

mbo

Basisvaardigheden constructie

Plaat en constructie

TECHNIEKSTAD

WZWBCE



COLOFON

©2022 Kenteq, Bilthoven

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.

Kenteq
Soestdijkseweg Zuid 224
3721 AJ Bilthoven
uitgeverij@kenteq.nl

Inhoudsopgave

1	Basisbewerking knippen	5
1.1	Principe van knippen	6
1.2	Handmatig knippen	8
1.3	Machinaal knippen	11
1.4	Knipfouten herkennen en oplossen	17
1.5	Veilig knippen	20
1.6	Samenvatting	21
1.7	Antwoorden	22
1.8	Vragen Basisbewerking knippen	23
2	Materialenkennis knippen	27
2.1	Staalsoorten	28
2.2	Staalproducten	30
2.3	Maat- en vormtoleranties	31
2.4	Samenvatting	33
2.5	Antwoorden	34
2.6	Vragen Materialenkennis knippen	35
3	Knippen met de hefboomschaar	37
3.1	Hefboomschaar	38
3.2	Vorbereiding	39
3.3	Uitvoering	40
3.4	Nazorg	41
3.5	Samenvatting	42
3.6	Antwoorden	43
3.7	Vragen Knippen met de hefboomschaar	44
4	Knippen met de uithoekschaar	45
4.1	Veiligheid	46
4.2	Vorbereiding	46
4.3	Uitvoering	48
4.4	Nazorg	49
4.5	Samenvatting	50
4.6	Antwoorden	51
4.7	Vragen Knippen met de uithoekschaar	52
5	Knippen met de guillotineschaar	53
5.1	Veiligheid	54
5.2	Vorbereiding	55
5.3	Uitvoering	56
5.4	Nazorg	56
5.5	Samenvatting	57
5.6	Antwoorden	58
5.7	Vragen Knippen met de guillotineschaar	59



6	Machinaal zagen	61
6.1	Cirkelzaagmachines	62
6.2	Lintzaagmachines	67
6.3	Beugelzaagmachines	71
6.4	Veiligheid	73
6.5	Samenvatting	74
6.6	Antwoorden	75
6.7	Vragen Machinaal zagen	76
7	Zagen met de horizontale lintzaagmachine	79
7.1	Veiligheid	80
7.2	Vorbereiding	80
7.3	Uitvoering	80
7.4	Nazorg	82
7.5	Samenvatting	83
7.6	Antwoorden	83
7.7	Vragen Zagen met de horizontale lintzaagmachine	84
8	Zagen met de cirkelzaagmachine	85
8.1	Veilig werken met de cirkelzaag	86
8.2	Vorbereiding	86
8.3	Uitvoering	88
8.4	Nazorg	90
8.5	Samenvatting	91
8.6	Antwoorden	91
8.7	Vragen Zagen met de cirkelzaagmachine	92
9	Afbramen	95
9.1	Bewerking afbramen	96
9.2	Handmatig afbramen	96
9.3	Machinaal afbramen	98
9.4	Samenvatting	102
9.5	Antwoorden	102
9.6	Vragen Afbramen	103
10	Slijpen met de haakse slijpmachine	105
10.1	Veiligheid	106
10.2	Vorbereiding	106
10.3	Uitvoering	108
10.4	Nazorg	111
10.5	Samenvatting	113
10.6	Antwoorden	113
10.7	Vragen Slijpen met de haakse slijpmachine	114

1 Basisbewerking knippen

Inleiding

Je kunt platen of profielen op maat knippen. Metaal knip je natuurlijk niet met een keukenschaar. Daarvoor gebruik je handgereedschap of een machine.



Guillotineschaar

Leerdoelen

Je kunt:

- het principe van knippen uitleggen
- soorten scharen benoemen
- werking van verschillende scharen uitleggen
- knipfouten beschrijven.

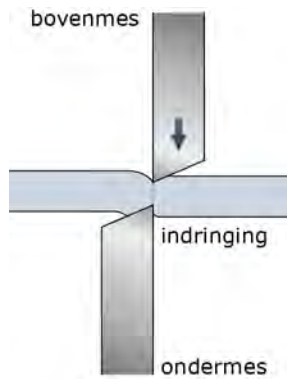
1.1 Principe van knippen

Snijdende messen

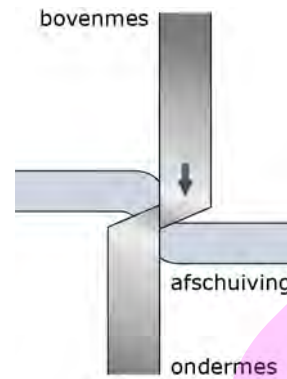
Het gereedschap of de machine waarmee je metaal knipt, heet een schaar. Een schaar heeft een bovenmes en een ondermes.

Je plaatst het materiaal dat je wilt knippen tussen het bovenmes en het ondermes.

Daarna beweegt het bovenmes (handmatig, mechanisch of hydraulisch) naar beneden.



