

1 Boren

Inhoud

| | |
|--|---|
| Wat is het? | 1 |
| Waarmee doe je het?..... | 1 |
| Hoe werk je met een boormachine?..... | 3 |
| Hoe werk je met een gatzaag? | 4 |
| Wat zijn de randvoorwaarden?..... | 5 |
| Hoe onderhoud je een ruimer? | 7 |
| Hoe onderhoud je een boormachine?..... | 7 |

Wat is het?

Boren is het maken van een rond gat van een bepaalde diameter en diepte op een bepaalde plaats. Het is een verspanende bewerking, waarbij de boor steeds een dun laagje materiaal wegsnijdt. De bewerking kun je in verschillende materialen toepassen.

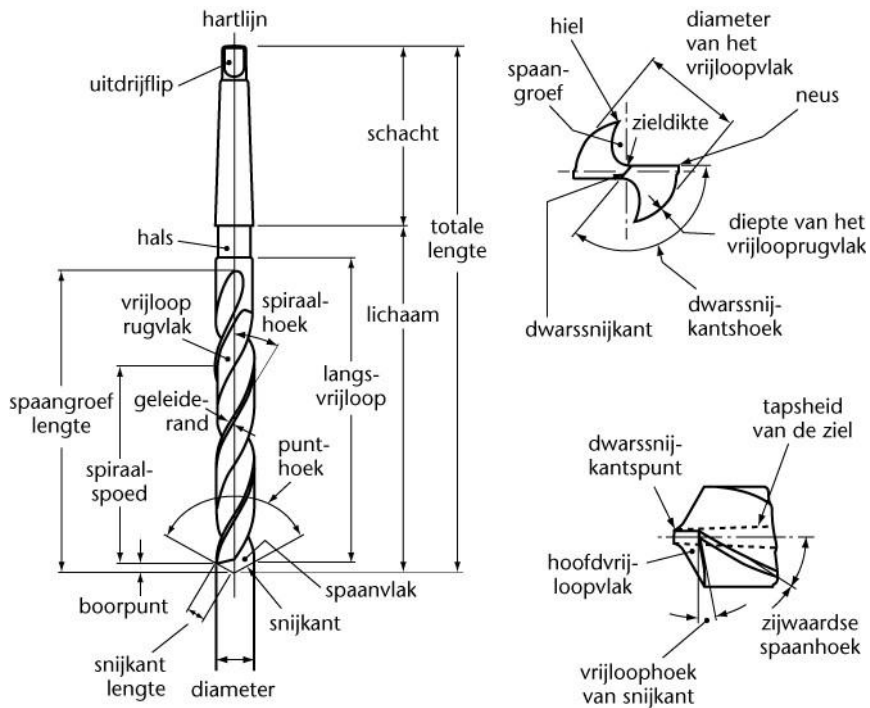
Waarmee doe je het?

Boren doe je met een elektrische of pneumatische *handboormachine*, met een *kolomboormachine*, een *draaibank* of een *robot*. Een handboormachine gebruik je vooral voor gaten met een kleine diameter (tot 13 millimeter). Voor het boren in beton moet de handboormachine uitgerust zijn met een klopmechanisme. Nog beter is het om voor het boren in beton gebruik te maken van een boorhamer.



In een boormachine plaats je een boor. *In figuur zie je de doorsnede van een boor*. De snijkanten van de boor snijden het materiaal los. Om een zuiver rond gat te krijgen moeten beide zijkanten even lang zijn en moet de punt van de boor precies in het midden liggen. Via spaangroeven worden de boorspanen afgevoerd. De boorpunt vormt een hoek met het hart van de boor, de zogenaamde punthoek. Deze punthoek is voor algemeen gebruik 116° - 118°, voor taai en gelegeerd materiaal 130° - 140° en voor zachtere materialen zoals aluminium en kunststoffen 140°.

Figuur 1-2: Aanduiding van begrippen bij de boor



Er zijn veel verschillende typen en maten boren. Deze zijn aangepast aan het materiaal dat ze bewerken, de soort boormachine en de gebruiksdoeleinden. Als je boren aanschaft, moet je daar op letten. Vaak staat in de catalogus van de leverancier welke boor je voor welk werk of materiaal nodig hebt. De meeste boren zijn gemaakt van gelegerd gereedschapstaal, ook wel hoofdsnijstaal (H.S.S.) genoemd.

