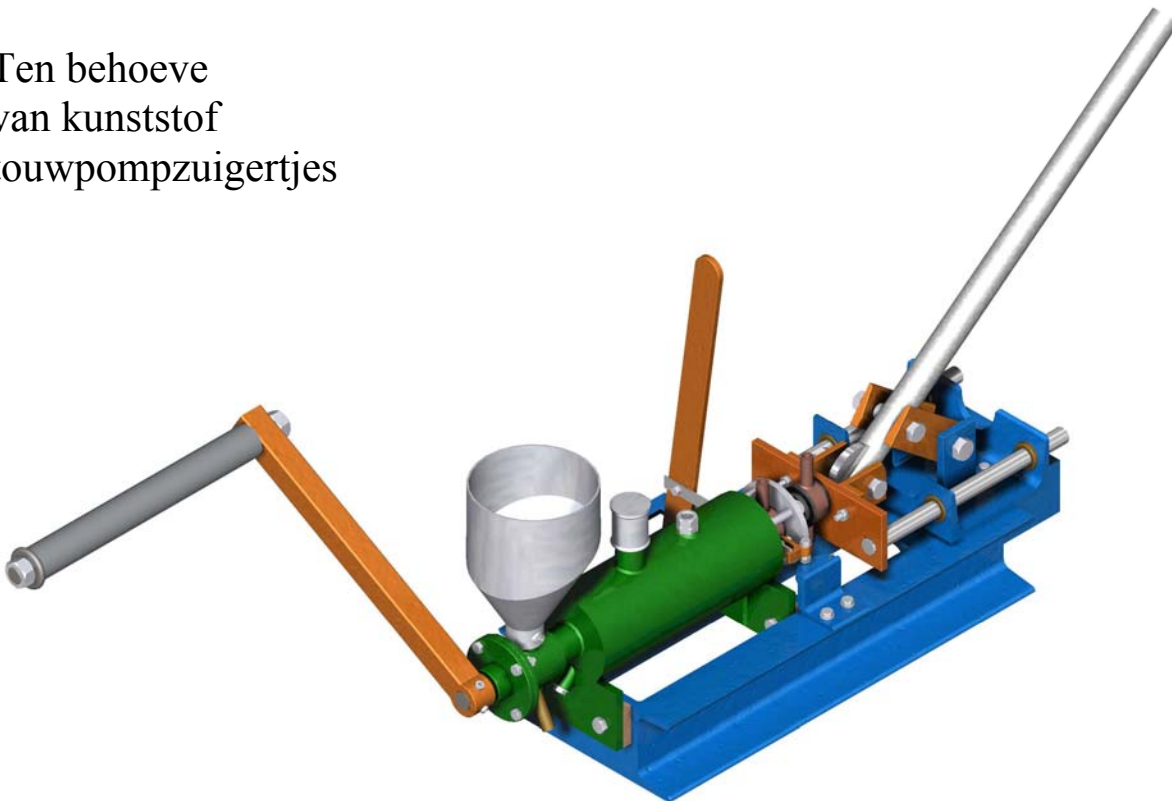


**BOUWBESCHRIJVING****EXTRUDER**

Ten behoeve  
van kunststof  
touwpompzuigertjes



Freddy Alferink  
april 2005

De WOT (Werkgroep OntwikkelingsTechnieken) is een vrijwilligers organisatie aan de Universiteit Twente die zich inzet voor het verbeteren van de positie van sociaal en economisch zwakkere bevolkingsgroepen in ontwikkelingslanden. De WOT probeert dit doel te bereiken door middel van overdracht van kennis over aangepaste technologie op het gebied van wind- en zonne- energie en kleinschalige waterkracht.

Ook verzorgt de WOT publikaties en verleent zij schriftelijke adviezen met betrekking tot de bovenstaande onderwerpen.

Voor vragen en feed-back over dit document kunt u contact opnemen met de WOT.

### **De auteur**

De auteur Freddy Alferink is sinds 1995 vaste medewerker bij de WOT. Binnen de WOT is hij verantwoordelijk voor de gang van zaken op het proef en testterrein.

Werkgroep OntwikkelingsTechnieken  
Universiteit Twente  
Postbus 217  
7500 AE Enschede

Telefoon: 053-4892845  
E-mail: [wot@tdg.utwente.nl](mailto:wot@tdg.utwente.nl)  
<http://www.wot.utwente.nl>

Giro: 2733683

Copyright (c) 2005 Werkgroep OntwikkelingsTechnieken (WOT).

Dit document mag zonder toestemming van de WOT in ongewijzigde vorm gekopieerd en verspreid worden in elke vorm en elk medium (fotokopie, elektronisch, mechanisch) op voorwaarde dat het zonder wijzigingen en in zijn geheel gekopieerd en verspreid wordt.

De WOT stelt het op prijs dat zij in kennis wordt gesteld van gemaakte kopieën.

De WOT is niet aansprakelijk voor fouten en de daaruit volgende schade als gevolg van gebruik van deze publicatie.

# INHOUD

<b>WOT KUNSTSTOF EXTRUDER .....</b>	<b>4</b>
<b>INTRODUCTIE .....</b>	<b>4</b>
<b>OPBOUW EN WERKING .....</b>	<b>4</b>
<b>BESCHRIJVING BIJ TEKENINGEN EXTRUDERMACHINE .....</b>	<b>6</b>
<b>INTRODUCTIE .....</b>	<b>6</b>
Hoofdframe: .....	6
Glijlager Male Mal: .....	6
Hendel lagers: .....	6
Malhelften: .....	6
Afsluiter: .....	7
Ketel met Invoer: .....	7
Lagering Transportschroef: .....	10
Transport Schroef: .....	10
Dop: .....	12
Trechtter: .....	12
Aandrijfhendel: .....	12
Doorprikker: .....	12
Thermometer: .....	12
<b>MONTAGE EN OPSTELLEN .....</b>	<b>13</b>
Steunplaat en geleider stangen .....	13
Geleidingsmechanisme .....	14
Montage mannelijk malletje .....	15
Montage ketel op hoofdframe .....	16
Montage vrouwelijk malletje .....	16
Montage malsluitingsmechanisme op het hoofdframe .....	17
Uitlijnen ketel, subframe en mallen .....	17
Afsluiter hendel .....	17
De doorprikker .....	18
Aanslagplaatjes afsluithendel .....	18
Montage transportschroef .....	19
Afmontage .....	19
Opstelling van de machine .....	20
Koeling aansluitingen .....	20
<b>IN BEDRIJF NAME EN BEDIENING .....</b>	<b>22</b>
Opstarten .....	22
Bedrijf .....	22
Afsluiten .....	23
<b>TEKENINGEN .....</b>	<b>24</b>
<b>ONDERDELENLIJST .....</b>	<b>24</b>
<b>TEKENINGEN OVERZICHT .....</b>	<b>27</b>

# WOT KUNSTSTOF EXTRUDER

## INTRODUCTIE

In de winter '95/'96 is door WOT vrijwilliger Johan Sueters de aanzet gegeven om kunststof afval te gebruiken om zuigertjes te maken voor touwpompen. Na een experimenten om met los gesmolten materiaal in mallen te scheppen en deze onder een pers te houden, en een zuiger met een verwarmde cilinder om materiaal in mallen te spuiten is overgestapt op het gebruik van een transportworm. De cilinder/zuiger combinatie werkte niet, waarschijnlijk doordat gesmolten materiaal in de richting van de koele zuiger werd geperst waar dit weer stelde.

