

Gieten van relief naamplaten in een zand mal.

Dit document beschrijft een special geval van het gieten van metaal in een zand mal voor de productie van 2 ½ D voorwerpen i.e. 3D voorwerpen die in de 3^e dimensie relatief laag zijn en een vlakke achterkant hebben.



Voorbeeld van een 37mm x 37mm x 4 mm karter deksel gegoten in tin. De letter liggen 0.5 mm boven het oppervlak en hebben een lijnbreedte van 0.65 mm. Het origineel is een 3D geprinte PLA onderdeel.

Benodigdheden:

- Origineel onderdeel of 3D print
- Olie gebonden gietzand
- Dubbele gietkast e.g. MDF bakjes of PVC buis met afmeting minimaal 2x het onderdeel
- Zuivere talkpoeder, niet met maïszetmeel gemengd
- Kleine lepel e.g. meloenlepel
- Hamer of stuk rond stafmateriaal
- Vlakke ondergrond e.g. stuk tegel/graniet/marmer
- Eventueel een (hydraulische) pers
- Keukenzeef
- Scalpel of scherp, maar vooral dun mes
- Stalen liniaal
- 3 mm stalen draad
- 6 mm stalen buisje
- Keuken weegschaal
- Kleine gasbrander
- PBM's zoals lashandschoenen, veiligheidsbril, stevige schoenen en een lange broek
- Keuken rekje/onderzetter
- Zaag en vijlenset

Stappenplan:

Stap 1/17: Leg de gietkast op de vlakke ondergrond. In dit geval een stuk Ø80 mm PVC regenbuis. Een bodemloze doos/rand van MDF kan ook.



Stap 2/17: Druk het zand door het zeef totdat er een ruime (> 3 cm) laag op de bodem van de gietkast ligt en stamp deze laag vervolgens goed aan met een stuk rond stafmateriaal of hamersteel.



N.B. bij deze stap kan het onderdeel (besprenkeld met talkpoeder) al op de vlakke plaat gelegd worden en zo in het zand ingebed worden. Dit werkt volgens veel YouTube filmpjes heel goed. Echter voor mijn specifieke geval met zeer kleine letters die maar 0.5 mm boven het oppervlak uit komen, blijkt dit minder goed te werken. Dit komt omdat je het zand m.i. niet voldoende homogeen tussen de letters aangedrukt krijgt. Het aanstampen is namelijk een relatief ongecontroleerd proces. Als het onderdeel uit het zand getrokken wordt blijft er geregeld zand tussen de letters zitten en is de mal onbruikbaar. Bij meer grofstoffelijke onderdelen zoals vlieg/trein-wielen werkt deze techniek prima. Dit omdat het zand een bepaald minimaal volume nodig heeft om zelfdragend te zijn. Te kleine details brokkelen weer af, tenzij zeer hard samen gedrukt.

Stap 3/17: Draai de gietkast voorzichtig om en inspecteer het oppervlak. Dit moet volledig glad en zonder gaten/breuken/vervuiling zijn. Als dit niet het geval is begin opnieuw.



Stap 4/17: Indien mooi glad, draai de gietkast weer om en vul deze verder. Dit kan zelfs met brokken gietzand. Dit is veel sneller dan door het zeef drukken, maar druk het telkens laag voor laag goed aan met de vingers/hamersteel/rondstaf zodat er zeker geen holtes ontstaan.

Laat een flinke “kop” zand boven de rand van de mal uit komen. Hamer, of zoals in mijn geval pers, deze heel goed aan. Hoe meer het zand verdicht wordt, hoe beter het resultaat.



N.B. de onderkant van de mal, daar waar hij altijd op een vlakke ondergrond is blijven staan heb ik gemarkeerd met een zwarte lijn. Dit om de boven/onderkant niet te verwisselen gedurende het proces. Deze kant is namelijk de belangrijkste om mooi glad te blijven.

Stap 5/17: Schraap met een stalen liniaal of een recht stuk plaatmateriaal de bovenkant van de mal glad. Dit hoeft niet perfect te zijn, maar er mogen geen grote stukken uit de mal getrokken worden. Vandaar ook het markeren van de belangrijke kant.



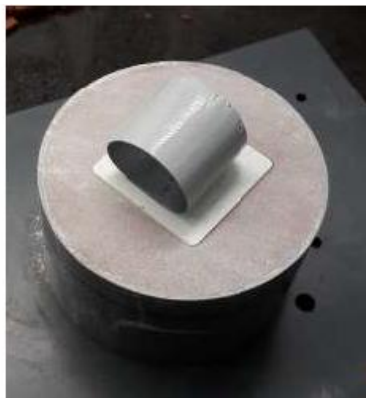
Stap 6/17: Strijk de bovenkant van de mal nu ruim in met talkpoeder. Ook dit is een balans tussen enerzijds te weinig waardoor het voorwerp niet uit de mal komt en anderzijds te veel waardoor detail in het voorwerp verloren gaat. De juiste hoeveelheid vinden kostte mij 3 keer een nieuwe mal maken.



Stap 7/17: Druk het voorwerp in de mal. Hiervoor gebruik ik weer de pers omdat dit veel kracht kost. Het kan er ook in gehamerd worden (met een slagblokje tussen voorwerp en hamer), maar dan is er meer kans op zijdelingse verschuiving. Let op met fragiele/holle voorwerpen dat ze niet plat gedrukt worden!!



Stap 8/17: Trek het voorwerp zo verticaal mogelijk uit de mal. Ik doe dit met een stukje Duct-tape. Vooral aan scherpe verticale randjes kan hierbij toch wat schade ontstaan. Dit is op zich niet erg en corrigeerbaar maar het moet wel binnen de perken blijven. Een mal die zelflossend i.e. zonder verticale vlakken maar allemaal minimaal 5 graden vrijlopend is nog beter. Hiervoor zou ik naar nog kleinere letters moeten gaan wat niet haalbaar is.