In figuur 1-3 zie je verschillende typen boren.

Figuur 1-3: Verschillende typen boren



- 1 kunststof boer
- 2 hout- of speedboor
- 3 steenboor
- 4 metaalboor
- 5 verzinkboor
- 6 conische plaatboor

De meest gebruikte boor is de *spiraalboor*. Een spiraalboor kan een rechte of een conische schacht hebben.

Spiraalboren met een rechte schacht hebben een diameter tot 13 millimeter. Deze boren plaats je in een boorkop. Grote spiraalboren (van 5 tot 70 millimeter) hebben een conische schacht. Deze boren plaats je rechtstreeks of met een conische reduceerhuls in het conische gat

van de boorspil. Er zijn vijf verschillende maten conusschachten, genummerd van 1 t/m 5.

Figuur 1-4: Een spiraalboor met rechte schacht (links) en een spiraalboor met conische schacht, huls en uitdrijver (rechts)



Gatzagen

Voor het maken van grote, ronde gaten in plaatmateriaal tot 4 millimeter dik worden ook wel gatzagen gebruikt. Met een gatzaaig kun je ook gaten in buizen maken. Dit type zaag wordt gebruikt voor gaten met een diameter van 14 tot 152 millimeter. *Figuur 1-5: Een gatzaaig*

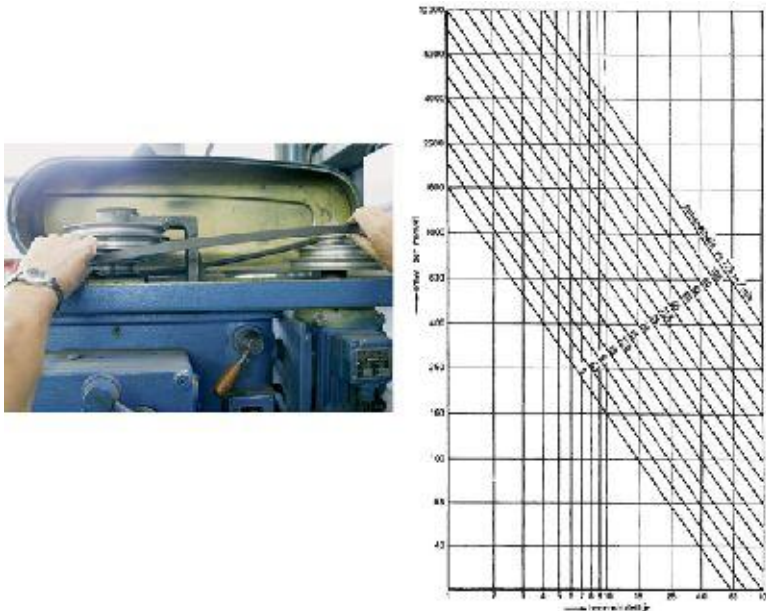


Hoe werk je met een boormachine?

Om veilig en goed te kunnen werken met een boormachine volg je de volgende aanbevelingen op.

- Draag tijdens het boren altijd een veiligheidsbril en zet het werkstuk goed vast. Een ronddraaiende metalen plaat werkt als een mes! Zorg dat er geen losliggende materialen in de omgeving zijn en dat de vloer niet bevuild is met olie of vet. Draag doelmatige kleding met veiligheidssluiting en kijk uit met lang haar. Een vastslaande handboormachine kan je een gebroken pols of erger opleveren.
- Werk met scherpe boren. Een boor is bot als hij heet wordt en de spaan een blauwe kleur krijgt. Meestal gaat de boor een piepend geluid maken. Bij een scherpe boor is de spaan glad en gekruld.
- Gebruik bij voorkeur een boorstandaard, eventueel met een magneetvoet.
- Als je werkt met een boormachine in de hand, houd hem dan op borsthoogte indien mogelijk. Zorg altijd voor een beginpunt door met een centerpoint een putje te slaan.
- Gebruik een gelijkmatige druk, die genoeg is om de boor snijdende te houden.
- Gebruik hoogwaardige snijolie als koeling bij staal. Dit verlengt de standtijd en zorgt ervoor dat het materiaal los komt van de boor (lossing)
(zie figuur)
- Als je in dun materiaal boort is het verstandig om de achterkant van dat materiaal te ondersteunen.