De eerste versie van de extrudermachine bestond uit een korte buis volledig geplaatst in een bak verwarmde olie met daarin een worm uit een gehaktmolen. Deze machine werkte op zich goed op een aantal kleinheden na: o.a. gesmolten materiaal kwam bij de invoer weer naar buiten wat het toevoegen van nieuw granulaat verhinderde.

Omdat niemand bij de WOT ervaring had met spuitgiet/extruder machines is er enig literatuur onderzoek verricht. Hieruit volgde prototype 2, gebouwd met daarin de volgende verbeteringen: Er is een lange dunne transportworm toegepast met een transport en compressie deel. De invoer is buiten de verwarmde bak geplaatst en voorzien van een koeling. Dit om te verhinderen dat het granulaat al bij de invoer smelt. Verder zijn de mallen voorzien van een koeling omdat deze te heet werden en het kunststof slecht wou stollen. Ook het open/sluit mechanisme van de mallen is verbeterd. Dit ging voorheen met een schroef met grove draad. Het duurde te lang om de mallen hiermee te bedienen. Er is bij de nieuwe versie een schaarachtige constructie gemaakt waarmee de mallen in een beweging bediend kon worden.

De nieuwe worm bleek een dusdanige druk te kunnen produceren dat gesmolten materiaal tussen de nerven van het houten isolatieplaatje door naar buiten werd geperst. Dit houten isolatie plaatje zat tussen de ketel en het vrouwelijke malletje. In plaats van hout is nu KLINGER®SIL toegepast. Bij de uiteindelijke versie zoals deze nu op tekening staat is de experimentele versie 2 omgezet naar een werkbare uitvoering. Maar ook hier zijn nog enkele verbeteringen doorgevoerd. Zo is het hoofdframe steviger uitgevoerd omdat deze bij de vorige versie doorboog onder invloed van de krachten veroorzaakt door de druk van het kunststof en het sluitmechanisme van de mallen. De geleiding van het mannelijke malletje is verbeterd. Het vrouwelijke malletje is nu direct op de ketel gemonteerd in tegenstelling tot de montage via een voor de ketel liggend hoekprofiel. Omdat materiaal bleef zitten in het gat van de afsluiter is hiervoor een doorprik mechanisme aangebracht. In de eerdere uitvoeringen kwam het intussen gestolde stukje materiaal dat achterbleef in de mallen, wat een minder mooi product oplevert

Een extrudermachine werkt met een repeterend proces, nl. het gesmolten materiaal wordt in de mallen geperst door de transportworm naar voren te duwen. Waarna de worm zichzelf al draaiend weer naar achteren schroeft en de buis waarin de worm draait zich weer met materiaal vult. Een extrudermachine werkt in principe met een continu proces: Doordat de transportworm ronddraait pompt deze het gesmolten materiaal naar voren in de open mallen. De transportworm blijft hierbij altijd op zijn plaats. Dit principe van extruderen wordt toegepast voor het maken van "oneindig" lange voorwerpen zoals: Staf, profiel (vaak van aluminium), plastic zakken, enz. Extruderen wordt in principe niet toegepast in combinatie met gesloten mallen, zoals bij deze machine. Om de machine niet complexer te maken, is afgezien van een inrichting die de transportschroef naar voren moet drukken om de mallen te vullen.

## OPBOUW EN WERKING

*De tekeningen SP-V3/1 sideview en topview zijn overzichtstekeningen. Hierin wordt verwezen naar de diverse subtekeningen.*

De hoofd component van de extrudermachine is de pompbuis (24) met de transportschroef. Aan de achterkant van de pompbuis bevindt zich een vulopening (invoerbuis) met voorraad trechter waar de granulaat korrels worden aangevoerd. Door de transportschroef wordt het granulaat naar het

verwarmde deel van de pompbuis getransporteerd waar het begint te smelten. Het verwarmen gebeurt indirect via de olie die zich in de ketel bevindt. Dit om te voorkomen dat de pompbuis onregelmatig verwarmd wordt en op sommige plaatsen te warm zou worden waardoor het materiaal degradeert. Op het punt waar het meeste materiaal is gesmolten, ongeveer halverwege de ketel, begint de compressie zone. Hier wordt het materiaal onder druk gezet. Aan het eind van de compressie zone bevindt zich een vernauwing in de pompbuis. Via een kort kanaal wordt deze naar de vrouwelijke mal geleid. Via dit kanaaltje wordt het gesmolten materiaal tussen de bijna gesloten malletjes geperst.

In het kanaaltje zit een afsluiter waarmee de toevoering van de vrouwelijke mal afgesloten wordt als de mal gevuld is. Hiermee wordt het product dus ook afgesneden. Als nu de mal volledig is gesloten wordt het opgesloten materiaal verder onder druk gezet. Na een korte stollingstijd van enkele seconden kunnen de maldelen geopend worden. Het product dat door het krimpen van het materiaal tijdens het afkoelen zich om de mannelijke mal heeft vastgehouden wordt tijdens dezelfde beweging als het openen van de maldelen door de uitstoterpin afgeworpen. Hierna kunnen de maldelen worden gesloten en de afsluiter wordt geopend voor de volgende cyclus.

De afsluiter wordt bediend door de afsluiterhendel waarvan de slag bepaald wordt door twee aanslagplaatjes. Een van deze plaatjes zorgt ervoor dat het gat van de afsluiter precies voor het gat van het kanaaltje staat als de afsluiter open staat. Het tweede plaatje verhindert dat de afsluiter kapotgestoten wordt tegen de doorprikker.

De doorprikker zorgt ervoor dat gesmolten materiaal dat in het gat van de afsluiter achterblijft, en daar stolt, weer voor het kanaaltje komt te liggen. Dit gestolde materiaal verhindert niet alleen dat materiaal vlot in de mal kan stromen, maar zou ook zelf in de mal worden geduwd. Doordat dit niet meer zou smelten zou er een product ontstaan met een zwakke plek en een lelijke vlek.

Zoals gezegd, het vrouwelijke maldeel is vast verbonden aan de ketel. Het mannelijke maldeel is schuifbaar zodat de malhelften zich kunnen openen en sluiten. Hiertoe is de mannelijke mal bevestigd aan een steunplaat met daaraan verbonden twee geleiderstangen. Deze geleiderstangen glijden in de lagerbusjes van het subframe. Op dit subframe is ook het bevestigingspunt te vinden voor het schaarmechanisme dat het mannelijke maldeel beweegt. Door de hendel cirkelvormige omhoog te bewegen openen de maldelen zich en duwt de nok de uitstoterpin uit het mannelijke maldeel. Omgekeerd, als de hendel in een cirkelvormige beweging naar beneden wordt bewogen zal de uitstoterpin zich terugtrekken en de malhelften zullen zich sluiten. Door het schaarmechanisme kunnen de malhelften vlot worden geopend en gesloten, en kan er tevens een grote kracht op worden uitgeoefend. De hendel kan iets over het dooie punt worden bewogen waardoor de mal is vergrendeld. Het subframe moet precies op de juiste positie op het hoofdframe gemonteerd worden. Dit houdt in dat als de (niet gevulde) mal gesloten wordt, de hendel niet vanzelf over het dooie punt valt maar dat deze daar met enige kracht overheen geduwd moet worden.

