

Bedienings- & onderhoudsinstructies Thermoforming Centre 911

Inleiding:

1. Om te beginnen	2
2. Thermoforming Centre onderdelen	5
2.1 Overzicht	5
2.2 Machine onderdelen.....	6
2.3 Bedieningspaneel.....	7
2.4 Oven/Vacuumvorm & spuitgiet/Extrudeer bedienpanelen	8
2.5 Timer instellen (oude versie).....	9
2.6 Timer instellen (nieuwe versie)	10
3. Vacuumvormen.....	11
4. Bollen blazen	13
5. Dipcoaten.....	21
6. Spuitgieten	25
7. Extruderen	29
8. Lassen	32
9. Drukvormen	36

1. Om te beginnen

Veiligheidsmaatregelen

Veiligheid is een belangrijk begrip op het gebied van thermovormen. Bij thermovormen wordt warmte, elektriciteit en druk toegepast om thermoplasten op verschillende manieren te vormen en te gieten; warmte, elektriciteit en druk kunnen verwondingen veroorzaken en moeten begrepen worden alvorens men er mee gaat werken.

Draag hittebestendige handschoenen tijdens extrusie/spuitgieten

Kroezen en matrijzen hebben een hoge thermische massa en als ze heet zijn, blijven ze heet. Om die reden moeten hittebestendige handschoenen gedragen worden tijdens, gedurende en na (minstens 20 minuten) het werken met de kroezen (ook wanneer de draaghulp van de kroes gebruikt wordt).

Vermijd contact met hete gebieden

Tijdens het gebruik worden verschillende gebieden en oppervlakten dusdanig warm, dat het bij aanraking een brandwond op kan leveren. Wees op uw hoede voor elk deel van de machine dat zich in de buurt van de verwarmingselementen bevindt (de gele verwarmingslade), delen die zich in de oven bevinden of net uit de oven komen en houd de lastoorts alleen aan het handvat vast.

Voorzichtig bij het openen van de oven deur

Houd voldoende afstand van de oven wanneer de deur tijdens gebruik geopend wordt, om brandwonden te voorkomen van de hete lucht die ontsnapt.

Overvul de dipcoattank niet

Het thermoplastische poeder in de dipcoattank zal ongeveer 10-20% uitzetten tijdens gebruik. Vul de tank daarom niet verder dan twee derde om verspilling te voorkomen. Start het proces met behulp van het luchtventiel door deze geleidelijk te openen, totdat het poeder lichtig genoeg werveld is en er een voorwerp tot de bodem in gestoken kan worden zonder weerstand (test dit met een koud voorwerp).

Draag hittebestendige handschoenen tijdens het gebruik van het lasmes

Het lasmes is erg scherp en gevaarlijk. Het moet enkel gebruikt worden omlengtes van het lasdraad af te snijden en om de restanten van het eindresultaat te verwijderen. De handschoenen beschermen de handen en vingers.

Check de seals regelmatig

Er zijn 4 belangrijke seals, 2 op de vacuumvormplaten, 1 op de bodem van bollenblaasplaat en 1 op de bodem van de dipcoatingtank. Controleer deze seals regelmatig en zorg ervoor dat ze stevig vastzitten en niet verdukt. Mocht dit wel het geval zijn, neem dan contact op met de leverancier.

Leer de machine kennen

Lees deze handleiding zorgvuldig, voordat je de machine gebruikt en houd deze in de buurt van de machine om snel terug te kunnen lezen. Leer ook de verschillende applicaties kennen en de limieten en gevaren van de machine.

Aard de machine

Zorg er voor dat u de machine aansluit op een geaard stopcontact.

Houd de werkomgeving schoon

Een rommelige werkomgeving vraagt om ongelukken.

Vermijd een gevaarlijke omgeving

Gebruik de Thermoforming Centre niet in een vochtige ruimte. Gebruik elektrische apparaten nooit in de buurt van vluchtige en brandbare oplos- en smeermiddelen.

Houd ongetrainde bezoekers uit de buurt van de machine

Kinderen en bezoekers die niet bekend zijn met de gevaren van keramische verwarmingselementen en gesmolten kunststoffen, moeten altijd uit de buurt blijven van de werkomgeving.

Voorkom gebruik van de machine door ongetrainde gebruikers

Sluit af en verwijder de sleutel uit het controlepaneel van de thermoforming centre (indien aanwezig) en het opbergkastje, wanneer het systeem niet wordt gebruikt.

Forceer de componenten niet

Overmatige kracht hoeft niet te worden geleverd om een applicatie uit te voeren op de thermoforming centre. Test en raak bekend met de verschillende krachten die nodig zijn om de malplaat omhoog te brengen, de verwarmingslade verplaatsen, de deur van de oven te openen, etc., en mocht je ongebruikelijk veel weerstand ervaren gedurende het gebruik, achterhaal dan de oorzaak en los het op alvorens het proces door te zetten.

Gebruik de juiste materialen

Zorg er voor dat je de juiste materialen gebruikt bij de opdracht. Je kunt, bijvoorbeeld, geen acrylaat lassen, je kunt alleen polypropyleen, PVC of ABS lassen. Ook kun je geen symmetrische bollen blazen met polystyreen of polyethyleenpoeder extruderen. Refereer naar de relevante delen in deze handleiding als je materialen moet kiezen.

Draag de juiste kleding

Draag geen loshangende kledingstukken of juwelen die tussen de bewegende delen kunnen komen. Draag een pet of een netje of bind je haar in een staart om het weg te houden van de bewegende delen. Draag een shirt met lange mouwen of een overall, omdat mouwen je deels beschermen tegen brandwonden bij onbedoeld contact met de hete delen van de machine.

Borg het werkstuk

Zorg er voor dat alle klemmen, frames, matrijzen, kroezen en componenten zich op de juiste positie bevinden en vast zitten, voordat je het proces in gang zet.

Raak niet uit balans

Houd ten allen tijde je balans, zodat je jezelf niet onverwachts moet vasthouden aan de hete delen van de machine.

Stel de klemmen in

Zorg er voor dat de klemmen bij het vacuümvormen en het bollenblazen op de juiste manier zijn afgesteld bij gebruik van verschillende diktes van materialen.

Gebruik de machine niet onder invloed van alcohol of drugs

Alcohol of drugs kunnen je inschattingsvermogen en reactietijd verslechteren en daardoor kunnen ongelukken ontstaan.

Vermijd afleiding tijdens het gebruik van de machine

Gebruik uw verstand en let goed op bij het gebruik van de machine.

2. Thermoforming Centre onderdelen

2.1 Overzicht

Wat is een Thermoforming Centre 911?

De Thermoforming Centre 911 is een machine waarmee 7 thermovorm functies kunnen worden uitgevoerd op een groot aantal soorten thermoplasten:

• Functie	Materialen
• Lassen	Polypropyleen, PVC, ABS
• Vacuumvormern	Polystyreen, Gewalst acrylaat, PVC, ABS, Polycarbonaat, Polypropyleen, Polyethyleen
• Bollen blazen	Gegoten acrylaat, PVC
• Dipcoaten	Nylon, Polyethyleen, Polypropyleen
• Spuitgieten	Nylon, Polyethyleen, Polystyreen
• Extruderen	Polystyreen
• Drukvormen	Gegoten acrylaat, ABS, PVC

Al deze processen hebben verwarming en druk nodig, die worden voorzien door de keramische verwarmingselementen (met uitzondering van het verwarmingselement van de lastoorts) en de vacuumpomp. De verwarmingselementen worden gebruikt om de oven te verwarmen, maar ook voor het vacuumvormen. De vacuumpomp verzorgt de benodigde luchtdruk voor de verschillende functies die te selecteren zijn met behulp van de selectieknop op het controlepaneel.

Elk materiaal heft zijn eigen optimale verwarmingstijd afhankelijk van de vorm, zijn verwarmingskarakteristieken en dikte en daarom bevindt er zich een digitale timer op het controlepaneel ter ondersteuning om de juiste verwarmingstijd te bereiken.

Een gedegen kennis van de eigenschappen van thermoplasten is nodig om de machine effectief te kunnen gebruiken en het is aanbevolen dat de leerlingen hier ook bekend mee raken voordat ze de machine in gebruik nemen.

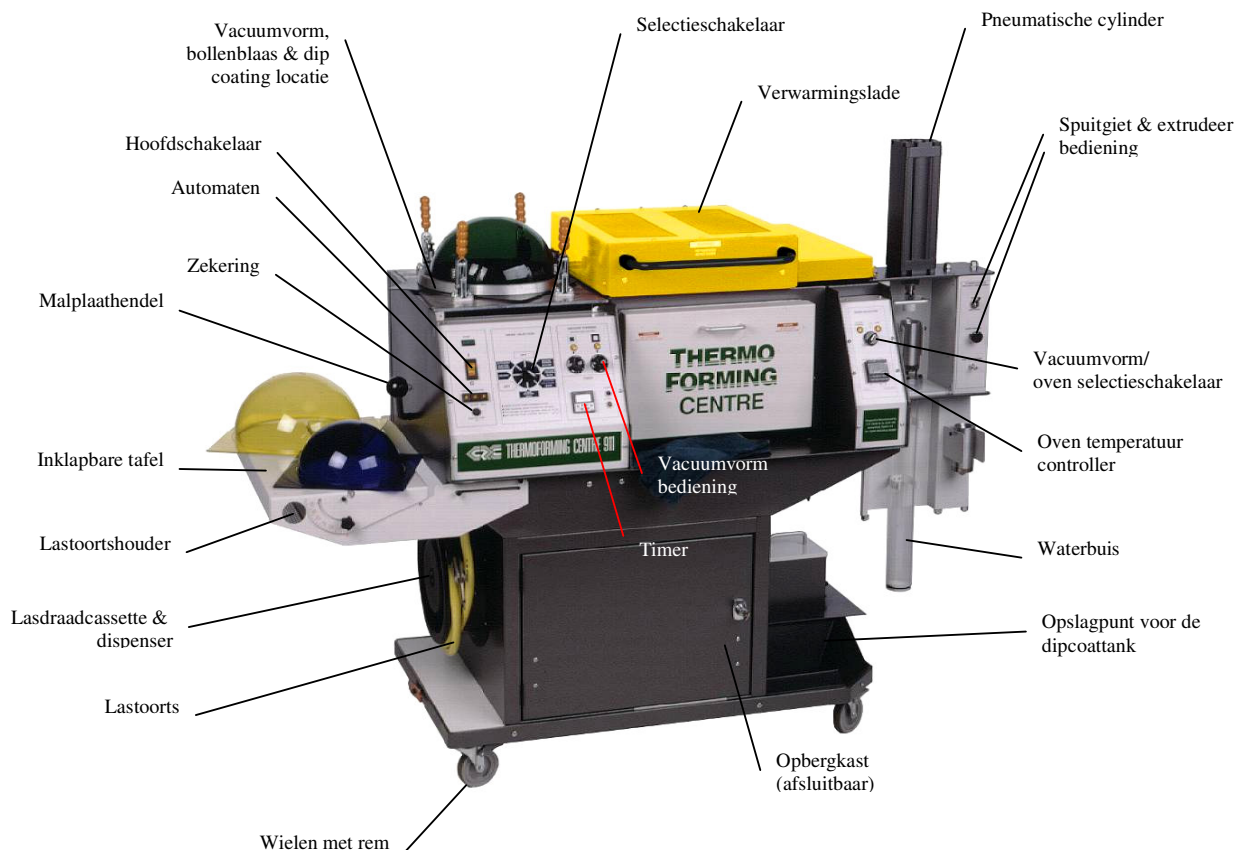
2.2 Machine onderdelen

De **Lastoorts** en het lasdraad bevinden zich op de **Lasdraadcassette en Dispencer** en er is een **Lastoortshouder** voor als hij in gebruik is. Het lassen wordt uitgevoerd op de **inklapbare werktafel** met instelbare hoek. De vacuumvorm- en bollenblaasplaten worden in en uit de **Vacuumvorm, bollenblaas en dipcoating locatie** geschoven, wanneer de malplaat omlaag is gebracht (wanneer de **Malplaathendel** bijna verticaal staat). De dipcoattank wordt uit **de opbergkast** gehaald en vastgeklemd in de grote vacuumvormplaat voor dipcoating.

