

Hoe maak je een mascotte uit mycelium?

Bouwsteen 4: Aan welke criteria moet een duurzaam insectenhotel uit mycelium voldoen? In hoeverre zal het mycelium water absorberen? Hoe brandbaar is mycelium in vergelijking met andere materialen? Hoe is de warmtegeleiding van mycelium in vergelijking met andere materialen? Hoe goed weerkaatst mycelium het geluid in vergelijking met andere materialen? Hoeveel gewicht kan mycelium dragen zonder door te buigen?

Deze fase in een notendop:

Tijdens deze les zullen de leerlingen, in een hoekenwerk, vijf experimenten met het mycelium uitvoeren. Deze experimenten zijn gebaseerd op de voornaamste criteria waaraan een goed insectenhotel moet voldoen. De leerlingen bekijken of het hotel bestand is tegen water, warmte en extreme hitte. Hiernaast onderzoeken ze ook de buigkracht van het mycelium en in welke maten geluid door het materiaal kan. De leerlingen krijgen twintig minuten de tijd om een experiment uit te voeren. Na deze twintig minuten schuiven de leerlingen door naar het volgende experiment. Wanneer alle hoeken doorlopen zijn, wordt er klassikaal een besluit gevormd over de criteria waaraan een insectenhotel uit mycelium voldoet.

Tijd: 2u30 (3 uren)

Leerdoelen: De leerlingen kunnen

- een proef opstellen volgens de algemene structuur.
- zelf een werkwijze opstellen voor een onderzoeksvraag.
- een algemeen besluit trekken over de uitgevoerde proeven.
- de symbolen van de STEMOVUR-methode toepassen.

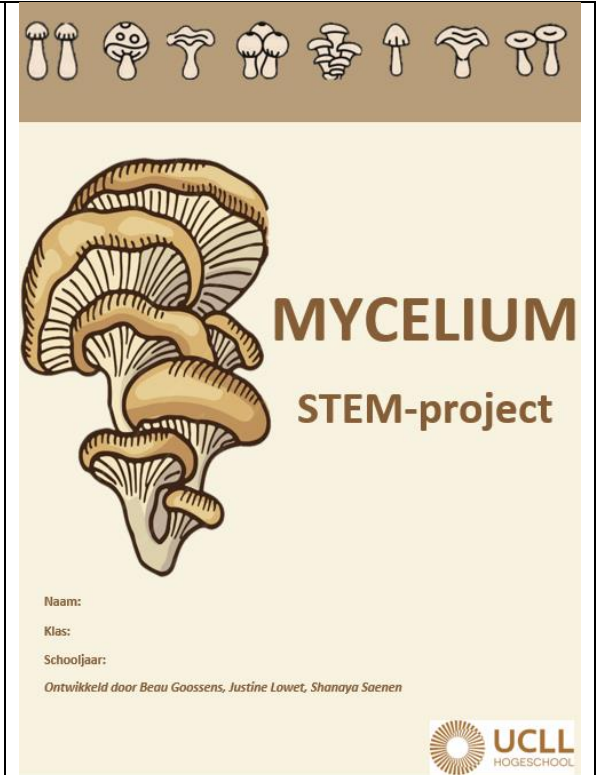


STEM-doelen: De leerlingen kunnen

- LPD 1: tijdens het uitvoeren van proeven de wetenschappelijke methode toepassen om een antwoord te vinden op de onderzoeksvraag.
- LPD 1: zelfstandig een werkwijze opstellen voor een experiment.
- LPD 2: op een nauwkeurige manier gebruik maken van meetinstrumenten om correct proeven uit te voeren.
- LPD 2: via het uitvoeren van proeven data nauwkeurig verzamelen.
- LPD 4: op een veilige manier omgaan met materialen.
- LPD 6: a.d.h.v. de criteria waaraan een insectenhotel moet voldoen de wisselwerking tussen natuurwetenschappen onderzoeken.

Leerinhouden: hoekenwerk, criteria insectenhotel, waterabsorptie, brandbaarheid, warmtegeleiding, akoestiek, treksterkte (buigkracht)

Randvoorwaarden:

Materiaal voor klasgebruik:

<p>Werkbundel</p>	
<p>GSM/Laptop</p>	
<p>Labojas voor elke leerling</p>	
<p>Taakverdelingskaartjes</p>	<p>(zie bijlage 1)</p>
<p>Nummerkaartjes voor de hoeken</p>	<p>(zie bijlage 2)</p>

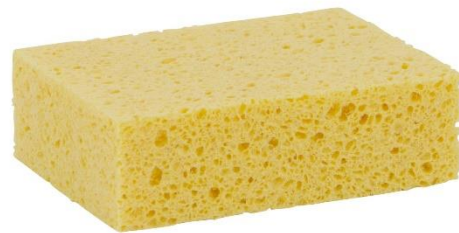
Materiaal voor criteria:

PROEF 1

5 vierkante testers van mycelium (leerlingen hebben deze in les 1 gemaakt)



Spons van 15X10X2 cm



Hout 15X10X2 cm



Balans



3x maatbeker 1000 ml



Water



Handdoek



3x stokje van 20 cm met $\varnothing < 1$ cm



PROEF 2

5 Aanmaakblokjes 2 cm x 2 cm x 2 cm (let op dat de doos gesloten is zodat de benzine in de aanmaakblokjes niet kan verdampen)



5 myceliumblokjes van 2 cm x 2 cm x 2 cm, gemaakt van de vierkante testers (leerlingen hebben deze in bouwfile 1 gemaakt)



5 stukjes hout 2 cm x 2 cm x 2 cm



IJzeren tang



Aansteker / bunsenbrander



3 kroesjes



Timer

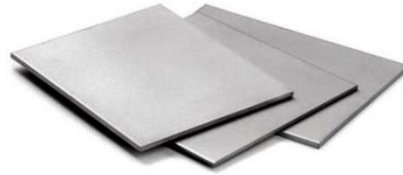


PROEF 3

5 stukjes kunststof van ongeveer 10X10X0,5 cm



5 stukjes metaal van ongeveer 10X10X0,5 cm



5 vierkante testers van mycelium (leerlingen hebben deze in bouwfile 1 gemaakt)



5 stukjes hout van ongeveer 10X10X0,5 cm



2x warmtelamp



infraroodthermometer



PROEF 4

Metalen doos van 30X30X10 cm




Houten doos van 30X30X10 cm






Doos van mycelium 30X30X10 cm



Decibelmeter	
Geluid	https://www.youtube.com/watch?v=rXu61z8yIMc

PROEF 5

30 cm touw	
Klein emmertje van 0,5 l	
Doos elastiekjes	

Kleine waterpas (ongeveer 3,5X12 cm)



5 rechthoekige testers van mycelium
(leerlingen hebben deze in bouwliche 1
gemaakt)



10x gewichtjes van 100g



2x gewichtjes van 250g



Balans



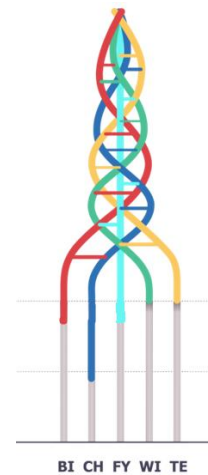
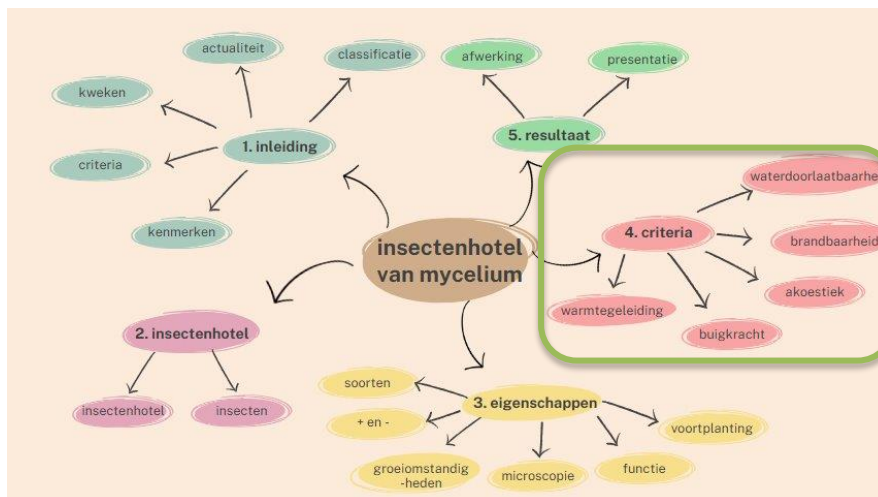
Vorkennis leerlingen:

- De leerlingen weten wat mycelium is.
- De leerlingen weten wat hyfen zijn.
- De leerlingen weten aan welke criteria een insectenhotel moet voldoen.

Externen: Geen

Beschrijving leeractiviteiten:

Deel conceptenmap dat bij deze leeractiviteit hoort:



Overzicht leeractiviteit: timing + hoe te organiseren + hulpmiddelen

	Beschrijving leeractiviteit	Duur	Hoe organiseren?	Hulpmiddelen
1.	Besluit groeiomstandigheden en inleiding	30'	Klassikaal: <input checked="" type="checkbox"/> De leerkracht overloopt samen met de leerlingen de resultaten van de proeven over de groeiomstandigheden van mycelium. <input checked="" type="checkbox"/> De leerkracht legt uit waar de les zich situeert in de conceptmap. <input checked="" type="checkbox"/> De leerkracht verduidelijkt het inkleurmodel.	- cursus p. 44-46 - PPT - taakverdelingskaartjes

			<input checked="" type="checkbox"/> De leerkracht legt uit wat de bedoeling is van het hoekenwerk en overloopt de afspraken.	
2.	Hoekenwerk	20' per hoek = 100'	Hoekenwerk: <input checked="" type="checkbox"/> De leerlingen werken in groep aan de verschillende opdrachten in de hoeken. <input checked="" type="checkbox"/> De leerkracht begeleidt de leerlingen indien deze vragen hebben. <input checked="" type="checkbox"/> De leerlingen ruimen de uitgevoerde hoek op voor ze naar de volgende hoek gaan.	- nummerbordje van elke hoek - geprojecteerde timer - cursus p. 67-83 - mycelium, spons, hout, balans, water, handdoek, emmer, maatbeker, aanmaakblokjes, stokje, houtblokjes, ijzeren tand, bunsenbrander, kroesje, timer, kunststof, metaal, gewichtjeswaterpas, elastiekjes, touw, decibelmeter, houten doos, metalen doos, doos van mycelium, infraroodthermo meter, infraroodlamp
3.	Opruimen	10'	Groepswork: <input checked="" type="checkbox"/> De leerlingen ruimen het gebruikte materiaal op van het proefje dat ze het laatste hebben gedaan.	
4.	Besluit	10'	Klassikaal: <input checked="" type="checkbox"/> De leerkracht overloopt samen met de leerlingen de resultaten van de proeven over de criteria voor het insectenhotel uit mycelium.	- PPT - cursus p.83

Extra uitgebreide info bij leeractiviteit:

1. Besluit groeiomstandigheden + inleiding

Bij de start van de les blikt de leerkracht terug op de groeiomstandigheden die in de vorige les zijn onderzocht. Het materiaal dat bij die proeven is gekweekt, heeft een week de tijd nodig gehad om te ontwikkelen. De besluiten rond de groeiomstandigheden kunnen deze les gevormd worden. Dit wordt klassikaal besproken.