Het gesmolten kunststof dat in de maldelen gepompt wordt verwarmt deze uiteraard ook. Deze zouden zonder verdere maatregelen uiteindelijk zo warm worden dat het materiaal niet meer stolt. De mallen zijn daarom voorzien van een koelring die met slangen is aangesloten op het voorraadvat met koelwater. Hierbij is geen pomp nodig. Het warmte van de mallen pompt het water rond volgens het thermosifon principe. De werking is als volgt: Water dat rond de mallen zit wordt opgewarmd. Warm water heeft een lagere dichtheid dan koud water. Het warme water wil dus boven het koude liggen, en stroomt daardoor omhoog naar het vat. Van onderuit het vat wordt er weer koud water naar de mallen getransporteerd. Voor een goede werking is het van belang dat het vat hoger staat opgesteld dan de mallen.

In de leidingen naar de beide malhelften zijn er kranen aangebracht om de waterstroom te kunnen smoren, waardoor een te grote afkoeling wordt voorkomen. De mallen mogen niet te koud zijn.

# BESCHRIJVING BIJ TEKENINGEN EXTRUDERMACHINE

## INTRODUCTIE

In het tekeningen pakket zijn op diverse plaatsen nauwkeurig toleranties aangegeven. Het gaat hier om onderdelen die in of op elkaar moeten passen. Hierbij is vaak een onderlinge passing goed genoeg. Ook wordt er op diverse plaatsen gebruik gemaakt van standaard buis materiaal wat normaliter onbruikbare toleranties heeft. Hieronder worden dit soort plaatsen (soms enigszins subjectief) beschreven en worden algemene handreikingen gegeven om de bouw te vergemakkelijken.

Er zijn geen tekeningen van een frame waarmee de extrudermachine vast aan de grond of muur wordt bevestigd omdat dit afhankelijk is van de opstelling die wordt toegepast. Het vat met het koelwater moet hierop ook een plaats krijgen. De inrichting voor het vuur staat ook niet op tekening. Ook dit is afhankelijk van de beschikbare brandstof. Belangrijk is dat het vuur instelbaar (afstand of intensiteit) is zodat de olietemperatuur goed te controleren is.

### Hoofdframe:

*Tekening:* SP-V3/1/01

*Onderdelen:* 01...05



Het hoofdframe zal geen noemenswaardige problemen opleveren. Enkele lassen moeten glad worden afgewerkt. Dit is vooral het geval bij de hendelsteun. Hier bovenop komen de plaatjes van de aanslag te liggen.

De gaten waarmee het hoofdframe aan een muur- of vloer- frame wordt bevestigd zijn niet aangegeven. Deze kunnen geboord worden aan de onderzijde van de hoofdframe profielen. Gaten voor het monteren van de inrichting voor het vuur zijn ook niet aangegeven. Deze zijn ook afhankelijk van de toegepaste methode.

### Glijlager Male Mal:

*Tekeningen:* SP-V3/1/02,

SP-V3/1/03

*Onderdelen:* 06, 08, 13, 19.

Het betreft hier het glijlager van de steunplaat (13) voor het mannelijke maldeel (Z06). De geleiderstang (19) zit door middel van een perspassing bevestigd aan de steunplaat. De gaten voor de perspassing dienen exact evenwijdig te lopen aan de gaten in het subframe (06) en de bronzen lagerbusjes (08), dit om het geheel soepel te laten lopen. Deze lagerbusjes zitten met een lichte perspassing in het subframe. De geleiderstang mag over de hele lengte dezelfde maat hebben, de gaten in de steunplaat (perspassing) en de lager busjes (glijpassing) moeten hierop dan worden aangepast. Door de geleiderstang met polijstpapier te polijsten wordt er een gladheid bereikt.

### Hendel lagers:

*Tekening:* SP-V3/1/04

*Onderdelen:* 07, 10, 11, 12, 15, 18.

De lager onderdelen hoeven niet aan grote tolerantie eisen te voldoen. Zolang de draaipunten maar soepel lopen, een iets voelbare speling mag als er maar geen overdreven speling in zit.

### Malhelften:

*Tekeningen:* SP-V3/1/13.F25

SP-V3/1/13.M25

*Onderdelen:* Z01...Z12.

Het mannelijke maldeel (Z06) moet precies in het vrouwelijke (Z01) passen. De speling moet dusdanig klein zijn dat er geen vloeibaar kunststof gaat lekken. Wel moeten de malhelften zonder al te veel wrijving in en uit elkaar kunnen worden geschoven. De oppervlakken aan de buitenkant van het mannelijke malhelft en de binnenkant van de vrouwelijke moeten goed gepolijst zijn. Ook de vlakke zijde van het vrouwelijke maldeel dient goed vlak en glad te zijn.

De koelwater aansluitingen (Z03 & Z08) kunnen het beste door middel van hardsolderen op de koelringen (Z02 & Z07) worden gesoldeerd. Dit geheel kan daarna met tin aan de mallen gesoldeerd worden. Let op de positie van de koelwater aansluitingen. Deze moeten naar boven en onder gericht zijn als deze in de machine worden gemonteerd.

De montagering (Z04) moet goed, met een kleine speling, op het vrouwelijke maldeel passen. Voor de vier montage gaten kan het beste gebruik worden gemaakt van een boormal. De gaten dienen om de diverse onderdelen zoals hieronder besproken gemakkelijk te bevestigen en op hun plaats te houden.

De uitstoterpin voor het mannelijke maldeel is gemaakt van een 4 mm laselektrode. Verwijder hiervan de mantel en schuur en polijst deze. Hierop wordt een klein plaatje vastgelast. Draai nu het plaatje in de juiste vorm op een draaibank. Het geheel nog eens polijsten. Het plaatje van de uitstoterpin moet zonder naad aansluiten op het maldeel. Ook moeten deze onderdelen soepel en zonder speling in elkaar kunnen glijden

**Afsluiter:**

*Tekeningen: SP-V3/1/06/1  
SP-V3/1/05  
SP-V3/1/13.F25  
Onderdelen: 70, 75, 76.*

De positioneringsgaten van de onderdelen 75 & 76 kunnen het beste met behulp van dezelfde boormal worden geboord als gebruikt bij het vrouwelijke maldeel. Een zijde van het voorzetstuk (76) dient geheel vlak en gepolijst te zijn. Tussen dit vlak en het vrouwelijke maldeel schuift de afsluiter (70) De afsluiter wordt op zijn plaats gehouden door twee geleiderplaatjes (75). De geleiderplaatjes kunnen het beste uit hetzelfde materiaal worden gemaakt als de afsluiter. De afsluiter moet daarna op de juiste dikte worden gemaakt. Dit kan als volgt worden gedaan. Monteer het vrouwelijke maldeel volgens tekening op de ketel maar zonder afsluiter. Haal nu zoveel materiaal van de vlakken van de afsluiter dat hij er juist tussen past. De afsluiter moet met een lichte wrijving kunnen schuiven.

**Ketel met Invoer:**

*Tekeningen: SP-V3/1/06 en volgtekeningen  
Onderdelen: 20...25, 28, 29, 32, 36, 37, 39...43*

De diverse onderdelen moeten in de juiste volgorde worden gemonteerd, in elkaar worden gelast en bewerkt. De vulbuis (36) en de invoerbuis (42) moeten aan een eind de juiste vorm hebben zodat deze goed aansluiten op de buis waar ze haaks op staan. De vulbuis moet aan het andere uiteinde voorzien zijn van gasdraad zodat daar de dop op gedraaid kan worden. De koelbuis is voorzien van een sleuf waar hij over de invoerbuis wordt geschoven. Alle onderdelen moeten vooraf bewerkt zijn zoals ze op tekening staan. Geef de flens (39) extra materiaal zodat deze later haaks op de pompbuis (24) kan worden gedraaid. Ook moeten vooraf de gaten in de wanden in de buizen worden gemaakt. In de koelbuis (40) moet een sleuf worden gemaakt om deze over de invoerbuis (42) te kunnen schuiven. Het is belangrijk dat de diverse lassen van het invoerdeel en die van de ketel goed dicht zitten! Voor de pompbuis (24) dient naadloos getrokken buis gebruikt te worden. Indien niet anders mogelijk en er een gelaste buis wordt toegepast, dan moet de naad aan de binnenkant van de buis weg worden geschraapt. De buis dient aan de binnenkant enigszins ruw te zijn. Mocht de buis te glad zijn dan moet deze worden opgeruwd.