Materiaal tussen onder en bovenmes



Het bovenmes beweegt naar beneden

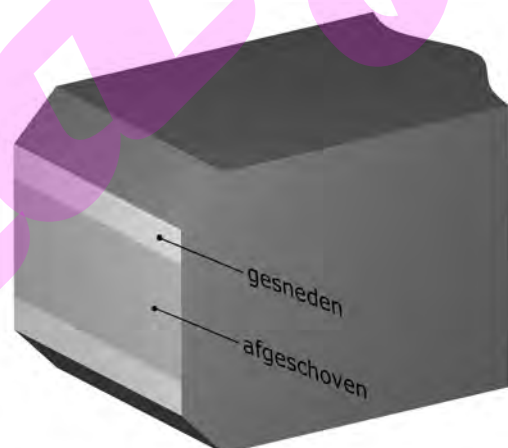
Snijfasen

Het bovenmes dringt in het materiaal.

Dat is de *snijfase*. Daarna schuift het

materiaal verder af. Dat is de

afschuiffase.



Gesneden en afgeschoven deel van een geknipte plaat

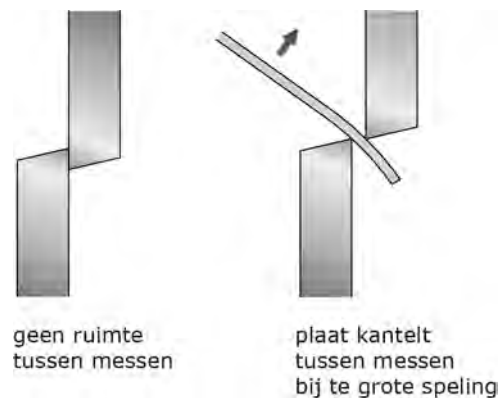
De snijspleet

Als je platen knipt die dunner zijn dan 3 mm, mag er geen ruimte zitten tussen de messen.

Anders krijg je geen mooie knipsnede.

Als er wel speling tussen de messen zit, kantelt het materiaal tussen de messen.

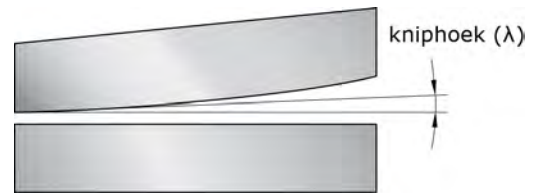
Je kunt het dan niet goed knippen en er is grote kans op beschadiging van het materiaal en de messen.



Kniphhoek

De kniphhoek is de hoek tussen het bovenmes en het ondermes van een schaar.

Als de kniphhoek 0° is, knippen de messen het materiaal over de hele lengte in één keer door. Daarvoor is veel kracht nodig. De machine moet dan erg veel energie leveren.

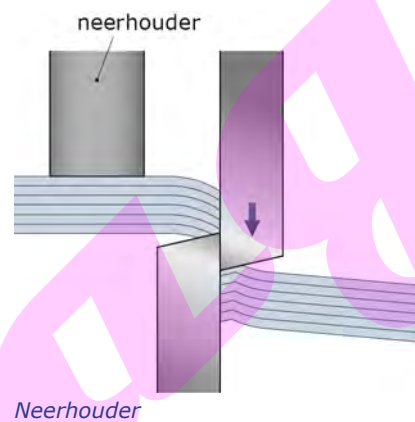


Kniphhoek bij een hefboomschaar.

Als de kniphhoek groter dan 0° is, kun je knippen met een lichter uitgevoerde machine. De messen knippen het materiaal dan niet overal tegelijk in één keer door. Dat kost minder kracht.

Neerhouders

De *neerhouders* drukken het materiaal tijdens het knippen vast op de tafel. Daardoor kan de plaat niet schuiven of kantelen tijdens het knippen.



Braamvorming

Beide kanten van de plaat krijgen scherpe randen door bramen.

Soms moet je van tevoren rekening houden met deze knipbramen.

Bijvoorbeeld als je twee delen aan elkaar moet maken.



Voordelen knippen

Knippen is een snelle manier om grotere stukken materiaal van je werkstuk af te halen.

Bij knippen verlies je geen materiaal zoals bijvoorbeeld bij brandsnijden.

Nadelen knippen

Je kunt alleen materiaal knippen dat dun is. Op de plek waar je knipt, vervormt het materiaal altijd een beetje. Er komen vaak haarscheurtjes op de plaats waar het materiaal afgeschoven wordt.

?

1. Hoe heet de ruimte tussen het bovenmes en het ondermes?

1.2 Handmatig knippen

Je kunt dunne metalen platen handmatig knippen met:

- een handschaar
- een tafelschaar
- een uithoekschaar
- een hefboomschaar

Handscharen

Er zijn verschillende soorten handscharen:

- Blikschaar
- Doorloopschaar
- Gatenschaar
- Handknibbelschaar

Een handschaar moet harder zijn dan het materiaal dat je ermee wilt knippen. Daarom worden handscharen gemaakt van hard gereedschapstaal.

