1.1 Bijlage 4: Stroomschema droogoven



STEM / Realisatie in hout / Droogoven

Realisatie in hout: droogoven								
Materialenkennis								
Materiaal:	Grenenhout (dennenhout) Multiplex, meerdere malen gelaagd Schroeven Plexiglas Koperen staafjes Nagels Deuvels Houtlijm Schuurpapier							
Middelen Bewerkingen	Meten en aftekenen	Meetlat Winkelhaak						
	Zagen	Verstekzaag						
	Boren: diepteboren en boren met vrije uitloop	Kolomboormachine						
		Machineklem						

STEM / Realisatie in hout / Droogoven



STEM / Realisatie in hout / Droogoven



STEM / Realisatie in hout / Droogoven

Omschrijving + nr.	Aantal te bekomen	Materiaalsoort	Afmetingen	
1 Schroef	34	Houtschroef	3,5 x 35	
2 Lat	2	Grenen lat		
3 Lat	1	Grenen lat		
4 Lat	2	Grenen lat		
5 Lat	2	Grenen lat		
6 Lat	2	Grenen lat		
7 Bodem	1	Multiplex plaat	18 x 300 x 400	
8 Zijkant	2	Multiplex plaat	18 x 364 x 200	
9 Voorkant	1	Multiplexplaat	18 x 300 x 200	
10 Steunlat	1	Grenen lat		
11 Ligger	1	Grenen lat		
12 Ligger	1	Grenen lat		
13 Lat	2	Grenen lat		
14 Lat	2	Grenen lat		
15 Lat	2	Grenen lat		
16 Lat	2	Grenen lat		
17 Plaat	1	Plexiglas		
18 Lat	2	Grenen lat		
19 Lat	2	Grenen lat		
20 Staafjes	20	Koperen staafjes		
21 Lat	2	Grenen lat		
22 Achterkant	1	Multiplex plaat	18 x 300 x 200	





STEM / Realisatie in hout / Droogoven







STEM / Realisatie in hout / Droogoven



STEM / Realisatie in hout / Droogoven



STEM / Realisatie in hout / Droogoven



STEM / Realisatie in hout / Droogoven



STEM / Realisatie in hout / Droogoven



STEM / Realisatie in hout / Droogoven



STEM / Realisatie in hout / Droogoven



STEM / Realisatie in hout / Droogoven



STEM / Realisatie in hout / Droogoven



STEM / Realisatie in hout / Droogoven



STEM / Realisatie in hout / Droogoven



STEM / Realisatie in hout / Droogoven

1.2 Bijlage 5: Het gevoelig doormeetapparaat



Het Gevoelig doormeetapparaat



Realisatie biochemie / elektriciteit: Het gevoelig doormeetapparaat								
Materialenkennis								
Materiaal:	Kunststoffen doosje Elektrische geleiders massieve kern 0,2 mm ² Elektrische verbinding: solderen, soldeerlinges; kroonsteentje Jumboled 10 mm; ledhouder: rubberen ring Weerstanden: R 1: 330 Ω , R 2: 4,7 k Ω , R 3: 200 k Ω Transistor: BC 547 Stekkerbussen Ø 6 mm, onderaan dubbele moer, met gekleurde kunststoffen bus. Batterij 9 V met batterijclip.							
Middelen: Bewerkingen	Priemen	Priem						
	 Boren: Boren met vrije uitloop met kunststofboor Ø 13 en Ø 6 Opspannen in machineklem 	Kolomboormachine Kunststofboor Ø 13 en Ø 6 Machineklem						
	Knippen elektrische geleider	Zijkniptang						
	Ontmantelen elektrische geleider	Ontmanteltang						
	Ontbramen boorgaten	Handverzinkboor						
Verbindingen	Solderen	Soldeerbout – soldeerbouthouder Soldeertir						
	Elektrische verbinding	Kroonsteentjes – schroevendraaier plat 3 mm						