De ketel en de lassen zijn met de las-volgorde letters in de tekening SP-V3/1/06 weergegeven.



1. Begonnen wordt met de pompbuis (24).  
Maak het gat op de plaats waar de  
invoerbuis (42) komt te zitten.



2. De bewerkte invoerbuis (42) wordt op de pompbuis geplaatst, en las (a) wordt gelegd



3. Vervolgens kan de flens (39) over het eind van de pompbuis worden geschoven en kan las (b) worden gelegd



4. De koelbuis (40) wordt erop geschoven en het vulstuk (41) wordt er in gelegd. Op de plaats waar een gat is ontstaan door de sleuf in de koelbuis moet ook nog een vulplaatje (\*) worden gelegd. De lassen (c,d,e) kunnen gelegd worden.

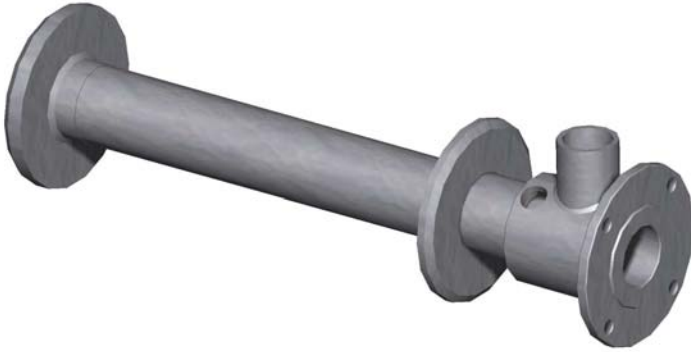


5. Nu kan de flens (39) op maat en haaks op de pompbuis worden gedraaid. Doe dit op een langzaam toerental i.v.m het excentrisch zijn van het geheel.





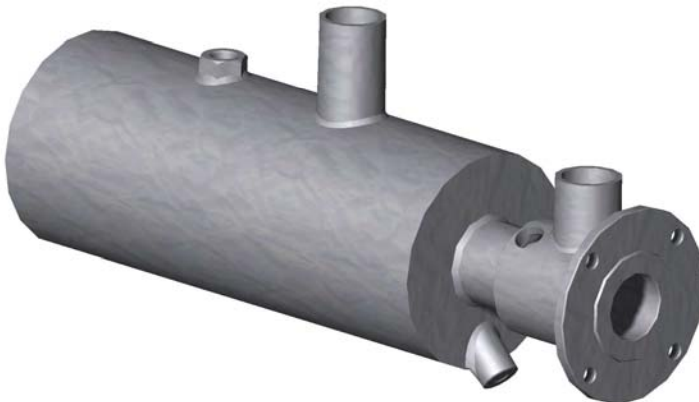
6. De achterste ketelwand kan geplaatst en gelast (f) worden.



7. En achtereenvolgens de spuitmond (23) (las g), de voorste ketelwand (21) (las h), en de ketelbuis (20) (lassen i en j).



8. Op de draaibank kan nu het vlak van de voorste ketelwand haaks op de buis worden gedraaid. Zorg ervoor dat de pompbuis mooi gecentreerd zit.



9. Na deze bewerkingen kunnen de aftap (25) (las k), de vulbuis (36) (las l) en de moer voor de thermometer (35) (las m) vast worden gelast.

De volgende bewerkingen zijn niet meer met las-volgorde letters in de tekeningen SP-V3/1/06 aangegeven.



10. Bij het lassen van de moeren (37) kan het beste gebruik worden gemaakt van de flens (Z04) en draadstangen om het geheel goed te positioneren en te voorkomen dat de draad van de moeren beschadigen tijdens het lassen.



11. Als laatste worden de voorste en achterste bevestigingslip (28 en 32) en de diagonaal (29) vastgelast.

12. De koperen koelwateraansluitingen (43) kunnen in de daarvoor bestemde gaten van de koelbuis (40) gestoken worden (niet te ver), en door middel van zachtsolderen worden bevestigd.

**Lagering Transportschroef:**

*Tekeningen:* SP-V3/1/06/3  
SP-V3/1/07

*Onderdelen:* 44...47

Alle ruwe onderdelen (44, 45, 46) worden in elkaar gelast. Daarna wordt het lagerhuis op maat gedraaid.

De buitenkant van het bronzen lagerbusje moet zodanig op maat worden afgedraaid dat deze net klemt in het hiervoor beschreven lagerhuis. De binnenkant van de bronzen lagerbus moet zodanig op maat worden gemaakt dat de aandrijfjas hierin met een minimale speling kan draaien.

**Transport Schroef:**

*Tekening:* SP-V3/1/07

*Onderdelen:* 56...61

De hendelzijde van de aandrijfjas (59) moet op de plaats waar hij in de bronzen lagerbus zit goed op maat te zijn en glad gepolijst. Zodat dit met een minimale speling en wrijving kan draaien. De schroefzijde van de aandrijfjas moet passend worden gedraaid voor de buis die daarop wordt geschoven.

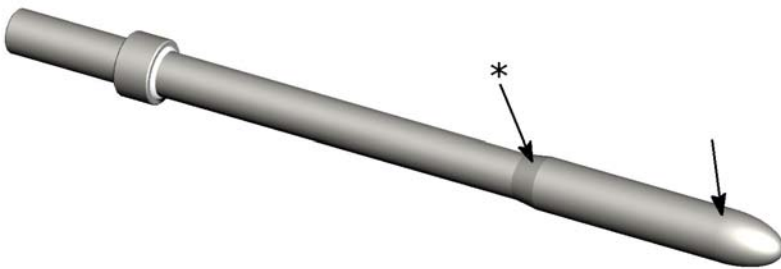
Ook bij het koppelstuk (60) en het eindstuk (61) moeten deze op de aangegeven plaatsen in de buis passen.



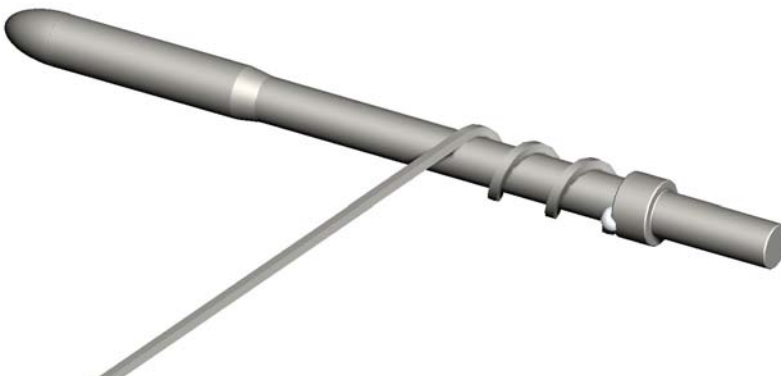
1. Steek de onderdelen (56, 57, 59, 60 en 61) op de aangegeven manier in elkaar.



