

Draaien 1
Verspanende bewerkingen





COLOFON

©2015 Kenteq, Hilversum

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand dan wel openbaar gemaakt in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opname, of enige andere wijze, zonder voorafgaande toestemming van de uitgever.

Ondanks alle zorg die aan dit lesmateriaal is besteed kunnen auteurs, redacteurs en uitgever geen aansprakelijkheid aanvaarden voor eventuele schade, die zou kunnen voortvloeien uit enige fout, die in dit leermiddel zou kunnen voorkomen.

Overal waar u in dit leermiddel de mannelijke vorm hij aantreft, wordt ook de vrouwelijke vorm zij bedoeld.

Kenteq
Postbus 81
1200 AB Hilversum
088 - 444 99 00
serviceteam@kenteq.nl
www.kenteq.nl

Voorwoord

Dit boek maakt deel uit van de geheel vernieuwde reeks uitgaven voor verpanende bewerkingen en is bestemd voor studenten van werktuigbouwkundige opleidingen op MBO-niveau.

De reeks boeken omvat de titels:

- Basisvaardigheden Metaalbewerking
- Draaien 1
- Draaien 2
- Frezen 1
- Frezen 2

Het wordt aanbevolen om na het bestuderen van een hoofdstuk de vragen te maken die in het boek zijn opgenomen, om te testen of de theorie wordt beheerst.

Voor opmerkingen ter verbetering van de lesstof houden wij ons van harte aanbevolen.

De uitgever.

Inhoudsopgave

1	Draaimachine	9
1.1	Onderdelen van de draaimachine	9
1.2	Opbouwmogelijkheden vaste kop	12
1.3	Toebehoren losse kop	13
1.4	Opbouw support	14
1.5	Soorten draaimachines	16
1.6	Instellen van de draaimachine	17
1.7	Onderhoud	18
1.8	Veiligheid	19
1.9	Kwaliteit, Arbo & Milieu	20
2	Begrippen bij draaibewerkingen	23
2.1	Hoofdbewerkingen, deelbewerkingen en varianten	23
2.2	Bewerkingsstappen	30
3	Metten	33
3.1	Schuifmaat	33
3.2	Nonius aflezen	35
3.3	Metten met een schuifmaat	39
3.4	Schroefmaat	44
3.5	Metten met een schroefmaat	49
3.6	Meetsklok	54
3.7	Metten met een meetklok	59
3.8	Ruwheidsmeter	64
4	Verspanen	67
4.1	Standtijd	67
4.2	Snijmaterialen	70
4.3	Spanen en spaanvormen	75
5	Spanmiddelen voor draaien	81
5.1	Onafhankelijke vierklauw	81
5.2	Stelplaat	85
5.3	Spantang	89
5.4	Draaien tussen centers	92
6	Inspannen en instellen snijgereedschap	97
6.1	Vorbereiding	97
6.2	Uitvoering	98
6.3	Nazorg	99
7	Snijgereedschap voor uitwendig draaien	101
7.1	Draaibeitels	101
7.2	Hoeken van de beitel	105
7.3	Typen beitels	107

8	Draaimachine instellen	111
8.1	Vorbereiding	111
8.2	Uitvoering	111
8.3	Nazorg	113
9	Inspannen werkstuk in drieklauw	115
9.1	Vorbereiding	115
9.2	Uitvoering	116
9.3	Werkstuk inspannen	116
10	Draaien van een kopvlak	119
10.1	Veiligheid	119
10.2	Vorbereiding	119
10.3	Uitvoering	121
10.4	Nazorg	124
11	Cilindrisch draaien uitwendig	125
11.1	Vorbereiding	125
11.2	Uitvoering	127
11.3	Nazorg	128
12	Draaien van een schuine kant	131
12.1	Vorbereiding	131
12.2	Uitvoering	132
12.3	Nazorg	133
13	Kartelen op de draaimachine	135
13.1	Vorbereiding	135
13.2	Uitvoering	137
13.3	Nazorg	138
14	Draaien tussen de centers	139
14.1	Vorbereiding	139
14.2	Uitvoering	141
14.3	Nazorg	143
15	Boren met de draaimachine	145
15.1	Vorbereiding	145
15.2	Uitvoering	147
15.3	Nazorg	148
16	Ruimen met de draaimachine	149
16.1	Vorbereiding	149
16.2	Uitvoering	150
16.3	Nazorg	152
17	Snijgereedschap voor inwendig draaien	153
17.1	Gereedschap voor inwendige bewerkingen	153
17.2	Boren	155
17.3	Binnendraaibeitels	156