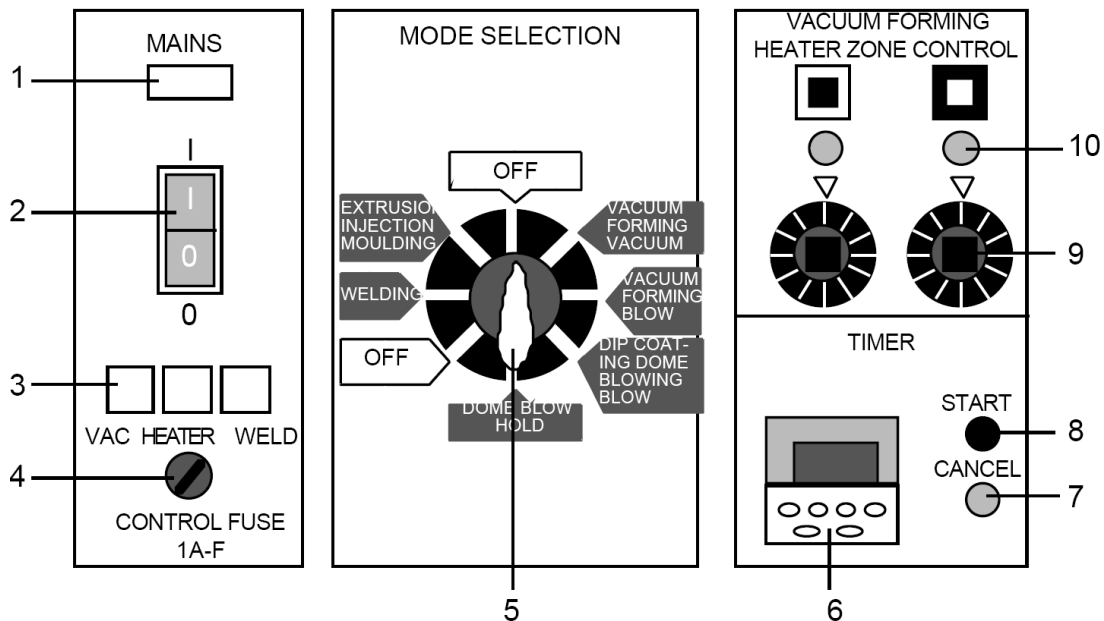
De **verwarmingslade** kan over de vacuumvormlocatie worden geplaatst voor verwarming tijdens het vacuumvormproces. De **Spuitsgiet en extrudeerbediening** controleren de richting (omhoog en omlaag) en de snelheid van de plunjer die op de **pneumatische cilinder** is gemonteerd. De **Waterbuis** moet voor het extruderen gevuld zijn met water. De **Vacuumvorm/ovenselectie** schakelaar die bepaald of de keramische verwarmingselementen worden bediend door de **Oven temperatuur controller** (die ze in dit geval laat verwarmen om de gewenste temperatuur te behouden) of de **Vacuumvorm controller**.

De benodigde luchttoevoer wordt geleverd als de **selectieknop** op het gewenste proces wordt gezet. De **Hoofdschakelaar, de automaten en zekering** vindt u links op het bedienpaneel.

De **Timer** is handbediend en laat een alarm horen aan het eind van een ingestelde cyclus. Er is een afsluibare **opbergkast** voor accessoires, componenten en materialen en **wielen met rem** om de machine makkelijk te kunnen verplaatsen.

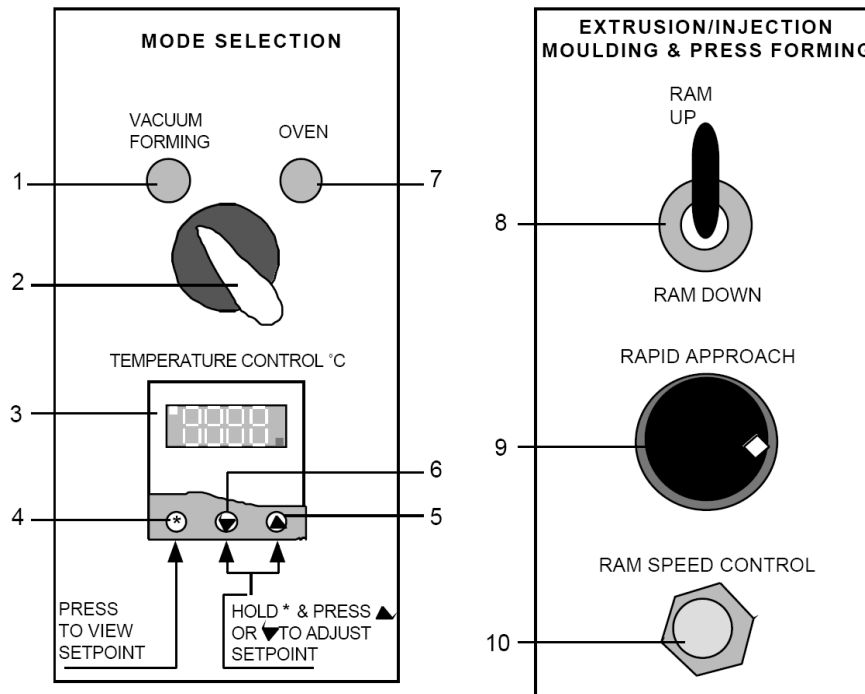


2.3 Bedieningspaneel



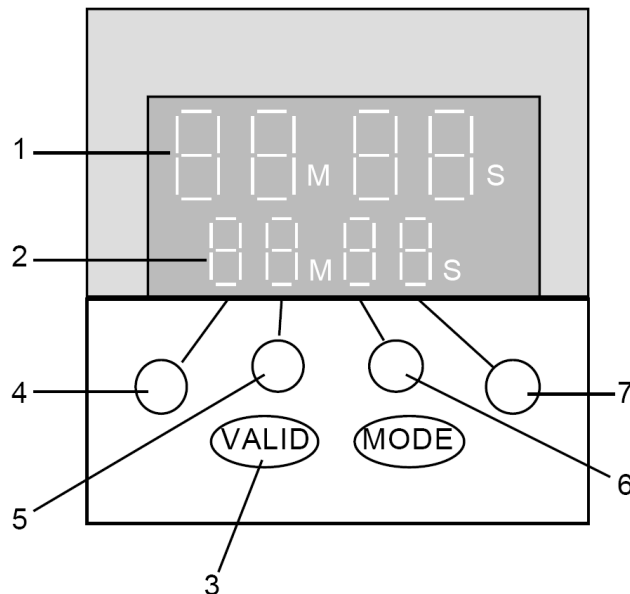
1. Hoofdschakelaar indicatieverlichting. Brand groen als er spanning over de machine staat.
2. Hoofdschakelaar AAN/UIT. 1 is de AAN positie, 0 is de UIT positie. Brand oranje als de machine AAN staat. Als er een onderbreking in elektrische voorziening zit, zal de schakelaar automatisch in de 0-stand schieten en dan moet men hem handmatig resetten.
3. Vacuumpomp, verwarmingslade en lastoorts automaten. Als één van deze systemen overbelast worden, zal de automaat uit veiligheid uitschakelen. Om deze te resetten, kun je ze eenvoudig terugduwen in het bedieningspaneel. Als de automaten er regelmatig uitgaan, moet je contact opnemen met de leverancier.
4. Hoofdzekering. Al ser spanning over de machine staat maar je kunt hem niet AAN zetten, dan moet je deze zekering even nakijken door deze er uit te schroeven. Vervang deze eventueel door een 1A-F (extra meegeeverd met de machine).
5. Selectieschakelaar. Levert de juiste lucht voor elk proces en bidet twee UIT posities.
6. Timer. Zie "Timer instellen".
7. Timer cancel knop. Stopt de timer op elk willekeurig punt tijdens zijn cyclus.
8. Timer start knop. Start de timer.
9. Vacuumvorm verwarmingslade vermogens-bediening. De verwarmingselementen zijn opgedeeld in een binnen- en een buitenzone voor het vacuumvormgedeelte. Elke zone heeft zijn eigen draaiknop, waarmee je de verwarming kunt regelen. Voor de meeste vacuumvormprocessen kun je deze knop op de hoogste stand zetten. NB Deze knoppen werken alleen als de selectieschakelaar op vacuumvormen staat. (zie Oven/Vacuumvorm & spuitgiet/extrudeer bedieningspanelen verderop).
10. Verwarmingslade indicatieverlichting. Brand oranje al ser spanning over de verwarmingselementen staat (en als de schakelaar op vacuumvormen staat).

2.4 Oven/Vacuumvorm & spuitgiet/Extrudeer bedienpanelen



1. Vacuumvorm indicatieverlichting. Brand oranje als er voor vacuumvormen is gekozen. (zorg er voor dat de oven leeg is).
2. Keuzeschakelaar. Schakelt tussen vacuumvorm en oven stand.
3. Temperatuurcontroller. Controleert en toont de temperatuur in de oven **als de keuzeschakelaar op de oven stand staat**. Als hij in de vacuumvormstand staat, zal de controller wel de temperatuur aangeven, maar niet controleren. Elke keer als de machine wordt ingeschakeld, zal de temperatuurcontroller een zelfcheck uitvoeren.
4. 'Ster knop'. Druk in en houdt vast om de ingestelde temperatuur te zien of om aan te passen.
5. 'Up knop'. Met de ster knop ingedrukt, kun je de temperatuur hiermee opvoeren.
6. 'Down knop'. Met de ster knop ingedrukt, kun je de temperatuur hiermee verlagen.
7. Oven stand indicatieverlichting. Brand oranje in de oven stand.
8. Plunjer omhoog/omlaag schakelaar. Als de selectieschakelaar op extruderen/spuitgieten staat, kan de pneumatische plunjer omhoog of omlaag worden bewogen met behulp van deze schakelaar.
9. Rapid Approach knop. Als de pneumatische plunjer ingeschakeld is en omhoog of omlaag beweegt, kan de snelheid met deze knop verhoogd worden.
10. Ram Speed Control. De normale snelheid van de pneumatische plunjer kan hiermee aangepast worden. Los de moer (dichtst bij het paneel) door deze tegen de klok in te draaien, draai daarna de knop (verste weg van het panel) met de klok mee om de snelheid af te laten nemen of tegen de klok in om de snelheid toe te laten nemen. Als je teverreden bent met de snelheid kun je de moer weer aandraaien.

2.5 Timer instellen (oude versie)



1. Live display. Geeft de verstreken tijd weer sinds de cyclus is gestart (in minuten en seconden).
2. Ingestelde tijd display. Geeft de ingestelde tijd weer (in minuten en seconden) en kan worden ingesteld als de timer stilstaat of tijdens de cyclus.
3. Valid knop. Druk in en houd vast bij het instellen van knop 4, 5, 6 of 7.
4. Tienden van minuten instelknop. Met de valid knop ingedrukt, kun je de tienden van minuten instellen van 0 tot 9.
5. Minute instelknop. Met de valid knop ingedrukt, kun je de minuten instellen van 0 tot 9.
6. Tienden van seconden instelknop. Met de valid knop ingedrukt, kun je de tienden van seconden instellen van 0 tot 9.
7. Seconden instelknop. Met de valid knop ingedrukt, kun je de seconden instellen van 0 tot 9.

LET OP: De instelknoppen 4, 5, 6 en 7 tellen opwaarts, dus mocht je het gewenste getal voorbijgaan, moet je gewoon doorscrollen tot je het juiste getal hebt.

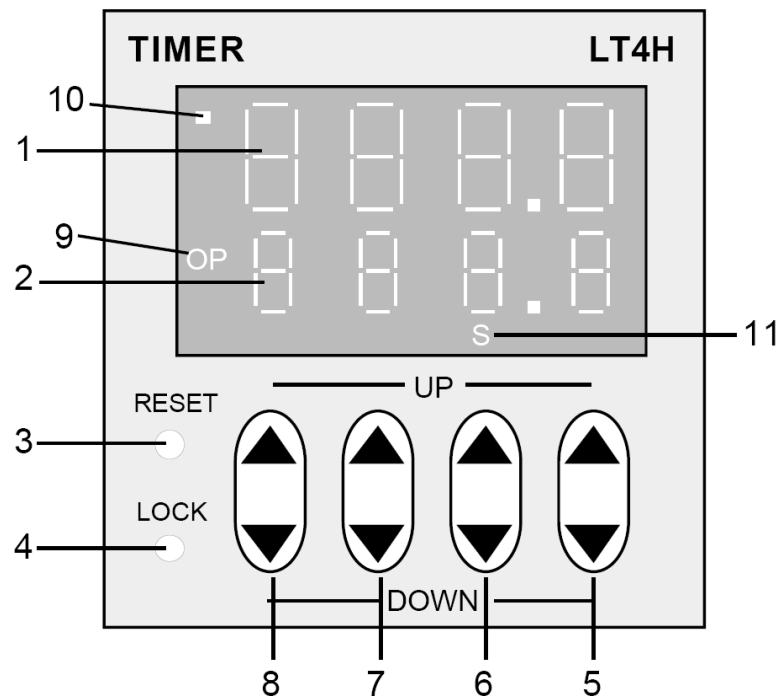
Vaststellen van de verwarmingstijd

Om de verwarmingstijd vast te stellen voor een bepaald type kunststofmateriaal, kun je als volgt te werk gaan:

Leg een sheet van het gewenste materiaal op de vacuumvormlocatie zoals omschreven bij het onderwerp "vacuumvormen", regel de mate van verwarming in en verwarm de sheet, houd de tijd in de gaten.