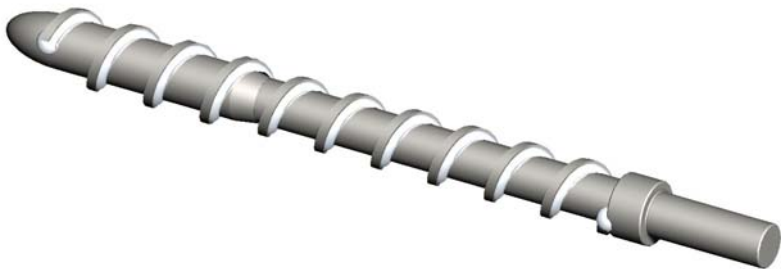
2. Las het geheel op de aangegeven plaatsen aan elkaar. Let erop dat het geheel hierbij goed in lijn blijft. De middelste las moet goed door worden gelast.



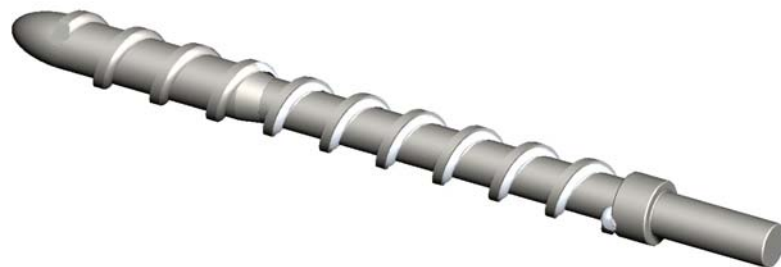
3. Draai op de het geheel schoon en op maat, zodat de lasplaatsen geheel glad worden. Op de met het sterretje aangegeven plaats moet tevens een coniciteit worden gedraaid of eventueel gevijld.



4. Wikkel de draad over de as. Hecht het begin van de draad eerst vast aan de aandrijf-as zijde. Let erop dat de spoed regelmatig en op de juiste maat blijft, en in de goede richting gewikkeld wordt. Als de hele draad op de as is gewikkeld deze aan het eind vasthechten.



5. Las de draad over de gehele lengte vast aan de as.



6. Span de schroef in de draaibank en draai de schroef op de juiste diameter. Aan de kop van de schroef moet de draad een vloeiende overgang naar de as krijgen.

De schroef moet zo glad mogelijk worden. Verwijder alle onrechtmatigheden en polijst de gehele schroef.

**Dop:** *Tekening: SP-V3/1/09*  
*Onderdelen: 49, 50*

De dop bestaat uit een standaard 1” sok waarin een uitsparing wordt gezaagd Hier bovenop wordt het deksel gelast. Belangrijk is dat de dop open is omdat anders druk wordt opgebouwd in de ketel.

**Trechter:** *Tekeningen: SP-V3/1/09*  
*SP-V3/1/09/1*  
*Onderdelen: 51...54*

Knip de twee stukken plaat uit volgens de uitslagen op tekening SP-V3/1/09/1. Buig de trechterrond rond zodanig dat de bovenkant vlak is. De trechter zelf wordt uiteraard in een trechtersvorm gebogen. Las van beide onderdelen de naad dicht. Plaats de beide onderdelen op elkaar volgens tekening SP-V3/1/09. De naden moeten in een lijn liggen. Las het geheel aan elkaar. Ook het koppelstuk waarin vooraf een gat is geboord kan vast gelast worden. Als laatste moet het moertje worden vast gelast.

**Aandrijfhendel:** *Tekening: SP-V3/1/08*  
*Onderdelen: 62...69*

De koppelbus moet met een lichte speling over de aandrijfas van de transportschroef schuiven. De koker moet aan een zijde een ronding worden aangebracht zodat deze mooi aansluit op de koppelbus. Las deze twee onderdelen aan elkaar vast. Monteer de onderdelen volgens tekening in elkaar.

**Doorprikkers:** *Tekening: SP-V3/1/10*  
*Onderdelen: 79...88*

Bewerk alle onderdelen zoals deze op tekening staan. De profiel stukjes 79 en 80 moet aan elkaar worden gelast. De onderdelen 86 en 83 kunnen in plaats van gelast ook worden hardgesoldeerd. Het gat in onderdeel 86 van de pal moet licht kunnen draaien om de bout. De pal moet aan de boven en onderkant vlak zijn afgewerkt. In de onderdelen 80 en 86 moeten kleine gaatjes worden geboord waar de twee haakjes 88 in gestoken kunnen worden. Deze moeten door middel van hardsoldeer worden gefixeerd. Smeer het draaipunt met olie.

**Thermometer:** *Tekening: SP-V3/1*

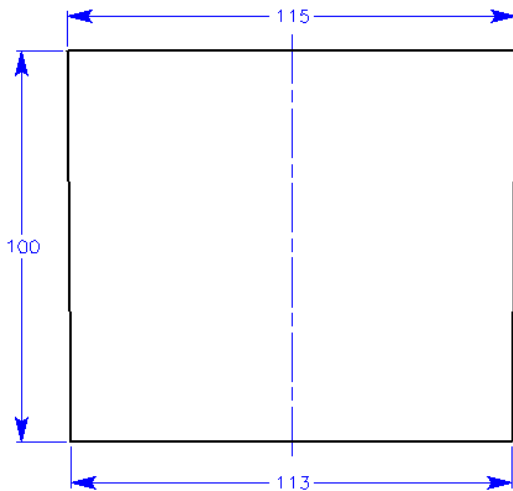
Voor de thermometer kan een exemplaar worden gebruikt die normaalgesproken de koelwatertemperatuur meet in automotoren. De sensor van de thermometer komt in het kleine gaatje te zitten bovenop de ketel. De onderkant van de sensor moet een of twee millimeter boven de pompbuis hangen. Op de ketel moeten hiervoor een aantal passende moeren worden gelast. De meter kan wat hoger worden opgehangen b.v. aan het koelwatervat, zodat deze goed kan worden afgelezen.

## MONTAGE EN OPSTELLEN

*Voordat aan de montage begonnen wordt moeten alle laswerkzaamheden zijn uitgevoerd.*

### Steunplaat en geleider stangen

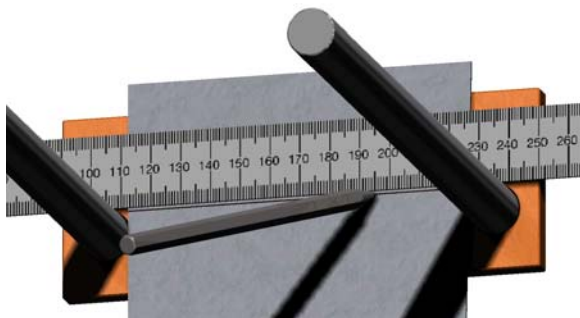
De steunplaat draagt het mannelijke malletje. Het geleidingsmechanisme dient ervoor om mallen te kunnen openen en sluiten.



*Trapezium meetplaat*

De geleiderstangen dienen zeer zuiver evenwijdig te lopen. Hiervoor moet een meetgereedschapje gemaakt worden. Dit is de trapeziummeetplaat die hierboven staat afgebeeld. Deze meetplaat kan gemaakt worden uit een stuk blik. De dikte is niet belangrijk, zolang deze maar stevig genoeg is. Er moet voor gezorgd worden dat de zijkanten goed recht lopen zonder onregelmatigheden.

De geleiderstangen kunnen in de gaten van steunplaat gestoken worden. Zoals hiernaast aangegeven kan met een centerpunt de geleiderstangen vast worden getrompt.