Stap 9/17: Maak nog eventueel kleine correcties aan de mal door de losse randjes terug te duwen met een zacht penseel, houten stokje of vinger in latex/nitril handschoen.



Eventueel kun je in deze mal al tin gieten, maar het is moeilijk in te schatten hoeveel tin erin moet. Daarbij, het gegoten tin zal aan de bovenkant bol blijven staan omdat de atmosferische druk niet voldoende sterk is om de oppervlakte spanning te overwinnen. Hierdoor zal de bovenkant altijd bolvormig worden. Dit moet je vervolgens dan weer vlak frezen/vijlen wat veel tijd kost en risico vol is. Beter is het om een dubbele mal te maken. Volg daarvoor de volgende stappen.

Stap 10/17: Bij het gieten moet de lucht uit de vorm terwijl het tin erin gaat. Vaak worden daarvoor 2 verticale kanalen in de bovenste helft van de mal gebruikt, 1 voor de toevoer van het metaal en een 2^e voor het ontsnappen van de lucht. Daarbij wordt dan gevuld totdat er vloeibaar metaal in de afvoer omhoog komt. Voor dit soort dunne producten is het echter beter om te ontluichten op alle uithoeken i.e. punten die het verst van de toevoer af liggen. Zo kan het tin goed in de hoeken vloeien. Prik hiervoor met een Ø3 mm staaldraad gaten door de hele onder mal heen. Snij vervolgens met een scherp, maar vooral dun, mes vanuit de hoeken naar deze gaten. Controleer de ondermal op vervuiling met losse zandkorrels, brokjes etc. Blaas eventueel voorzichtig schoon zonder (teveel) talkpoeder te verwijderen.



Stap 11/17: Herhaal stap 1 t/m 5 voor het maken van het bovenstuk van de mal. Prik hierin een toevoer kanaal van tenminste $\varnothing 6$ mm waarbij de onderkant van de mal tegen de vlakke steen wordt gedrukt. Dit voorkomt uitbreken van het zand aan de onderzijde. Schep vervolgens met een lepel (meloen lepel) de bovenkant uit tot een trechter om het gieten te vergemakkelijken. Blaas daarna de mal goed schoon om losse korrels/brokjes zand uit de trechter en toevoer kanaal te halen.



Stap 12/17: Schuif een stuk afgezaagde verbindingsmof over de ondermal. Geen volledige mof gebruiken, want deze heeft vaak een “overgang” in het midden waardoor de mallen niet op elkaar komen. Controleer een laatste keer op vervuiling van de ondermal, blaas eventueel nogmaals schoon en plaats de bovenmal. De mal is nu klaar voor gebruik en kan (indien nodig) langere tijd bewaard blijven. Zorg wel dat er niets in kan vallen.



Dit document mag vrij worden gebruikt voor niet-commerciële doeleinden onder vermelding van de auteur.

Stap 13/17: Tel het volume van het onderdeel en van de toevoer bij elkaar op. Tel hier nog 3 cm³ bij om voldoende materiaal in de trechter te houden. Dit zorgt tijdens het stollen voor voldoende druk op het onderdeel. De krimp die in het onderdeel ontstaat wordt zo bijgevuld met vloeibaar tin en ontstaat er een maatvast onderdeel zonder "sink hole". Vermenigvuldig het volume met 7.3 g/cm³ en weeg deze massa tin af. Plaatje hieronder betreft het reststukken van een eerdere gieting.

Een andere optie is om ruim voldoende tin te smelten en dan niet alles uit te gieten, maar dat vind ik zonde van de energie.



Stap 14/17: Werk in een goed geventileerde omgeving of buiten op een vuurvaste ondergrond en met gebruik van PBM's. Plaats de mal op een rekje zodat de lucht aan de onderkant door de kanalen weg kan. Smelt nu de hoeveelheid tin in een kroes. Nadat alle tin is gesmolten, is het belangrijk om nog even (minuut) door te verwarmen omdat het tin anders te snel stolt en niet mooi in de mal vloeit. In dit geval is de tin gesmolten in een RVS pollepel. Giet nu de tin in een vlotte beweging in de mal. Het zand isoleert vrij goed en laat de mal daarom voldoende lang (half uur) afkoelen.



Stap 15/17: Trek de mal open en graaf het voorwerp via de toevoer uit met de kleine lepel. Duw nu alles uit de mal en breek het zand verder weg. Bewaar het zand, dit kan perfect opnieuw gebruikt worden.



Stap 16/17: Verwijder de restanten zand met een hard (messing) borsteltje, bijvoorbeeld op een Dremel. Verwijder daarna de toevoer en vijl/frees de tin die tussen de mallen is gelopen weg. Hieronder van links naar rechts: gegoten product, toevoer verwijderd, randen bijgewerkt, gelakt.



N.B. links is goed te zien hoe bol het tin blijft staan door oppervlakte spanning in afwezigheid van hydrostatische druk. De bovenkant van de hoeveelheid tin in de trechter staat behoorlijk bol en dit zal altijd gebeuren bij een mal die van boven open is.

Dit document mag vrij worden gebruikt voor niet-commerciële doeleinden onder vermelding van de auteur.

Stap 17/17: Krab alle talkpoeder van de ondermal. Dit (samen met wat zand) weg gooien. De rest van het zand in de mal kan weer opnieuw gebruikt worden. De talkpoeder moet weg omdat deze de olie op neemt en daarmee het zand droog maakt. Dit voorkomt plakken van de mal, maar als er telkens meer talkpoeder in het zand komt, zal het zand sneller verouderen, niet meer plakken en dus niet meer bruikbaar zijn.