- Werk met het juiste toerental. Het toerental is afhankelijk van de diameter van de boor. (zie figuur)
- Boor in ieder geval gaten voor die groter zijn dan 8 millimeter. Doe dit met een kleinere boor.



Figuur 1-7: Aanbevolen smeermiddelen

| Materiaal | Snij-/koelvloeistof |
|--|------------------------------------|
| Ongelegeerd staal | boorolie of emulsie |
| Aluminium | petroleum |
| Roestvrijstaal | zwavelhoudende snijolie of emulsie |
| Mangaanstaal, koper, messing, brons, zink | geen |
| Eboniet, bakeliet, gelamineerde stoffen, papier, perspex | geen |
| Polystyreen, nylon, polytheen | emulsie of zeepvlokken met water |

Hoe werk je met een gatzaag?

Een *gatzaag* wordt gecentreerd en geleid door een *centreeerboor*. Deze boor moet minstens 3 millimeter boven de tanden van de gatzaag uitsteken. Als je metalen zaagt, gebruik je hoogwaardige snijolie. Dit zorgt voor een rustige loop en verlengt de standtijd van de zaag. Vermijd oververhitting. Zorg ervoor dat je met het juiste toerental werkt (*figuur*). En zorg dat alle tanden gelijktijdig werken om te voorkomen dat er tanden uitbreken. Vaak kun je gatzaagen van goede kwaliteit naslijpen. Dit kun je laten doen in een gereedsschapsslijperij.

Wanneer je het gat met de gatzaag te klein geboord hebt, kun je een grotere gatzaag over de kleinere heen zetten. Daarbij dient de kleinere gatzaag als geleider.

Figuur 1-8: Gatzaag voor een verkeerd geboord gat



Als je boort in pijpen of gewelfde metalen mag je het toerental dat in figuur staat verdubbelen, omdat de tanden niet constant belast worden. Door dat te doen kun je het uitbreken van tanden voorkomen.

Figuur 1-9: Toerentallen hardmetalen gatzaag

| Diameter | Toerentallen in toeren/ minuut | | | |
|----------|--------------------------------|------------------|-----------|-----------|
| | Ongelegeerd staal | Gereedschapstaal | Gietijzer | Aluminium |
| 14 mm | 640 | 310 | 400 | 940 |
| 20 mm | 425 | 210 | 280 | 635 |
| 25 mm | 350 | 175 | 235 | 525 |
| 30 mm | 285 | 145 | 190 | 425 |
| 40 mm | 215 | 110 | 140 | 315 |
| 60 mm | 140 | 70 | 95 | 220 |
| 100 mm | 85 | 40 | 55 | 130 |
| 152 mm | 55 | 25 | 35 | 80 |

Ondersteun de te zagen plaat goed, maar zorg ervoor dat de gatzaag een vrije uitloop heeft.

Wat zijn de randvoorwaarden?

Slijpen

Om de standtijd van een boor te verlengen, wordt aanbevolen om hem te goed te slijpen. De standtijd is de tijd dat je een boor kunt gebruiken zonder te onderhouden. Machinaal slijpen is de meest nauwkeurige methode. Boren met een diameter van meer dan 10 millimeter moeten altijd machinaal geslepen worden. Kleinere boren kun je ook handmatig slijpen.

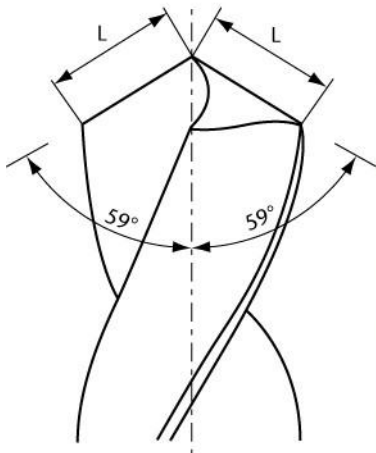
Een boor is goed geslepen als hij de juiste punthoek heeft én precies gelijke snijkanten. Ook moet de vrijloophoek in orde zijn. De punthoek en de snijkanten kun je meten met een slijpmaal.

Meestal slijp je de boren op een vaste *slijpmachine*. Je moet daarbij op de volgende punten letten.

- Gebruik een veiligheidsbril.
- Zorg dat de leunspaan zo dicht mogelijk bij de steen staat.
- Beweeg de boor langs de slijpsteen, waarbij je hem licht er tegenaan drukt.
- Koel regelmatig met water. Als de boor blauw wordt, is hij te heet geworden. Daardoor is de boor zacht en slijt hij snel op dat punt.