*Controle evenwijdigheid geleiderstangen:  
Aftekenen*

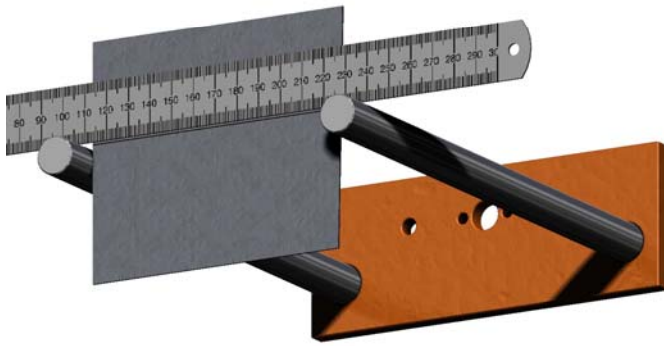


*Gemonteerde steunplaat met geleiderstangen*

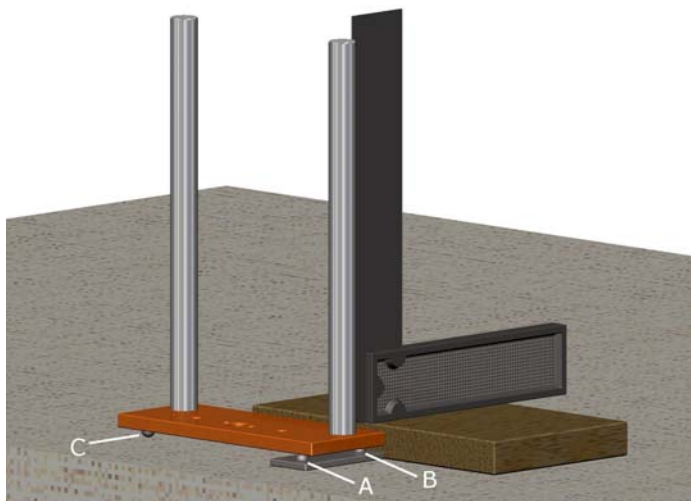


*Vastrompen van de geleiderstangen*

Nu moet gecontroleerd worden of de stangen evenwijdig lopen. Leg de trapeziummeetplaat tussen de geleiderstangen en tegen de steunplaat aan. Leg een liniaal op de geleiderstangen, en teken een lijn af op de trapeziummeetplaat.



*Controle evenwijdigheid geleiderstangen: Aflezen*



*Controle haaksheid geleiderstangen*

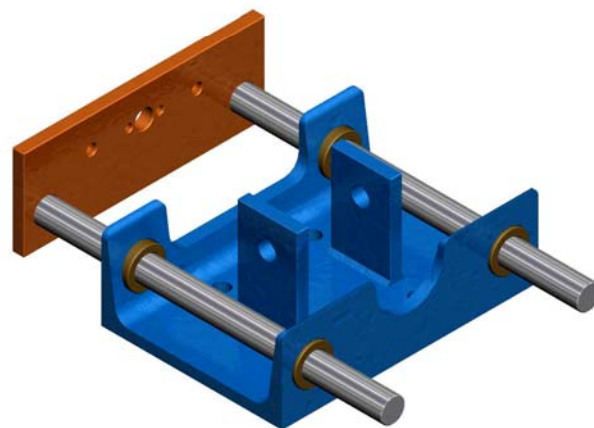
Leg nu de trapeziummeetplaat aan de uiteinden van de geleiderstangen. Controleer met de liniaal of het zojuist afgetekende lijntje op dezelfde positie ligt als hiervoor. Als de lijn lager ligt, dan staan de geleiderstangen teveel uit elkaar. Staat de lijn hoger, dan staan de geleiderstangen teveel naar elkaar toe. Afwijkingen kunnen gecorrigeerd worden door aan de andere kant van de steunplaat dan de trompzijde, correctiepuntjes te slaan.

De stangen moeten ook goed haaks op de steunplaat staan. Voor een goede meting moet de steunplaat op drie punten rusten. Twee vaste punten A en B, en een derde C aan het uiteinde. Leg de blokhaak op een blokje zodat deze wat hoger komt te liggen. Controleer of het blokje stabiel en evenwijdig ligt aan de steunplaat. Nu kan gecontroleerd worden of de geleiderstangen haaks gemonteerd zijn. Ook deze kunnen gecorrigeerd worden door extra trompputjes te slaan. Voor het controleren van de andere stang moeten de punten A en B evenals het blok met blokhaak op dezelfde positie blijven liggen. Schuif de steunplaat naar rechts zodat de linker stang tussen de punten A en B komt te liggen, en leg punt C aan de andere kant. Nu kan de andere stang op haaksheid gecontroleerd en eventueel gecorrigeerd worden.

### **Geleidingsmechanisme**

De gaten in het subframe moeten een halve millimeter groter worden geboord dan de bronzen lagerbussen die hierin gemonteerd worden. Schuif de bronzen lagerbussen over de geleiderstangen en positioneer deze in de gaten van het subframe zoals hiernaast staat aangegeven. Zorg er voor dat de spleet tussen de gaten en bussen overal even groot is. De bronzen bussen worden nu vastgesoldeerd. Dit kan het beste zachtgesoldeerd worden omdat dit een geringere warmteontwikkeling geeft.

Als het geheel gesoldeerd en afgekoeld is moet de montageplaat soepel kunnen schuiven in het subframe.

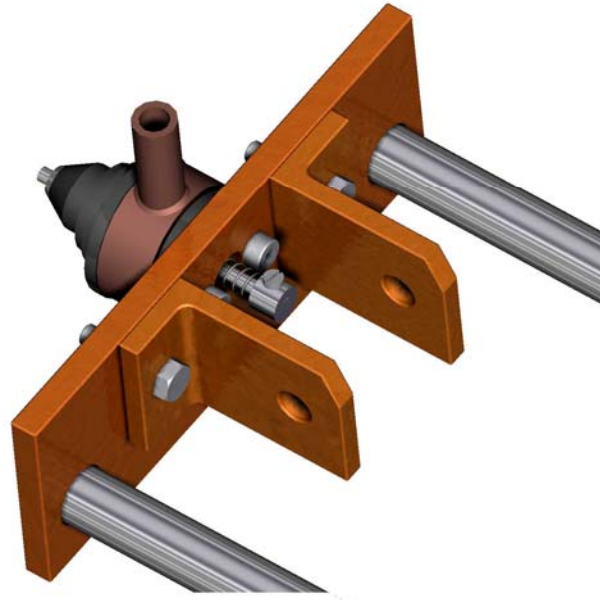


*Vastsolderen bronzen lagerbussen*

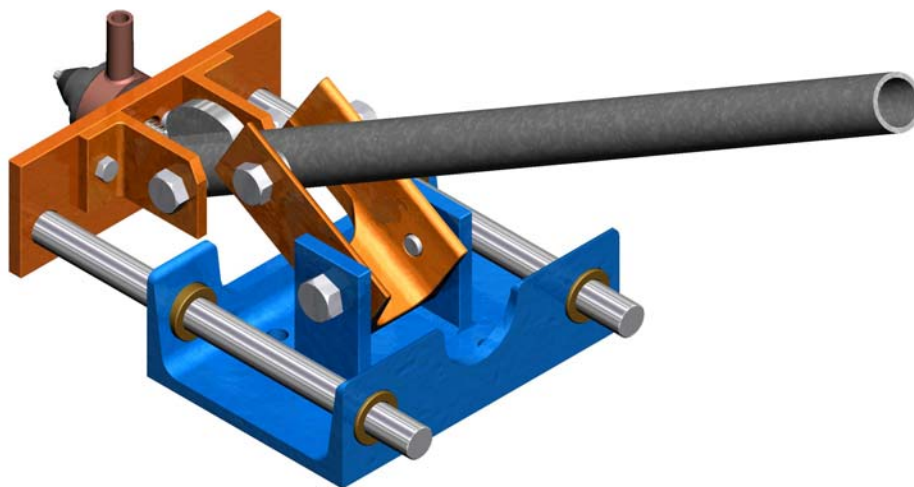
### Montage mannelijk malletje

Het makkelijkst is het om nu het mannelijke malletje op de steunplaat te monteren. Draai de inbusboutjes nog niet te vast aan. De uitstoterpin kan in het gat van het malletje worden gestoken, het veertje opsteken, en de stelring kan erop worden vastgedraaid. Monteer ook alvast de hoekstukjes op de steunplaat. Ook hier de bouten nog niet te vast aandraaien.