Naast het afronden van de groeiomstandigheden zal deze les gaan over de criteria waaraan een goed insectenhotel moet voldoen.

De les wordt gesitueerd in de conceptmap en het inkleurmodel wordt kort overlopen. Zo weten de leerlingen duidelijk waar ze zich bevinden in het project en met welke vakken ze in aanraking gaan komen tijdens deze les.

Vervolgens overloopt de leerkracht de verschillende hoeken die de leerlingen in de les gaan behandelen. Geef zeker aan dat de leerlingen tijdens deze les de iconen van de STEMOVER-cyclus zelf moeten invullen. Ze kunnen hiervoor de bundels van de vorige weken gebruiken. De leerkracht overloopt de afspraken voor het hoekenwerk, zodat de leerlingen weten wat er van hen verwacht wordt. Geef aan dat ze voor elke hoek 20 minuten de tijd hebben. Deel ook de kaartjes met de taakverdeling terug uit. Zorg ervoor dat elke leerling een andere taak moet uitvoeren dan de vorige keer. Bespreek bovendien ook kort hoe de leerlingen beoordeeld zullen worden. Dit gebeurt met behulp van evaluatiebladen die zowel de leerkracht als de leerlingen invullen.

Tijdens het hoekenwerk projecteer je een timer zodat de leerlingen weten hoeveel tijd ze nog hebben om hun taak af te ronden. Wanneer de timer afloopt, schuiven de leerlingen door naar de volgende hoek.

2. Hoekenwerk

De leerlingen werken in groep aan de verschillende hoeken. Tijdens het hoekenwerk moeten de leerlingen niet steriel werken aangezien het mycelium in de tweede les gedroogd is. Hierdoor kan het mycelium niet meer verder ontwikkelen en is het dus niet meer schadelijk. Laat de leerlingen op het einde van de les hun handen wel wassen.

Hoek 1

In proef 1 testen de leerlingen het absorptievermogen van water bij mycelium in vergelijking met andere materialen, namelijk een stuk hout en een spons. Voor de leerlingen aan de proef beginnen, stellen de leerlingen zelf een werkwijze op. Deze moet eerst nagekeken worden door de leerkracht voor ze hieraan mogen beginnen.

Deze materialen worden op voorhand gewogen en vervolgens met een stokje over een bekeerglas met water gehangen, waarbij de bodem van het materiaal 1 cm in het water moet hangen. Vervolgens wacht je 5 minuten zodat het water de kans krijgt om geabsorbeerd te worden. Als de tijd om is laat je het materiaal kort uitlekken. Tenslotte weeg je de spons, het stukje hout en het mycelium opnieuw en bereken je het verschil in gewicht.

Om een zo precies mogelijke meting te doen is het van groot belang om dezelfde hoeveelheid water in elke maatbeker toe te voegen.

Hoek 2

Tijdens deze proef onderzoeken de leerlingen hoe brandbaar mycelium is in vergelijking met andere materialen. Bij deze proef zijn de verschillende stappen reeds gegeven. De stappen staan echter niet in de correcte volgorde. De leerlingen moeten de stappen in de juiste volgorde plaatsen. Ze moeten aan de leerkracht vragen of hun volgorde klopt vooraleer ze aan de proef mogen beginnen.

De leerlingen houden een blokje hout, een blokje mycelium en een aanmaakblokje boven een bunsenbrander totdat het vuur vat. Daarna leggen ze de blokjes in kroesjes en gaan na of de blokjes blijven branden, smeulen, verkleuren enzovoort.

Zorg ervoor dat de blokjes ongeveer even groot zijn om zo de resultaten goed te kunnen vergelijken. Plaats de bunsenbrander op een veilige plek en scherm deze hoek eventueel af van de rest van de hoeken om het risico op brand te minimaliseren.

Hoek 3

Proef 3 gaat over de warmtegeleiding. Het is essentieel dat het insectenhotel in de zomer niet te veel warmte doorlaat en in de winter niet te veel koude doorlaat. De leerlingen vergelijken de warmtegeleiding bij verschillende materialen, waaronder mycelium.

Voordat ze beginnen, stellen de leerlingen zelf een werkwijze op aan de hand van de tekening. Deze werkwijze laten ze controleren door de leerkracht voor ze beginnen.

Allereerst meten de leerlingen de begintemperatuur van de materialen met de thermometer. Vervolgens gaan ze de materialen onder een warmtelamp leggen gedurende 5 minuten. Daarna wordt de temperatuur van de materialen opnieuw gemeten, maar aan de andere kant dan waar de materialen werden verwarmd, om te bepalen hoe goed het materiaal warmte doorlaat. Vervolgens berekenen de leerlingen het temperatuurverschil voor elk materiaal.

Zorg ervoor dat de leerlingen het materiaal niet op de tafel laten liggen, maar op dezelfde hoogte houden als de warmtelamp. Dit kan vermoeiend zijn voor de leerlingen, dus overweeg om ondersteuning voor hun arm te bieden, zoals een statief, om hen te helpen het materiaal op de juiste hoogte te houden.

Hoek 4

Deze proef richt zich op de akoestiek van een insectenhotel, waarbij het belangrijks is dat het hotel niet te veel geluid doorlaat om geluidsoverlast voor de bewoners te voorkomen. De leerlingen moeten een QR-code scannen die hen naar een website leidt met een decibelmeter. Vervolgens scannen ze met een andere gsm de tweede QR-code scannen. Deze QR-code zal de leerlingen naar een filmpje op YouTube leiden. In dit filmpje wordt telkens dezelfde toon afgespeeld. Het is de bedoeling dat de leerlingen het geluid afspelen op de gsm. Deze gsm leggen ze dan op tafel. Vervolgens plaatsen ze achtereenvolgens een metalen doos, een houten doos en een doos van mycelium over de smartphone en meten ze met de decibelmeter hoeveel geluid er door de doos wordt doorgelaten.

Bij deze proef krijgen de leerlingen een aantal mogelijke interpretaties. Het is de bedoeling dat de leerlingen de juiste interpretatie aanduiden.

Indien een echte decibelmeter beschikbaar is, kan je deze gebruiken in plaats van de website. Je kan ook een ander geluid kiezen. Let dan wel op dat de toon altijd even hoog blijft zodat bij elke meting hetzelfde geluid en dezelfde toon wordt afgespeeld.

De doosjes moeten groot genoeg zijn zodat er een GSM in past en de resultaten betrouwbaar zijn. Het doosje uit mycelium moet zelf gekweekt worden.

Maken van de dozen:

Metaal:

De metalen doos knip en plooi je zelf. Hiervoor maak je gebruik van het stappenplan in de bijlage 5. Je voorziet een grondplaat uit aluminium van 620X320X1 mm. De nodige materialen vind je ook terug in het stappenplan.

Mycelium:

Je voorziet uitgesneden planken, zowel voor een grote als een kleine doos, die zullen dienen voor de mal. De planken heb je op voorhand laten laseren of zelf gelaserd. De volgende website kan je gebruiken om doosontwerpen te genereren voor lasersnijders: <https://www.makercase.com/#/>. Eerst kies je voor 'simpele doos'. Vervolgens kies je 'inside' en geef je de afmetingen van de binnenkant van de doos in (grote doos: 300X300X100, kleine doos: 250X250X75). Voor de dikte van de planken neem je 10 mm. Daarna duid je 'open' aan zodat je een open doos zal laseren. Ten slotte kies je voor 'Finger Edge Joint' met een grootte van 35 à 40 mm. Deze vingerrandverbindingen zorgen ervoor dat de leerlingen de mal makkelijk in elkaar kunnen steken. Onderaan de website kan je de doosontwerpen downloaden.

Hout:

Ook voor het houten doosje voorzie je uitgesneden planken. Ditmaal voor één doos. De planken heb je op voorhand laten laseren of zelf gelaserd. Net zoals bij de mal gebruik je de volgende website om doosontwerpen te genereren voor lasersnijders: <https://www.makercase.com/#/>. Eerst kies je voor 'simpele doos'. Vervolgens kies je 'outside' en geef je de afmetingen van de buitenkant van de doos in 300X300X100. Voor de dikte van de planken neem je 10 mm. Daarna duid je 'open' aan zodat je een open doos zal laseren. Ten slotte kies je voor 'Finger Edge Joint' met een grootte van 35 à 40 mm. Deze vingerrandverbindingen zorgen ervoor dat de leerlingen de mal makkelijk in elkaar kunnen steken. Onderaan de website kan je de doosontwerpen downloaden.

Je kan ook voor andere afmetingen, een ander ontwerp of een andere dikte van het materiaal kiezen. Hou er wel rekening mee dat als je bij de doos uit mycelium de afmetingen van de kleine doos wil berekenen, je rekening moet houden met de dikte van de planken en van het mycelium. Indien je voldoende tijd en/of over een lasercutter op school beschikt, kan je de leerlingen dit ook zelf laten berekenen en laseren.

Hoek 5

De 5^{de} en laatste proef behandelt de treksterkte, ook bekend als buigkracht. Het insectenhotel moet naast haar eigen gewicht ook het gewicht van de inhoud en de insecten kunnen dragen zonder door te buigen of te breken. Bij de start van de proef krijgen de leerlingen de verschillende stappen die ze moeten doorlopen, maar deze staan nog niet in de juiste volgorde. Het is aan de leerlingen om de volgorde te bepalen. Ze laten de werkwijze ook nakijken door de leerkracht.