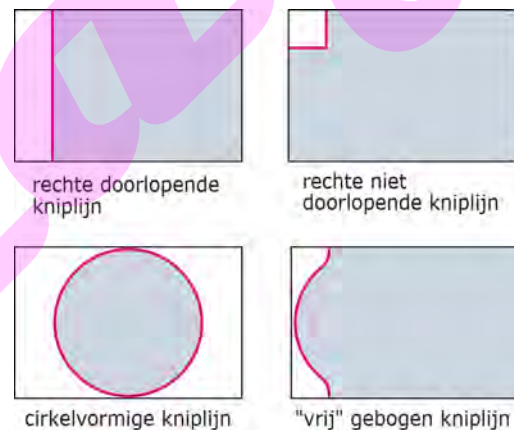


Handschaar

Kniplijnen

Je kunt knippen langs verschillende soorten kniplijnen. Hiernaast zie je een paar voorbeelden.

- rechte, doorlopende kniplijnen
- rechte, niet-doorlopende kniplijnen
- gebogen lijnen (cirkelvormig en vrijgebogen)



Knippen langs verschillende soorten kniplijnen

Blikschaar

Met een blikschaar kun je dun plaatmateriaal langs rechte lijnen knippen.

Voordat je gaat knippen kies je eerst het juiste type blikschaar.

De grootte en uitvoering van de schaar hangt af van de te knippen materiaaldikte en de vorm van het te knippen werkstuk.



Blikschaar

Doorloopschaar

De doorloopschaar gebruik je als je de handvatten aan één kant van het te knippen materiaal moet houden. Dat is bijvoorbeeld handig als één kant van het materiaal minder goed bereikbaar is.



Doorloopschaar

Er zijn doorloopscharen met extra hefboomwerking en geplastificeerde handvatten. Er zijn ook links- en rechtshandige uitvoeringen.

Gatenschaar

De gatenschaar wordt ook wel rond- of figuurschaar genoemd.

Met een gatenschaar kun je knippen langs gebogen lijnen. Dit komt doordat de bekken kort en iets gebogen zijn.



Gatenschaar

Handknibbelschaar

Een handknibbelschaar gebruik je om snel rechte lijnen of bochten te knippen. Je hoeft daarbij niet veel kracht te zetten. De handknibbelschaar kan elektrisch of pneumatisch aangedreven worden. De handknibbelschaar in de afbeelding heeft een beweegbaar bovenmes en een vast ondermes.



Handknibbelschaar

Tafelschaar

Met de tafelschaar knip je een dunne plaat langs een rechte lijn.



Tafelschaar

Uithoekschaar

Met een uithoekschaar knip je hoeken uit een plaat.

Je kunt op een uithoekschaar verschillende soorten messen monteren.

Die messen noem je stempels.

In de afbeelding zie je een 90°-stempel. Andere stempels hebben een hoek van 45° of 30°.

Er zijn ook stempels die je op elke gewenste hoek (vanaf 30°) kunt instellen.



Uithoekschaar

Hefboomschaar

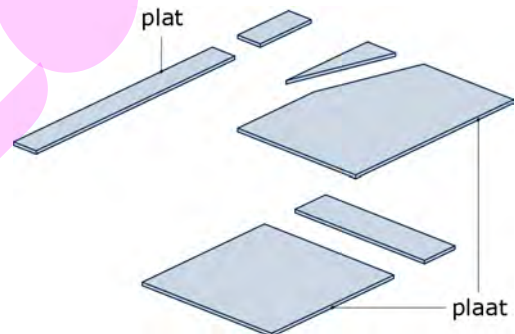
Je gebruikt een hefboomschaar voor het knippen van plaat- en platstaal.

Op de schaar staat tot welke dikte je ermee kunt knippen.

Hoe zwaarder de schaar uitgevoerd is, hoe dikker het materiaal dat je er mee kunt knippen. Sommige hefboomscharen zijn ook geschikt om lichte profielen te knippen



Hefboomschaar



- ? 2. Welke handschaar gebruik je als je de handvatten aan één kant van het te knippen materiaal moet houden?

1.3 Machinaal knippen

Voor het knippen van plaatmaterialen met grotere afmetingen gebruik je een guillotineschaar.

Voor het knippen van profielen gebruik je een plaat- en profielschaar.

Guillotineschaar

Je gebruikt een guillotineschaar om platen tot ± 10 mm dikte en ± 3100 mm lengte te knippen.

De guillotineschaar op school knipt meestal maar tot 2 of 3 mm dikte.

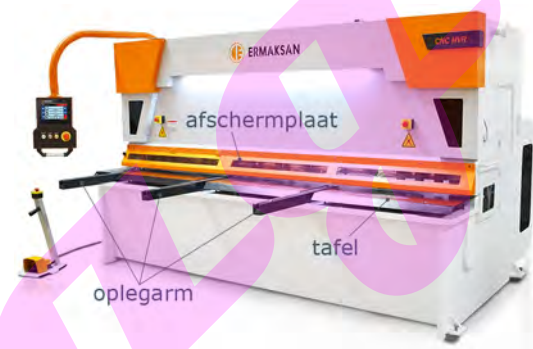
Er zijn twee uitvoeringen van de guillotineschaar:

- hydraulisch aangedreven
- mechanisch aangedreven.