Check van tijd tot tijd of de sheet "plastisch" is door de verwarmingslade in de ovenpositie te schuiven en door met een bot voorwerp (bijv. handvat van een schroevendraaier) zachtjes het materiaal in te duwen. Wanneer het materiaal zich zonder al te veel moeite laat vervormen, is het klaar om te vacuumvormen. Noteer de tijd, die je nu hebt vastgesteld voor dit type en dikte van materiaal.

2.6 Timer instellen (nieuwe versie)



1. Live display. Geeft de verstreken tijd weer sinds de cyclus is gestart (in seconden). Rood verlicht display.
2. Ingestelde tijd display. Geeft de ingestelde tijd weer (in seconden) en kan worden ingesteld als de timer stilstaat of tijdens de cyclus. Oranje verlicht display.
3. Reset knop. stopt de tijdcyclus.
4. Lock knop. Zet de ingestelde tijd vast, zodat het niet veranderd kan worden door op de knoppen 5,6,7 of 8 te drukken. Indrukken om vast te zetten of om vrij te geven.
5. Tienden van seconden instelknop. Druk op de pijl naar beneden om de tienden van seconden te verlagen en op de pijl omhoog om ze te verhogen (tussen 0 & 9).
6. Seconden instelknop. Druk op de pijl naar beneden om de seconden te verlagen en op de pijl omhoog om ze te verhogen (tussen 0 & 9).
7. Tientallen van seconden instelknop. Druk op de pijl naar beneden om de tientallen van seconden te verlagen en op de pijl omhoog om ze te verhogen (tussen 0 & 9).
8. Honderdsten van seconden instelknop. Druk op de pijl naar beneden om de honderdsten van seconden te verlagen en op de pijl omhoog om ze te verhogen (tussen 0 & 9).
9. In bedrijf indicatie. Brand oranje, knippert gedurende een cyclus.
10. Tweede in bedrijf indicatie. Brand rood, knippert gedurende een cyclus.
11. Format indicatie. Brand oranje, geeft de tijdformat weer (normal seconden).

3. Vacuumvormen

Overzicht

Wat is vacuumvormen?

Met vacuumvormen wordt er een vorm van een mal geproduceerd in een thermoplastische plaat. Door het materiaal eerst te verwarmen tot het plastisch wordt, kan daarna een mal in de hete plaat worden geduwd, vervolgens wordt de lucht tussen de mal en de plaat weggenomen, waardoor de atmosferische druk de plaat om de mal duwt. Hiermee is een accuraat replica verkregen.

Geschikte thermoplasten voor het vacuumvormen:

- Polystyreen
- PVC
- Polypropyleen
- Polyethyleen

Andere thermoplasten kunnen worden gebruikt voor het vacuumvormen nadat ze voorgedroogd zijn (zie voordrogen in de technische notities):

- Gewalst acrylaat
- ABS
- Polycarbonaat

Je moet zelf beslissen welk type materiaal je wilt gebruiken om te vacuumvormen, check ook of het materiaal geschikt is (zie het identificeren van thermoplasten in de technische notities) en, indien nodig, zorg dat het voorgedroogd is.

Mallen kunnen worden gemaakt van hout, composieten, metaal, keramiek, hittebestendige kunststoffen – elk materiaal dat de warmte kan weerstaan bij het vacuumvormen. Ze moeten worden vastgezet op een plaat en waar nodig zijn voorzien van gaatjes om de lucht te laten ontsnappen, dit om luchtzakken te voorkomen (zie het maken van mallen in de technische notities).

Configureer de Thermoforming Centre voor het vacuumvormen

Zet de Thermoforming Centre aan met de hoofdschakelaar, kies Vacuum Forming met behulp van de keuzeschakelaar op het Oven/Vacuum Forming bedienpaneel en stel het vermogen in op full power voor beide zones (onthoud dat de verwarmingselementen ongeveer 10-15 minuten nodig hebben om deze werktemperatuur te bereiken).

Zorg ervoor dat er zich niets in de vacuumvorm, bollenblaas & dipcoat locatie bevindt en dat de malplaathendel in de verticale positie staat (malplaat omlaag).

Er zijn twee vacuumvorm frames (11 x 11" & 11 x 5"). Als je het 11 x 11 frame gebruikt, schuif deze dan op zijn plaats, zodat de lip van het frame voor zit en naar beneden is gericht, met de frameklemmen boven en aan de voorkant. Als je het

11 x 5 frame gebruikt, plaats dan eerst het roestvrijstalen reduceerframe en schuif dan het frame op zijn plaats zoals ook bij het frame van 11 x 11 wordt gedaan.

Vacuumvormen

Plaats de mal op de malplaat (binnen het reduceerframe als je het 11 x 15 frame gebruikt).

Til het klemframe op en plaats een thermoplastische plaat op de siliconen rand, zodat het de rand rondom bedekt. Laat het klemframe zakken en zet deze vast met de klemmen om de plaat te borgen (controleer de klemmen, deze kunnen worden aangepast aan de dikte van het materiaal).

Stel de timer in (Als je de setting voor het type materiaal dat je gebruikt nog niet kent, moet je deze bepalen op de manier die wordt omschreven in "Timer instellen").

Beweeg de verwarmingslade van de ovenpositie naar de vacuumvormplaat door aan de hendel te trekken aan de voorzijde.

Start de Timer.

Wanneer de cyclus complete is, stop deze dan en zet de vacuumpomp aan door de keuzeschakelaar op "vacuumvormen" te zetten.

Beweeg de verwarmingslade terug naar de ovenpositie en breng de malplaat omhoog door de malplaathendel naar voren te trekken (totdat hij zichzelf borgt in een bepaalde stand). **Let op: Breng de malplaat niet omhoog als de verwarmingslade nog over de plaat staat, hierdoor kunnen de elementen beschadigd raken.**

De vorm van de mal moet nu worden overgenomen door de plaat, omdat de lucht wordt weggenomen.

Draai nadat het materiaal een beetje is afgekoeld (10 tot 30 seconden afhankelijk van het type materiaal en de dikte) de keuzeschakelaar op "Vacuum Forming Blow" om de mal te lossen van de plaat. Wissel dit een paar keer af ("Vacuum Forming Vacuum" en "Vacuum Forming Blow" totdat de vorm koel genoeg is en weggenomen kan worden onder het klemframe vandaan. Dit vergt een beetje techniek en oefening – het volgende moet je weten:

- Wanneer de vorm koel genoeg is om weggenomen te worden en stevig is.
- Wanneer de vorm los is van de mal en weggenomen kan worden.
- Wanneer je moet stoppen met lucht er onder blazen en om moet schakelen naar vacuum zonder het materiaal te overstrekken; de blaasfunctie is bedoeld om de vorm slecht een paar millimeter van de mal te lichten.

Wanneer de vorm stevig is en los van de mal zet je de schakelaar op OFF, bring het klemframe omhoog en neem de vorm van de mal. Als dit niet makkelijk gaat, kun je de laatste stap nog eens herhalen.

Als de vorm is weggenomen, kun je de malplaat weer laten zakken.

4. Bollen blazen

Overzicht

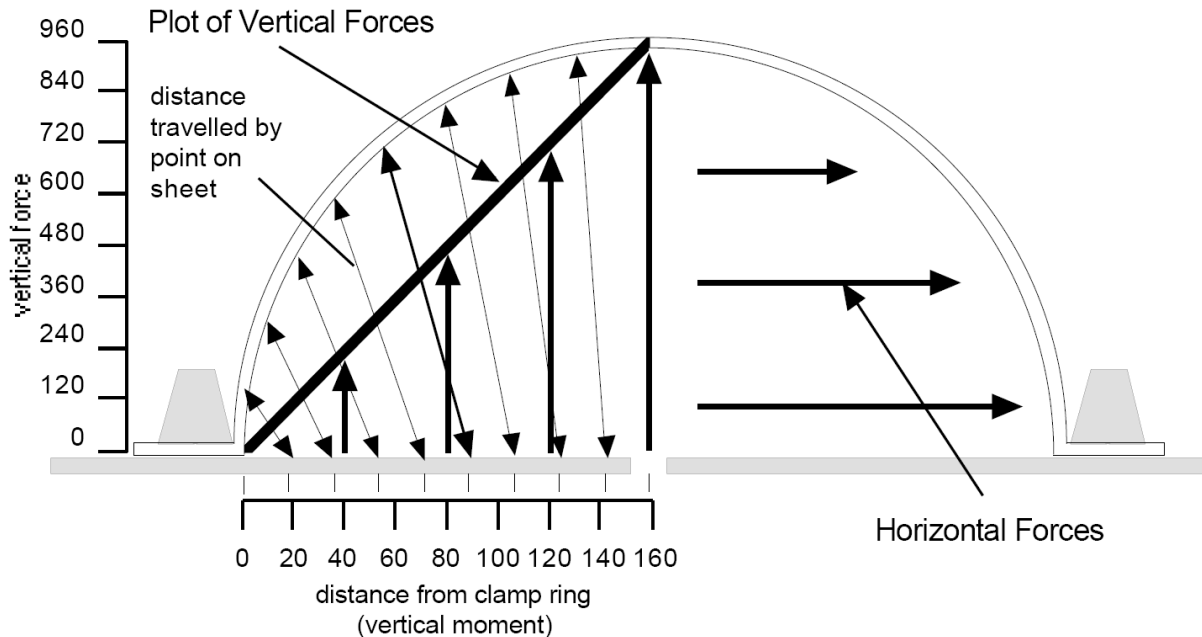
Wat is bollen blazen?

Met bollen blazen produceer je een halve bol door warme lucht in een verwarmde thermoplastische plaat te blazen, die vastgeklemd zit in een cirkel. Het proces werkt doordat de elasticiteit van de plaat (zie de technische notities) dezelfde weerstand biedt aan de luchtdruk op elk punt van zijn oppervlak.

Waarom ontstaat er een halve bol?

Het proces gebruikt de principes van hefboomen – de klemring is het steunpunt, de luchtdruk is de massa en de afstand van de klemring levert het moment dat de kracht produceert.

A Thermoplastic Sheet During Dome Blowing



Bovenstaand diagram toont dat de verticale kracht, die op de plaat wordt uitgeoefend, toeneemt naar mate de afstand van de klemring groter wordt (of naar mate je dichterbij het midden van de bol komt). Dus het middelpunt van de bol zal de grootste afstand afleggen en de randen helemaal niet.

Maar waarom een bol en geen pyramide, wat je eigenlijk zou denken? Wel, er zijn een aantal andere krachten aan het werk op het materiaal tijdens het bollen blazen. Omdat lucht vloeibaar is, zal het niet alleen verticaal werken, het werkt in alle richtingen tussen horizontaal en verticaal. Er is een cumulatief hefboomeffect – De krachten die op het middelpunt van de plaat werken, leveren ook een kleine bijdrage aan de bewegende delen van de plaat die zich dichterbij de klemring bevinden. En het materiaal zelf zal meer moeten rekken als het dichterbij het middelpunt is; als het rekt wordt het dunner, waardoor het minder bestand is tegen de krachten die erop werken.

Als een symmetrische bol moet worden geblazen is het belangrijk dat de thermoplast een constante weerstand biedt over zijn oppervlak op de juiste temperatuur.