De leerlingen maken een overbrugging tussen twee stoelen of tafels met behulp van een stukje mycelium. Aan dit mycelium bevestigen ze een emmertje met een stukje touw. Het doel is om telkens 100 g gewicht toe te voegen aan de emmer. De leerlingen controleren of het stukje mycelium doorbuigt door middel van een waterpas. Per 100 g duiden ze in hun bundel aan of er tekenen zijn van doorbuiging.

Zorg ervoor dat de leerlingen rekening houden met het eigen gewicht van het emmertje door dit te wegen voordat ze de proef starten.

3. Opruimen materiaal + invullen wat nog niet ingevuld is

Wanneer alle proeven zijn afgerond, ruimen de leerlingen de proef die ze als laatste hebben uitgevoerd op. De tafels waar de onderzoeken werden uitgevoerd worden vervolgens afgeveegd.

4. Besluit

Tenslotte bespreek je klassikaal de resultaten van de verschillende groepjes. Deze resultaten zullen nooit perfect hetzelfde zijn, maar liggen meestal in dezelfde lijn. Bespreek ook de interpretaties van de verschillende groepen. Het is niet alleen belangrijk dat ze correcte waarnemingen hebben, maar ook dat ze kunnen verklaren hoe deze resultaten tot stand zijn gekomen. Na dit overleg vorm je klassikaal een conclusie.

Ondersteunend materiaal voor leerlingen en leerkrachten:

Dit zijn verdere verwijzingen naar concreet lesmateriaal voor leerlingen, zoals werkblaadjes, en voor leerkrachten, zoals PowerPoint presentaties. Mogelijks zal hier al naar verwezen worden in de beschrijving leeractiviteiten. Bedoeling is dat je hier een link maakt naar de respectievelijke werkblaadjes, presentaties, etc.

Werkbundel leerkracht: [Ingevulde leerlingenbundel](#)

Handleiding leerkracht: [Bouwfiche 4](#)

Werkbundel leerlingen: [Leerlingenbundel](#)

Evaluatie: [Evaluatiecriteria voor leerkracht](#) (zie bijlage 3)

Evaluatie: [Evaluatiecriteria voor leerlingen](#) (zie bijlage 4)

Leerkracht: [PowerPoint](#)

Reader:

Dit zijn verwijzingen naar voor de leerkracht interessante bronnen over deze bouwsteen met extra achtergrondinformatie (filmpjes, boeken, artikels, websites, etc.)

Hoekenwerk:

- [Thermal conductivity of metal and wood | Thermodynamics | Physics | Khan Academy \(youtube.com\)](#)
- <https://www.youtube.com/watch?v=otfE3y4dO-E&list=LL&index=48>
- [Heat Conductivity Metals \(youtube.com\)](#)
- [warmte \(geleiding, straling en convectie\) \(youtube.com\)](#)
- <https://www.youtube.com/watch?v=HMU4V2S-feM>
- <https://www.youtube.com/watch?v=JSIkSWjZqM4>
- https://www.youtube.com/watch?v=sAG05Fkj_sA
- <https://nl.wikipedia.org/wiki/Buigproef>
- <https://www.youtube.com/watch?v=0Hcp2UGkbj4>

ICT-tools:

- Scannen van QR-codes
- Gebruik van Canva

Eindtermen:

Leerplandoelstellingen Katholiek Onderwijs, biotechnologische STEM-wetenschappen:
Wetenschappen A-stroom:

STEM-doelen:

LPD S1 De leerlingen voeren onderzoek aan de hand van een wetenschappelijke methode om kennis te ontwikkelen en vragen te beantwoorden (MD 06.51).

LPD S2 De leerlingen gebruiken met de nodige nauwkeurigheid meetinstrumenten en hulpmiddelen (CD 12.02.01).

LPD S4 De leerlingen werken op een veilige en duurzame manier met materialen, stoffen, organismen en technische systemen. (MD 6.50)

LPD S6 De leerlingen analyseren de wisselwerking tussen wetenschappen, technologie, wiskunde en de maatschappij aan de hand van maatschappelijke uitdagingen. (MD 06.53)

Fysica:

LPD F13 De leerlingen verklaren het energietransport bij temperatuursveranderingen van stoffen aan de hand van het deeltjesmodel (MD 06.47)

Minimumdoelen:

MD 06.47 De leerlingen verklaren het energietransport bij faseovergangen en bij temperatuursveranderingen van stoffen aan de hand van het deeltjesmodel.

ET 6.50 De leerlingen werken op een veilige en duurzame manier met materialen, stoffen, organismen en technische systemen.

ET 6.51 De leerlingen voeren onderzoek aan de hand van een wetenschappelijke methode om kennis te ontwikkelen en om vragen te beantwoorden.

ET 6.53 De leerlingen analyseren de wisselwerking tussen wetenschappen, technologie, wiskunde en de maatschappij aan de hand van maatschappelijke uitdagingen.





Censuurdoelen:

CD 12.02.01 De leerlingen gebruiken met de nodige nauwkeurigheid meetinstrumenten en hulpmiddelen.



Ontwikkeld in samenwerking met: IKSO Hoeselt, tweede graad.

BIJLAGE 1

<p>TIJDBEWAKER</p> 	<p>SCHRIJVER</p> 	<p>MATERIAALMEESTER</p> 	<p>GROEPSLEIDER/ BEMIDDELAAR</p> 
--	--	--	--

BIJLAGE 2

H
O
D
E
E
K
Y
I

I
K
E
H
D
O
H

HOEIK 2

HOEIK 3

HOEIK 2

HOEIK 3

HOCKEY 4

HOCKEY 5

HOCKEY 4

HOCKEY 5

BIJLAGE 3

EVALUATIFICHE – CRITERIA	
Klas: _____	Datum: _____

	Groep 1:	Groep 2:	Groep 3:	Groep 4:	Groep 5:
De groep toont een actieve werkhouding.					
De groep luistert naar de andere groepsleden en toont respect.					
De groep kan zelfstandig werken.					
De groep heeft respect voor materiaal en gereedschappen.					
De groep voert zijn taakverdeling uit.					

Opmerkingen:

doel	onvoldoende	matig	goed	zeer goed
De groep toont een actieve werkhouding.	0 - De groep werkt met opzet tegen.	1 - De groep is negatief of heel passief.	2 - De groep werkt actief mee en is positief.	3 - De groep werkt heel actief mee en zorgt voor een positieve sfeer die anderen stimuleert om ook mee te doen.
De groep luistert naar de andere groepsleden en toont respect.	0 - De groep is onbeleefd en/ of respectloos tegen alle groepsleden en de leerkracht.		1 - De groep is beleefd en respectvol tegen de leerkracht.	
De groep kan zelfstandig werken.	0 - De groep weigert werk op te nemen.	1 - De groep werkt uitsluitend wanneer de leerkracht in de buurt is en/of zegt dat ze aan de slag moeten.	2 - De groep begint meestal spontaan aan de opdrachten, maar moet soms nog aangespoord worden. De leerling werkt meestal alle opdrachten af, ook de opdrachten die hij/zij minder graag uitvoert.	3 - De groep begint spontaan aan de opdrachten en werkt alle opdrachten af..
De groep heeft respect voor materiaal en gereedschappen.	0 - De groep springt onzorgvuldig en onverantwoord om met het ter beschikking gestelde materiaal. De groep ruimt nooit op.	1 - De groep springt zorgvuldig om met het materiaal wanneer de leerkracht in de buurt is. De groep ruimt meestal op.		2 - De groep springt zorgvuldig om met materiaal en ruimt goed op.
De groep voert zijn taakverdeling uit.	0 - De groep is niet bezig met de taken die hem/haar is opgelegd		1 - De groep voert de taken die hem/haar opgelegd zijn uit.	







BIJLAGE 4

EVALUATIFICHE – CRITERIA	
Klas: _____	Datum: _____
Naam: _____	

	Leerling 1:	Leerling 2:	Leerling 3:	Leerling 4:
De leerling toont een actieve werkhouding.				
De leerling luistert naar de andere groepsleden en toont respect.				
De leerling kan zelfstandig werken.				
De leerling heeft respect voor materiaal en gereedschappen.				
De leerling voert zijn taakverdeling uit.				

Eventuele opmerkingen bij punten:

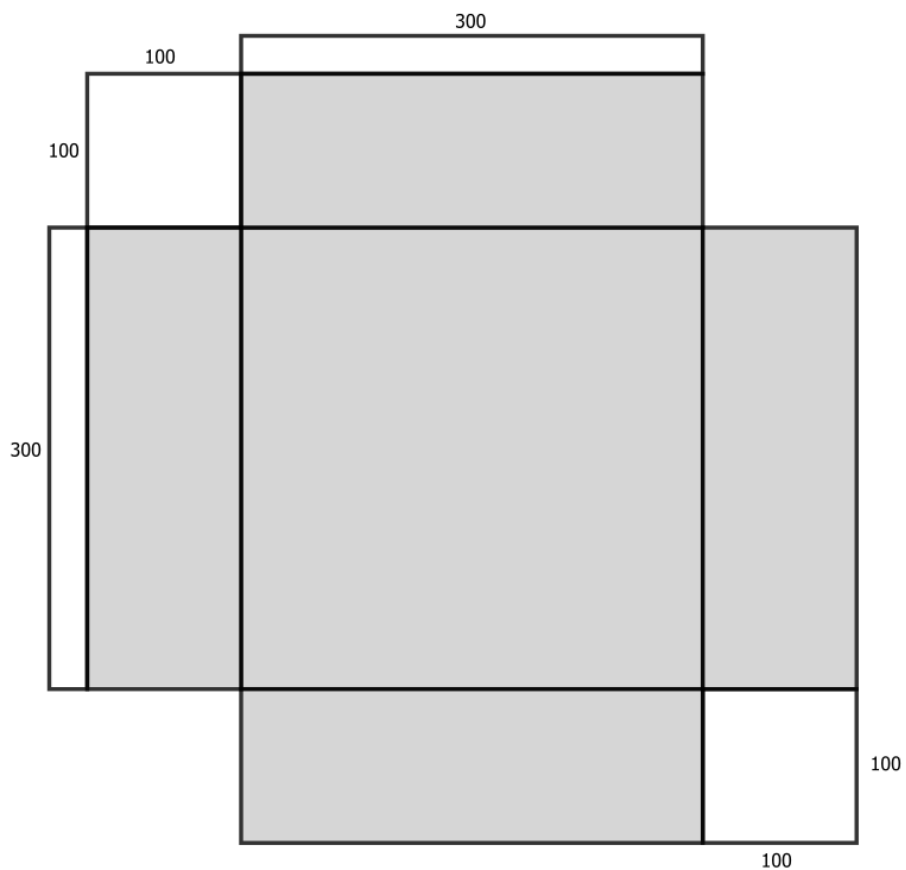
doel	onvoldoende	matig	goed	zeer goed
De leerling toont een actieve werkhouding.	0 - De leerling werkt met opzet tegen.	1 - De leerling is negatief of heel passief.	2 - De leerling werkt actief mee en is positief.	3 - De leerlingen werkt heel actief mee en zorgt voor een positieve sfeer die anderen stimuleert om ook mee te doen.
De leerling luistert naar de andere groepsleden en toont respect.	0 - De leerling is onbeleefd en/ of respectloos tegen zijn/haar groepsleden en de leerkracht		1 - De leerling is beleefd en respectvol tegen zijn/haar groepsleden en de leerkracht.	
De leerling kan zelfstandig werken.	0 - De leerling weigert werk op te nemen, wacht af tot anderen actie ondernemen en doet zelf niets.	1 - De leerling werkt uitsluitend wanneer er gezegd wordt wat hij/zij moet doen en/of wanneer de leerkracht in de buurt is.	2- De leerling begint meestal spontaan aan de opdrachten, maar moet soms nog aangespoord worden. De leerling werkt meestal alle opdrachten af, ook de opdrachten die hij/zij minder graag uitvoert.	3 - De leerling begint spontaan aan de opdrachten en werkt alle opdrachten af, ook de opdrachten die hem/haar minder goed liggen.
De leerling heeft respect voor materiaal en gereedschappen.	0 - De leerling springt onzorgvuldig en onverantwoord om met het ter beschikking gestelde materiaal. De leerling ruimt nooit op.	1 - De leerling springt zorgvuldig om met het materiaal wanneer de leerkracht in de buurt is. De leerling ruimt meestal op.	2 - De leerling springt zorgvuldig om met materiaal en ruimt goed op.	
De leerling voert zijn taakverdeling uit.	0 - De leerling is niet bezig met de taken die hem/haar is opgelegd.		1 - De leerling voert de taken die hem/haar opgelegd zijn uit.	

Realisatie doosje in aluminium	
Materialenkennis	
Materiaal	- metalen grondplaat 300 x 300 x 1 mm
Gereedschappen en hulpmiddelen	Meten en aftekenen Hoogtemaat 
	Knippen Plaatschaar  Hoekknipschaar 
Plooien	Vingerzetbank 
Schuren	Staalwol  Zoete platte vijl 
	Hulpmiddelen bij het schuren

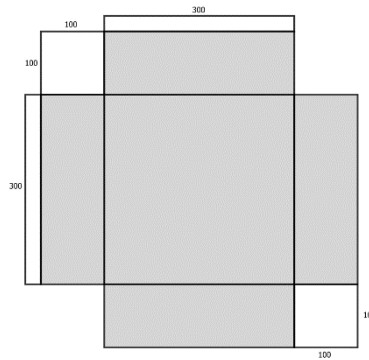
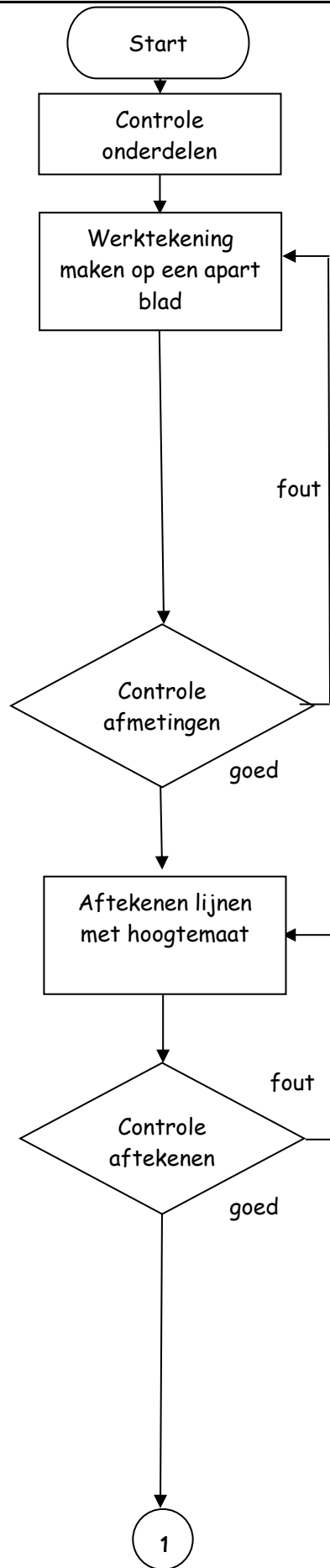
Onderdelen, op maat te brengen

Omschrijving + nr.	Materiaalsoort	Aantal te bekomen	Afmetingen / <i>te zagen op lengte</i>
1. doos	Aluminiumplaat	1 x	300 mm

1



Stroomschema: doosje

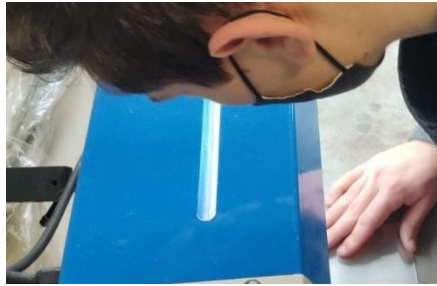
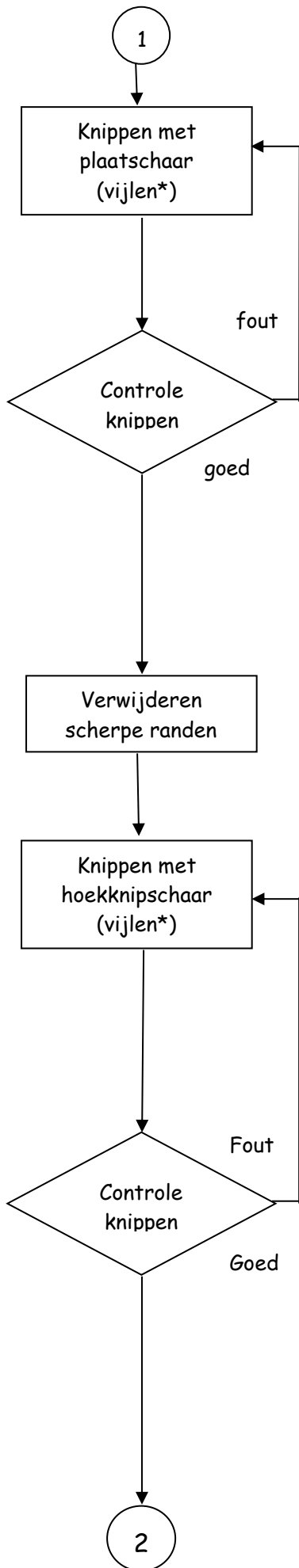


Controleer of alle nodige materialen en middelen aanwezig zijn.

Neem de nodige afmetingen van je doos erbij. Controleer of de afmetingen goed zijn.

Gebruik de hoogtemaat om de lijnen af te tekenen op de juiste hoogte. Als je niet meer weet hoe je de hoogtemaat moet instellen ga je kijken in de infofiches.

Controleer of de afgetekende maten kloppen met een meetlat.



Knip m.b.v. de plaatschaar de overbodige stukken weg. Let erop dat je altijd het stuk wegnipt dat je niet wilt houden. Zorg ervoor dat de afgetekende lijn aan beide zijden gelijk ligt met de kniplijn. Als je niet meer weet hoe je de plaatschaar moet hanteren ga je kijken in de infofiches.

Controleer of alles mooi op de lijn is geknipt. Indien dit niet het geval is knip of vijl* je bij. Bij het vijlen span je het plaatje tussen 2 doekjes in de bankschroef. Hierbij zorg je ervoor dat de te vijlen kant net boven de klem uitkomt. Hierdoor gaat het plaatje minder snel buigen bij het vijlen.

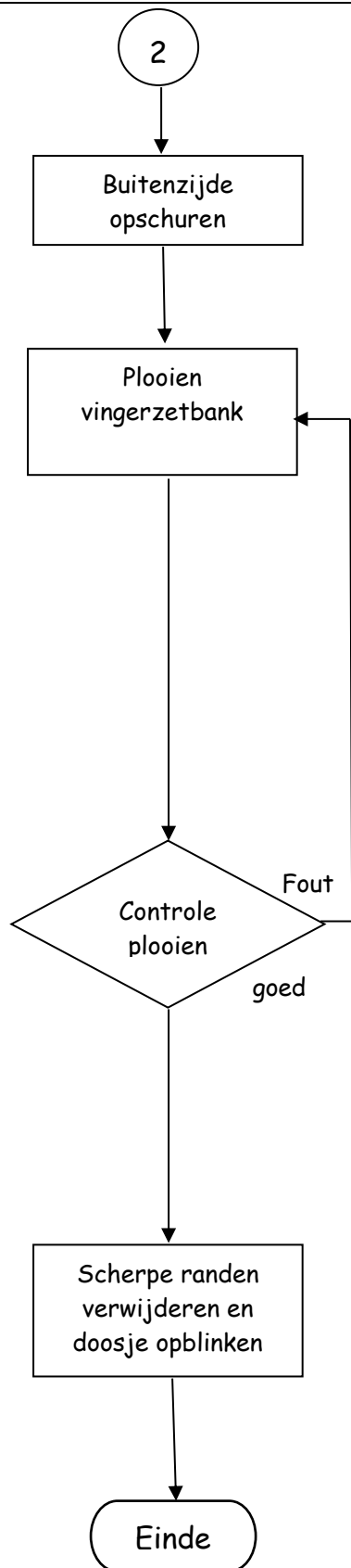


Verwijder de scherpe randen met een linnen doekje.