Onderdelen, omschrijving						
Nr. Omschrijving	Aantal	Afmetingen	Aan- wezig			
1. Klein doosje in kunststof	1 x	85 x 55 x 30 mm				
2. Soldeerlipjes	2 x	Ø 6 mm				
3. Kroonsteen	6-delig	6-delig				
4. Batterijclip	1 x	Voor 9 V-batterij				
5. Stekkerbussen	2 x	Ø 6 mm kunststoffen bescherming				
6. Batterij	1 x	9 V				
7. Jumboled 10 mm	1 x	Ø 10 mm rood				
8. Led-houder	1 x	Rubberen ring Ø 10 mm binnenste opening				
9. Weerstanden	3 x	R 1 : 330 $\Omega~$ - R 2 : 4,7 k $\Omega~$ - R 3 : 200 k $\Omega~$				
10. Transistor	1 x	BC 547				
11. Elektrische geleiders	2 x	0,2 mm ² Massieve kern Zwart, ca 80 mm lengte				













Aansluitschema



1.3 Bijlage 6: Stroomschema 3D-printen venturiventiel



STEM / Realisatie met de 3D-printer / Venturiventiel

Realisatie met de 3D-printer : Venturiventiel

Materialenkennis						
Materiaal:	PLA					
Middelen Bewerkingen	Tekenen	Computer Sketchup				
	Printen	Cura 3D-printer				

STEM / Realisatie met de 3D-printer / Venturiventiel



STEM / Realisatie met de 3D-printer / Venturiventiel



STEM / Realisatie met de 3D-printer / Venturiventiel



STEM / Realisatie met de 3D-printer / Venturiventiel



STEM / Realisatie met de 3D-printer / Venturiventiel



STEM / Realisatie met de 3D-printer / Venturiventiel



STEM / Realisatie met de 3D-printer / Venturiventiel



STEM / Realisatie met de 3D-printer / Venturiventiel

1.4 Bijlage 7: Samenstelling vacuümstolp











1.5 Bijlage 8: handleiding lasercutter



HANDLEIDING LASERCUTTER



Inleiding

Ten eerste wil ik eerst mezelf even voorstellen. Mijn naam is Ruben Styven en ik ben een student aan de UCLL te Diepenbeek. Mijn studierichting is BaSo techniek en mechanica. Als afstudeerproject voor het vak techniek is me gevraagd om een handleiding te schrijven voor het gebruik van onze lasercutter op school.

Uiteraard heeft het geen nut om het warme water opnieuw uit te vinden, daarom bouw ik verder op een handleiding die eerder geschreven is door twee oud-studenten elektriciteit, nl. L. Berben & W. Demeer.

In deze bundel volgt meer info over de lasercutter van onze school. Deze heeft als doel een handleiding te vormen voor het correct gebruiken van de lasercutter. Zoals altijd zal ook deze bundel stapsgewijs opgebouwd worden. Zo word je eerst bekend gemaakt met de algemene gegevens van onze lasercutter, waarna stap voor stap wordt uitgelegd hoe het toestel ingesteld hoort te worden.

Onze lasercutter is besteld via <u>https://lasergraaf.nl</u>. Dit is een Nederlands bedrijf met een breed arrondissement aan lasers en toebehoren.

Ook het onderhoud van onze lasercutter mag niet vergeten worden en wordt daarom uitvoerig aan bod gebracht. Indien deze bundel nog niet al je vragen beantwoord kun je altijd het bedrijf zelf contacteren via onderstaande gegevens:

> Lasergraaf.nl/ Lasergraaf academy/ Laser clinic Groenstraat 139 – Hal 553 5021 LL Tilburg + 31 6 37/34.02.83 lasergraaf@gmail.com

Info over het toestel

Het toestel waar deze handleiding bij hoort is van het merk Lasergraaf. Meer info over dit toestel kan steeds verkregen worden op de website van Lasergraaf.nl of via de volgende link: <u>https://lasergraaf.nl</u>

Het toestel is een type genaamd 'IRIS'.

Dit is een CO2 laser machine met een vermogen van 60 Watt, wat wil zeggen dat deze via CO2 gekoeld wordt.

Het toestel heeft een bereik van 60x40 cm wat een ruime werkruimte geeft van 2400 vierkante centimer.

Maar dat zijn niet alle eigenschappen. Op volgende afbeeldingen, afgehaald van de site, vindt u verdere info over de kwaliteiten van onze lasercutter.

laser vermogen	*	60 Watt, 80 Watt
afmeting machine	岛	1360 x 850 x 950 bxdxh
werkbereik	\square	600 x 400 mm
max. materiaal dikte		16 mm. (acrylaat / hout)
gewicht	O KG	100 Kg
max snelheid	∂h	300 mm/sec
stroom voorziening	۲	220 volt / 1200 Watt
frequentie laser	₩₩	1064 Nm
beschermingsklasse	\bigcirc	klasse - 1

Onderhoud op het toestel

Zoals elk toestel dient ook dit correct onderhouden te worden. Het onderhoud van een lasermachine is belangrijk en soms zelfs verplicht, aangezien deze uitgevoerd zijn met een zeer gevaarlijke laser.