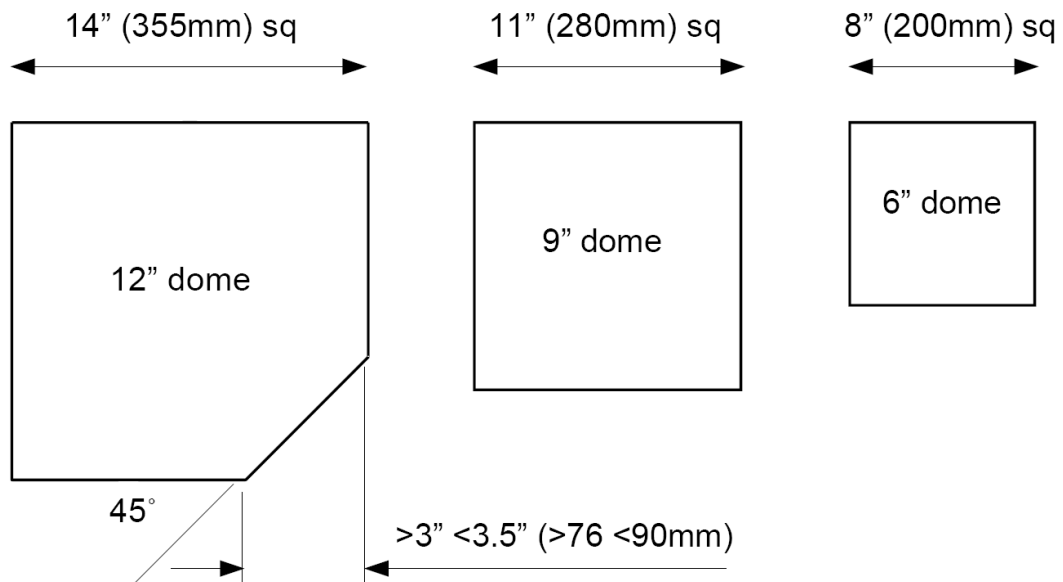
Geschikte thermoplasten voor het bollenblazen:

- Gegoten acrylaat
- PVC

Je moet zelf beslissen welk type materiaal je wilt gebruiken voor het bollenblazen, check ook of het materiaal geschikt is (zie het identificeren van thermoplasten in de technische notities).

Let op: materiaal voor het bollen blazen moet op de juiste formaten worden gesneden (zie onderstaand diagram).

Cut Sheet Sizes for Dome Blowing



Configureer de Thermoforming Centre voor Bollenblazen

Zet de Thermoforming Centre aan met de hoofdschakelaar, kies "Oven" met behulp van de keuzeschakelaar op de Oven/Vacuum Forming Control bedienpaneel en stel de temperatuur in op 160°C (Gegoten acrylaat) of 140°C (PVC) (de oven heeft ongeveer 10 tot 15 minuten nodig om de temperatuur te bereiken).

Wanneer de oven op temperatuur is, leg je jouw thermoplastische plaat er in en sluit je de deur.

Stel de timer in, rekening houdende met 4 minuten per millimeter dikte.

Zorg ervoor dat er zich niets in de vacuumvorm, bollenblaas & dipcoat locatie bevindt en dat de malplaathendel in de verticale positie staat (malplaat omlaag).

Schuif de bollenblaasplaat helemaal in zijn positie, zodat de klemring open kan aan de voorzijde (de achterste klemmen zitten vast aan de klemring) en haal de malplaat omhoog om de luchttoevoer aan te sluiten met behulp van de malplaathendel.

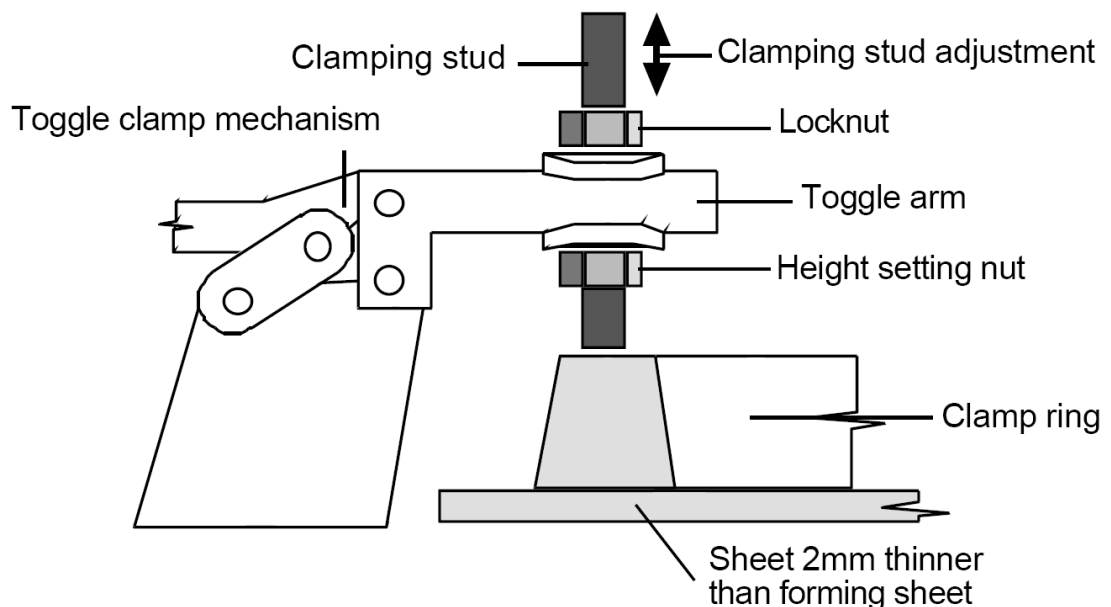
Bepaal welke grootte je wil maken en pas daarop de juiste klemring aan.

- De 12" klemring zit vast aan de plaat en behoeft verder geen aanpassing.
- De 9" klemring zetten we vast aan de 12" ring m.b.v. de 4 handmatige bouten.
- De 6" klemring zetten we vast aan de 12" ring m.b.v. de 4 handmatige bouten.

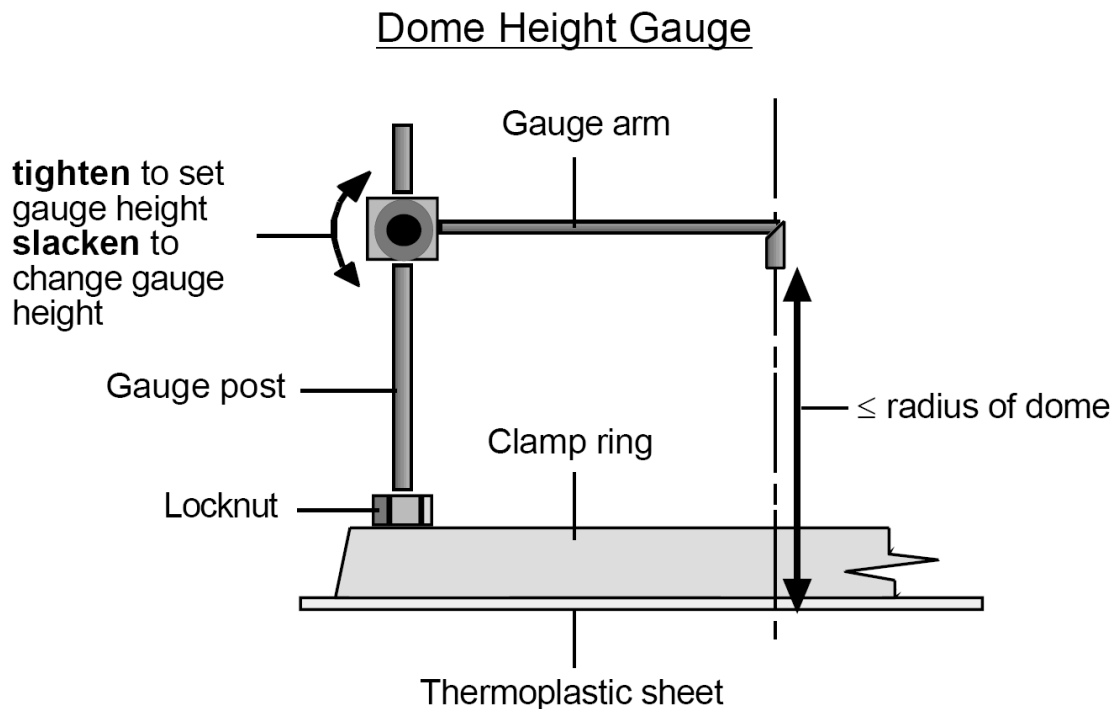
Stel de klemmen in voor de dikte van jouw materiaal (zie onderstaand diagram).

- Hiervoor heb je materiaal nodig dat 2 mm dunner is dan het materiaal dat je gaat vormen bijv. bij een plaat van 6mm stel je de klemmen in met een plaat van 4mm.
- Het doe is dat we de klemmen zo instellen dat elke klem gemakkelijk vastgezet kan worden op het dunnere materiaal. Bij het vastklemmen van het uiteindelijke materiaal, gaat het iets zwaarder en zal het zorgen voor een goede klemdruk.
- De druk wordt aangepast door de lengte van de "Clamping stud" onder de "Toggle arm" te veranderen. Hoe groter de lengte onder de arm, hoe hoger de druk op de plaat. Stel deze afstand in door de "height setting nut" in te stellen en deze te borgen met de "locknut".

Toggle Clamp Adjustment



- Hoogte maat instellen (zie onderstaand diagram). De staander van de hoogtemaat kan in het gat worden geschroefd op de klemring. Draai hem er goed in en zet hem vast met de moer. Schuif de arm over de stander en draai deze aan met de handschroef als hij op de juiste hoogte staat. *Let op: de maximale hoogte is de radius van de bol – alles hoger zorgt er voor dat hij breder wordt dan de diameter en niet loskomt van de klemring zonder hem te moeten vernietigen of opnieuw te verwarmen.*



Bollenblazen

Als de plaat zijn temperatuur heeft bereikt:

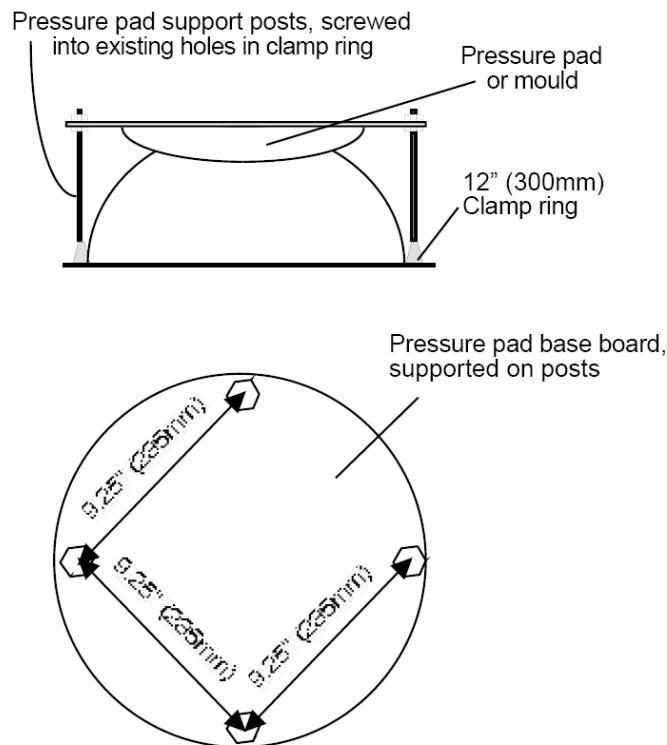
- Zorg er voor dat de klemring open staat (omhoog naar achteren geklapt), zodat er ruimte is om de plaat neer te leggen.
- Draag de hittebestendige handschoenen, open de oven en haal de plaat er uit. Op dit moment kun je bepalen of de plaat klaar is om te vormen, als hij niet flubberig is, zoals een rubber sheet, is hij nog niet klaar en zul je hem nog langer moeten verwarmen in de oven.
- Als de plaat klaar is, haal je hem uit de oven en leg je hem snel in het midden van de bollenplaat.
- Breng de klemring omlaag en zet hem vast.
- Op het moment dat alle klemmen vast zijn gezet, kies je "Dip Coating Dome Blowing Blow" met de keuzeschakelaar. De plaat zal beginnen te veranderen in een bol.

- Draai de keuzeschakelaar naar “Dome Blow Hold” als de bol ongeveer een centimeter van de hoogte maat is verwijderd – tijdens de hold-stand zal de lucht binnenin de bol verwarmd worden door de plaat en dus uitzetten, waardoor de afmeting van de bol tot de gewenste hoogte zal uitzetten.
- Als de bol op de een of andere manier neigt in te zakken tijdens de hold functie, zet je de keuzeschakelaar weer op “Dip Coating Dome Blowing Blow” om hem weer op te blazen.
- Wanneer de bol voldoende is afgekoeld en weer stevig is, zet je de keuzeschakelaar op OFF, haal de klemmen los, zwaai de klemring naar achteren en verwijder de bol. Onthoud dat de afkoeltijd langer duurt als het materiaal dikker is.