Voor de hoeken maak je gebruik van de hoekknipschaar. Stel het apparaat zo in dat de schaar perfect op de lijn knipt. Als je niet meer weet hoe je de hoekknipschaar moet instellen of hanteren ga je kijken in de infofiches.

Meet de afmetingen na, indien je te weinig hebt weggeknipt vijl je bij tot op de lijn. Bij het vijlen span je het plaatje tussen 2 doekjes in de bankschroef. Hierbij zorg je ervoor dat de te vijlen kant net boven de klem uitkomt. Hierdoor gaat het plaatje minder snel buigen bij het vijlen.



Schuur de buitenzijde (de kant zonder getekende lijnen) op met staalwol om eventuele krassen te verwijderen.

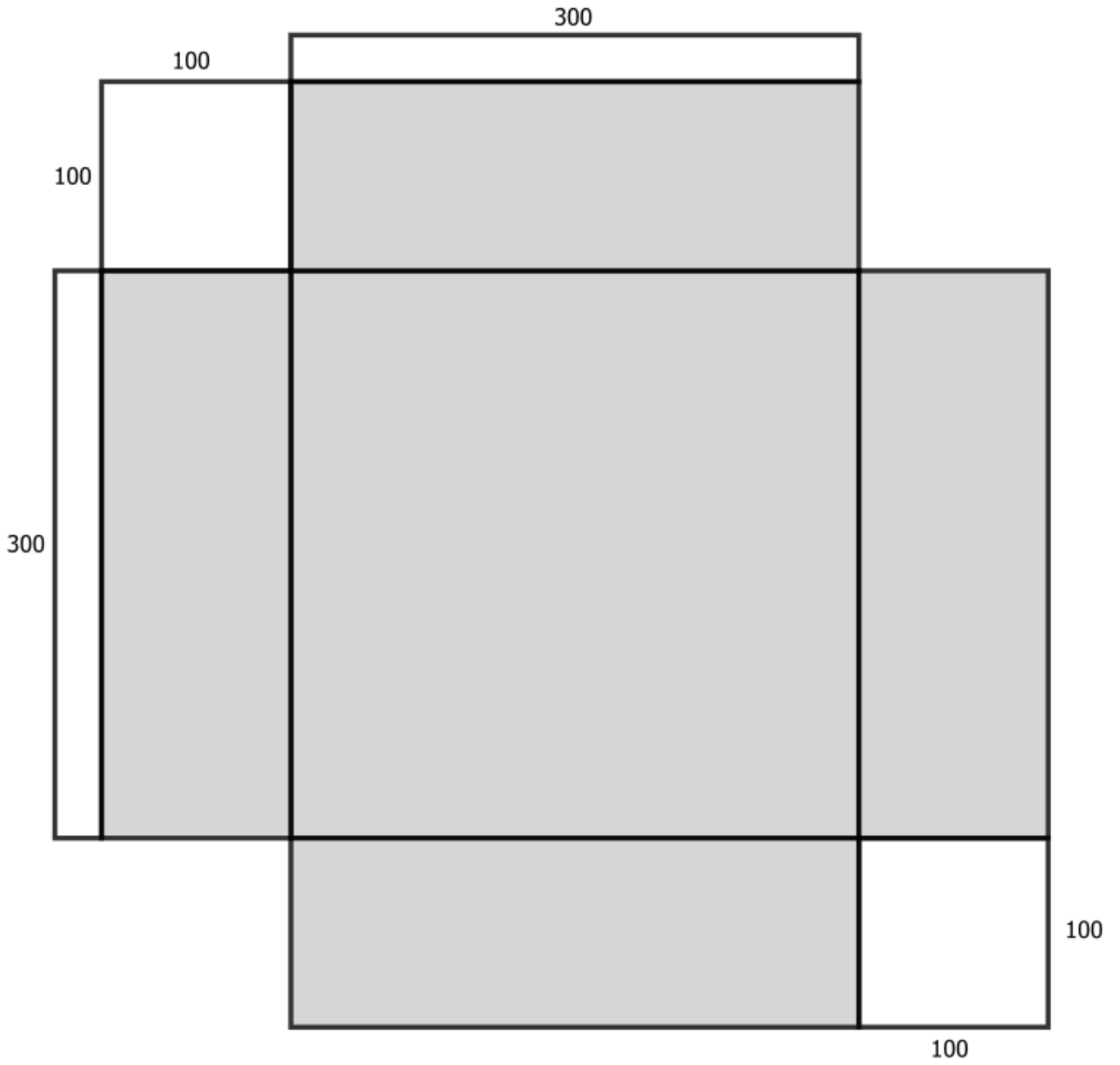
Plooi nu m.b.v. de vingerzetbank de randen van het doosje op een hoek van 90°. Begin met telkens met de kortste zijden en gebruik hiervoor een vinger die net iets korter is dan de zijde die je gaat plooiën. Nadat je de kortste zijden hebt geplooid doe je de langere zijden. Als je niet meer weet hoe je de vingerzetbank moet hanteren ga je kijken in de infofiches.

Controleer of de hoeken allemaal 90° zijn zodat de zijden goed bij elkaar aansluiten. Indien dit niet het geval is kun je het doosje opnieuw in de bank spannen en de zijde een beetje terug of verder plooiën.



Neem een linnen doekje om nog eventuele scherpe randen weg te halen en het doosje op te blinken.

Technische tekening - ontvouwing van doosje





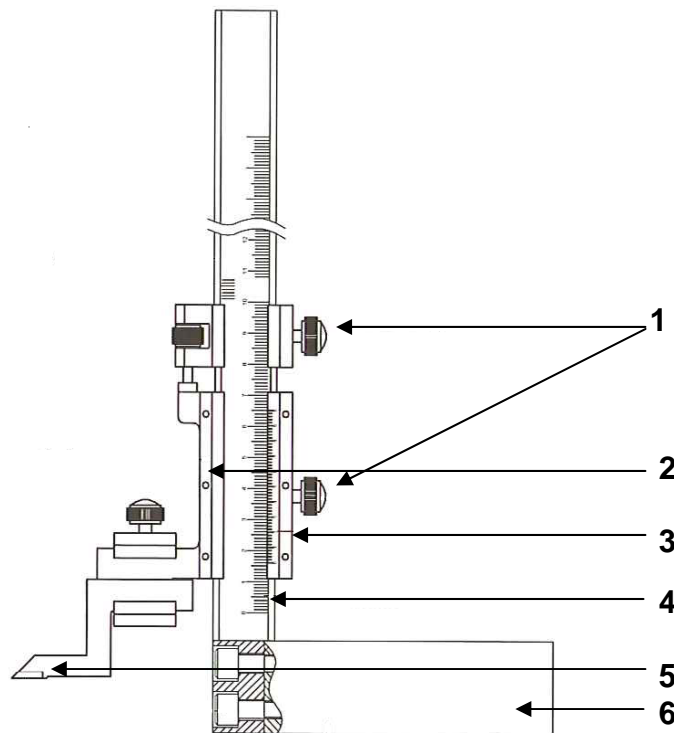
Gereedschapfiche De hoogtemaat

1 Doel

De hoogtemaat is een afteken- en afmeetgereedschap.
Dit gereedschap wordt gebruikt om lijnen nauwkeurig te meten of af te tekenen.

*Zie WF M 4,
WF M 8*

2 Delen

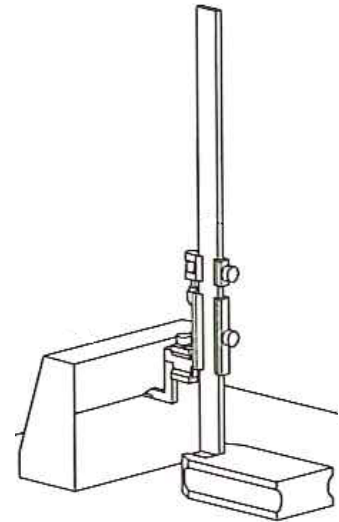


nr.	onderdeel	functie
1	Het klemsysteem	Het klemsysteem wordt gebruikt om de meet- en aftekenstift vast te zetten op de liniaal.
2	De geleiding	De geleiding wordt gebruikt om de meet- en aftekenstift van of naar het voetstuk te bewegen.
3	De nonius	De nonius dient om nauwkeurig te kunnen meten. Met de 0 van de nonius lees je de maat af.
4	De liniaal	De liniaal dient om de maat af te lezen.
5	De meet- en aftekenstift	De meet- en aftekenstift is het gedeelte dat van als naar het voetstuk kan worden bewogen. Dit gedeelte dient om de lijn te meten of af te tekenen.
6	Het voetstuk	Het voetstuk is het vaste gedeelte van de hoogtemaat. Op de voetplaat is de liniaal vastgemaakt.

3 Gebruik

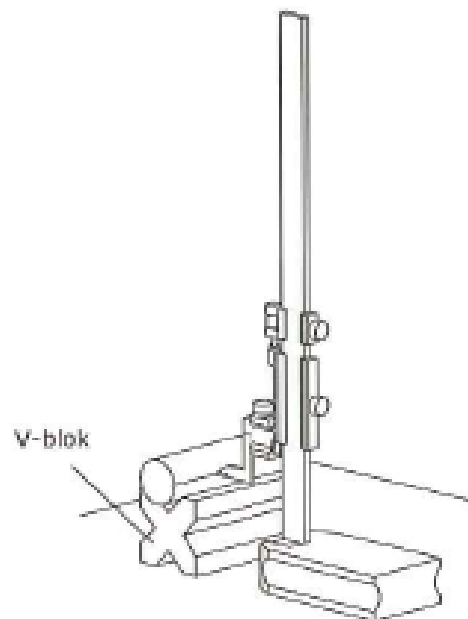
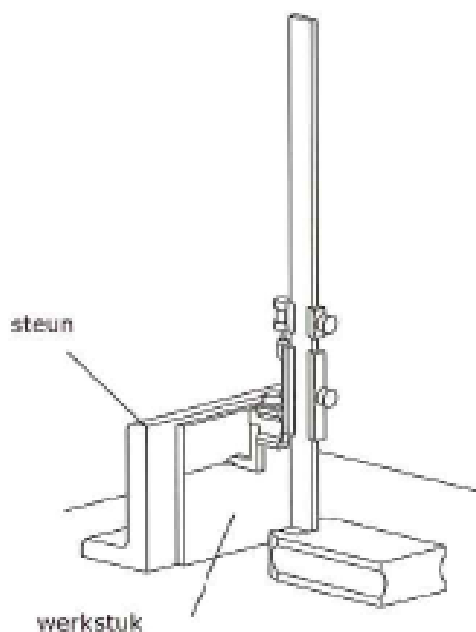
De hoogtemaat wordt gebruikt om de afstand van een lijn nauwkeurig te meten.

