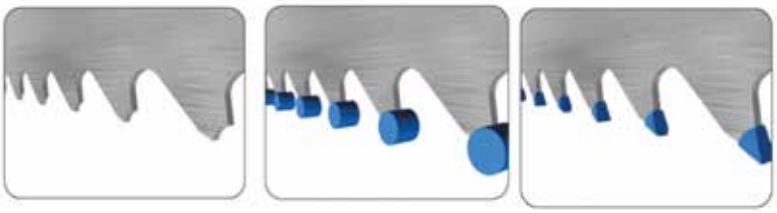
De gekozen tandvormen zijn reeds afgestemd op de vermelde moeilijk te verspanen materialen. Wanneer een materiaal zich laat verspanen met M51 kan het een gunstig alternatief zijn voor een zaag met hardmetalen tanden.

Tegenwoordig komt het steeds frequenter voor dat bandzagen gecoat worden voor een hogere productiviteit. Een populaire coating is TiAlN. Deze coating beschermt iedere tand als een schild tegen hitte en slijtage.

Bi-metaal bandzagen kunnen niet herslepen worden.

2.3 HARDMETAAL

Bandzagen met hardmetaal zijn er zowel in een uitvoering met opgesoldeerde hardmetalen tanden als in een uitvoering met opgezet hardmetaal korrels. De uitvoering met hardmetalen tanden wordt toegepast voor het verspanen van zeer harde, slijtvaste materialen zoals hoog gelegeerde staalsoorten met Chroom of Nikkel die men met een bi-metalen bandzaag nauwelijks tot niet verzaagd krijgt. Hardmetalen zaagbanden verhogen de machine productiviteit en resulteren in het hoogste rendement. Men kan namelijk aan veel hogere bandsnelheden en voedingen werken. De uitvoering met hardmetaal korrels wordt ingezet bij materialen die eerder verpulverd worden dan verspaand. Dit is het geval bij keramiek, glasvezel versterkte materialen of bij recyclage van autobanden.



Stap 1 Stap 2 Stap 3

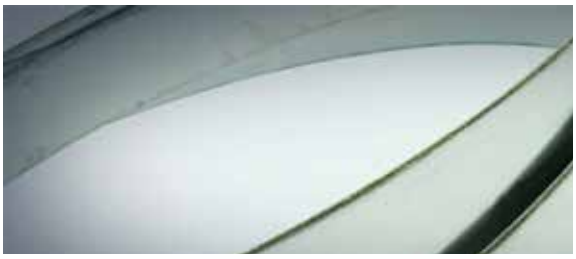
Triple-Chip vertanding

Set-Style vertanding

Tegenwoordig komt het steeds frequenter voor dat bandzagen gecoat worden voor een hogere productiviteit. Een populaire coating is TiAlN. Deze coating beschermt iedere tand als een schild tegen hitte en slijtage.

Hardmetaal bandzagen kunnen niet herslepen worden.

2.4 DIAMANT



Als meest harde materiaal is diamant uitermate geschikt om zeer harde materialen en legeringen te kunnen zagen. De speciale eigenschappen van deze zaagbanden zijn geoptimaliseerd om met zeer hoge snelheden te kunnen zagen. Diamant zaagbanden worden veelal ingezet bij speciale toepassingen.

2.5 RVS

RVS bandzagen worden gebruikt voor het verzagen van vlees en vis.

TERMINOLOGIE

03

3.1 HOOGTE EN DIKTE

3.2 ZETTING

3.3 CONSTANTE OF VARIABELE VERTANDING

3.4 TANDEN PER INCH (TPI)

3.5 SPAANHOEK

3.6 VRIJLOOPHOEK

3.7 SPECIALE LENOX® TECHNOLOGIEËN

3.7.1 POWER BLAST™

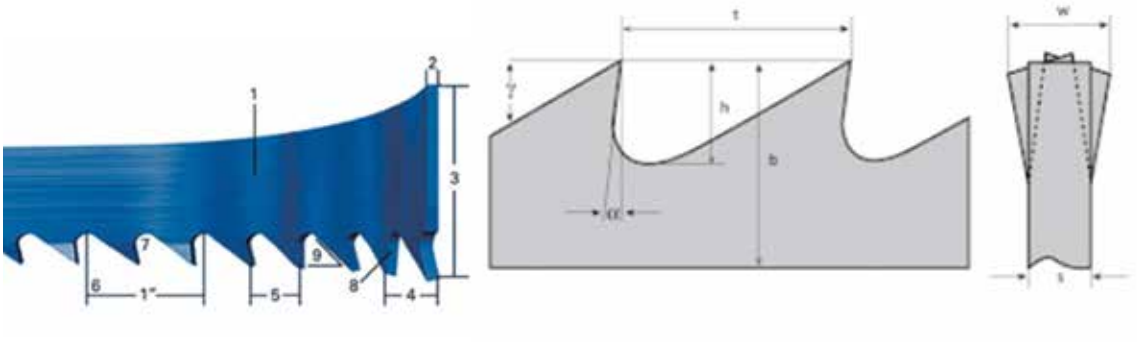
3.7.2 HONEX™

3.7.3 WAVE-TECH™

3. TERMINOLOGIE

De breedte, dikte en lengte van de bandzaag is een vast gegeven bij de machine.
Een bandzaag wordt bv als volgt omschreven:

3180x27x0.9 mm 6/10T



1	rug	6	tanden per duim (1 inch is 25,4 mm)
2	dikte	7	tandholte
3	hoogte	8	tand
4	zetting	9	spaanhoek
5	tandsteek (afstand van de punt van een tand tot de punt van de volgende tand)		