Slijpen doe je in een bepaalde volgorde.

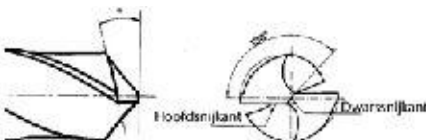
- Slijp eerst de punthoek. Hierbij moeten beide hoofdsnijdkanten dezelfde hoek maken ten opzichte van de hartlijn van de boor. Ook moeten beide hoofdsnijdkanten dezelfde lengte hebben.



- Meet deze punthoek na met een boorkaliber. De standaardpunthoek is 118°. De punthoek ontstaat als de twee hoeken van de hoofdsnijdkant gelijk zijn (figuur 1-11). *Figuur 1-11: De punthoek meten met een boorkaliber*



- Slijp hierna de vrijloophoek. Deze hoek is afhankelijk van de diameter van de boor. Maak je de vrijloophoek te groot, dan verzwakt de boor te veel. De kans bestaat dat de boor gaat 'happen' in het werkstuk en breekt. Is de vrijloophoek te klein, dan snijdt de boor slecht en wordt hij warm.



| Diameter in mm | | Snijdkantenormale Vrijloophoek |
|----------------|------------|-----------------------------------|
| Greter dan | tot en met | |
| | 1,00 | 2,5° |
| 1,00 | 3,00 | 18° |
| 3,00 | 6,00 | 18° |
| 6,00 | 10,00 | 12° |
| 10,00 | 20,00 | 10° |
| 20,00 | 40,00 | 8° |
| 40,00 | | 6° |



Ruimen

Indien de grootte van de gaten zo nauwkeurig moet zijn dat boren en opruimboren (boren om

onregelmatige gaten rond te maken) dat niet kunnen bereiken, gebruik je ruimers. Met een *ruimer* kun je na het boren de kwaliteit van het gat verbeteren en het gat eventueel conisch te maken. Dit laatste doe je met een speciale ruimer.

Er bestaan hand- en machineruimers in vele soorten en maten, afhankelijk van het doel. Gebruik bij voorkeur een machineruimer, omdat:

- de stand van een machineruimer altijd hetzelfde is;
- het toerental en dus de snelheid constant is;
- de voeding (aanvoer) regelmatig is.

Hierdoor is onder andere de wand glad en het gat zuiver rond. *Figuur 1-13: Verstelbare handruimers*



Ruimers met veel verstelmogelijkheden gebruik je regelmatig bij reparatiewerkzaamheden. Hierbij zijn de eisen aan het gat meestal niet zo groot. Een verstelbare ruimer nummer 3 heeft een toepassingsgebied tussen 11 en 12 millimeter. De tussenliggende afmetingen kun je eenvoudig instellen.

Een ruimer gebruik je als volgt.

- Span het werkstuk goed in, zodat je op borsthoogte in verticale richting kunt ruimen.
- Boor het gat voor met een spiraalboor en een opruimboor. Gebruik een boor van een kleinere diameter dan je wilt hebben. Of boor het gat op met een ondermaatse ruimer.
- Kies de juiste maat ruimer en ruimersoort en een passend wringijzer.
- Plaats de ruimer in het te ruimen gat. Werk met een regelmatig draaiende beweging en duw zachtjes naar beneden. Draai de ruimer nooit terug. Gebruik de juiste smeervloeistof (*zie figuur*).
- Controleer met een blokhaak de juiste stand van de ruimer.
- Verwijder de ruimer uit het gat terwijl je draait in de snijrichting.
- Bij niet-doorlopende gaten haal je de ruimer tussentijds terug om de spanen te lossen.
- Gebruik alleen goed geslepen ruimers.

Hoe onderhoud je een ruimer?

Als je de ruimer gebruikt hebt, maak je de ruimer en het wringijzer goed schoon. Berg met name de ruimer goed op, bijvoorbeeld in een houten doos, zodat er geen schade aan de snijkant of de topafschuining kan ontstaan.

Hoe onderhoud je een boormachine?

Net zoals bij elk ander elektrisch gereedschap kan het snoer of de stekker beschadigen. Een snoer of een stekker mag alleen vervangen worden door een daarvoor opgeleid persoon.

De boorkop moet je regelmatig reinigen en eventueel voorzien van een klein druppeltje olie.