Onderdelen guillotineschaar

Een guillotineschaar heeft de volgende onderdelen:

- Tafel
- Afschermplaat
- Boven- en ondermes
- Neerhouders
- Achteraanslag
- Verende vooraanslagen
- Penaanslagsysteem
- Haakse zijaanslag
- Hoekaanslag
- Schaduwlijn.



Onderdelen guillotineschaar

Tafel

Een tafel van een guillotineschaar heeft oplegarmen met daarin T-gleuven.

In de T-gleuven kun je verende vooraanslagen bevestigen.

Afschermplaat

Op een guillotineschaar zit een afschermplaat of -rooster. Deze voorkomt dat je met je handen onder de neerhouders of tussen de messen komt. Je mag zelf de afschermplaat of -rooster nooit verwijderen.

Als deze afschermplaat verwijderd wordt (door gekwalificeerd onderhoudspersoneel) dan wordt de stroom door een veiligheidsschakelaar onderbroken en is de machine buiten bedrijf.



Afschermrooster

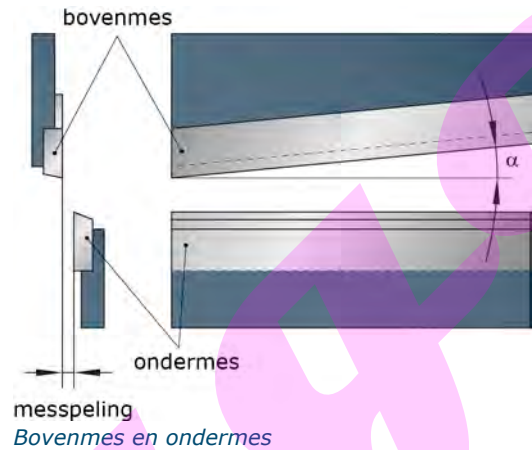
De afschermplaat moet weer worden teruggezet om de machine weer te laten functioneren.

Veel moderne machines beschikken over een lichtschermbuis in plaats van een afschermplaat. Als je de lichtbundel van het lichtschermbuis onderbreekt, door bijvoorbeeld je hand er door te steken, dan wordt de stroom van de schaar automatisch uitgeschakeld en is de machine buiten bedrijf. Om de machine weer te laten functioneren, moet de stroom weer handmatig worden ingeschakeld.

Boven- en ondermes

Het bovenmes van een guillotineschaar is beweegbaar en staat onder een kniphoek met het ondermes.

Daardoor snijdt het bovenmes van links naar rechts en is de benodigde snijkracht lager.



Neerhouders

De neerhouders drukken het materiaal tijdens het knippen vast op de tafel. Daardoor gaat de plaat niet schuiven of kantelen tijdens het knippen.

De neerhouders staan aan de linkerkant van de schaar dicht bij elkaar dan aan de rechterkant. Daardoor kun je aan de linkerkant ook smalle stroken knippen. Tijdens het knippen moet minstens één neerhouder de plaat aandrukken, om kantelen te voorkomen.



Neerhouders

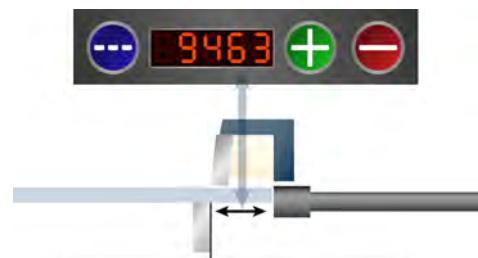
Kniplengteregeling

Een schaar kan een kniplengteregeling hebben.

Naarmate de kniplengte kleiner wordt, neemt de knipsnelheid toe. Stel de kniplengte dus niet langer in dan nodig is.

Achteraanslag

De achteraanslag is mechanisch verstelbaar. De afstand tussen het aanslagvlak en de knipkant van de messen is, bij moderne machines, afleesbaar op de voorkant van de machine.



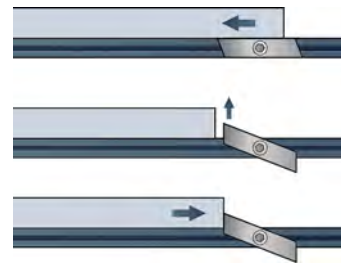
Instelling van de achteraanslag

Verende vooraanslagen

Verende vooraanslagen schroef je met cilinderkopbouten met binnenzeskant in T-gleuven van de tafel en de oplegarmen. Je schuift de plaat over de verende vooraanslagen en trekt de plaat tegen het aanslagvlak.

Stel de maat in vanaf de knipkant van het ondermes tot aan het aanslagvlak van de verende vooraanslag.

Tijdens het knippen controleer je regelmatig de maat.



Verende vooraanslag

Penaanslagsysteem

Een guillotineschaar kan een penaanslagsysteem hebben. Bij het penaanslagsysteem gebruik je een geponst gat als vaste maat voor het knippen. Hierdoor is het veel makkelijker om geponste platen op maat te knippen.

Haakse zijaanslag

Een guillotineschaar heeft links voor op de tafel een haakse zijaanslag.

Deze zijaanslag staat haaks op de messen. Je kunt hem gebruiken om een plaat haaks te knippen.