3.1 HOOGTE EN DIKTE

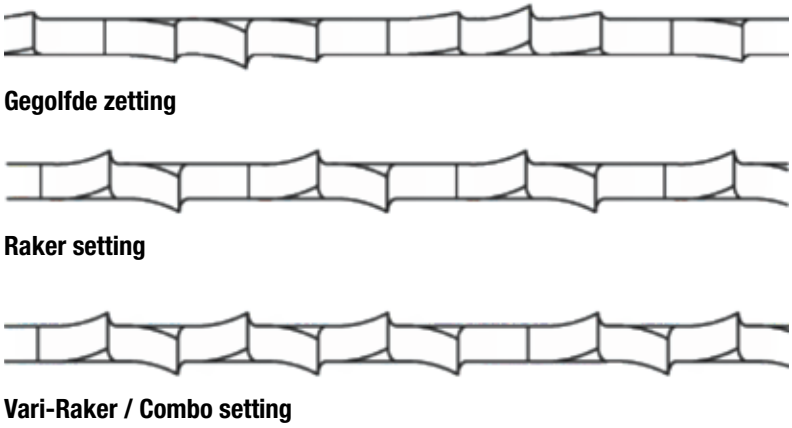
De hoogte en dikte zijn verbonden aan elkaar:

- 12,7 x 0,64
- 12,7 x 0.90
- 19 x 0,90
- 27 x 0,90
- 34 x 1,10
- 41 x 1,30
- 54 x 1,30
- 54 x 1,60
- 67 x 1,60

Met een hoger zaagblad is het mogelijk om meer druk op het zaagblad te zetten, waardoor er sneller door het materiaal kan gezaagd worden.

3.2 ZETTING

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



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 grovere vertandingen in grotere hoogtes bestaan er een optie extra heavy set, waarbij de tanden extra breed geschrankt zijn. Dit om het vastlopen in de ziel van brede balkprofielen te voorkomen..

In het algemeen geldt voor de zetting het volgende:

Een zeer fijn vertande zaag (vanaf 14 tanden/inch) heeft altijd een gegolfde zetting. Deze wordt toegepast op dunwandige profielen of buizen en sandwichpanelen.

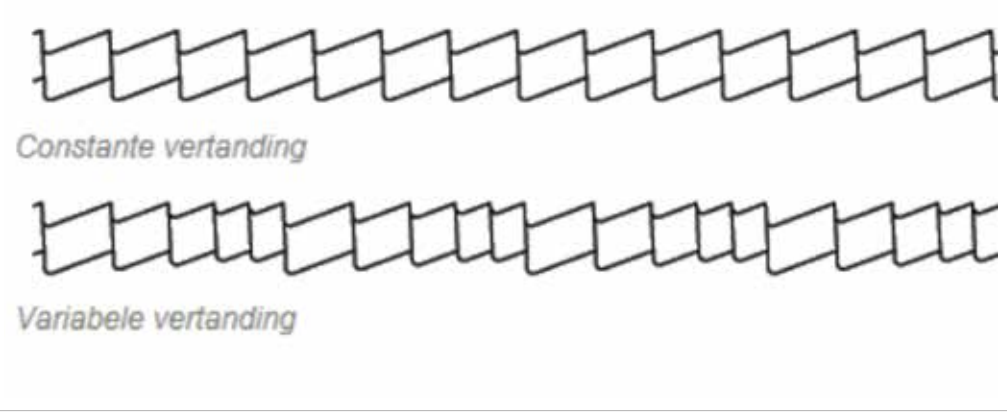
Zagen met constante vertanding zijn uitgevoerd met een raker zetting. Deze zetting hangt samen met een wat grovere vertanding en kan worden ingezet vanaf een materiaaldikte van 6 mm.

Bij het zagen met een variabele vertanding wordt pas na een groep van om en om gezette tanden een niet-gezette tand toegepast. Dit wordt ook vari-raker of combo zetting genoemd. Het aantal tanden per groep hangt van de tandsteek af.

3.3 CONSTANTE OF VARIABELE VERTANDING

De vertanding van een bandzaag 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 trillingen kunnen ontstaan.
In combinatie met de zetting is de constante vertanding echter ook preciezer en geeft een goede oppervlaktekwaliteit. Dit kan alleen wanneer er een snijsnelheid gekozen wordt waarbij de zaag niet in trilling komt. Is een toch sprake van resonantie dan moet men een hogere of lagere snijsnelheid kiezen.

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.



Bij een variabele tandsteek verschillen de afstanden van tand tot tand en hiermee ook de spaankamerdiepten. In een zaag wordt dan zowel een fijne als een grovere vertanding toegepast. Hiermee is de variabele tandsteek ideaal voor het verspanen van buizen en profielen waarbij de materiaaldikte tijdens het verspanen varieert.

Ook kan met een variabele tandsteek materialen van verschillende dikten of doorsneden worden verspaand. Hoewel de variabele vertanding agressiever is dan de constante vertanding, heeft hij het voordeel van een rustige verspaning. De variatie in de tandsteek voorkomt namelijk dat er gemakkelijk trillingen ontstaan. Door de 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.

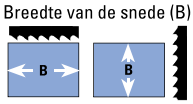
3.4 TANDEN PER INCH (TPI)

De vertanding van een bandzaag 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 grovere vertanding gekozen worden (waarbij de spaankamer dan ook voldoende groot is), bij hardere materialen eerder een fijnere 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.

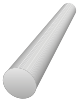
SELECTIE VAN BIMETALEN TANDEN

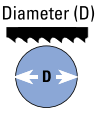
1. Bepaal de afmetingen en de vorm van het materiaal dat moet worden gezaagd.
2. Zoek de tabel die moet worden gebruikt (vierkante en ronde massieve werkstukken of buizen/profielen).
3. Teeth per inch wordt vermeld naast de afmetingen van het materiaal.