Let op: Maak je geen zorgen als je onbedoeld de keuzeschakelaar op “Dip Coating Dome Blowing Blow” zet als de bol is afgekoeld, het zal de bol of de machine niet beschadigen. Het zal de klemring een beetje optillen en je zal lucht horen ontsnappen – als dit gebeurt, weet je dat het materiaal voldoende is afgekoeld en dat de bol kan worden weggenomen.

Variaties

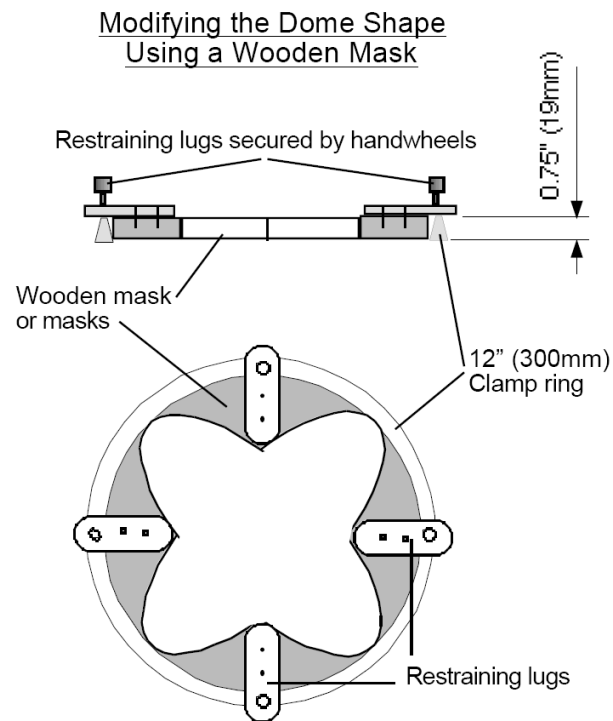
Modifying the Dome Shape Using a Pressure Pad



- Maak 4 staanders met M6 draad aan beide uiteinden.
- Schroef de staanders in de 12" (300mm) klemring en schroef ondersteuningsmoeren aan het uiteinde.

- Maak een houten of metalen bord dat over de staanders past (zie de hartmaten op voorgaande afbeelding) en plaats er een mal in de gewenste vorm op (plaats niets als je een vlakke bodem wilt).
- Zet de staanders goed vast en start met het bollenblazen.

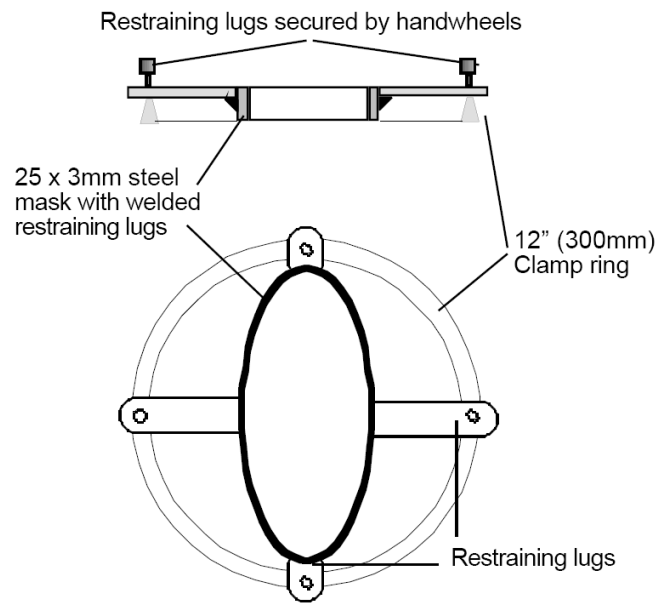
Let op: De 12" (300mm) klemring is de eenvoudigste ring voor deze variatie.



- Maak een houten masker:
 - Met weerstandstrips zodat het kan worden vastgezet aan de 12" (300mm) klemring d.m.v. handmoeren, die normaal worden gebruikt om de kleinere klemringen vast te zetten.
 - 0.75" (19mm) diep zodat de weerstandstrips er direct bovenop kunnen worden geschroefd.
 - In één of meer secties (niet meer dan vier).
- Zet het masker vast op de 12" (300mm) klemring en start met het bollenblazen.

Let op: De 12" (300mm) klemring is de eenvoudigste ring voor deze variatie.

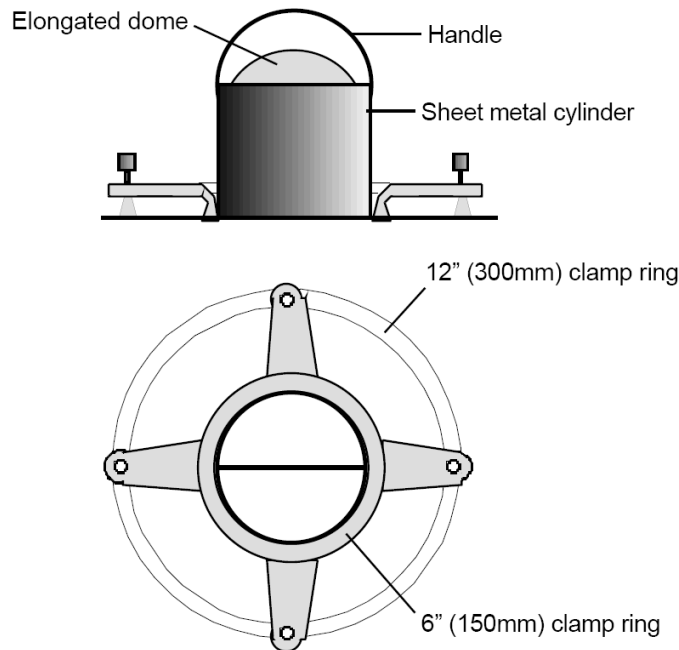
Modifying the Dome Shape Using a Steel Mask



- Maak een metalen masker:
- Met weerstandstrips zodat het kan worden vastgezet aan de 12" (300mm) klemring d.m.v. handmoeren, die normaal worden gebruikt om de kleinere klemringen vast te zetten..
- Zet het masker vast op de 12" (300mm) klemring en start met het bollenblazen.

Let op: De 12" (300mm) klemring is de eenvoudigste ring voor deze variatie.

Modifying the Dome Shape Using a Cylindrical Mask



- Maak een cylinder met een open eind van dun blik of een ander geschikt materiaal (zorg er voor dat de binnenkant glad is), met een buitendiameter gelijk aan de binnendiameter van één van de klemringen (ze kunnen alle drie worden gebruikt voor deze opdracht).
- Verwarm en klem een plaat zoals je normaal doet, maar voordat je de keuzeschakelaar op "Dip Coating Dome Blowing Blow" zet, plaats je eerst de cylinder in de klemring en houd hem daar m.b.v. de hendel.
- Wanneer je de keuzeschakelaar dan op "Dip Coating Dome Blowing Blow" zet, zal de thermoplastische plaat zich vormen in een uitgerekte bol, binnenin de cylinder.

Let op: Een lange bol heeft meer last van het dunner worden in de top dan een halve bol - PVC kan dan ook meer geschikt zijn dan gegoten acrylaat.

5. Dipcoaten

Overzicht

Wat is Dipcoaten?

Bij dipcoaten bedekken we een gedeelte of het geheel van een metalen object met een gladde egale coating van kunststof. Dit door het object te verwarmen en onder te dompelen in een bad van wervelend plastic poeder.

Het thermoplastische poeder wordt "vloeibaar" door een hoog volume lucht met een lage druk, terwijl het object verwarmd wordt in de oven.

Geschikte materialen voor dipcoaten zijn:

- Nylon
- Polyethyleen
- Polypropyleen

Je moet zelf beslissen welk materiaal je wilt gebruiken voor het dipcoaten en check of het geschikt is. Het kiezen van een kunststof voor het dipcoaten is moeilijk, want het zijn poeders en geen platen die verbrand, gerekt of op oplosmiddelen kunnen worden getest. Het is dus belangrijk om te weten wat je in je werkplaats hebt staan en dat het correct gelabeld is en niet door elkaar raakt. Ook is het belangrijk dat de poeders op een droge plek bewaard worden, want vochtig poeder zal niet goed vloeien.

De Thermoforming Centre wordt geleverd met geel nylon poeder en blauw polyethyleen poeder – beide in duidelijk gelabelde witte plastic bakken.

Wanneer een heet metalen onderdeel in het bad met vloeïend poeder wordt gedoopt, zullen de korrels die het dichtst bij het onderdeel zijn er door verwarmd worden en gaan smelten. Bij deze temperatuur smelten ze samen en zullen ze fuseren met het metalen oppervlak en dus de coating vormen. Hoe langer je het metalen onderdeel in het bad dompelt, des te meer korrels zich met het metaal zullen fuseren en hoe dikker de coating wordt.

Wanneer het metalen deel uit het bad wordt gehaald ziet het er nog dof uit, omdat de buitenste korrels nog niet de kans hebben gekregen om volledig warm te worden. Gedurende de 20 - 40 seconden gelijk nadat het deel is verwijderd, wordt er warmte afgegeven en zal het eindresultaat mooi glad zijn.

Soms is een onderdeel niet heet genoeg, of zit er teveel poeder aan het onderdeel, omdat hij te lang ondergedompeld is en wordt het oppervlak niet mooi glad; het heeft een oranje schilferige textuur. Als dit het geval is moet het onderdeel naverwarmd worden in de oven.

De temperatuur voor het verwarmen van een onderdeel is afhankelijk van het type coating en zijn thermische massa. Hoe kleiner de thermische massa, hoe sneller het zijn warmte verliest en hoe warmer het dus moet zijn.

Hieronder enkele richtlijnen:

<u>Typical Heating Temperature Chart (°C)</u>			
	Polyethylene	Nylon	Polypropylene
Max. working temp.	60	100	120
Fusing temp.	170	165	200
Post heat temp.	170	165	200
22SWG (0.7mm) Steel Heating temp.	350	345	380
18SWG (0.9mm) Steel Heating temp.	330	325	360
3/8" (10mm) Steel Heating temp.	300	295	330

Note: these temperatures are guides only. The optimum heating temperatures for any given project or material should be established by experimentation

Configureer de Thermoforming Centre voor Dipcoaten

Zet de Thermoforming Centre aan met de hoofdschakelaar, kies "Oven" met behulp van de keuzeschakelaar op het Oven/Vacuum Forming bedienpaneel en stel de temperatuur in die overeenkomt met het onderdeel dat je wilt dipcoaten. (zie de afbeelding hierboven voor de richtlijnen en onthoud dat de oven tijd nodig heeft om de gewenste temperatuur te bereiken).

Wanneer de oven op temperatuur is, plaats je het object in de oven en stel je de timer in. Rekening houdende met het feit dat hoe groter het object is het dus langer verwarmd moet worden. Lichte materialen hebben slechts tien minuten nodig, zwaardere objecten soms wel een uur. De verwarmingstijd voor jouw specifieke object moeten proefondervindelijk worden bepaald.

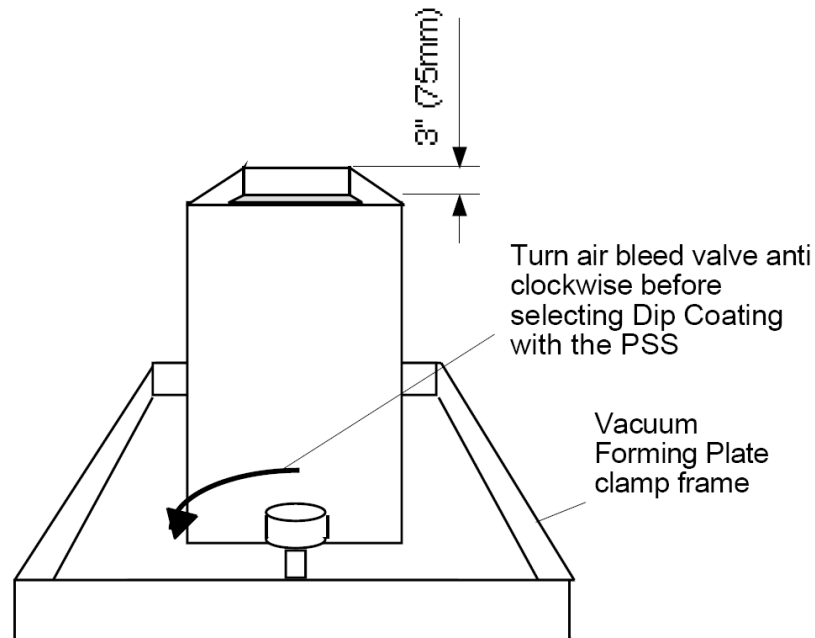
Zorg ervoor dat er zich niets in de vacuumvorm, bollenblaas & dipcoat locatie bevindt en dat de malplaathendel in de verticale positie staat (malplaat omlaag).