De zijaanslag heeft een liniaal. De kant van de plaat die je tegen de aanslag legt, moet recht zijn.

Controleer tijdens het knippen regelmatig of de hoek 90° blijft.

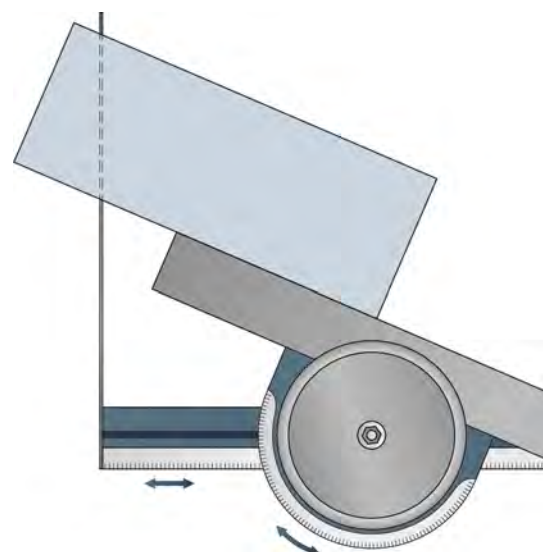


Haakse zijaanslag

Hoekaanslag

Je kunt een plaat onder elke gewenste hoek knippen.

Daarvoor monteer je een hoekaanslag in de T-gleuf van de tafel of de oplegarmen. Controleer bij seriewerk regelmatig of de hoek nog juist is.



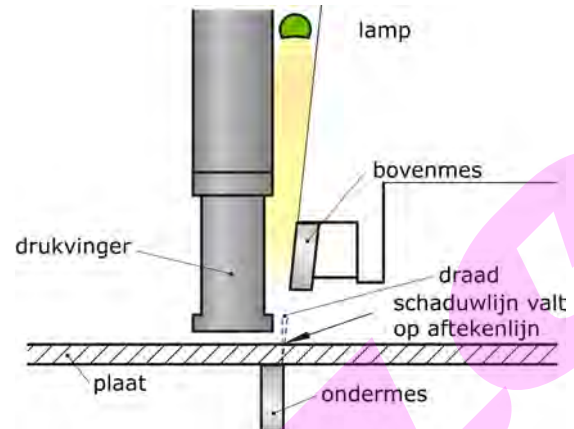
Hoekaanslag

Schaduwlijn

Een schaduwlijn is een hulpmiddel op een guillotineschaar. Je gebruikt de schaduwlijn om afgetekende werkstukken precies op maat te knippen. Je laat de afgetekende lijn dan precies samenvallen met de schaduwlijn voordat je knipt.



Schaduwlijn



Werking schaduwlijn

Knippen met een machine

Voordat je machinaal gaat knippen doe je het volgende:

- Knipplan opstellen
- Neerhouders instellen
- Profielmessen aanpassen (plaat- en profielschaar)
- Messpeleng instellen
- Kniphoeck instellen
- Afkortlengte instellen
- Materiaal ondersteunen

Knipplan opstellen

Vanwege de kosten is het bij knippen belangrijk om zo min mogelijk afval te produceren. Je moet zo veel mogelijk producten uit het uitgangsmateriaal halen. Verder moet je zo min mogelijk knipbewerkingen uitvoeren. Daarom maak je vooraf een knipplan.

Bij vierkante of rechthoekige producten bepaal je eerst of je deze uit de lengte of de breedte van de plaat gaat knippen. Daarvoor gebruik je de volgende formules:

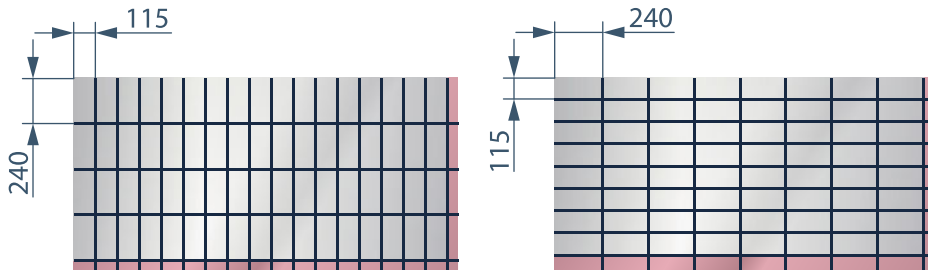
Formule voor producten in de lengte
$\frac{L}{l} \times \frac{B}{b}$

Formule voor producten in de breedte
$\frac{L}{b} \times \frac{B}{l}$

- L = lengte van het uitgangsmateriaal
- B = breedte van het uitgangsmateriaal
- l = lengte van het te knippen product
- b = breedte van het te knippen product

De uitkomst van de berekeningen rond je af naar beneden. De getallen geven aan hoe vaak je het product uit de lengte of de breedte van de plaat kunt halen. Kies de indeling die het hoogste aantal producten oplevert.

Daarna teken je het knipplan, waarbij je het aantal knipbewerkingen probeert te beperken.