Het alledaagse onderhoud, zoals het stofzuigen van het toestel, het zuivermaken van de spiegels en lenzen kan zelf uitgevoerd worden.

Dit kan gedaan worden met ontvettende producten zoals bijvoorbeeld remmenrijniger. Dit is een product dat ontvet, maar niet bijtend is en dus ook geen schade zal aanbrengen.



Het specifieke onderhoudt dient echter door experts uitgevoerd te worden. Dit zou namelijk jaarlijks uitgevoerd moeten worden om zo problemen zoals dure reparaties uit te sparen, maar ook voor de veiligheid te blijven garanderen.

Op de site van Lasergraaf wordt dan ook gesproken over de volgende controles die jaarlijks uitgevoerd dienen te worden door een expert:

- 1. controle stappenmotors, poelies, en tandriemen
- 2. afstellen backlash compensatie
- 3. controle stepper drivers en bekabeling
- 4. controle elektronisch systeem
- 5. controle waterdragend gedeelte in de lasermachine en afvullen indien nodig
- 6. controle afzuiginrichting in de lasermachine en schoonmaken van de roosters intern (ex. afzuigmotor)
- 7. controle beveiligingen en (nood)schakel systemen
- 8. controle koelsysteem
- 9. vervangen lens en spiegels (indien bij-besteld)
- 10. afstellen optische instrumenten (spiegels, lenzen, laserbuizen)
- 11. red dot focus punt afstelling
- 12. schoon maken lucht-kamer
- 13. controle auto focus systeem
- 14. afstellen bed leveling
- 15. controle bed hoogte op 4 punten
- 16. veiligheidsinspectie

Preventief onderhoud of vervangen van diverse onderdelen wordt ook aangeraden. Zo raadt lasergraaf de volgende 3 aspecten zeker aan:

- 1. spiegels en lens jaarlijks (Eu 180 265,- incl montage en afstellen)
- 2. tandriemen elke 2 tot 3 jaar (Eu 180,- tot 350,- incl. montage en afstellen)
- 3. laserbuis elke 3 jaar (Eu 600,- tot 1.400,- incl. montage en afstellen)

Voor meer info kan het bedrijf steeds gecontacteerd worden. Deze gegevens zijn terug te vinden onder het subrubriek 'Info over het toestel'.

Opstarten

Computer

Om gebruik te kunnen maken van de lasercutter hebben we de computer nodig die langs de lasercutter staat. Start deze computer op en login met onderstaande gebruiker. Het wachtwoord voor de gebruiker is "installatie".



Het programma waarmee we tekenen is fablap13 dit is gratis af te halen op de website van de lasercutter.

Je moet hierop een account aanmaken en dan kan je het programma afhalen. Dit is reeds allemaal gebeurt op de op de vaste computer die bij de lasercutter staat. Start het programma "RdworksV8" op. Dit is het sturingsprogramma van de lasercutter.



Lasercutter

Voordat je aan de slag gaat moet je eerst de ventilatie in orde brengen. Dit doe je door de buis uit het venster te leggen, zodat de verbrande/ schadelijke gassen naar buiten worden geleid.

Dit is een voorlopig principe, dus zorg er zeker voor dat de buis voldoende tussen het venster geklemd zit, zodat deze niet weg kan tijdens het opstarten van de lasercutter.



Schakel de verdeeldoos in door op de schakelaar te duwen. Indien de lasercutter niet opstart, kan je nagaan of deze verdeeldoos aangesloten is op een stopcontact en of er spanning staat over dit stopcontact. Indien de lasercutter daarna nog altijd niet opstart kan je controleren of de noodstop schakelaar is ingeduwd. Als dit het geval is, draai kort aan de schakelaar en je voelt deze omhoog komen, de noodstop is niet meer ingedrukt.



In deze verdeeldoos zijn 2 componenten aangesloten: de lasercutter en de afzuiging. Indien 1 van deze 2 niet is aangesloten, **mag je niet laseren**.