De hoogtemaat wordt ook gebruikt om een lijn nauwkeurig af te tekenen en te controleren.



4 Aandachtspunten

- Controleer voor het meten steeds of de nullijn van de nonius nog samenvalt met de nullijn van de liniaal.
- De meet- /aftekenstift van de hoogtemaat heeft een scherpe punt. Pas op voor verwondingen.
- Plaats de hoogtemaat op een vlakplaat om het werkstuk te meten of af te tekenen.
- Plaats het werkstuk steeds verticaal op de vlakplaat tegen een steunblok. Voor het aftekenen van ronde werkstukken gebruik je best een V- blok.



Werkfiche

Aftekenen met de hoogtemaat

Doel

- Het aftekenen van rechte lijnen en evenwijdige lijnen op het werkstuk.

Materiaal

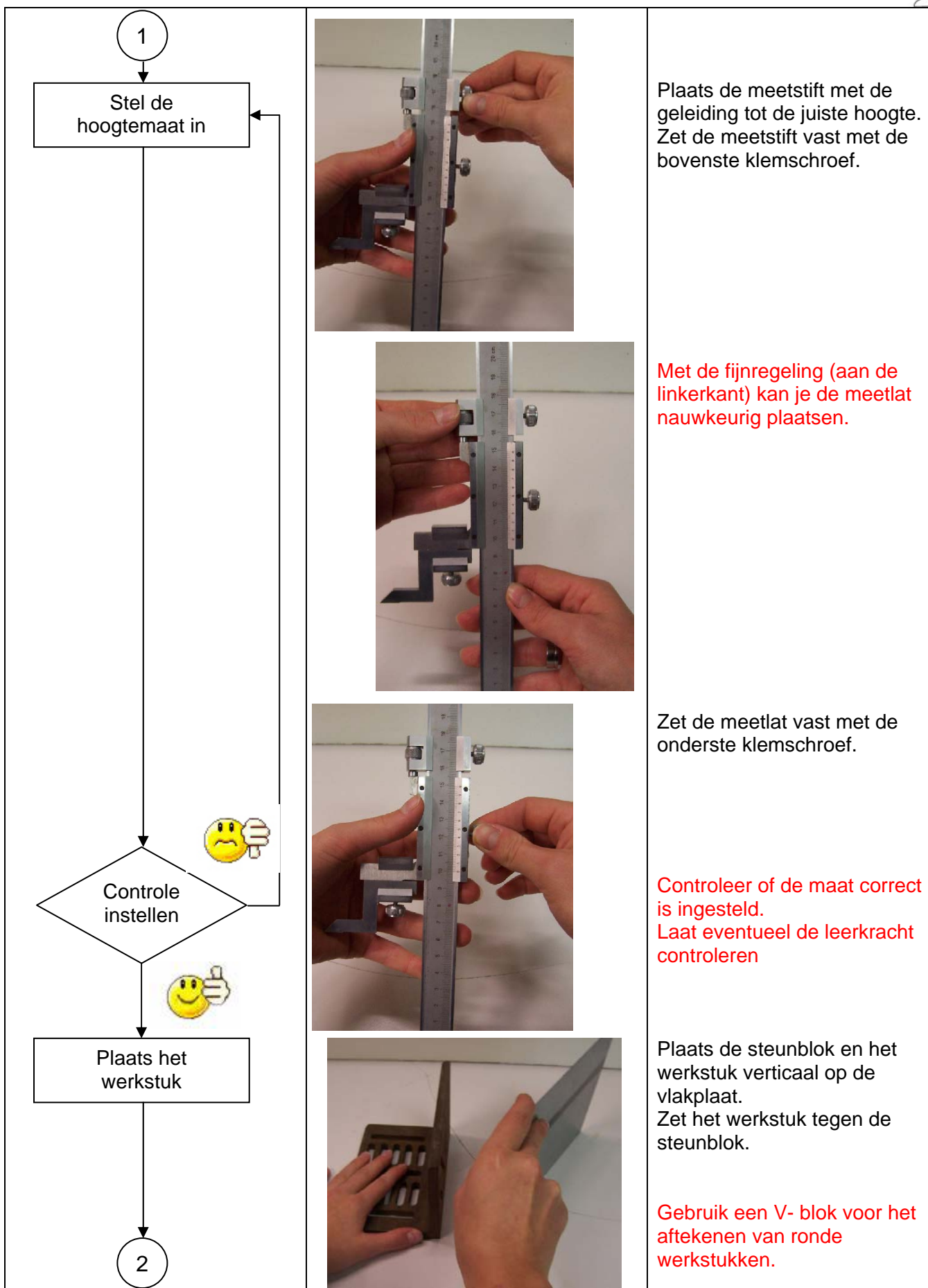
- metalen werkstuk
- technische tekening van het werkstuk

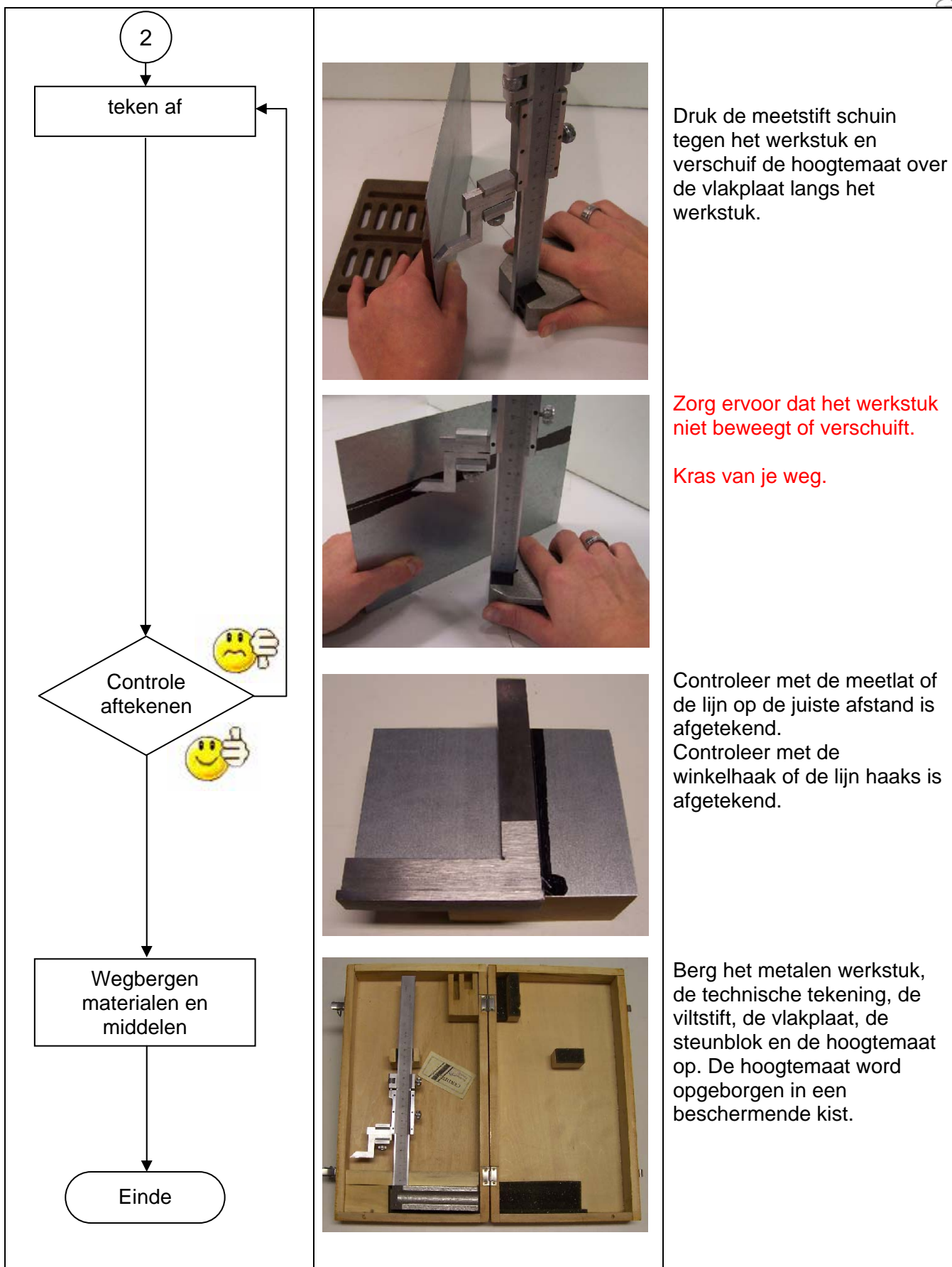
Middelen

- viltstift
- vlakplaat
- steunblok
- hoogtemaat

Methode

Stroomdiagram	Afbeeldingen	Instructie
<pre> graph TD Start([Start]) --> A[Neem materialen en middelen] A --> B[Kleur de af te tekenen plaats] B --> C[Plaats de hoogtemaat] C --> D((1)) </pre>		<p>Neem het metalen werkstuk, de technische tekening, de viltstift, de vlakplaat, de steunblok en de hoogtemaat.</p> <p>De meetstift van een hoogtemaat heeft een scherpe punt. Pas op voor verwondingen. <i>Zie GF hoogtemaat</i></p> <p>Kleur de af te tekenen plaats met de viltstift.</p> <p>Neem de hoogtemaat uit de beschermende koffer. Plaats de hoogtemaat op de vlakplaat.</p>





Druk de meetstift schuin tegen het werkstuk en verschuif de hoogtemaat over de vlakplaat langs het werkstuk.

Zorg ervoor dat het werkstuk niet beweegt of verschuift.

Kras van je weg.

Controleer met de meetlat of de lijn op de juiste afstand is afgetekend. Controleer met de winkelhaak of de lijn haaks is afgetekend.

Berg het metalen werkstuk, de technische tekening, de viltstift, de vlakplaat, de steunblok en de hoogtemaat op. De hoogtemaat wordt opgeborgen in een beschermende kist.