VIERKANTE/RECHTHOEKIGE MASSIEVE WERKSTUKKEN Breedte van de snede lokaliseren (B)

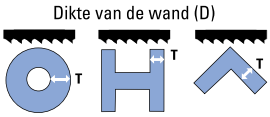
BREEDTE VAN DE SNEDE																								
IN	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1	2	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50			
MM	2,5	5	7,5	10	12,5	15	17,5	20	22,5	25	50	125	250	375	500	625	750	875	1000	1125	1250			
TPI	14/18	10/14	8/12	6/10	6/8 5/8					4/6	3/4	2/3	1,5/2,0 1,4/2,0		1,0/1,3			0,7/1,0						





ROND MASSIEF WERKSTUK Diameter van de snede lokaliseren (D)

DIAMETER VAN DE SNEDE																								
IN	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1	2	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50			
MM	2,5	5	7,5	10	12,5	15	17,5	20	22,5	25	50	125	250	375	500	625	750	875	1000	1125	1250			
TPI	14/18		10/14	8/12	6/10			6/8 5/8		4/6	3/4	2/3	1,5/2,0 1,4/2,0			1,0/1,3			0,7/1,0					



BUIZEN/LEIDINGEN/ PROFIELEN Dikte van de wand lokaliseren (D)

DIKTE VAN DE WAND																	
IN	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1	1,5	2		
MM	1,25	2,5	3,75	5	6,25	7,5	10	12,5	15	17,5	20	22,5	25	37,5	50		
TPI	14/18	10/14	8/12	6/10	6/8 5/8	4/6			3/4					2/3			

GEBUNDELDE/ GESTAPELDE MATERIALEN:

Bepaal het juiste aantal tanden per inch (TPI) om één stuk te zagen en kies één tandsteek grover voor de bundel

Bij het zagen van bundels kiest met eerst de vertanding van een individueel werkstuk en neemt men vervolgens een vertanding grover.

Wanneer een tandkeuze uitkomt op de grens tussen twee vertandingen, zal de grovere vertanding steeds sneller zagen, terwijl de fijnere vertanding een betere afwerking bezorgt en een langere levensduur heeft.

SELECTIE VAN CARBIDE TANDEN

LENOX *MAX CT* • LENOX *CAST MASTER XL* • LENOX *CAST MASTER XLE* • LENOX *VERSA PRO*

BREEDTE OF DIAMETER VAN SNEDE														
INCHES	1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	14	16	18	20+
MM	25	50	75	100	125	150	175	200	250	275	350	400	450	500+
											0,6/0,8			
									0,9/1,1					
								1,0/1,4						
						1,4/2,0								
				2/3										
			3/4											

ARMOR CT BLACK

BREEDTE OF DIAMETER VAN SNEDE														
INCHES	1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	14	16	18	20+
MM	25	50	75	100	125	150	175	200	250	275	350	400	450	500+
									0,9/1,1					
							1,4/1,6							
					1,8/2,0									
			2,5/3,4											

TRI-TECH CT

BREEDTE OF DIAMETER VAN SNEDE														
INCHES	1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	14	16	18	20+
MM	25	50	75	100	125	150	175	200	250	275	350	400	450	500+
											0,6/0,8			
									0,9/1,1					
						1,4/2,0								
					1,8/2,0									
			2,5/3,4											

TRI-MASTER • LENOX *HRc* • *CAST MASTER*

BREEDTE OF DIAMETER VAN SNEDE										
INCHES	1	2	3	4	5	6	7	8	10	11
MM	25	50	75	100	125	150	175	200	250	275
							2/3			
					3					
				3/4						

Surf naar sawcalc.com voor specifieke aanbevelingen over lintzagen

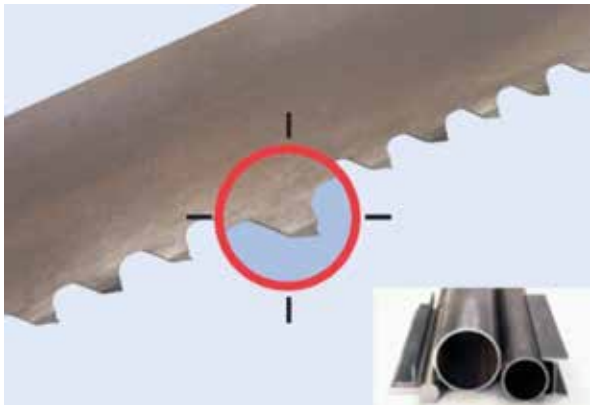
3.5 SPAANHOEK

Wanneer een tand een spaanhoek van 0º heeft is hij daarmee niet positief en daardoor ook niet agressief. De 0º spaanhoek wordt met name toegepast bij het zagen van profielen of dunwandig materiaal. Hier is het een voordeel dat de tand niet zo snel het materiaal in wil. Ook voor harde kortspanige materialen zoals gietijzer is een spaanhoek van 0º gewenst.

Bij een spaanhoek van 0º heeft de tand zijn maximale sterkte hetgeen gunstig zal zijn bij een zware (onderbroken) belasting van de tand. Wanneer een tand een postieve spaanhoek heeft, kan deze gemakkelijker en sneller in het materiaal treden. De daarbij optredende verspaningskrachten zijn ook veel geringer dan bij een spaanhoek van 0º. **Voor de productie heeft een positieve spaanhoek grote voordelen.** Wanneer voor een toepassing de spaanhoek te agressief is, kan overwogen worden om een lagere voeding te kiezen. Voeding met de hand is ook gemakkelijker bij een positieve spaanhoek.

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

3.6 VRIJLOOPHOEK



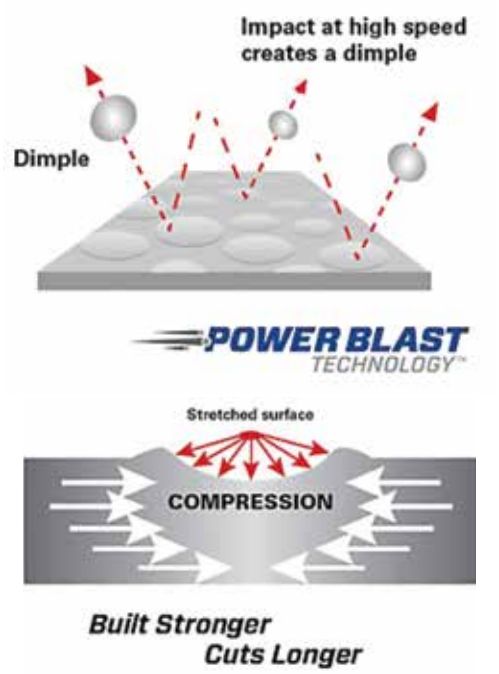
Bepaalde types bandzagen hebben een versterkte tand. Deze versterkte tanden kunnen beter schokken opvangen en worden dus vooral ingezet bij het zagen van buizen en profielen. Bij het zagen van volle materialen is een hogere vrijloophoek aangewezen om beter in het materiaal te kunnen penetreren.