18	Cilindrisch draaien inwendig	159
18.1	Vorbereiding	159
18.2	Uitvoering	160
18.3	Nazorg	163
19	Basis CNC verspanen	165
19.1	Inleiding CNC verspanen	165
19.2	Hoofdonderdelen CNC machine	165
19.3	Machineconstructie	167
19.4	Machinegeheugen	173
19.5	Informatiedragers	175
19.6	Gereedschapinformatie	178
19.7	Referentiepunten	180
19.8	Assen en bewegingsrichtingen	182
20	Vragen	189
20.1	Vragen Draaimachine	189
20.2	Vragen Begrippen bij draaibewerkingen	191
20.3	Vragen Meten	194
20.4	Vragen Verspanen	202
20.5	Vragen Spanmiddelen voor draaien	207
20.6	Vragen Inspannen en instellen snijgereedschap	217
20.7	Vragen Snijgereedschap voor uitwendig draaien	219
20.8	Vragen Draaimachine instellen	221
20.9	Vragen Inspannen werkstuk in drieklauw	223
20.10	Vragen Draaien van een kopvlak	224
20.11	Vragen Cilindrisch draaien uitwendig	225
20.12	Vragen Draaien van een schuine kant	226
20.13	Vragen Kartelen op de draaimachine	227
20.14	Vragen Draaien tussen de centers	229
20.15	Vragen Boren met de draaimachine	231
20.16	Vragen Ruimen met de draaimachine	232
20.17	Vragen Snijgereedschap voor inwendig draaien	233
20.18	Vragen Cilindrisch draaien inwendig	235
20.19	Vragen Basis CNC verspanen	237



1 Draaimachine

Met de draaimachine kun je verschillende draaibewerkingen maken.

Je leert uit welke onderdelen een draaimachine bestaat, hoe je de draaimachine instelt en hoe je de draaimachine veilig gebruikt.



Draaimachine

1.1 Onderdelen van de draaimachine

Frame

Het frame vormt de basis van elke draaimachine. Omdat draaibewerkingen trillingen veroorzaken moet het frame van de draaimachine deze trillingen dempen. Het frame wordt daarom vaak van gietijzer gemaakt omdat dit materiaal goede dempende eigenschappen bezit.



Frame van draaimachine

Er zijn ook draaimachines met een stalen frame. Staal dempt trillingen iets minder goed dan gietijzer.

Om maatafwijkingen tijdens de bewerking te voorkomen, moet het frame uiterst stabiel worden uitgevoerd.

De meest stabiele frames zijn gemaakt van beton met kunsthars (polymeerbeton). Draaimachines met deze frames worden gebruikt wanneer de kwaliteitseisen van het werkstuk zeer hoog zijn.

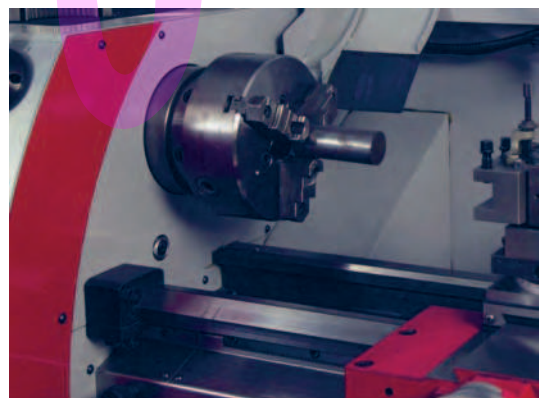
Bed

Op het frame van de draaimachine ligt het bed.

Het bed draagt de geleidingen voor de sledecombinatie en de losse kop.

Het bed van een draaimachine is recht, zodat de sledecombinatie een rechte baan volgt.

Het bed en slede hebben een nauwkeurige passing.



Bed op frame draaimachine

Overbrenging

De overbrenging verbindt de elektromotor met de hoofdspil van de draaimachine. Door middel van de overbrenging kun je verschillende rotatiefrequenties instellen. Er bestaan 2 soorten overbrengingen:

- Tandwieloverbrenging
Een overbrenging met tandwielen
- Continu variabele overbrenging
Een overbrenging met een variomatic-riem.

Tandwieloverbrenging

Bij een draaimachine met tandwieloverbrenging kun je met de tandwielen een beperkt aantal rotatiefrequenties instellen.

De overbrengverhouding stel je in met twee of meer hendels op de kast van de draaimachine.



Rotatiefrequenties instellen

Continu variabele overbrenging

De overbrenging kan ook met een continu variabele overbrenging geregeld zijn. Deze riemoverbrenging kun je traploos instellen.