Schuif de 11 x 11" Vacuumvormplaat op zijn plaats, zodat de lip van het frame voor zit en naar beneden is gericht, met de frameklemmen boven en aan de voorkant (net zoals bij het vacuumvormen).

Zet het klemframe omhoog en plaats de dipcoattank in de vormopening, zodat de siliconen rand is afgedekt door de metalen rand van de dipcoattank. Klem deze vast alsof het een kunststof plaat is.

Vul de tank met het benodigde poeder (tenzij er al poeder in de tank zit) tot ongeveer 75mm van de bovenrand.

Dip Coating Tank In-Situ



Draai de schroefknop aan de voorzijde van de dipcoat unit helemaal open. Dit ventiel regelt de hoeveelheid lucht die naar de dipcoat unit gaat. Wanneer het helemaal open staat (tegen de klok in) zal er geen lucht worden toegevoerd en zal het poeder niet gaan vloeien. Hierdoor voorkom je dat het poeder er uit wordt geblazen bij het opstarten.

Selecteer "Dip Coating Dome Blowing Blow" met de keuzeschakelaar.

Draai de schroefknop langzaam met de klok mee, totdat het poeder voldoende vloeit (wervelt) voor het dipcoaten (test dit door ere en koud object in te laten zakken, als je de bodem bereikt zonder weerstand is het goed). Het poederniveau zal met 10 - 20% stijgen als het gaat vloeien.

Dipcoaten

Draag de hittebestndige handschoenen en gebruik de juiste gereedschappen (tang, grijper of een dubbelzijdige haak als je het eindproduct wilt ophangen om af te koelen) en neem het object uit de oven.

Dompel het in zijn geheel of gedeeltelijk in het bad voor 5 - 6 seconden (hoe langer je het onderdompelt hoe dikker de coating zal zijn).

Haal het object er uit en geef het materiaal de tijd om te fuseren en een gladde finish te vormen voor 20 - 40 seconden.

Wanneer het oppervlak glad is kun je;

- Het object ergens ophangen om af te koelen, of

- Onderdompelen in koud water om dit proces te versnellen (handig als je een grijper hebt en het dus niet kan ophangen).

Als het oppervlak niet glad wordt en er schilferig uitziet, moet het naverwarmd worden in de oven, totdat het oppervlak mooi glad is.

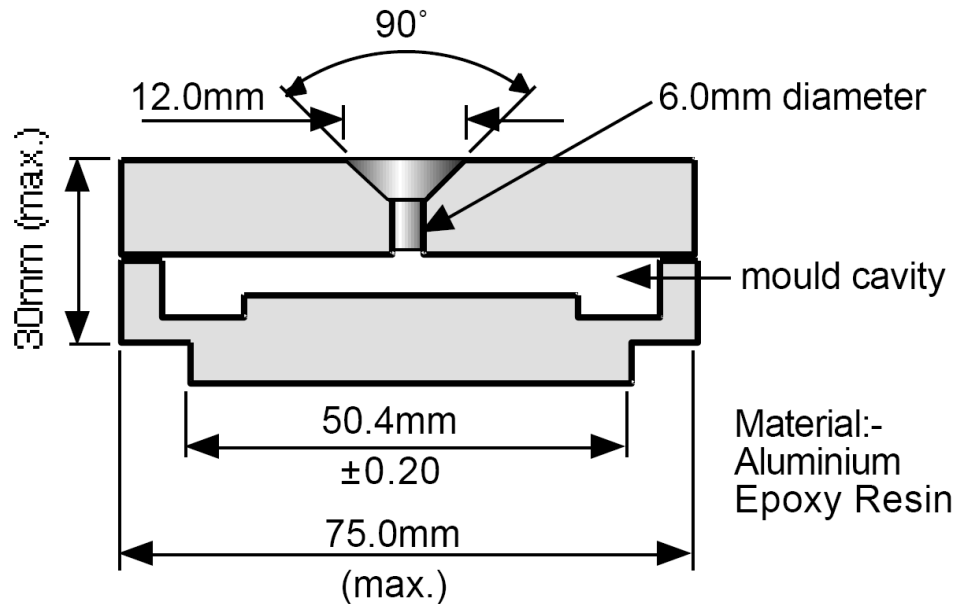


Voorbeeld van het gedeeltelijk coaten van een object in de dipcoattank, in dit geval het handvat van een schaar.

6. Spuitgieten

Let op: Hiervoor is een aluminium of epoxy hars mal nodig opgebouwd uit twee of meer delen volgens de volgende specificaties met de geschikte klem en losbouten (zie meegeleverde mallen):

Mould design parameters



Overzicht

Wat is Spuitgieten?

Spuitgietonderdelen worden gevormd al seen thermoplast verwarmd wordt en volledig plastisch of gesmolten is en onder druk in een mal wordt geperst en afkoelt. Spuitgietonderdelen vinden we overal om ons heen, in elke kamer en in elk gebouw, overal ter wereld. Kijk maar naar moderne objecten, elektrische apparaten, meubels, de voedselindustrie, de sportindustrie.

De Thermoforming Centre emuleert het proces door het materiaal te verhitten in de oven en het vervolgens m.b.v. de hydraulische plunjer in de mal te persen.

Geschikte thermoplasten voor spuitgieten zijn:

• Materiaal	Aanbevolen oven temp.
• Polyethyleen	195°C
• Nylon	210°C
• Polystyreen	195°C

Configureer de Thermoforming Centre voor Spuitgieten.

Draai de plaat in de oven om, zodat de kroeshouder ter beschikking komt.

Zet de Thermoforming Centre aan met de hoofdschakelaar, kies "Oven" met behulp van de keuzeschakelaar op het Oven/Vacuum Forming bedienpaneel en stel de temperatuur in op 195°C (onthoud dat de oven tijd nodig heeft om de gewenste temperatuur te bereiken).

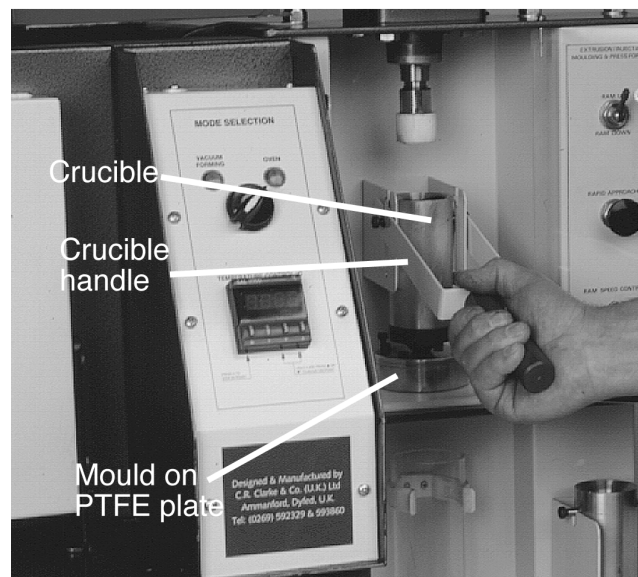
Wanneer de oven op temperatuur is, vul je de spuitgietskroes (die ene met de nozzle die op de spuitgietsmal past) met het benodigde poeder en plaats deze in de oven, samen met de spuitgietsmal of -mallen die je wilt gebruiken. Eén kroes vult beide meegeleverde mallen.

Stel de timer in op 20 minuten.

Spuitgieten

Aan het eind van de tijdcyclus, trek je de hittebestendige handschoenen aan, neem je de mal uit de oven en plaats je deze op de PTFE plaat achter de transparante deur onder de pneumatische cilinder. Zorg er voor dat hij vlak ligt en in de uitsparing die er voor gemaakt is.

Crucible & mould position



Met behulp van de kroeshouder haal je de kroes uit de oven en plaats je die in de houder onder de pneumatische plunjer. Zorg er voor dat de kroes goed in het onderste deel van de houder zit, dat de nozzle in de uitsparing van de mal valt en dat de mond van de kroes lijnt met de pneumatische plunjer. *Let op: polyethyleen en polystyreen lijken gekrompen te zijn, omdat de lucht er uit is gegaan tijdens de verwarming, nylon zal ook gekrompen zijn, maar er ligt een vel op de bovenkant waardoor het lijkt of het hetzelfde is gebleven.*

Sluit het deurtje. *Let op: de plunjer omhoog/omlaag knop zal niet werken als het deurtje niet is gesloten.*

Selecteer “Extrusion/Injection Moulding” met de keuzeschakelaar en selecteer daarna “Ram Down” (plunjer naar beneden) met de Plunjer omhoog/omlaag schakelaar. Als de kroes slechts halfvol is of als je mal niet erg hoog is, is het aan te raden om om dit punt de Rapid Approach knop in te drukken. De plunjer zal naar beneden bewegen en hiermee doorgaan als hij het materiaal door de kroes heen duwt.

Op het moment dat de plunjer stopt of als je de kunststof uit de luchtontsnappingsgaten ziet vloeien, weet je dat het proces compleet is en kun je de plunjer weer omhoog laten komen door de Plunjer omhoog/omlaag schakelaar op “Ram Up” te zetten.

Let op: je kunt dit beter later doen dan eerder – het is namelijk onmogelijk om een spuitgietvorm aan te vullen als het klaar is en de machine iets langer door laten gaan kan geen kwaad.

Als de plunjer helemaal boven is, zet je de keuzeschakelaar op OFF.

Open het deurtje en haal de kroes weg met behulp van de kroeshouder en plaats hem in de steun rechts onder het bedienpaneel om af te koelen of weer terug in de oven als je nog meer spuitgietwerk wilt verrichten.

Terwijl je de handschoenen nog aanhebt haal je de mal weg en laat je deze afkoelen door minimaal 2 minuten lang koud water over te laten lopen.

Als het is afgekoeld, verwijder je de 4 bouten die de twee helften bij elkaar houden en draai je de 2 ejectiebouten uit om de twee helften van elkaar te halen.

De verkregen vorm zou in het mannelijke deel van de mal moeten blijven zitten. Verwijder het overtollige materiaal uit de mondopening van de mal en haal vervolgens voorzichtig de vorm uit de mal, eventueel met behulp van een scherp voorwerp (let wel op dat je de mal niet beschadigt).

De verkregen vorm heeft een uitstekend stukje materiaal wat er aan kan blijven zitten. Mocht je het weg willen halen, dan kun je dat het beste met een dremel doen, want het gevaar bij simpelweg afbreken kan zijn dat je ook een ander deel van de vorm afbreekt.

Let op: Dit uitsteeksel is een prima manier om te kunnen herkennen of een vorm is ontstaan door spuitgieten of niet.

Zuivering

Als je een kroes hebt gebruikt voor het spuitgieten, blijven er altijd restanten achter van het kunststof materiaal. Als je bijvoorbeeld polyethyleen hebt gebruikt en daarna polystyreen of nylon wilt gebruiken, zul je de kroes eerst moeten zuiveren.

- Verwarm eerst de kroes tot de benodigde temperatuur, passend bij het type kunststof dat gebruikt is.
- Vul de buis met water.
- Wanneer de kroes op temperatuur is, haal je hem uit de oven met behulp van de kroeshouder (en met de hittebestendige handschoenen aan) en plaats je deze in de steun onder de pneumatische plunjer met de nozzle door het gat van de PTFE plaat.

- Sluit het deurtje en selecteer “Extrusion Injection Moulding”m met de keuzeschakelaar en “Ram Down”met de Ram Up/Down knop.
- Druk op de Rapid Approach knop om de plunjer zo snel mogelijk met het materiaal in contact te brengen.
- Het resterende materiaal zal worden “geextrudeerd” in de waterbuis. Wanneer de plunjer is gestopt en er geen materiaal meer uit de nozzle komt, selecteer je “Ram up” met de Ram Up/Down knop en snijd je het resterende materiaal onder de nozzle af met behulp van het mes, wat dan in het water zal vallen.
- Verwijder het restmateriaal uit de waterbuis door de buis uit de klemmen te halen.
- Open het deurtje en, terwijl je de handschoenen nog draagt, neem je de kroes weg uit de steun met behulp van de kroeshendel en vul deze voor een kwart met het nieuwe materiaal.
- Verwarm en extrudeer dit materiaal op dezelfde manier als hierboven omschreven.
- Je bent nu klaar om met het nieuwe materiaal te gaan spuitgieten. Vul het nieuwe materiaal en de spuitgietmal, zoals eerder in dit hoofdstuk is omschreven.