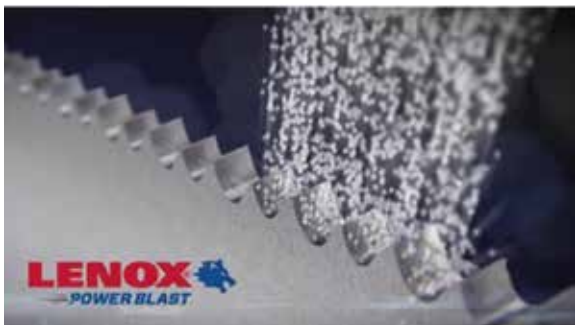
TUFF TOOTH®

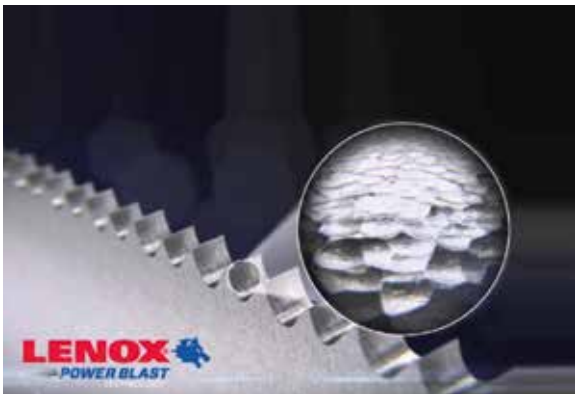
3.7 SPECIALE LENOX® TECHNOLOGIEËN

3.7.1 POWER BLAST™

Door de Power Blast Technology die wordt toegepast op de rug of op de tand ofwel op beide, worden de bladen sterker, worden de kansen op breuken kleiner en wordt de duurzaamheid verhoogd. De band wordt ontstrest. Tanden zijn al “ingelopen”, er worden minder bramen geproduceerd en de tanden breken minder snel af.





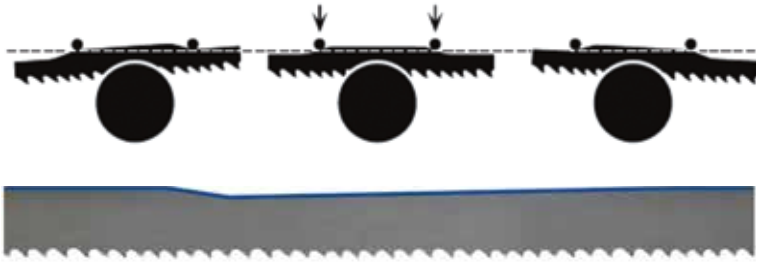


3.7.2 HONEX™

Honen van de HM-punten zorgt voor het elemineren van de inloopprocédure en voorkomt afbrokkelen van de tand waardoor hij scherp blijft en de levensduur aanzienlijk verhoogd wordt.

3.7.3 WAVE-TECH™

Dit verbeterde mechanische ontwerp bevordert een efficiëntere tandpenetratie en spaanvorming, waardoor gemakkelijk door de geharde werkzone kan worden gezaagd. Het Wave-Tech™ symbool duidt een product aan waarmee het Wave-Tech™ proces kan worden gebruikt.



GEBRUIK VAN DE BANDZAAG

04

4.1 MONTAGE VAN DE BANDZAAG

4.2 WERKSTUKOPSPANNING

4.3 KOELMIDDEL VS VERNEVELEN

4.4 INLOPEN VAN DE ZAAG

4.5 PARAMETERS

4.5.1 BANDSNELHEID

4.5.2 VOEDINGSSNELHEID

4.5.3 VOEDINGSDRUK

4. Gebruik van de bandzaag

4.1 MONTAGE VAN DE BANDZAAG

Bij de montage van de bandzaag is het allereerst van belang dat de bandzaag met de tanden in de goede snijrichting gemonteerd wordt. Bij het plaatsen van de bandzaag 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 alvorens het instellen van de geleiding van de zijkanten 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 er een spanning van 250 N/mm2 op het zaagblad aangebracht worden. Bij kleinere breedtes kan gewerkt worden met 150 tot 200 N/mm2. De zaag zaagt scheef wanneer de spanning onvoldoende is. Is de spanning te hoog, dan kan de bandzaag breken of kan de machine schade oplopen.

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 27 x 0,9 mm de aan te brengen spanning 27 x 0,9 mm x 250 N/mm2 x 2 = 12.150 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.

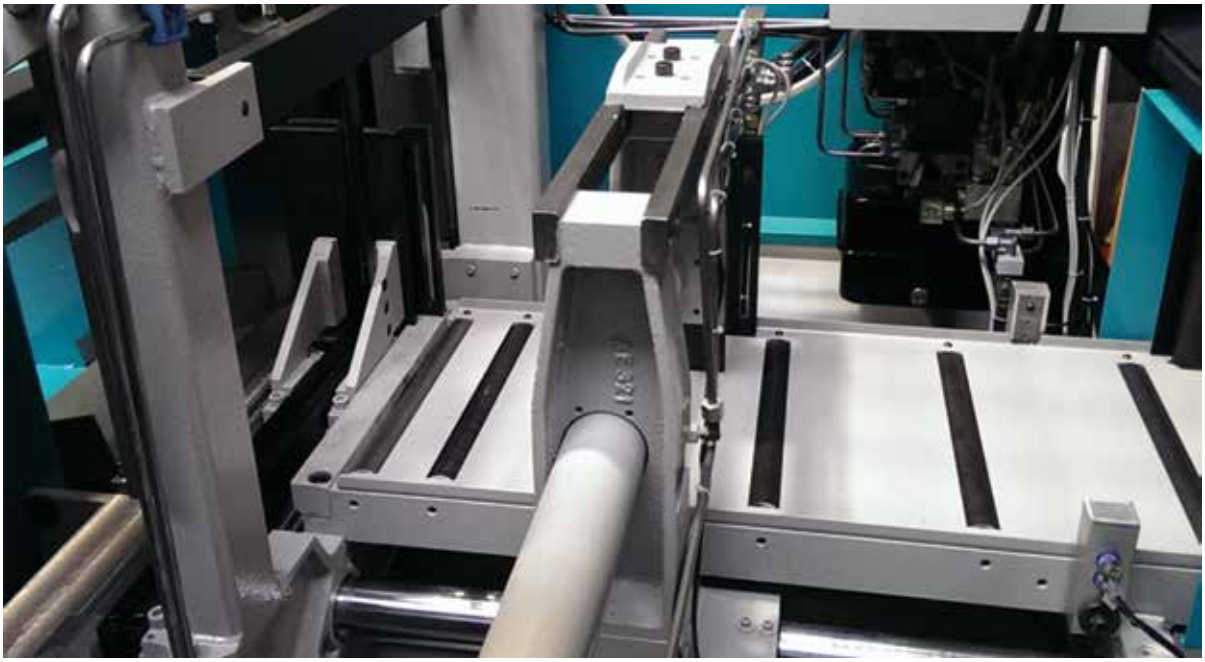
Laat de tandbeschermer op de bandzaag zitten tot deze op de machine is gemonteerd; dit voorkomt voortijdige beschadiging van de tandpunten.