Gereedschapfiche

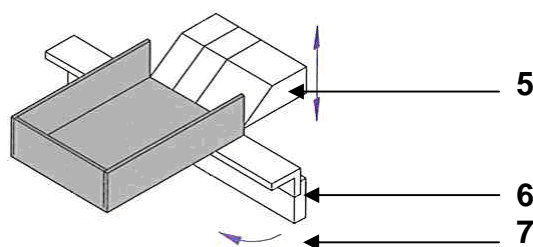
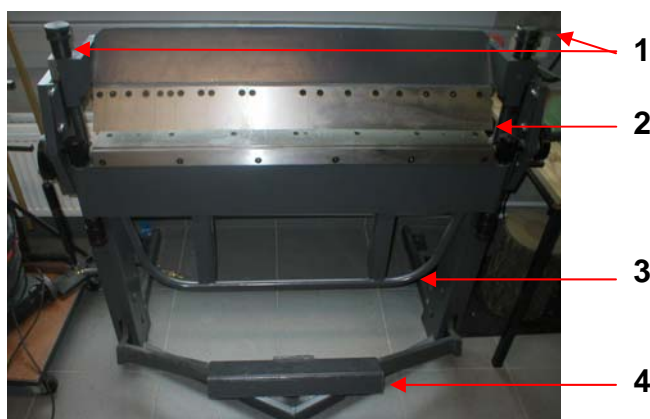
De vingerzetbank of vingerplooi bank

1 Doel

De vingerzetbank is een plooi gereedschap.
Dit gereedschap wordt gebruikt om metalen platen te plooiën.

Zie WF M 23

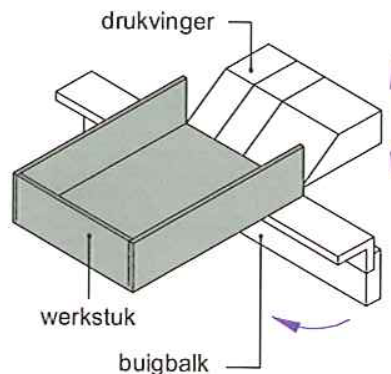
2 Delen



nr.	onderdeel	functie
1	De instelschroeven	De instelschroeven worden gebruikt om de plaatdikte in te stellen. De bovenbalk wordt naar boven bewogen, indien de instelschroeven losser gedraaid worden. Daardoor vergroot de opening voor het werkstuk.
2	De plooi balken	De plooi balken worden gebruikt om het werkstuk te plooiën.
3	De plooihendel	De plooihendel dient om de buigbalk naar boven en beneden te kantelen.
4	De voetklem	De voetklem wordt gebruikt om de bovenbalk naar boven en beneden te bewegen.
5	De bovenbalk (drukvingers)	De bovenbalk klemt het werkstuk. Deze balk kan naar beneden worden bewogen om het werkstuk te klemmen. De vingers kunnen verwisseld worden door ze los te schroeven met een sleutel.
6	De onderbalk	De onderbalk ondersteunt het werkstuk.
7	De buig(plooi)balk	De buigbalk dient om het werkstuk te plooiën. Deze balk kan met de plooihendel naar boven gekanteld worden om het werkstuk te plooiën.

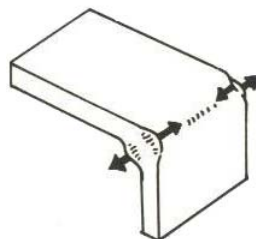
3 Gebruik

De vingerzetbank heeft als bovenbalk een aantal 'vingers' van verschillende breedte, daarom is dit plooi gereedschap geschikt om metalen bakjes plooiën.

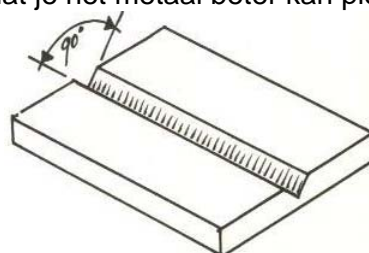


4 Aandachtspunten

- Verwijder voor je gaat plooiën alle bramen en onzuiverheden.
- Zorg ervoor dat de drukvingers goed vaststaan.
- In de vingerzetbank kunnen platen geplooid worden tot $\pm 1,5$ mm dikte en ± 1000 mm breedte.
- Stel de hoogte van de buigbalk in naargelang de dikte van de te plooiën metaalplaat.
- Plaats de plooilijn gelijk met de rand van de klem.
- Je kan enkel zachte metalen koud buigen, want harde metalen scheuren tijdens het buigen. De harde metalen worden best verwarmd om scheuren te voorkomen.
- Buig het metaal iets verder dan de gewenste hoek, want metaal veert na het buigen een stukje terug.
- Bij het buigen wordt het metaal aan de buitenzijde van de bocht wat uitgerekt, waardoor een versmalling ontstaat. De binnenzijde van de bocht wordt in elkaar gedrukt, waardoor een uitstulping ontstaat.



- Bij dickere metalen maak je best een V-vormige inkeping in de plooilijn met de metaalvjl. Deze inkeping zorgt ervoor dat je het metaal beter kan plooiën.



Werkfiche

Plooien met de vingerzetbank

Doel

- Het plooien van metalen platen in bepaalde hoeken en het plooien van bakjes.



Materiaal

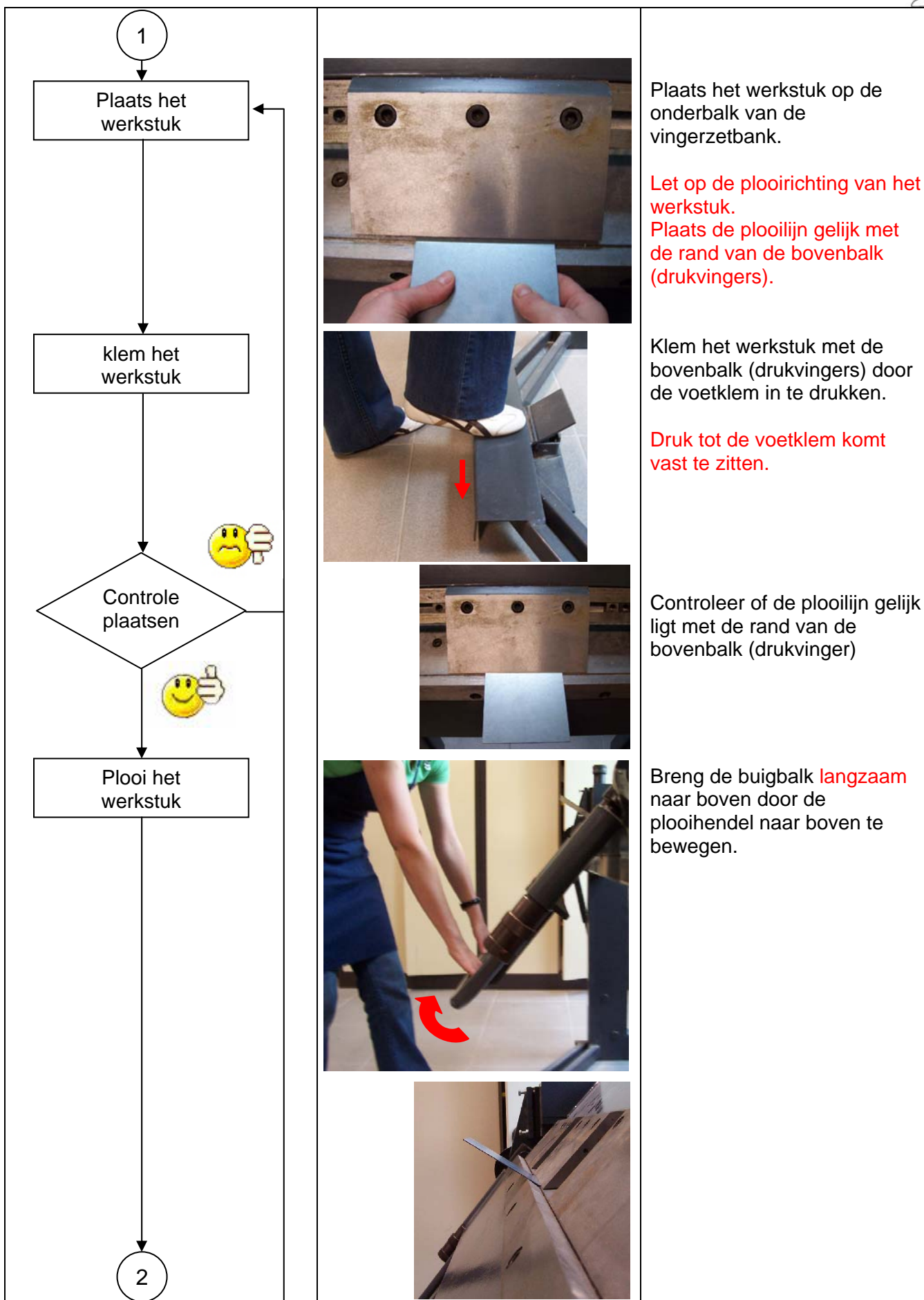
- metalen werkstuk met de nodige afgetekende plooielijnen, indien een bakje geplooid wordt, dienen ook de nodige hoeken te zijn verwijderd