Aandrijving

Moderne draaimachines hebben vaak een draaistroommotor met frequentieregeling. Hiermee kun je traploos alle rotatiefrequenties tussen 0 en het maximum instellen.

Hoofdspil

De hoofdspil verbindt de overbrenging met de klauwplaat.

Doordat de hoofdspil hol is kun je ook langere werkstukken inspannen.

Op de hoofdspil zit de spilneus. Dit is een conische bus waarop de klauwplaat is bevestigd.



Hoofdspil met spilneus

Vaste kop

Het geheel van tandwielkast en hoofdspil noem je de vaste kop. Als je aan de bedieningskant van de draaimachine staat, bevindt de vaste kop zich links van je.

Support

De support bestaat uit 3 sleden: de sledecombinatie, dwarsslede en de beitelslede. De langsslede staat op het bed van de draaimachine.

Met de sledecombinatie kun je langs- en dwarsbewegingen uitvoeren.

Losse kop

De losse kop staat op het bed van de draaimachine. De centerlijn door de hoofdspil en klauwplaat loopt ook door de losse kop.

Je gebruikt de losse kop om lange werkstukken te ondersteunen.

In de losse kop kun je ook gereedschappen zoals boren, ruimers en tapijzers bevestigen.



Losse kop op bed draaimachine

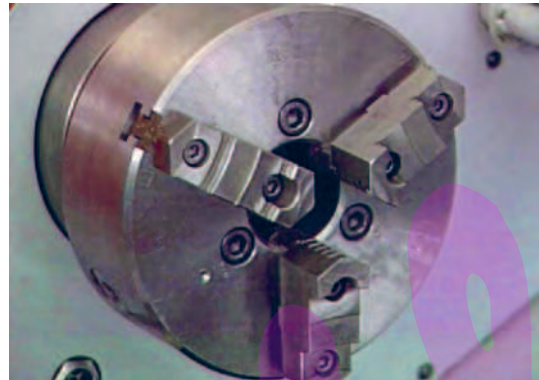
1.2 Opbouw mogelijkheden vaste kop

Zelfcentrerende klauwplaat

De zelfcentrerende klauwplaat gebruik je voor het inspannen van regelmatig gevormde, ronde- of zeszijdige werkstukken.

Met een spiraalschijf in de klauwplaat worden de klauwen open en dicht gedraaid.

Zelfcentrerende klauwplaten bestaan in uitvoeringen met drie-, en met vier klauwen.



Zelfcentrerende drieklauwplaat

Stelplaat

Op de hoofdspil kun je ook een stelplaat monteren. In de stelplaat kunnen stelsleuven, T-sleuven of draadgaten aanwezig zijn. Soms een combinatie van twee of van alle drie. Deze sleuven en draadgaten kun je, in combinatie met de juiste spanmiddelen, gebruiken om het werkstuk op de stelplaat op te spannen.

Spantang

De spantang gebruik je voor het snel inklemmen van werkstukken met een kleine diameter.

De spantang wordt direct in de conus van de hoofdspil geplaatst.

Door het aandraaien van een spanbus knijp je de spantang dicht.



Spantangen

De spantang heeft maar een klein spanbereik. Hierdoor zijn er veel verschillende spantangen nodig om verschillende diameters te kunnen inspannen.

Spantoren

De spantoren werkt als een omgekeerde spantang. Je gebruikt de spantoren om werkstukken van binnenuit vast te klemmen.

De spantoren spant naar buiten in plaats van naar binnen.



Spantoren

Vast center

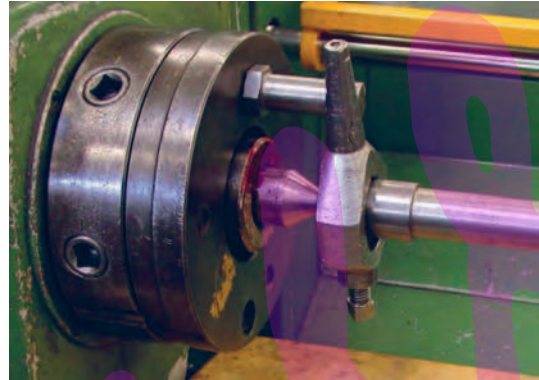
Als je tussen twee centers draait is ook een center in de vaste kop gemonteerd. Het vaste center klem je vast in de conus van de hoofdspil.

Je gebruikt het vaste center altijd in combinatie met een meenemer.