4.2 WERKSTUKOPSPANNING

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.

Voor het zagen van bundels wordt een verticale klemming of beter nog een bundelklem aanbevolen. Het gebruik van een bundelklem beperkt de capaciteit van de machine. Met de meeste machines laat een bundelklem evenmin niet toe om onder verstek te zagen.



4.3 KOELMIDDEL VS VERNEVELEN

Het is zeer belangrijk om het zaagblad tijdens de werking te koelen. Er ontstaat warmte op de tand tijdens het verspanen, doch ook op de rug door de wrijving met de geleidingsblokken.

Men kan kiezen om te koelen met koelmiddel via een ingebouwde pomp waarbij het koelmiddel smeert, koelt en de spanen afvoert tijdens het zagen. Het is van belang om:

- Een juiste koelvloeistof te gebruiken
- De aanbevolen concentratie zaagvloeistof te gebruiken
- Ervoor te zorgen dat de zaagvloeistof de zaagsnede bereikt onder een lage druk en onder een hoge doorstroming

Deze manier is aanbevolen voor het verzagen van massief materiaal.

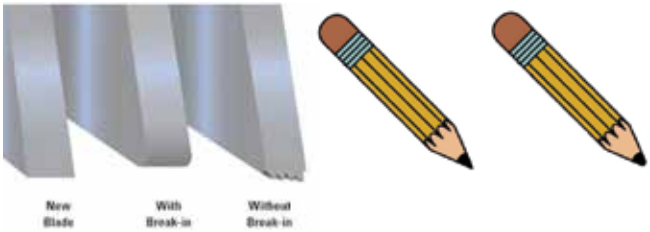
Micro doseer- of nevelsmeer systemen zorgen voor de juiste dosering smeerolie op het zaagblad, boren, frezen of ieder ander type gereedschap. Het gedoseerde gebruik van smeerolie dat druppelgewijs (6-8 druppels/min) met perslucht (5-6 bar) verneveld wordt, is zeer milieuvriendelijk en zorgt voor een economisch voordelig verbruik.

Het systeem is zeer geschikt bij het zagen van buizen en profielen. Bij gebruik van een micro-doseer systeem stroomt er geen koelmiddel door het werkstuk zodat er op het einde niets op de vloer terechtkomt en je werkplek proper blijft.

Deze toestellen werken met een speciaal koelmiddel. Er is een versie voor staal & inox en een voor non-ferro materialen.

4.4 INLOPEN VAN DE ZAAG

Een nieuw bandzaagblad heeft vlijmscherpe tandpunten als resultaat van het frezen of slijpen van de tandvorm. Om bestand te zijn tegen de snijdruk tijdens het bandzagen, moet de tandpunt worden geslepen tot hij een uiterst fijne doorsnede heeft. Met hoge druk zagen zonder de tandpunten voorafgaandelijk te slijpen, zal microscopische schade berokkenen aan de punten, waardoor de levensduur van het blad verkort.



EEN NIEUW BANDZAAGBLAD CORRECT INLOPEN ZAL DE LEVENSDUUR VAN HET BLAD SPECTACULAIR VERGROTEN.

INZAGEN VAN BI-METAL BANDZAGEN

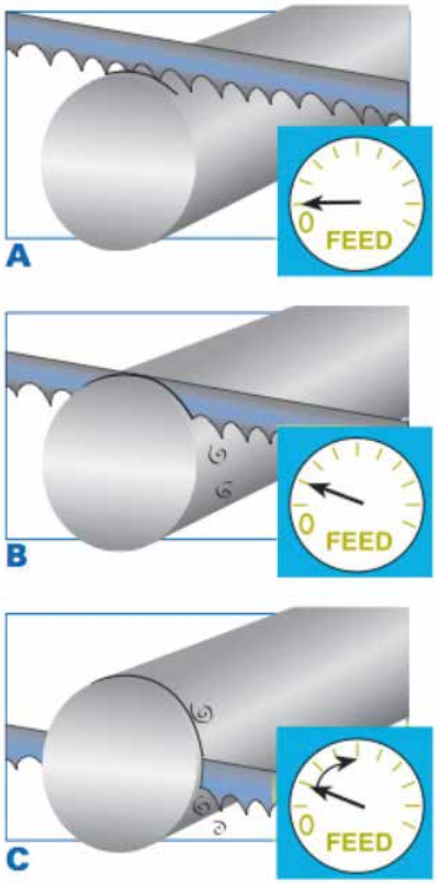
1. Gebruik de correcte bandsnelheid voor het materiaal dat moet worden verzaagd

2. Verminder de voedingssnelheid/krachtcontrole op de zaag tot een zaagsnelheid van ongeveer 20% tot 50% van de normale zaagsnelheid. Zachte staalsoorten vergen een grotere vermindering van de zaagsnelheid dan materialen die moeilijker bewerkbaar zijn.