De lastercutter staat met de vaste computer in verbinding door middel van een (blauwe) usb-kabel. Als er een communicatie fout is, kan dit zijn omdat de usb-kabel niet is aangesloten op de computer. Deze kabel is altijd aangesloten met de lasercutter en de vaste computer, moest je deze kabel er uit halen zorg dat dat je de usb-kabel ook altijd terug steekt.

Opgelet: plaats geen materiaal in de machine voordat deze is opgestart.

Dit omdat wanneer de machine opgezet wordt deze zichzelf gaat kalibreren. Hierdoor kan de werktafel verplaatsen over de z-as, waardoor eventueel geplaatst materiaal tegen de laser op kan komen of het magneetcontact beschadigd kan worden.

Tekening

Eerder is gezegd dat er gewerkt kan worden met het communicatieprogramma kan je het communicatieprogramma "RdworksV8" opstarten. De met dikke lijn getekende kader staat voor de omtrek van het werktafel en is dus het maximale bereik van de lasercutter. Je moet er altijd voor zorgen dat je tijdens het tekenen binnen deze maximale contouren van de machine blijft.



Voor het maken van de tekening heb je 2 verschillende opties. Je kan de tekening in dit programma maken of je kan een tekening binnenhalen.

Importeren

Wanneer je een tekening hebt gemaakt met een ander programma zoals bijvoorbeeld Inventor, is het belangrijk dat je deze tekening opslaat als een DXF-file. Deze file kan je dan importeren. Let op dat je de tekening indien nodig verkleint zodat ze binnen de contouren van de machine past zoals hierboven besproken. Het is ook mogelijk om afbeeldingen te importeren. Deze mogen ook bijvoorbeeld een .jpeg extensie hebben, maar een DXFbestand maakt de bewerking daarna wel eenvoudiger.

Tekenen

Je kan ook een tekening maken met "RdworksV8" zelf. Hiervoor gebruik je de tekentools die je kan vinden onder "draw". Maar zoals je kan zien op onderstaande foto zijn de opties redelijk beperkt en daarom kun je beter de tekening met een extern programma te maken zoals SolidWorks, AutoCad, Inventor



Laser instellingen

Via het communicatieprogramma "RdworksV8" ga je de lasercutter instellen. Rechts boven kan je onder het tabblad "work" de instellingen aanpassen. Als eerste kies je de layer. Dit is nodig als je tekening in verschillende stappen dient uitgewerkt te worden. Elke stap krijgt dan zijn eigen kleur en instellingen. Je kan extra layers aanmaken door bepaalde lijnen op je tekening te selecteren en onderaan het scherm een andere kleur aan te duiden (zie afbeelding rechts).

WORK	Output Doc	User	Test	Transform
Layer	Mode	Speed	Power	Output
	Cut	10.0	50.0	Yes

Vervolgens kun je de instellingen van elke layer aanpassen, let er op dat je elke layer apart hebt ingesteld. Het wilt niet zeggen dat wanneer je de snelheid bij een layer aanpast dit bij elke layer wordt ingevoerd. Het tabbald "work" heeft nog verschillende onderverdelingen. Deze worden nu een voor een besproken:

> Mode

Een eerste instelling dat je moet kiezen staat onder het tablad "Mode". Hierin kun je kiezen of je wilt gaan snijden of graveren.

Indien je wil snijden kies je voor cut. Hiermee ga je door je werkstuk heen snijden. Indien niet wil graveren kies je voor scan. Hiermee zal de laser minder sterk branden waardoor je een gravering aanbrengt op je werkstuk.

> Speed

Een tweede instelling is de snelheid waarmee je gaat laseren. Dit doe je in het tablad "Speed".

Welke waarden je hier best instelt hangt af van het materiaal dat je wilt laseren en of je gaat snijden of graveren (zie tabel op het einde van deze handleiding).

> Power

De volgende instelling is de kracht waarmee de laser zal worden aangestuurd of met andere woorden de sterkte van de laserstraal.

Hierbij stel je de minimum en de maximum power in. Welke waarde je hier instelt hangt opnieuw af van het materiaal dat je wil laseren en of je gaat snijden of graveren (zie tabel op het einde van deze handleiding).



> Output

Een laatste instelling dat je moet uitvoeren is het kiezen of deze layer uitgevoerd moet worden of niet. Dit doe je bij het tabblad "Output" door "yes" of "no" te selecteren. Een reden waarom een layer niet uitgevoerd dient te worden is dat je tekening in diverse stappen wordt gelaserd, maar je toch op voorhand alle instellingen wilt instellen.