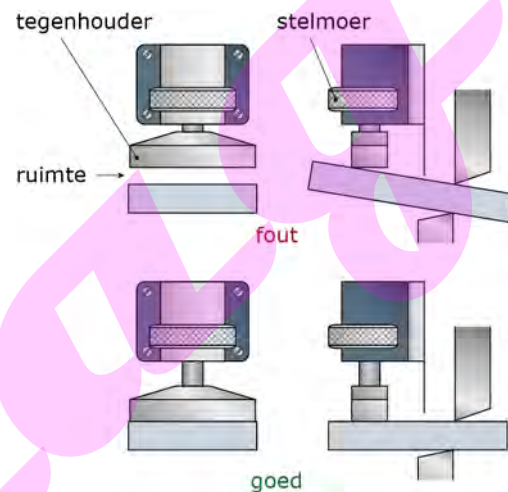


Knipplan maken

Neerhouders instellen

Een schaar heeft één of meer *neerhouders*. Deze zorgen ervoor dat het materiaal niet kantelt tijdens het knippen. Kantelen is gevaarlijk, er kan iemand gewond raken. Ook kan de machine of het materiaal beschadigen.

De neerhouder beweegt tegelijk met het bovenmes naar beneden.



Neerhouder

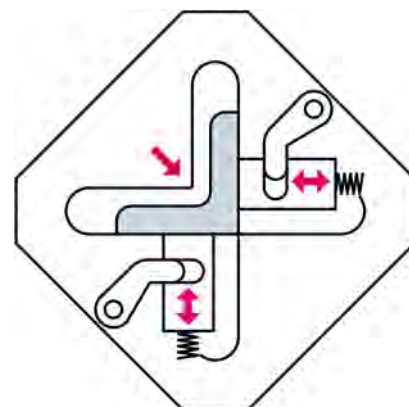
Hij klemt het materiaal vast, voordat het bovenmes in het materiaal dringt. Voordat je gaat knippen stel je de ruimte tussen de neerhouder en het materiaal in. Deze ruimte hangt af van de dikte van het materiaal dat je wilt knippen. Je kunt de neerhouder soms met een stelmoer instellen. Meestal gaat dat automatisch.

Profielmessen aanpassen

Profielmateriaal knip je met profielmessen op een plaat- en profielschaar.

Je moet de profielmessen aanpassen aan het materiaal. Soms passen de messen zich automatisch aan.

Sommige machines kunnen alleen rechte lijnen in profielmateriaal knippen. Andere machines kunnen ook hoeken knippen.

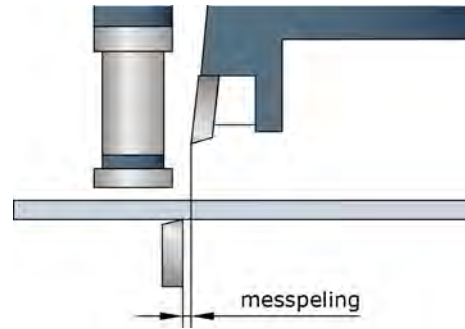


Profielmessen

Messpeling instellen

Als de messpeling te groot of te klein is:

- krijgt het materiaal bramen
- kan de maat afwijken
- kunnen de messen beschadigen.



Stel de juiste messpeling in

Kniphoek instellen

De kniphoek is de hoek tussen het bovenmes en het ondermes van een schaar. Je moet de kniphoek aanpassen op de dikte van het materiaal dat je knipt.

Vaak staat op de machine aangegeven welke kniphoek je moet instellen voor verschillende materiaaldikten.

Afkortlengte instellen

Als je één plaat gaat knippen, teken je eerst de lijn af waarlangs je wilt knippen. Gebruik daarvoor een blokhoekhaak, rei en een kraspen.

Plaat- en profielschaar

Je gebruikt een elektrische plaat- en profielschaar voor licht tot middelzwaar plaat- en profielmateriaal.



Elektrische plaat- en profielschaar

?

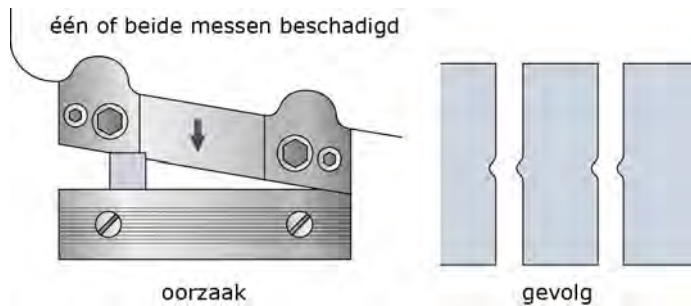
3. Waarom staat het bovenmes van een guillotineschaar onder een hoek met het ondermes?

1.4 Knipfouten herkennen en oplossen

Bij het knippen kun je een aantal fouten aan het werkstuk herkennen. Veel fouten worden veroorzaakt door een verkeerde afstelling of onvoldoende onderhoud van de schaar.