Monteer nu het hendelbalkje met de twee korte bewerkte M12 bouten op het subframe. De hendel kan aan het hendelbalkje worden bevestigd, en de hendel aan de twee hoekstukjes die vastzitten aan de steunplaat. Voor deze laatste twee draaipunten, draai de eerste moer losjes tegen het hendelbalkje/hoekstuk en draai de borgmoer stevig tegen de eerste moer. Als alles is uitgelijnd en soepel kan bewegen draai alle bouten stevig vast op de inbusbouten van het malletje na.



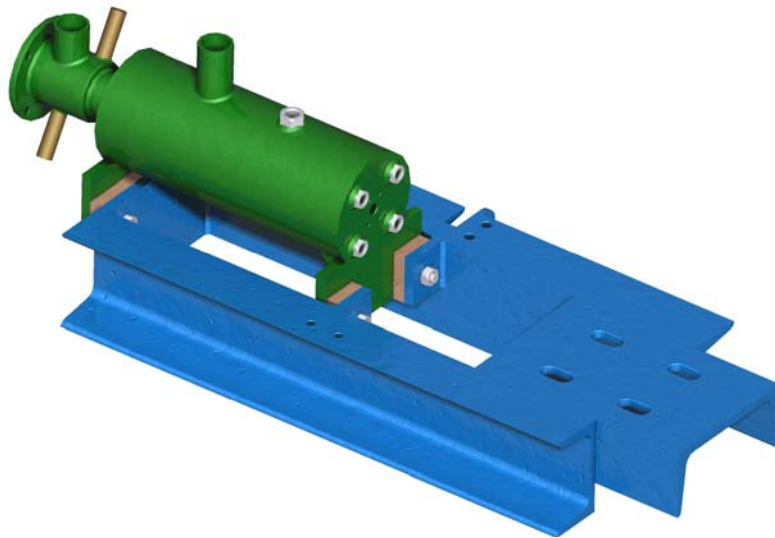
*Gemonteerde mal geleider*



*Gemonteerd sluitmechanisme mal op subframe*

### **Montage ketel op hoofdframe**

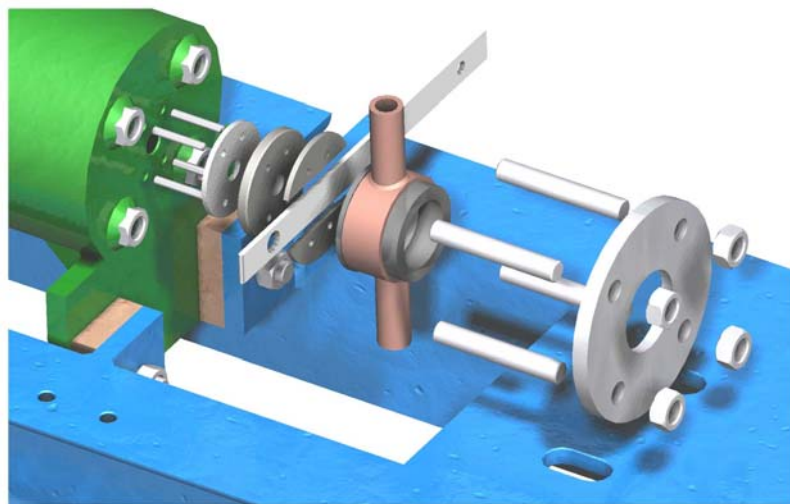
Monteer de ketel op het hoofdframe. Hier tussen zitten de houten isolatieplaatjes. Draai de bevestigingsbouten nog niet te vast aan.



*Ketel gemonteerd op het hoofdframe*

### **Montage vrouwelijk malletje**

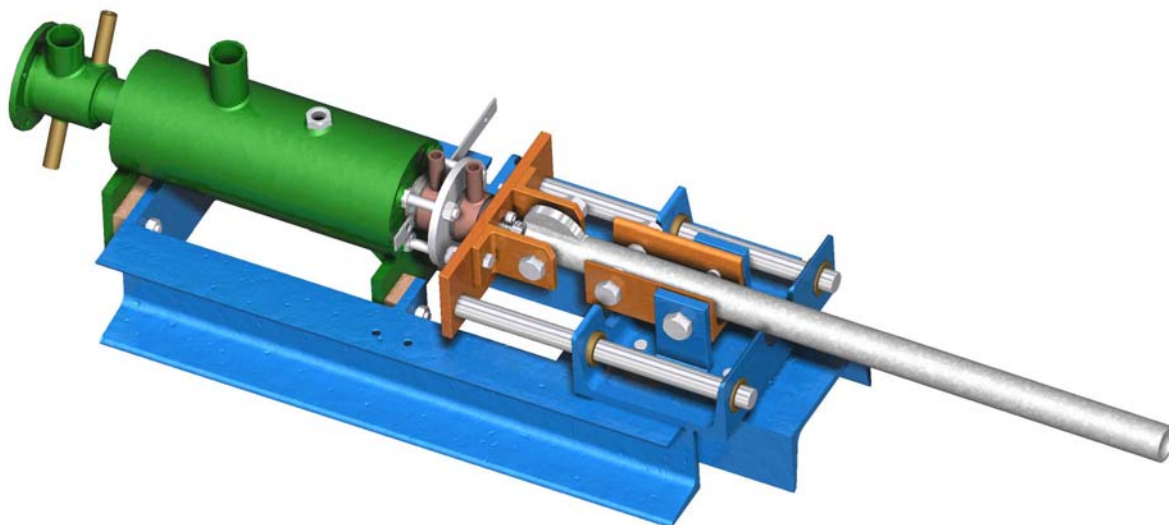
Draai de draadstangen in de voorste ketelwand. Stop de vier positioneringspen-nen in de daarvoor bestemde gaten van de voorste ketelwand. Hierover kan het plaatje KLINGER®SIL worden geschoven, en daar bovenop het voorzetstuk (76). Daar bovenop komen de twee geleiderplaatjes (75) met daartussen de afsluiter (70). Als laatste wordt het vrouwelijke malletje op de positioneringspennen geschoven. Over de mal wordt de montage flens gelegd waarna de moeren op de draadstangen worden gedraaid. Als de moeren vast worden aangedraaid moet de afsluiter nog kunnen bewegen. Hierbij mag een zekere weerstand worden gevoeld. Draai de moeren weer wat losser i.v.m. de uitlijning.



*Exploded view montage female mal*



## Montage malsluitingsmechanisme op het hoofdframe



*Het uitlijnen van de ketel met vrouwelijk malletje, en sluitmechanisme met mannelijk malletje*

Bevestig nu het voorgemonteerde subframe op het hoofdframe met voor elke bout een sluitringring van 2mm dik aan de onder en bovenkant van het hoofdframe. Draai hier de bouten lichtjes aan.