Let op: Zuiveren is enkel nodig wanneer je van type materiaal wisselt. Als je later verder wilt gaan met hetzelfde type materiaal, hoef je alleen maar bij te vullen.

Schoonmaken

Een alternatief op zuiveren, is om de nozzle te verwijderen van de kroes (door de drie bouten te verwijderen) en deze schoon te maken de draadborstel die is meegeleverd. De kroes zelf kan worden schoongemaakt door hem te zuiveren zonder dat de nozzle er aan vast zit.

7. Extruderen

Overzicht

Wat is Extruderen?

Een thermoplast wordt verwarmd totdat het complete plastisch of gesmolten is en daarna onder hoge druk door een vorm wordt gedrukt. Platte platen, buizen, staven en dergelijk worden door middel van extrusie gemaakt.

Bijna alle platen worden door middel van extrusie geproduceerd (met uitzondering van gegoten acrylaat), raamdelen en deurframes, pakkingen, waterpijpen, regenwater middelen, elektrische kabels, etc.

De Thermoforming Centre streeft dit proces na door het materiaal te verhitten in de oven en te extruderen met behulp van de pneumatische plunjer.

Let op: Commerciële extrusie gebeurt vaak horizontaal. Om praktische redenen extrudeert de Thermoforming Centre verticaal.

Geschikte thermoplasten voor extruderen zijn:

• Materiaal	Aanbevolen oventemperatuur
• Polystyreen	195°C

Configureer de Thermoforming Centre voor Extrusie.

Draai de plaat in de oven om, zodat de kroeshouder ter beschikking komt.

Zet de Thermoforming Centre aan met de hoofdschakelaar, kies "Oven" met behulp van de keuzeschakelaar op het Oven/Vacuum Forming bedienpaneel en stel de temperatuur in op 195°C (onthoud dat de oven tijd nodig heeft om de gewenste temperatuur te bereiken).

Wanneer de oven op temperatuur is, vul je de extrudeerkroes (die ene met de H-vorm) met het polystyreen granulaat en plaats deze in de oven. Eén kroes met polystyrene extrudeert ongeveer twee lengtes.

Stel de timer in op 20 minuten.

Vul de waterbuis bijna tot de rand met water (laat een beetje ruimte over) en klik hem vast in de klemmen, ongeveer 12 - 75mm van de onderkant van de drukkamer.

Draai de Ram speed controller dicht en open hem half (tegen de klok in) om de snelheid van de extrusie te vertragen. Als snellere extrusie nodig is, kun je hem later nog verder opendraaien.

Extrusie

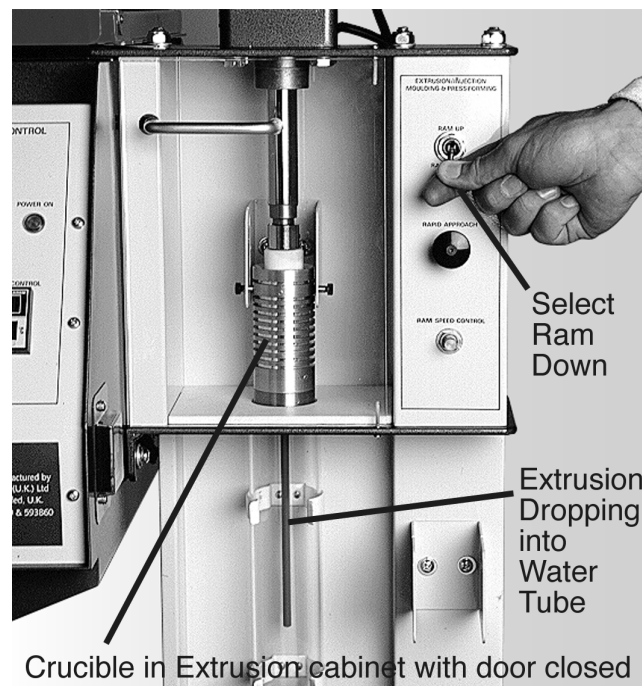
Aan het eind van de tijdcyclus, trek je de hittebestendige handschoenen aan, neem je de mal uit de oven en plaats je deze onder de pneumatische cylinder. Zorg er voor dat hij vlak ligt en in de uitsparing die er voor gemaakt is. *Let op: het zal lijken dat het polystyreen gekrompen is, omdat er lucht verdwenen is tijdens het verwarmen.*

Sluit het deurtje. *Let op: de plunjer omhoog/omlaag knop zal niet werken als het deurtje niet is gesloten.*

Selecteer "Extrusion/Injection Moulding" met de keuzeschakelaar en selecteer daarna "Ram Down" (plunjer naar beneden) met de Plunjer omhoog/omlaag schakelaar. Als de kroes slechts halfvol is of als je mal niet erg hoog is, is het aan te raden om om dit punt de Rapid Approach knop in te drukken. De plunjer zal naar beneden bewegen en hiermee doorgaan als hij het materiaal door de kroes heen duwt.

Het Polystyreen zal beginnen te extruderen vanuit de vorm in de waterbuis. Ga hiermee door totdat de gewenste lengte verkregen is of totdat de bodem van de waterbuis bereikt gaat worden. Selecteer dan Ram up met de selectieschakelaar.

Crucible position



Als de plunjer helemaal boven is, zet je de keuzeschakelaar op OFF.

Snij de extrusie weg van de vorm met behulp van het mes en laat het in de waterbuis vallen (misschien moet je hiervoor de buis iets laten zakken).

Haal het daarna uit de waterbuis door hem uit de klemmen te halen.

Zet de waterbuis terug in zijn positie en herhaal indien nodig het proces.

Open het deurtje en haal de kroes weg met behulp van de kroeshouder en plaats hem in de steun rechts onder het bedienpaneel om af te koelen of weer terug in de oven als je nog meer spuitgietswerk wilt verrichten.

Observaties

Het geëxtrudeerde deel kan met een lijnbuiger gebogen worden of worden gelijmd.

Het fenomeen van 'Die Swell' moet worden opgemerkt, bijv.; de vormsecties hebben een dikte van slechts 0.015" (0.38mm) maar, de secties van het geëxtrudeerde deel zijn veel dikker, de dikste zijnde 0.08" (2.00mm). De hoogte van de "I"-vorm is 0.315" (8mm) vergeleken met de geëxtrudeerde "I", die hoogte is 0.472" (12mm). Deze uitzetting wordt veroorzaakt door de moleculaire kettingen, die kunstmatig uitgelijnd zijn op het moment van extrusie en zich reorganiseren in een willekeurige uitlijning, een beetje zoals haar dat onder een hoed heeft gezeten en weer terugveert als de hoed wordt afgezet. Bij het ontwerpen van extrusie-vormen moet er rekening worden gehouden met dit fenomeen.

8. Lassen

Overzicht

Wat is lassen?

Het aan elkaar verbinden van twee stukken materiaal, door het samensmelten van een derde deel, zoals een vuller of een draad. Hete lucht, ultra sonische, vibratie, draai- en warme plaat technologieën zijn ontwikkeld voor thermoplasten. Net als metaal moeten de twee delen wel van hetzelfde materiaal zijn, net als de vuller (zodat alles op dezelfde temperatuur smelt).

De Thermoforming Centre biedt hete lucht lassen, dat geschikt is voor:

- Polypropyleen
- PVC
- ABS

Configureer de Thermoforming Centre voor lassen.

Voorzichtig: De metalen delen van de lastoorts worden heet tijdens gebruik!

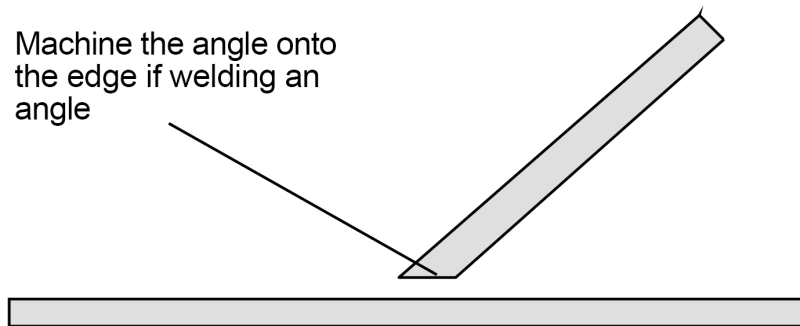
Welding configuration



Zet de inklapbare tafel in de horizontale positie.

Stel de gewenste hoek in. *Let op: als je hoeken last die groter of kleiner zijn dan 90° is het verstandig om de hoek in het materiaal aan te brengen.*

Welding at an angle



Stel de temperatuur van de lastoorts in op 7 of 8 en zorg ervoor dat de schoen “tacking shoe” omlaag over de lasnozzle zit en plaats deze in de lastoortshouder in de tafel.

Let op: de aangegeven temperatuur is een richtlijn, hoe hoger de temperatuur, hoe sneller het lasproces zal gaan, maar hoe groter de kans op materiaalverspilling. De beste temperatuur voor uw toepassing zal proefondervindelijk moeten worden vastgesteld.

Welding torch with tacking shoe



Zet de Thermoforming Centre aan met de hoofdschakelaar en kies lassen met behulp van de keuzeschakelaar.

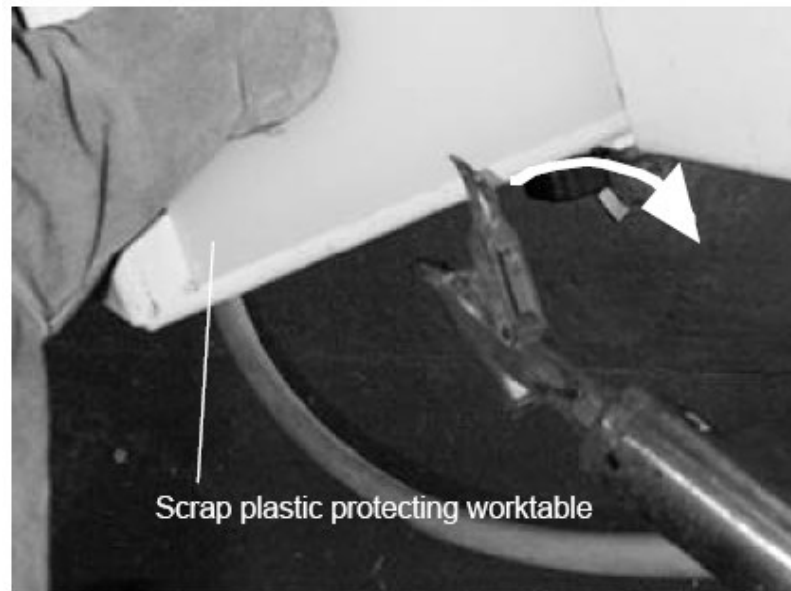
Lassen

Leg één deel van het materiaal plat op de tafel en het andere deel rustend tegen de materiaalstop, om het eerste deel op de juiste plaats te verbinden.

Terwijl je de hittebestendige handschoenen draagt en het opstaande deel op zijn plaats houdt, haal je de lastoorts uit de houder en beweeg je de schoen met lichte druk langs de naad. Je zou nu de twee delen zachten moeten zien worden en samensmelten op de naad. Draai het geheel om en herhaal dit voor de achterzijde.

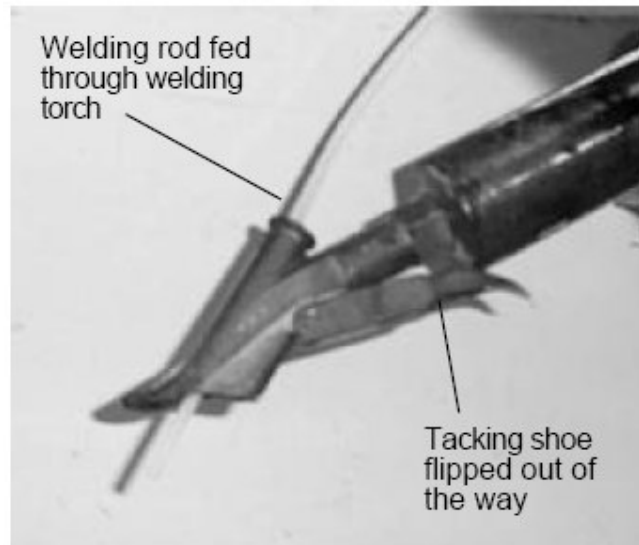
Klap nu de schoen om met behulp van de rand van de tafel - beschermd met een stuk thermoplastisch afvalmateriaal of hout - en stel de temperatuur in op 5 of 6.