Beschadigde knipkanten

Soms zijn de knipkanten van het werkstuk beschadigd:

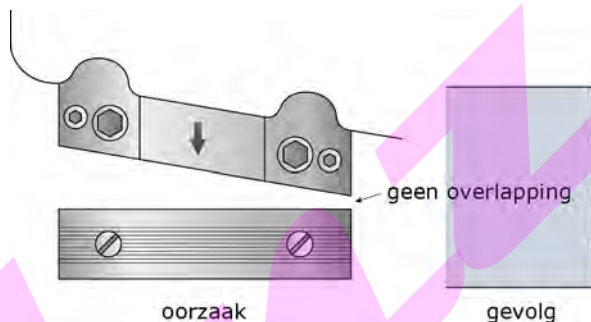


Beschadigde knipkanten

De beschadiging wordt meestal veroorzaakt door beschadigde messen. De messen beschadigen als je er te hard of te dik materiaal mee knipt. Probeer dat dus te voorkomen. Beschadigde messen kunnen geslepen worden.

Hoekige knipkanten

Soms hebben de knipkanten een hoekig patroon. Het patroon heeft dezelfde lengte als de doorvoering per slag.



Hoekige knipkanten

Hoekige knipkanten ontstaan:

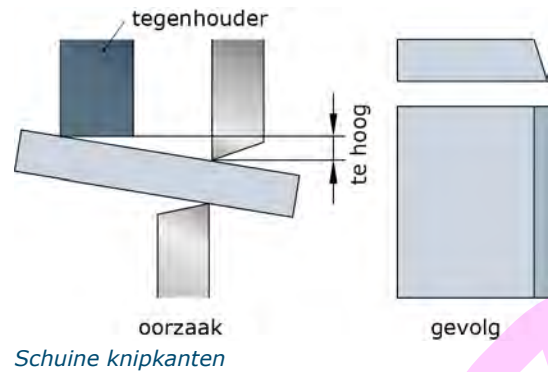
- als er geen overlap tussen het bovenmes en het ondermes is. Je kunt dit zien als het bovenmes in de bovenste stand staat.
- als het mes te ver is doorgetrokken.

Schuine knipkanten

Soms staat de knipkant schuin ten opzichte van het onder- en bovenvlak van het werkstuk.

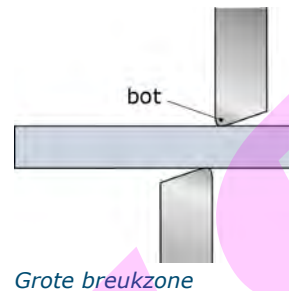
Je krijgt een schuine knipkant als de neerhouder te hoog staat of niet gebruikt is.

Stel dus altijd de neerhouder in voordat je gaat knippen.



Grote breukzone

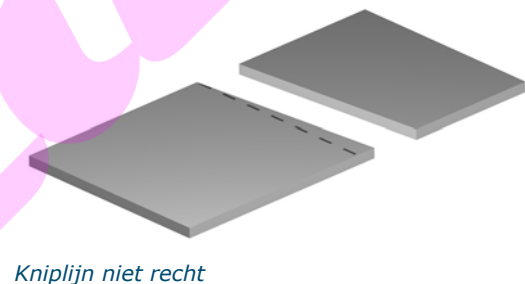
De knipkant vertoont braamvorming, of de breukzone is groot in vergelijking tot de knipzone. De oorzaak is dat de messen bot zijn of niet juist afgesteld.



Kniplijn niet recht

Oorzaak:

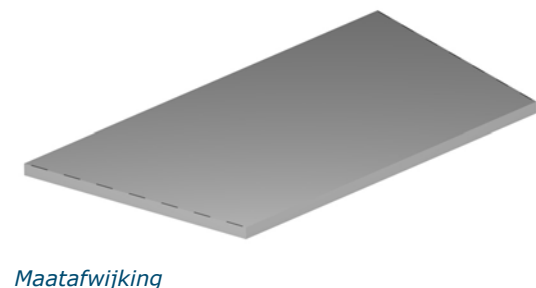
- de schaar is te licht
- de plaat beweegt onder de drukvinger.



Maatafwijking

Oorzaak:

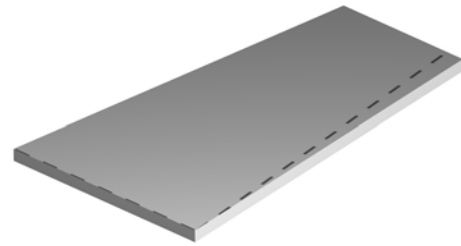
- de voor- of achteranslagen zijn niet juist ingesteld
- de plaat is niet tegen de aanslag geplaatst
- de plaat is met te grote kracht tegen de aanslagen geduwd.



Hoekafwijking

Oorzaak:

- de zijaanslag of gradenboog is niet juist ingesteld.

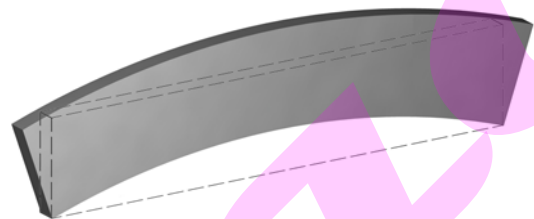


Hoekafwijking

Sabelkromheid

Oorzaak:

- de schaar is te licht
- er is een te lichte of onregelmatige druk van de drukvingers
- de strook is te smal
- de kniphoek is te groot.