Meenemer

Je gebruikt een meenemer als je beide zijden van het werkstuk ondersteunt met een (vast) center.

Dit doe je bijvoorbeeld als je een werkstuk over de volledige lengte wilt bewerken.



Stelplaat met vast center en meenemer

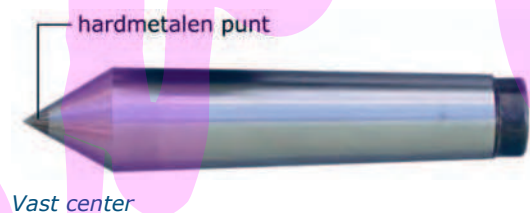
1.3 Toebehoren losse kop

Vast center

Het vaste center gebruik je om lange of zware werkstukken te ondersteunen aan de rechterzijde.

De punt van het vaste center rust in een centergat in de kopse kant van het werkstuk.

Er treedt wrijving op als het werkstuk om de stilstaande punt draait. Je moet een vast center daarom voortdurend in de gaten houden en het smeren tijdens het draaien. Het werkt dan als een glijlager.

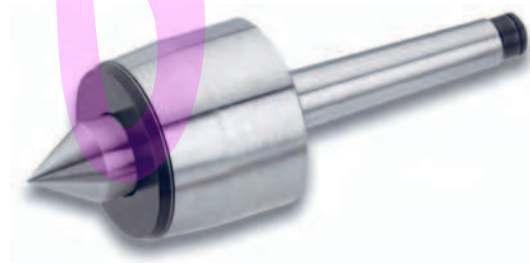


Meedraaiend center

Het meedraaiend center wordt ook gebruikt om werkstukken te ondersteunen.

Het meedraaiende center heeft een gelagerde punt waardoor het soepel loopt.

Het meedraaiende center kan hogere toerentallen aan, maar is minder nauwkeurig dan het vaste center.



Meedraaiend center

Boorhouder

In de losse kop kun je ook bewerkingsgereedschappen monteren. Hiervoor gebruik je een boorhouder.

De boorhouder heeft een conische pen die je in de losse kop kunt vastklemmen.

Je spant het bewerkingsgereedschap, bijvoorbeeld een spiraalboor, in de boorhouder.



Boorhouder in losse kop

1.4 Opbouw support

Sledecombinatie

De sledecombinatie staat direct op het bed en beweegt in de lengterichting langs het werkstuk. Deze richting wordt 'Z-as' genoemd.

De sledecombinatie bestaat uit een:

- langsslede
- dwarsslede
- beitelslede
- beitelhouder.



Sledecombinatie

Langsslede

De langsslede verplaats je met een handwiel of met behulp van de automatische voeding over het bed.

Dwarsslede

De dwarsslede staat bovenop de langsslede. De dwarsslede beweegt loodrecht op de langsslede. Deze richting wordt 'X-as' genoemd.

De dwarsslede verplaats je met een handwiel of met de automatische voeding over de langsslede.

Let op!

Verplaats je de dwarsslede over een mm, dan neemt de diameter van het werkstuk twee mm af.

Beitelslede

De beitelslede beweegt dwars op de dwarsslede en dus evenwijdig aan de langsslede en kan slechts over een kleine afstand worden verplaatst.

De beitelslede kun je alleen met het handwiel verplaatsen.

Beitelhouder

In de beitelhouder klem je de beitel vast. De beitelhouder zit vast aan de beitelslede.

Bij gewone beitelhouders klem je de beitel met bouten in de beitelhouder. Meestal zit de beitel in een snelwisselhouder. Deze snelwisselhouder klem je vast met een excentrisch mechanisme. Zo kun je snel van beitel wisselen.



De beitelhouder zit vast aan de beitelslede

Handwiel

Handwielen gebruik je om de sledes te verplaatsen. Dit doe je als je handmatig draait. Elke slede heeft zijn eigen handwiel.

Op de handwielen is een schaalverdeling aangebracht. Deze schaalring kun je verdraaien.

Als de beitel het werkstuk raakt zet je de schaalring van die slede op nul. Als je de slede verplaatst geeft de schaalring de afgelegde afstand aan.

Je kunt zo zien hoeveel materiaal je verspaant.



Handwiel met schaalverdeling

Digitale aflezing

Tegenwoordig heeft (bijna) elke draaimachine een digitale aflezing. Op een scherm is de verplaatsing van de sledes af te lezen. De aflezing is op iedere gewenste positie op nul te stellen.

De digitale aflezing is eenvoudiger en nauwkeuriger in gebruik dan een schaalring.



Digitale aflezing