Flipping the tacking shoe back

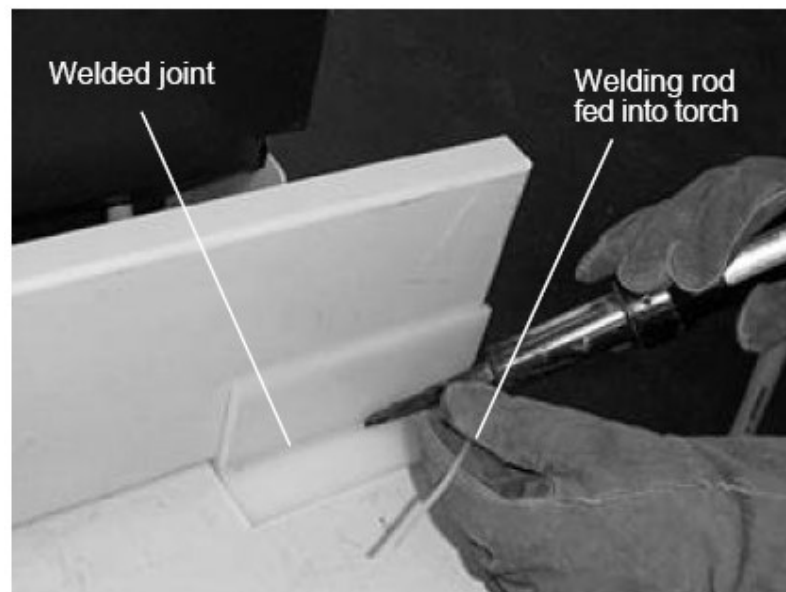


Leg het werkstuk weer op de juiste positie en neem een stuk draad (van hetzelfde materiaal als de twee delen) dat je door de geleider voert totdat er een stuk uit de nozzle steekt. Beweeg nu toorts geleidelijk langs de naad en duw de draad er in met de nozzle tijdens deze beweging. Het is belangrijk om de juiste snelheid aan te houden. Als je de juiste snelheid hebt, zul je merken dat de draad zichzelf door de geleider zal voeren.

Welding torch with welding rod



Welding



Aan het eind van de verbinding trek je snelhet resterende draad door de toorts, zodat het niet smelt en hergebruikt kan worden. Snijd ook de resten van het werkstuk af.

Herhaal dit process voor de andere kant van de verbinding.

Bij dikkere materialen kun je meerdere lagen over elkaar heen lassen voor een mooie en stevige verbinding.

Wanneer je klaar bent met lassen, zet je de toorts weer terug in de houder en schakel je de machine uit met de keuzeschakelaar.

9. Drukvormen

Overzicht

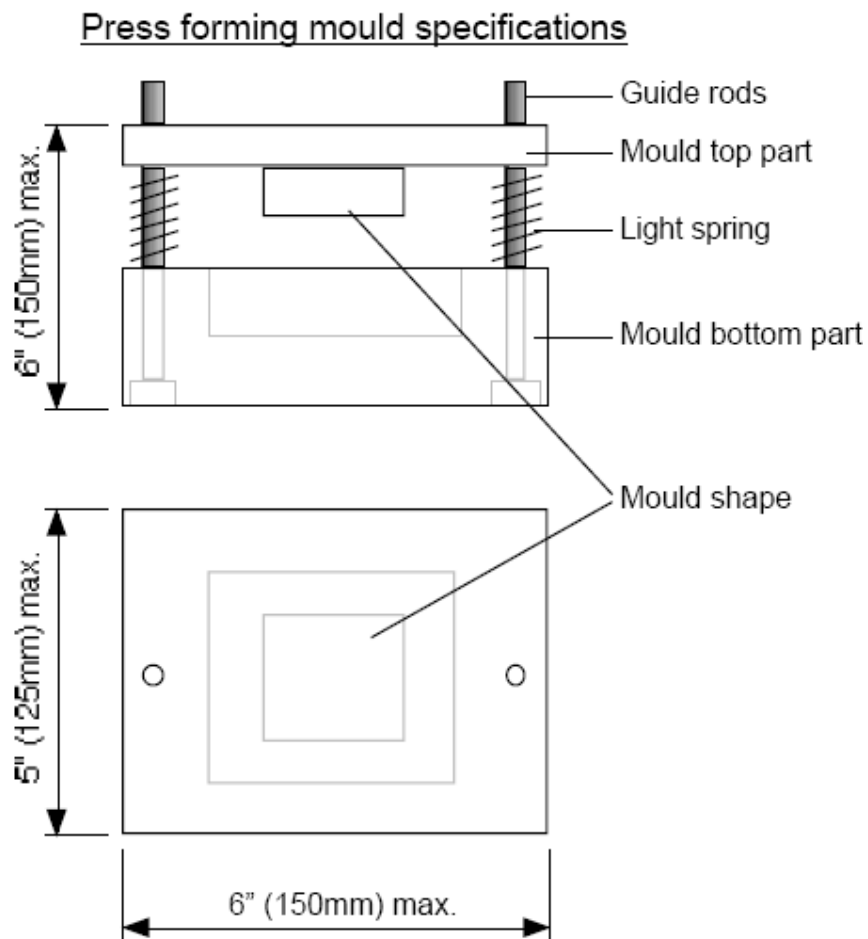
Wat is Drukvormen?

Een thermoplastische plaat wordt verwarmd en gevormd in een uit twee delen bestaande mal die wordt samengedrukt.

Geschikte materialen voor drukvormen zijn:

• Materiaal	Aanbevolen oven temperatuur
• Gegoten acrylaat	165°C
• ABS	120°C
• PVC	130°C

Een drukvormmal maken



De drukvormmal kan wordengemaakt van hout, mdf, aluminium of epoxyhars en moet voldoen aan bovenstaande specificaties.

Configureer de Thermoforming Centre voor drukvormen.

Zet de Thermoforming Centre aan met de hoofdschakelaar, kies "Oven" met behulp van de keuzeschakelaar op het Oven/Vacuüm Forming Control bedienpaneel en stel de temperatuur in afhankelijk van het materiaal dat je gaat drukvormen. onthoud dat de verwarmingselementen de tijd nodig hebben om deze temperatuur te bereiken.

Haal de kroeshouder weg door de twee vlindermoeren los te draaien aan de achterzijde.

Removing the crucible bracket



Vervang de PTFE plunjer door de cirkelvormige aluminium drukplaat.

Plaats jouw mal in de drukkamer.

Als de oven op temperatuur is, plaats je het materiaal (op maat gesneden voor jouw mal) in de oven op de legplank. Als het materiaal een beschermvel heeft, moet deze verwijderd worden.

Achterhaal de verwarmingstijd voor jouw materiaal of bepaal dit proefondervindelijk en stel de timer in.

Drukvormen

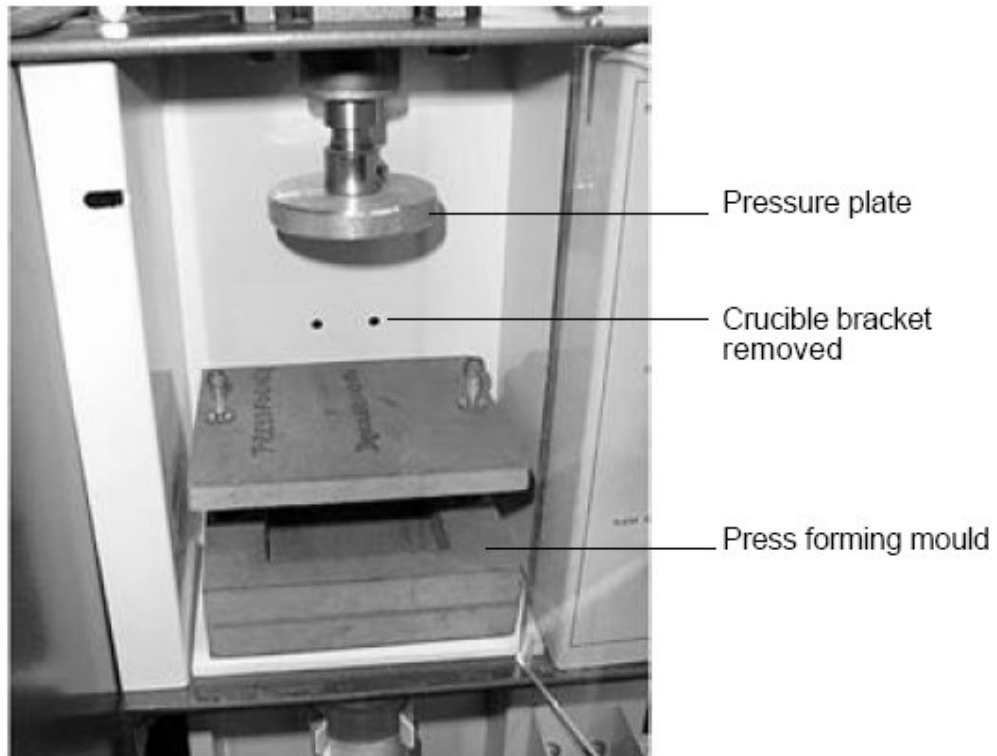
Als het materiaal klaar is, selecteer je "Extrusion/Injection Moulding" met de keuzeschakelaar.

Trek de handschoenen aan, haal het materiaal uit de oven en plaats deze in de mal.

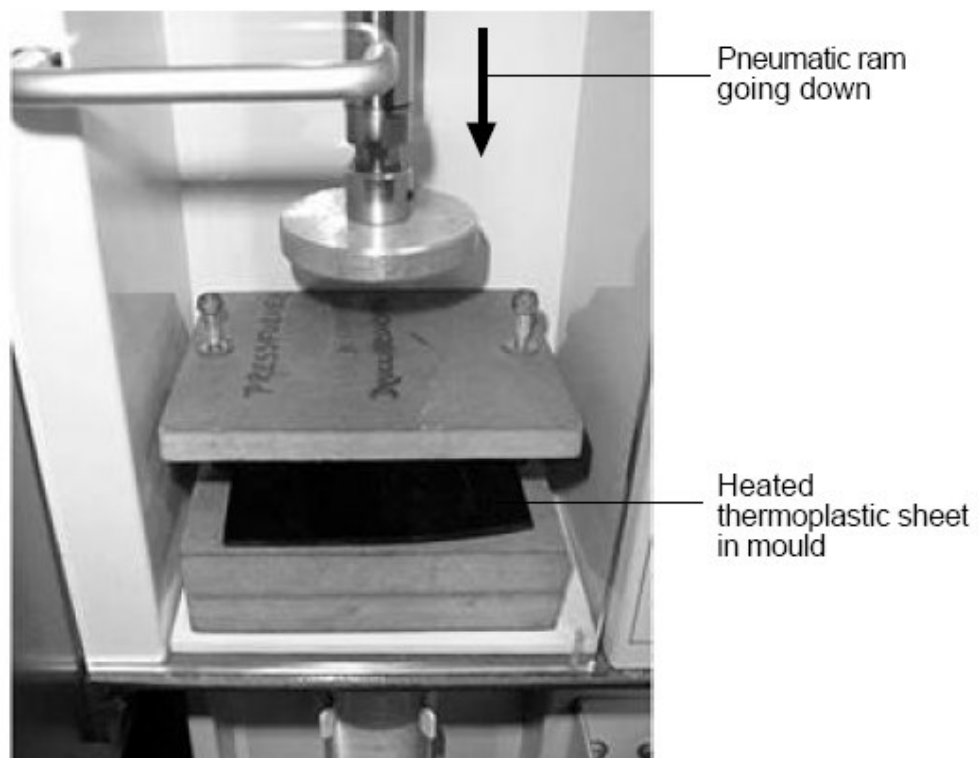
Sluit the deurtje. *Let op: de plunjer omhoog/omlaag knop zal niet werken als het deurtje niet is gesloten.*

Selecteer "Ram down" met de "Ram Up/Down" schakelaar en druk op de "Rapid Approach" knop totdat de plunjer de mal bereikt.

Press forming configuration



Press Forming



Completed pressing



De plunjer zal de mal samendrukken en het kunststof vormen. Wacht 2 minuten (afhankelijk van welke dikte je gebruikt), voordat je de plunjer weer omhoog laat komen en de vorm uit de mal verwijderd.

Completed press forming