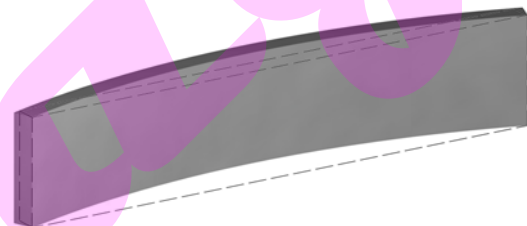


Sabelkromheid

Dwarsbuiging

Oorzaak:

- de kniphoek is te groot
- de strook is te smal
- de messen zijn bot.

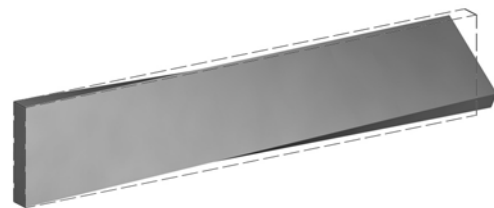


Dwarsbuiging

Torsie

Oorzaak:

- de kniphoek is te groot
- de messen zijn bot
- de strook is te smal.

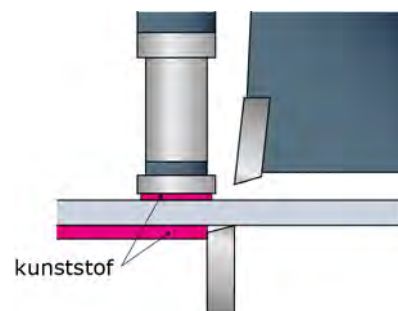


Torsie

Plaatbeschadigingen

Soms wordt de plaat beschadigd tijdens het knippen. Dat komt doordat de tafel of de neerhouder vuil is. Maak deze dus schoon voordat je gaat knippen.

Er zijn ook scharen waarbij de tafel en de neerhouders een laag kunststof hebben. Daarmee worden beschadigingen voorkomen.



Kunststof op tafel en neerhouders

? 4. Hoe kun je een schuine knipkant voorkomen?

1.5 Veilig knippen

Let bij het knippen op de volgende regels:

- Houd de vloer van je werkplek schoon.
- Ruim materiaal dat overblijft zo snel mogelijk op.
- Draag handschoenen. Die beschermen je handen tegen staalsplinters en bramen.
- Let er bij hefboomscharen op dat je niemand raakt met de hefboom.
- Draag veiligheidsschoenen en veiligheidsbril.
- Blijf met je handen uit de buurt van de bewegende messen.
- Gebruik gehoorbescherming.



Gebruik veiligheidsmiddelen

1.6 Samenvatting

- Het gereedschap of de machine waarmee je metaal knipt, heet een schaar. Een schaar heeft een bovenmes en een ondermes.
- Bij knippen plaats je het materiaal tussen het bovenmes en het ondermes.
- Het bovenmes dringt in het materiaal. Dat is de snijfase. Daarna schuift het materiaal verder af. Dat is de afschuiffase.
- De juiste messpelingshoek is belangrijk om schade aan het werkstuk en de machine te voorkomen.
- De kniphoek is de hoek tussen het bovenmes en het ondermes van een schaar.
- Neerhouders houden het materiaal tijdens het knippen vlak en vast op de tafel.
- Knippen veroorzaakt bramen aan het materiaal.
- Er zijn verschillende soorten handscharen.
 - de blikkschaar
 - de doorloopschaar
 - de gatenschaar
 - de handknibbelschaar
- Met de tafelschaar knip je een dunne plaat langs een rechte lijn.
- Met een uithoekschaar knip je hoeken uit een plaat.
- Met een hefboomschaar knip je plaat- en platstaal
- Voor het knippen van profielen gebruik je een profiel- en plaatschaar.
- Voor het knippen van plaatmaterialen met grotere afmetingen gebruik je een guillotineschaar.
 - de tafel heeft oplegarmen met daarin T-gleuven.
 - een afschermplaat voorkomt dat je met je handen onder de neerhouders of tussen de messen komt.
 - het bovenmes is beweegbaar en staat onder een hoek met het ondermes.
 - de neerhouders drukken de plaat tijdens knippen vast op de tafel.
 - de achteraanslag is mechanisch verstelbaar.
 - op de tafel en de oplegarmen kun je verende aanslagen monteren.
 - links voor op de tafel zit een haakse zijaanslag.
 - met een hoekaanslag kun je onder een hoek knippen
- Voordat je machinaal gaat knippen doe je het volgende:
 - Knipplan opstellen
 - Neerhouders instellen
 - Profielmessen aanpassen (plaat- en profielschaar)
 - Messpelingshoek instellen
 - Kniphoek instellen
 - Afkortlengte instellen
 - Materiaal ondersteunen
- Bij het knippen kun je een aantal fouten aan het werkstuk herkennen. Veel fouten worden veroorzaakt door een verkeerde afstelling of onvoldoende onderhoud van de schaar.
- Let er bij het knippen op dat je veilig werkt.