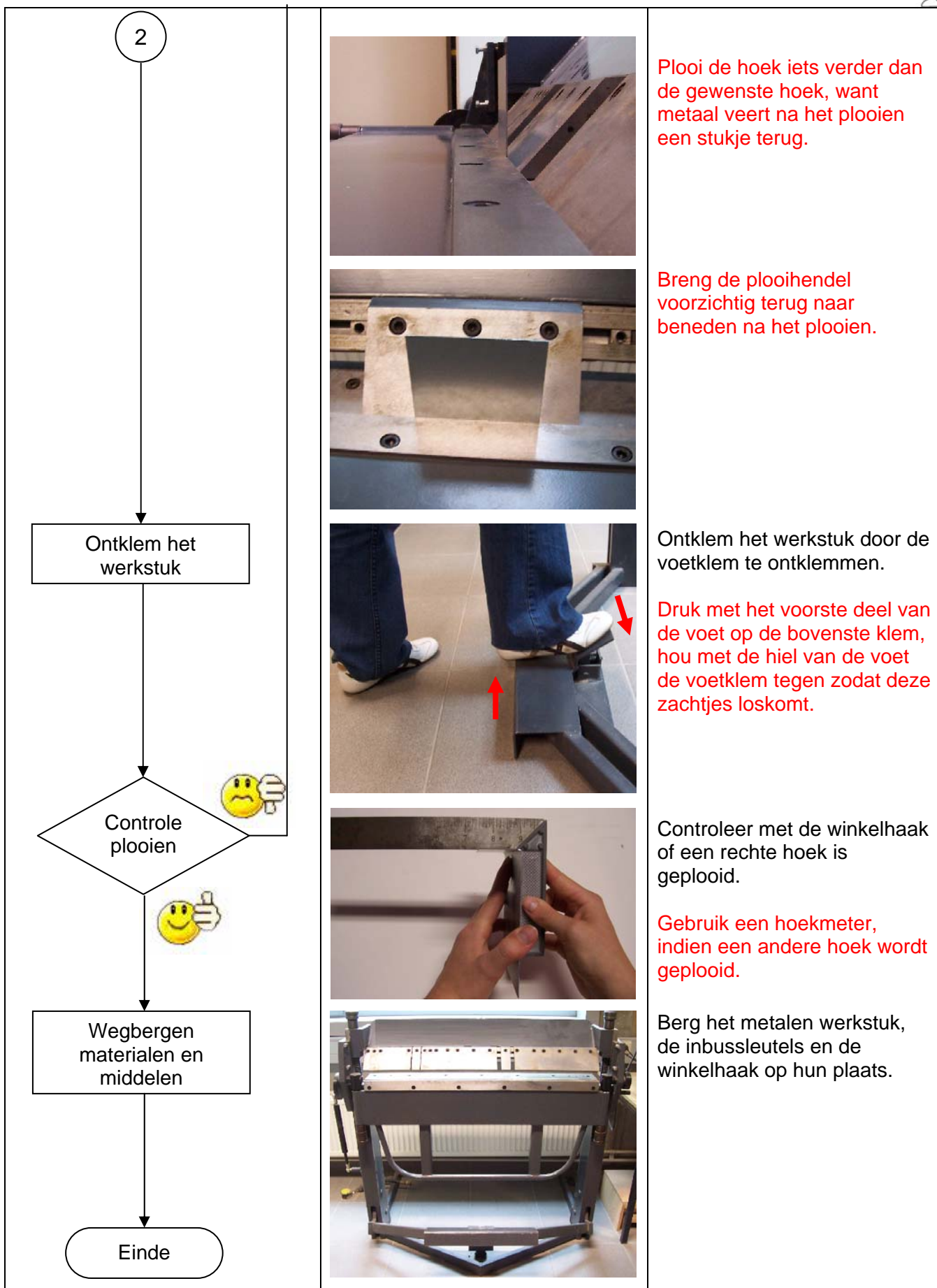
Middelen

- vingerzetbank
- drukvingers
- inbusseutels
- winkelhaak

Methode

Stroomdiagram	Afbeeldingen	Instructie
<pre> graph TD Start([Start]) --> A[Neem materialen en middelen] A --> B[Plaats de juiste drukvingers] B --> C((1)) </pre>	 	<p>Neem het metalen werkstuk, ga naar de vingerzetbank met de drukvingers, leg de inbusseutels en de winkelhaak klaar.</p> <p>Gebruik de juiste inbusseutels.</p> <p><i>Zie GF vingerzetbank, steekseutels, winkelhaak</i></p> <p>Plaats de drukvingers op de vingerzetbank met de inbusseutels.</p> <p><i>Zie WF plaatsen drukvingers</i></p> <p>Zorg ervoor dat de breedte van de drukvingers gelijk of breder is aan de breedte van de plooilijn. Voor een bakje moeten de drukvingers net gelijk zijn aan de lengte en de breedte van het bakje.</p>





Plooi de hoek iets verder dan de gewenste hoek, want metaal veert na het plooiën een stukje terug.

Breng de plooihendel voorzichtig terug naar beneden na het plooiën.

Ontklem het werkstuk door de voetklem te ontregelen.

Druk met het voorste deel van de voet op de bovenste klem, hou met de hiel van de voet de voetklem tegen zodat deze zachtjes loskomt.

Controleer met de winkelhaak of een rechte hoek is geplooid.

Gebruik een hoekmeter, indien een andere hoek wordt geplooid.

Berg het metalen werkstuk, de inbusleutels en de winkelhaak op hun plaats.

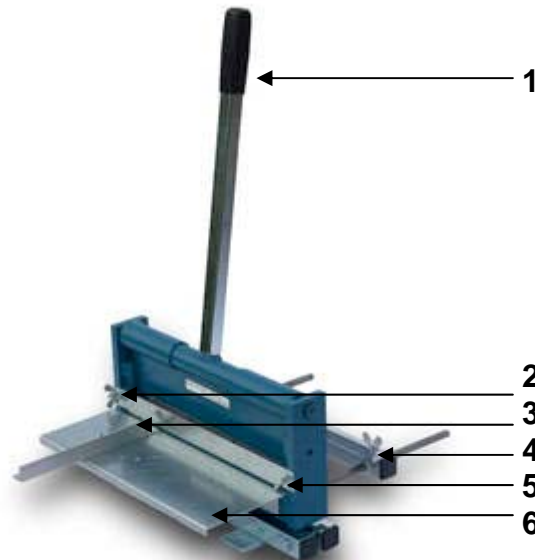
Gereedschapfiche De plaatschaar

1 Doel

De plaatschaar is een snijgereedschap.
Dit gereedschap wordt gebruikt om dunne metaalplaten (± 1 mm dikte) te snijden.

Zie WF M 19

2 Delen



nr.	onderdeel	functie
1	De hefboom (handvat)	De hefboom (handvat) dient om het bovenmes naar onder en boven te bewegen. Het is geïsoleerd voor een goede handgreep.
2	De tegenhouder	De tegenhouder klemt het werkstuk, zodat het niet plooit.
3	De vooraanslag	De vooraanslag kan in een bepaalde hoek geplaatst worden, daardoor kan de metaalplaat in hoeken van 90°, 60°, 45° of 30° geknipt worden. De metaalplaat moet goed aansluiten tegen de aanslag om de gewenste hoek te bekomen.
4	De achteraanslag	Meerdere metaalplaten kunnen achter elkaar op eenzelfde lengte geknipt worden met behulp van deze achteraanslag. De achteraanslag kan ingesteld worden tot 200 mm.
5	Het bovenmes	Het bovenmes dient om de metaalplaten te knippen. Het kan met de hefboom naar onder worden gebracht.
	Het ondermes	Het ondermes dient om metaalplaten te knippen. De afgetekende lijn wordt steeds gelijk gelegd met de binnenkant van het ondermes.
6	De oplegtafel	Op deze tafel kan het werkstuk geplaatst worden, zodat je nauwkeuriger kunt knippen.

3 Gebruik

Met de plaatschaar kan je snel en nauwkeurig rechte lijnen knippen. Door de lange hefboom kan je grote kracht uitoefenen, waardoor je dikkere platen kan knippen.

4 Aandachtspunten

- De snijvlakken van de messen moeten steeds goed scherp zijn.
- Controleer of het geïsoleerd handvat niet beschadigd is.
- Neem de hefboom steeds zover mogelijk naar achteren vast om meer kracht te kunnen zetten.
- Pas op met de vingers, want de snijvlakken van de messen en de bramen van de afgeknipte platen zijn scherp. Draag eventueel veiligheidshandschoenen.



- Zorg dat er tijdens het knippen niemand achter je staat om te voorkomen dat iemand de hefboom tegen zich krijgt. Ga zelf nooit onder de hefboom staan.

Werkfiche

Knippen met de plaatschaar

Doel

- Het inkorten van de metaalplaat.


Materiaal

- Metaalplaat met afgetekende lijn

Middelen

- plaatschaar

Methode

Stroomdiagram	Afbeeldingen	Instructie
<pre> graph TD Start([Start]) --> A[Neem materialen en middelen] A --> B[Plaats de metaalplaat] B --> C((1)) </pre>		<p>Neem de metaalplaat en ga naar de plaatschaar.</p> <p>Breng de hefboom van de plaatschaar volledig naar achter, zodat de messen open zijn.</p> <p style="text-align: right;">Zie GF plaatschaar</p> <p>Plaats de metaalplaat tussen het onder- en bovenmes van de plaatschaar.</p> <p>Leg de afgetekende lijn gelijk met de binnenzijde van het ondermes. Leg de metaalplaat tegen de linkeraanslag. Let er op dat deze aanslag haaks is ingesteld.</p>

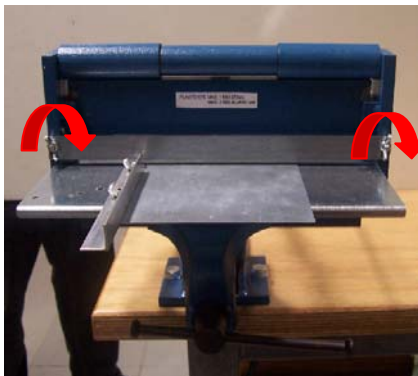
1

Klem de metaalplaat

Neem de hefboom

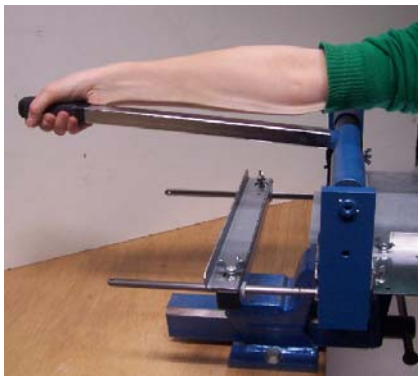
Knip de metaalplaat

2



Klem de metaalplaat met de tegenhouder. Draai de vleugelmoeren rechtsom om de metaalplaat te klemmen.

Zorg ervoor dat de metaalplaat niet meer kan verplaatsen.



Neem de hefboom (handvat) van de plaatschaar vast.

Houd de hefboom aan het einde vast, zodat je met meer kracht kan knippen.



Breng de hefboom naar beneden, zodat het bovenmes de metaalplaat knipt.

Zorg dat er tijdens het knippen niemand achter je staat om te voorkomen dat iemand de hefboom tegen zich krijgt. Ga zelf nooit onder de hefboom staan.



Pas op met de vingers, want de snijvlakken van de messen en de bramen van de afgeknipte platen zijn scherp.