3. Begin de eerste snede met een verminderde snelheid (A) en zorg ervoor dat de tanden een spaan vormen. Zodra het blad volledig in het werkstuk dringt, kan de spoedsnelheid lichtjes worden verhoogd (B).

4. Drijf de voedingssnelheid/kracht over meerdere snijbewegingen trapsgewijs op tot de normale zaagsnelheid wordt bereikt (150 tot 300 cm2) (C). Hoe zachter het materiaal, hoe groter de oppervlakte is die moet verspaand worden alvorens de zaag ingelopen is.

Opmerking: Tijdens de inloopfase mag de bandsnelheid lichtjes worden aangepast in geval van overdreven lawaai of vibraties. Zodra het blad is ingelopen, moet de aanbevolen bandsnelheid worden gebruikt



INZAGEN VAN HM-BANDZAGEN

1. Reduceer de bandsnelheid tot 70% van de normale stand tijdens de eerste 20 minuten zagen met een nieuwe zaagband
2. Reduceer de zaagvoeding tot 50% van de normale voeding tijdens de eerste 20 minuten zagen
3. Begin de zaagvoeding en bandsnelheid daarna instappen te verhogen, kies voor stappen van 4 in ongeveer 10 minuten.

4.5 PARAMETERS

Het is van belang dat elke tand van de bandzaag een spaan produceert met de juiste dikte. Dit wordt bepaald door de keuze van de tandsteek, de zaagsnelheid en de voedingsdruk. Begin met het bepalen van de juiste tandsteek en met de instelling van de juiste zaagsnelheid.

4.5.1 BANDSNELHEID

De bandsnelheid is de snelheid waarmee de zaag door het werkstuk loopt, uitgedrukt in meter/minuut.

De maximale bandsnelheid wordt bepaalt door de hardheid van het materiaal en de warmte die het zaagproces creëert. Hoe zachter het materiaal hoe sneller dat met kan zagen.

SNELHEIDSOVERZICHT BIMETAAL

SURF NAAR SAWCALC.COM
VOOR SPECIFIEKE AANBEVELINGEN OVER LINTZAGEN

	MATERIALEN		LINTSNELHEID	
	TYPE	KWALITEIT	FEET/ MIN	METER/ MIN
ALUMINIUM/ NON-FERRO	Aluminium legeringen	2024, 5052, 6061, 7075	300+	85+
	Koperlegeringen	CDA 220 CDA 360 Cu Ni (30 %) Be Cu	210 295 200 160	65 90 60 50
	Bronslegeringen	AMPCO 18 AMPCO 21 AMPCO 25 Loodhoudend tin-brons Al-brons 865 Mn-brons 932 937	180 160 110 290 150 215 280 250	55 50 35 90 45 65 85 75
	Messinglegering	Patroonmessing, rood messing (85 %) Maritieme messing	220 200	65 60
KOOLSTOFSTAAL	Loodhoudend, gemakkelijk bewerkbaar staal met laag koolstofgehalte	1145 1215 12L14	270 325 350	80 100 105
	Staal met laag koolstofgehalte	1008, 1018 1030	270 250	80 75
	Staal met medium koolstofgehalte	1035 1045	240 230	75 70
	Staal met hoog koolstofgehalte	1060 1080 1095	200 195 185	60 60 55
CONSTRUCTIESTAAL	Constructiestaal	A36	250	75
GELEGEERD STAAL	Mn-staal	1541 1524	200 170	60 50
	Cr-Mo-staal	4140 41L50 4150H	225 235 200	70 70 60
	Staal met Cr-legering	6150 5160	190 195	60 60
	Ni-Cr-Mo-staal	4340 8620 8640 E9310	195 215 185 160	60 65 55 50
LAGERSTAAL	Staal met Cr-legering	52100	160	50
VORMSTAAL	Vormstaal	P-3 P-20	180 165	55 50
ROESTVAST STAAL	Roestvast staal	304 316 410, 420 440A 440C	115 90 135 80 70	35 25 40 25 20
	Precipitatiegehard roestvast staal	17-4 PH 15-5 PH	70 70	20 20
	Gemakkelijk bewerkbaar roestvast staal	420F 301	150 125	45 40
GEREEDSCHAPS-STAAL	Laag gelegeerd gereedschapsstaal	L-6	145	45
	Waterverhard gereedschapsstaal	W-1	145	45
	Koudvervormgereedschapsstaal	D-2	90	25
	Luchtverhard gereedschapsstaal	A-2 A-6 A-10	150 135 100	45 40 30
	Warmvervormgereedschapsstaal	H-13 H-25	140 90	40 25
	Olieverhard gereedschapsstaal	O-1 O-2	140 135	40 40
	HSS	M-2, M-10 M-4, M-42 T-1 T-15	105 95 90 60	30 30 25 20
	Schokbestendig gereedschapsstaal	S-1 S-5, S-7	140 125	40 40
TITANIUMLEGERINGEN	Titaniumlegeringen	CP-titanium Ti-6Al-4V	85 65	25 20
LEGERINGEN OP BASIS VAN NIKKEL	Nikkellegeringen	Monel® K-500 Duranickel 301	70 55	20 15
	Superlegeringen op basis van ijzer	A286, Incoloy® 825 Incoloy® 600 Pyromet X-15	80 55 70	25 15 20
	Legeringen op basis van nikkel	Inconel® 600, Inconel® 718, Nimonic 90, NI-SPAN-C 902, RENE 41 Inconel® 625 Hastalloy B, Waspalloy Nimonic 75, RENE 88	60 60 80 55 50	20 20 25 15 15
OVERIGE	Gietijzer	A536 (60-40-18) A536 (120-90-02) A48 (klasse 20) A48 (klasse 40) A48 (klasse 60)	225 110 160 115 95	70 35 50 35 30

De aanbevelingen van het snelheidsoverzicht gelden bij het zagen van 4" (100 mm) breed gekoeld materiaal met een bimetalen blad en zaagvloeistof:

LINTSNELHEID AANPASSEN VOOR MATERIALEN MET VERSCHILLENDE AFMETINGEN

MATERIAAL	LINTSNELHEID
1/4" (6 mm)	Snelheid uit het overzicht + 15 %
3/4" (19 mm)	Snelheid uit het overzicht + 12 %
1-1/4" (32 mm)	Snelheid uit het overzicht + 10 %
2-1/2" (64 mm)	Snelheid uit het overzicht + 5 %
4" (100 mm)	Snelheid uit het overzicht - 0 %
8" (200 mm)	Snelheid uit het overzicht - 12 %

LINTSNELHEID AANPASSEN VOOR VERSCHILLENDE SOORTEN VLOEISTOF

SOORTEN VLOEISTOF	LINTSNELHEID
Verstuiving van smeer-vloeistof	Snelheid uit het overzicht - 15 %
Geen vloeistof	Snelheid uit het overzicht - 30-50 %

LINTSNELHEID AANPASSEN VOOR GEHARDE MATERIALEN

ROCKWELL	BRINELL	VERMINDEREN LINTSNELHEID
Tot 20	226	-0 %
22	237	-5 %
24	247	-10 %
26	258	-15 %
28	271	-20 %
30	286	-25 %
32	301	-30 %
36	336	-35 %
38	353	-40 %
40	371	-45 %

Verlaag de lintsnelheid met 50 % bij het zagen met carbonbladen

SNELHEIDSOVERZICHT CARBIDE

SURF NAAR SAWCALC.COM
VOOR SPECIFIEKE AANBEVELINGEN OVER LINTZAGEN

MATERIALEN		ARMOR® CT BLACK		LENOX MAX CT® en VERSA PRO™		TRI-TECH™		TRI-MASTER®		CAST MASTER™ CAST MASTER XL		LENOX HRc®	
TYPE	KWALITEIT	FPM	MPM	FPM	MPM	FPM	MPM	FPM	MPM	FPM	MPM	FPM	MPM
Aluminium legeringen	2024, 5052, 6061, 7075			3500–8500*	1000–2600	3500 - 8500	1000 - 2600	3500–8500*	1000–2600	3500–8500*	1000–2600		
Koperlegeringen	CDA 220 CDA 360 Cu Ni (30 %) Be Cu			240 300 220 180	75 90 65 55	240 300 220 180	73 91 67 55	210 295 200 160	65 90 60 50	210 295 200 160	65 90 60 50	280	85
Bronslegeringen	AMPCO 18 AMPCO 21 AMPCO 25 Loodhoudend tin-brons Al Brons 865 Mn Brons 932 937			205 180 115 300 200 220 300 300	60 55 35 90 60 65 90 90	205 180 115 300 180 220 300 300	62 55 35 91 55 67 91 91	180 160 110 290 150 215 280 250	55 50 35 90 45 65 85 75	180 160 110 290 150 215 280 250	55 50 35 90 45 65 85 75		
Messinglegering	Patroonmessing Rood messing (85 %) Maritieme messing			260 230	80 70	240 230	73 70	220 200	65 60			220 200	65 60
Loodhoudend, gemakkelijk bewerkbaar staal met laag koolstofgehalte	1145 1215 12L14	370 425 450	115 130 135			290 325 350	88 99 107	290 325 350	90 100 105				
Constructiestaal	A36	350	105										
Staal met laag koolstofgehalte	1008, 1018 1030	310 290	95 90			250 240	76 73	250 240	75 75			270** 250**	80 75
Staal met medium koolstofgehalte	1035 1045	285 275	85 85			230 220	70 67	230 220	70 65			240** 230**	75 70
Staal met hoog koolstofgehalte	1060 1080 1095	260 250 240	80 75 75									200** 195** 185**	60 60 55
Mn-staal	1541 1524	260 240	80 75										
Cr-Mo-staal	4140 41L50 4150H	300 310 290	90 95 90			220 250	67 76						
Staal met Cr-legering	6150 52100 5160	315 300 315	95 90 95			190 190	58 58						
Ni-Cr-Mo-staal	4340 8620 8640 E9310	300 310 305 315	90 95 95 95			190 190	58 58						
Laag gelegeerd gereedschapsstaal	L-6	300	90	240	75	240	73	190	60				
Waterverhard gereedschapsstaal	W-1	300	90	240	65	220	67	175	55				
Koudvervorm-gereedschapsstaal	D-2	240	75	210	65	210	64	170	50				
Luchtverhard gereedschapsstaal	A-2 A-6 A-10	270 240 190	80 75 60	230 220 160	70 65 50	230 220 160	70 67 49	185 175 130	55 55 40				
Warmvervorm-gereedschapsstaal	H-13 H-25	240 180	75 55	220 150	55 45	220 150	67 46	175 120	55 35				
Olieverhard gereedschapsstaal	O-1 O-2	260 240	80 75	240 220	75 65	240 220	73 67	190 175	60 55				
HSS-gereedschapsstaal	M-2, M-10 M-4, M-42 T-1 T-15	140 130 120 100	45 40 35 30	110 105 100 80	35 30 30 25	110 105 100 80	34 32 30 24	90 85 80 65	25 25 25 20				
Vormstaal	P-3 P-20	300 280	90 85	200 160	60 50	200 160	61 49	160 130	50 40				
Schokbestendig gereedschapsstaal	S-1 S-5, S-7	220 200	65 60										
Roestvast staal	304 316 410,420 440A 440C	260 240 290 250 240	80 75 90 75 75	220 180 250 200 200	65 55 75 60 60	190 180 250 200 200	58 55 76 61 61	155 125 175 140 140	45 40 55 45 45			220 180 250 200 200	65 55 75 60 60
Precipitatiegehard roestvast staal	17-4 PH 15-5 PH	300 300	90 90	160 140	50 45	160 160	49 49	110 100	35 30			160 140	50 45
Gemakkelijk bewerkbaar roestvast staal	420F 301	340 320	105 100	270 230	80 70	270 230	82 70	190 160	60 50			270 230	80 70
Nikkellegeringen	Monel® K-500 Duranickel® 301			90 80	25 25	90 80	27 24	90 80	25 25				
Superlegeringen op basis van ijzer	A286, Incoloy® 825 Incoloy 600 Pyromet® X-15			80 75 90	25 25 25	105 85 90	32 26 27	80 75 90	25 25 25				
Legeringen op basis van nikkel	Inconel® 600, Inconel 718, Nimonic® 90 NI-SPAN-C® 902, RENE® 41 Inconel® 625 Hastalloy B, Waspalloy Nimonic® 75, RENE® 88			85 85 115 75 75	25 25 35 25 25	105 100 105 105 100 105	32 30 32 32 30 32	85 85 115 75 75	25 25 35 25 25				
Titaniumlegeringen	CP titanium Ti-6A1-4V	230 230	70 70	180 180	55 55	180 180	55 55	150 150	45 45				
Gietijzer	A536 (60-40-18) A536 (120-90-02) A48 (klasse 20) A48 (klasse 40) A48 (klasse 60)	360 175 250 160 115	110 55 75 50 35										