Download

Wanneer de tekening goed is en elke layer juist is ingesteld, kan dit worden doorgestuurd naar de lasercutter. Het is belangrijk dat de lasercutter hiervoor al ingeschakeld is (zie: Opstarten: Lasercutter). Om het programma door te sturen naar de lasercutter klik je rechts onder op "download". Hierna moet je een naam kiezen voor het project. Deze naam kan je vrij kiezen en dient enkel om het project straks op de lasercutter snel terug te vinden.

Start	Pause/Continue	Stop
SaveToUFile	UFileOutput	Download
Position	: Current position	
Path optimize Output select o	traphics	Cut scale
Selected gra	aphics position	Go scale
Device		
Port setting	Device (ISP. Auto)	

Als we dit gedaan hebben, komt de melding dat het downloaden naar de lasercutter succesvol verlopen is.

Als de foutmelding "communication error" weergegeven wordt, betekent dit dat je nog een menu open hebt staan op de Lasercutter (sluit deze dan en probeer opnieuw). Als het dan nog niet werkt kun je eventueel de lasercutter eens uitschakelen en daarna terug opzetten of eventueel de blauwe usb-kabel controleren.

Machine Instellen

Vooraleer je kunt gaan laseren moet je eerst de lasercutter nog gaan instellen. Dit doe je door de volgende stappen uit te voeren.

Plaatsen van het materiaal

Open hiervoor de machine. Nu kun je voorzichtig je materiaal plaatsen. Sluit hierna de machine terug.

Let op: zorg ervoor dat je bij het plaatsen van je materiaal de laserpen zeker niet raakt. Indien dit wel gebeurt moet deze opnieuw gekalibreerd worden.



Openen van de file

Om je project te openen op de lasercutter druk je op de groene toets "file". Er wordt nu een lijst met projecten geopened, waaruit je het juiste selecteerd (de naam waarin jij je

tekening hebt d. Als alles juist verloopt staat dit bovenaan in de lijst. (de naam die je hebt ingegeven bij het downloaden). Let op: indien je het programma voor de eerste

keer gaat doorlopen is het belangrijk dat wanneer je op jouw project staat, je op "**enter**" duwt.

Als je je programma al meerdere keren doorlopen hebt en je hebt al wat ervaring hebt met het werken met de lasercutter, kan je ook op "Start-Pauze" duwen. De lasercutter begint dan meteen het project te laseren.



Auto focus

Omdat ieder werkstuk een eigen dikte heeft, is het belangrijk dat de lasercutter deze dikte kent. Hiervoor maken we gebruik van de functie "auto focus". Verplaats met behulp van de pijltjestoetsen op de machine, de laserpen boven het materiaal. Duw op de toets "Z/U" en onderstaande menu zal openen. Duw op het pijltje naar onder tot je aan "auto focus" komt en duw vervolgens op de gele "enter" toets. De lasercutter zal nu zelf de dikte van het materiaal opmeten en de laser op de juiste hoogte boven het materiaal positioneren.



Origin

We hebben ons project nu geopend en de laserpen geplaatst op de juiste hoogte boven ons materiaal. Het is nu belangrijk dat we de laserpen op de juiste plaats zetten, dit doe je met behulp van de pijltjestoetsen. De juiste plaats betekend het begin punt van onze tekening, onze oorsprong. Dit kan ergens aan de rand van het materiaal zijn, maar evengoed in het midden. Dit doen we door te drukken op de toets "origin". De positie waar de laserpen op dat moment staat is de oorsprong van waaruit de lasercutter het project gaat starten.



Frame

Nadat we onze oorsprong hebben gekozen is het belangrijk om te controleren dat onze tekening effectief op het materiaal past en dat we niet langs het materiaal gaan laseren. Dit doen we door op de toets "Frame" te duwen. De laserpen gaat dan zonder effectief te laseren de contouren van je tekening overlopen en controleren of het materiaal groot genoeg is. Indien dit niet het geval is, krijg je een foutmelding en moet je een ander startpunt kiezen met behulp van "origin", je tekening verkleinen of een groter stuk materiaal kiezen.