FPM = feet per minute | MPM = meter per minuut **Voor het zagen in metaal draait u tussen 275 en 350 FPM. **Typisch voor gehard en doorgehard koolstofstaal tot 61 Rc.*

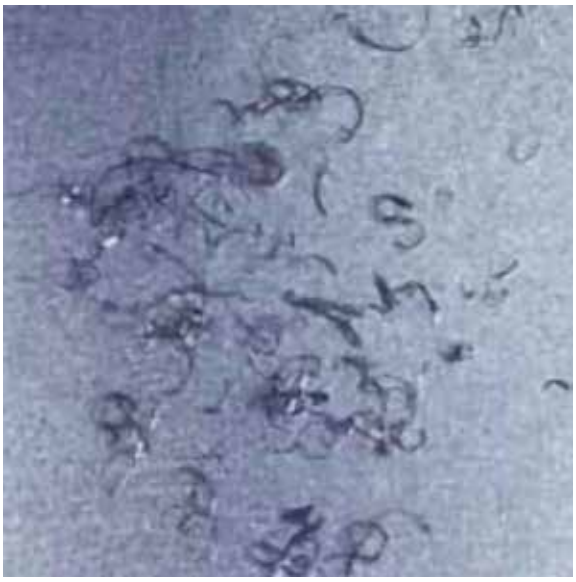
4.5.2 VOEDINGSSNELHEID

Dit is de snelheid die aangeeft hoe snel het blad door het werkstuk gaat. Deze wordt bepaald door de gewenste spaanvorming een resultaat van bandsnelheid en tandsteek. Voedingssnelheid wordt weergegeven in mm/minuut

4.5.3 VOEDINGSDRUK

Dit is de kracht die moet uitgeoefend worden om een bepaalde voeding te kunnen realiseren of de kracht die nodig is om de weerstand van het materiaal te kunnen overwinnen. Gemeten in Bar of PSI.

1. Dunne of verpulverde spanen: verhoog de voedingsdruk of verlaag de bandsnelheid:



2. Los opgerolde spanen: juiste zaaginstellingen

2. Dikke, zware of blauwe spanen: te hoge voedingsdruk; verlaag de voedingsdruk of verhoog de zaagsnelheid

HET OP LENGTE MAKEN VAN BANDZAGEN

05

5. Het op lengte maken van bandzagen

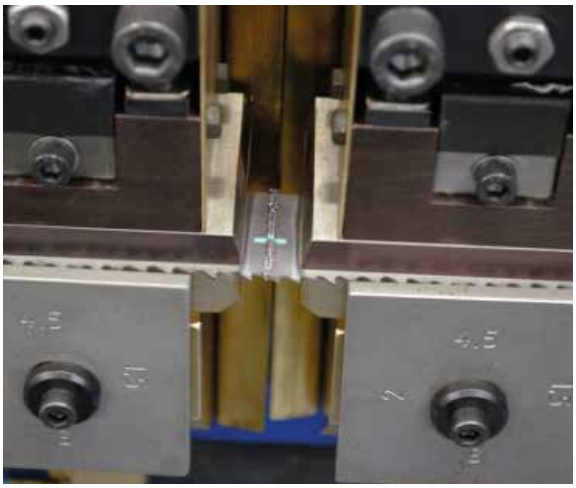
Bandzagen worden geleverd in coils.

Een automatische knipmachine knipt de banden op de gewenste lengte. De lasser moet hierbij met een laser de neutrale tand markeren, de lengte en het gewenste aantal intoetsen. De knipmachine houdt hierbij rekening met een 7 mm verlies van lengte door het stootlassen en zorgt hierdoor tevens dat in de las een perfect gevormde tand ontstaat.

Omdat onze banden steeds perfect haaks en tot op 0,1 mm nauwkeurig afgeknipt worden, kunnen wij reeds vanaf dit stadium goede lasnaden garanderen.

NC lasmachines hebben een aantal voorgeprogrammeerde parameters. De instellingen voor het lassen verschillen naargelang hoogte en dikte van de band. De operator dient de banden manueel te klemmen en nadien de lascyclus op te starten. Hierbij komt de band onder pneumatische druk te staan en wordt hij gelast.

Na het lassen herpositioneren de klemmen zich automatisch en wordt de las vervolgens uitgegloeid. Hierbij wordt de las gecontroleerd verwarmd en afgekoeld om de structuur van het staal in de las te herstellen. Een pyrometer controleert de temperatuur. Na het lassen en uitgloeien worden de lasbekken automatisch schoongeblazen door een opgebouwde persluchtleiding. Vuil tussen de lasbekken zou immers voor een slechte las kunnen zorgen.



Na het stootlassen is er een braam ter hoogte van de lasnaad. Deze dient zeer nauwkeurig afgeslepen te worden aan beide zijdes van de bandzaag. Dit is een zeer belangrijke behandeling, waarbij moet gezorgd worden dat de tand niet beschadigd wordt en de las niet opnieuw opwarmt. Dit kan enkel mits gebruik van precisiemachines die speciaal voor deze behandeling werden ontworpen

Ook de rug en de tandholte moeten zeer secuur ontbraamd worden. Dit zonder de tand te beschadigen. Na deze stappen wordt iedere band aan een tolerantie/kwaliteitstest onderworpen. Alvorens te verpakken, krijgen onze bandzagen een beschermende strip ter hoogte van de tanden.