Een laatste controle

- □ Heb ik alles goed ingesteld? (scan, cut, power, speed.)
- □ Heb ik de lasercutter geautofocusd met mijn materiaal dat er in ligt?
- □ Heb ik de laserpen op de correcte plaats gezet en op origin geduwt?
- □ Heb ik gecontroleerd of mijn frame niet te groot is voor het materiaal wat ik er in heb gelegd?

Start

Indien alle bovenstaande stappen correct zijn doorlopen kan je op de toets "Start-Pauze" duwen en zal de laserpen je tekening beginnen te laseren. Moest je merken dat er toch iets misgaat tijdens het laseren kan je opnieuw op de "Sart-Pauze" toets duwen en stopt de lasercutter met laseren. Je kan ook verkiezen om meteen de noodstop in te duwen.

Extra

Mogelijke foutmeldingen

Probleem 1: het magneetcontact heeft een storing

Het magneetcontact heeft vaak een storing aan het kabeltje. Dit heeft vaak een slecht contact en daardoor werkt het magneetcontact niet wanneer de werktafel naar boven gaat. Er zijn een paar stappen te ondernemen om te kijken of dit door het pennetje komt:

- Ga naar menu
- Druk op de knop diagnoses
- Daar zie je dan een rood vakje gekruisd staan dit wil zeggen dat dit contact meet dat hij op zijn 'limiet' zit. Dit klopt niet, probeer aan het kabeltje vanboven wat te prullen tot het rode vakje weg gaat. Druk daarna op autofocus en je kan terug verder laseren

Probleem 2: communication error

Het komt geregeld voor dat wanneer je je programma wilt downloaden naar de lasercutter de foutmelding "communication error" verschijnt. Dit kan verschillende oorzaken hebben:

- de blauwe usb-kabel kan niet correct zijn aangesloten → controleer deze
- je kan nog in een menu zitten → druk op escape
- het geheugen van de lasercutter kan vol zitten → wis enkele programma's

Indien het nog niet werkt door deze handelingen uit te voeren kun je altijd de lasercutter even uitschakelen door op de schakelaar van de verdeeldoos te duwen en daarna terug op te starten.

Tabel materialen

Materiaal	CUT/SCAN	Speed (mm/s)	Min. Power (%)	Max. Power (%)
MDF	Scan	150	10%	20%
MDF (4mm)	Cut	14	75%	90%
MDF (6mm)	Cut	10	75%	90%
Lauan (5,5mm)	Cut	7	75%	90%
Populier	Scan	150	10%	20%
Populier (3mm)	Cut	25	45%	60%
Populier (8mm)	Cut	7	75%	90%
Plexiglas	Scan	150	20%	20%
Plexiglas (5mm)	Cut	8	80%	90%
Plexiglas (6mm)	Cut	5	85%	90%
Karton	Scan	200	10%	20%
Karton (1mm)	Cut	100	30%	30%
Karton (3mm)	Cut	50	50%	70%
Karton (6mm)	Cut	40	65%	85%
Multiplex	Scan	200	10%	20%
Multiplex (5mm)	Cut	10	65%	95%
Multiplex (9mm)	Cut	4	65%	95%
Triplex	Scan	200	10%	20%
Triplex (4mm)	Cut	5	60%	85%
Triplex (10mm)	Cut	6	60%	85%
Betonplex (4mm)	Cut	4	65%	95%
Kunststof (0,5mm)	Cut	90	45%	55%

Toepassingen techniek

De klok

Domino & cijfers

Materiaalsoort: triplex 4 mm Graveren van letters:

- Speed: 200 mm/s
- Minimum power: 20%
- Maximum power: 30%
- Snijden van de blokjes:
 - Speed: 4 mm/s
 - Minimum power: 85%
 - Maximum Power: 95%

Indien de blokjes niet voldoende zijn uitgesneden of het hout smeult een beetje kun je altijd wat met de snelheid spelen. Bij smeulen snelheid hoger, bij onvoldoende uitgesneden snelheid lager.

Sfeerlichtje

> Letters

Materiaalsoort: plexiglas 10mm Graveren van letters:

- Speed: 150 mm/s
- Minimum power: 20%
- Maximum power: 30%

> Houder

Materiaalsoort: den dikte ±10mm

Snijden van gat in blokjes (dit moet 2x opgezet worden):

- Speed: 4 mm/s
- Minimum power: 85%
- Maximum power: 95%

Vergeet de blokjes niet in het daarvoor voorziene malletje te plaatsen voordat je gaat laseren. Zo ligt je nulpunt op de juiste plaats.