### Uitlijnen ketel, subframe en mallen

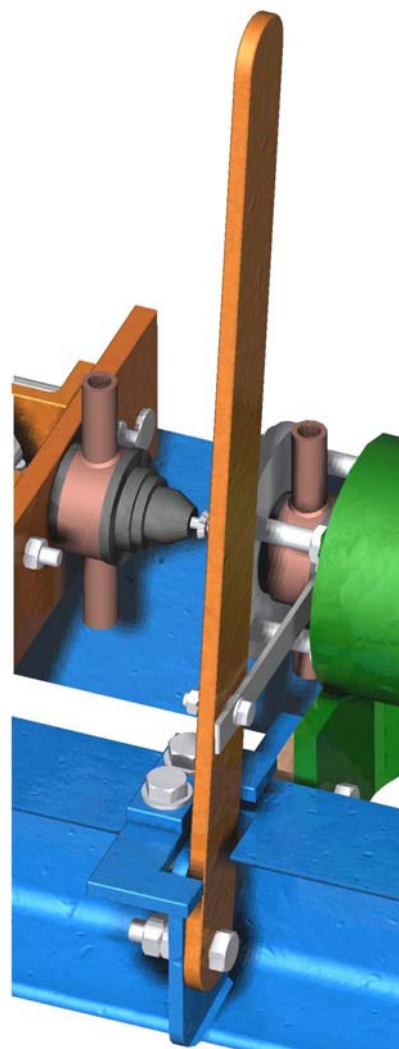
Lijn nu de ketel, het vrouwelijke malletje, en het gemonteerde subframe uit. Dit geheel dient zodanig te zijn uitgelijnd dat het mannelijke malletje soepel en zonder haperingen in het vrouwelijke malletje kan worden geschoven. De positie van het subframe in de lengterichting moet zodanig zijn dat als de mallen met de hendel gesloten worden duidelijk weerstand wordt gevoeld als de hendel over het dooie punt wordt bewogen. Dit is pas goed te controleren als alles goed is vastgedraaid.

Als alles is uitgelijnd kunnen alle bouten en moeren voorzichtig worden aangedraaid. Controleer continu of de uitlijning nog klopt. Als de mallen gesloten zijn moet er tussen de nok van de hendel en de stelring van de uitstoterpin ongeveer een millimeter ruimte zitten.

### Afsluiter hendel

Bevestig de afsluiterhendel aan het hoofdframe. De eerste moer hier los tegen de hendelsteun draaien en de borgmoer hier stevig tegenaan draaien. Verbindt nu de afsluiterhendel aan de afsluiter. Draai een borgmoertje tegen de opgelaste moer. Deze twee draaipunten moet soepel draaien met een minimale speling.

De twee aanslag plaatjes kunnen gemonteerd worden. Draai hier de bouten los aan.



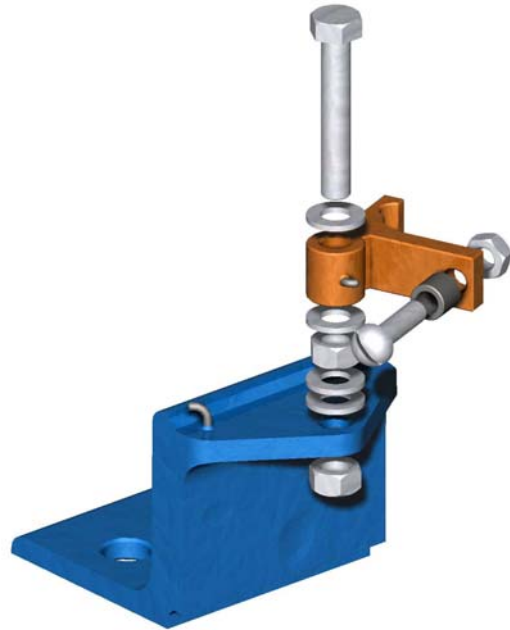
*Gemonteerde afsluiterhendel*

### **De doorprikker**

Eerst moet nu de doorprikker geassembleerd worden. Op de pal wordt de schroef met bolle kop en het afstandringetje met een moer vastgezet. Op de M5 bout (82) wordt nu in volgorde opgeschoven: Één ring, de pal, één ring, een moer, twee ringen. Dit geheel wordt in het gat van de stoterhouder geschoven en losjes vastgedraaid met een moer, de hoogte moet straks gecontroleerd worden.

Monteer dit geheel nu op het hoofdframe zonder de bouten te strak aan te draaien.

Beweeg nu voorzichtig de afsluiterhendel zodat de afsluiter de doorprikker beweegt. De schroef met bolle kop moet nu precies door het gat van de afsluiter prikken. Als de doorprikker te hoog of te laag staat corrigeer dit dan door ringen of plaatjes toe te voegen of weg te nemen op de plaats waar de twee ringen van de doorprikker op elkaar zitten. Als alles goed zit kunnen de bouten en moeren worden aangedraaid.



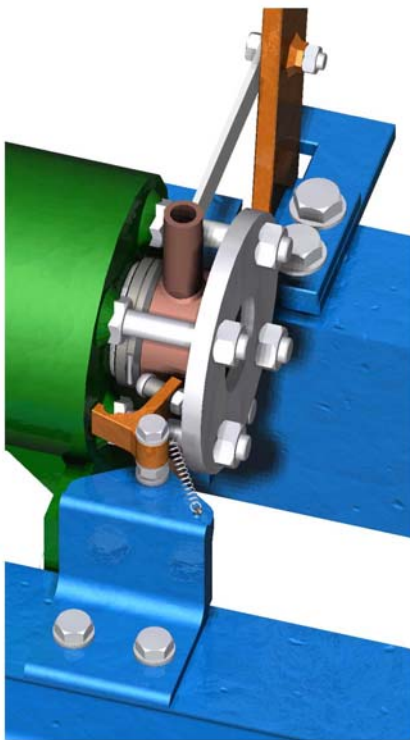
*Exploded view uitstoter*

### **Aanslagplaatjes afsluithendel**

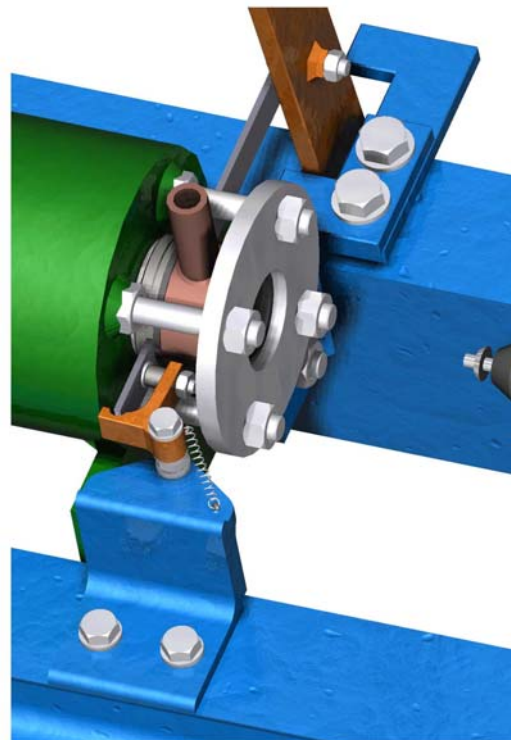
Nu moeten de aanslagplaatjes nog worden afgesteld.

De slag van de afsluiter hendel moet worden begrensd

door deze aanslagplaatjes. In de “open” stand moet het gat van de afsluiter recht voor de vulopening van het malletje zitten. In de stand “dicht” moet de bolle kop precies door het gat van de afsluiter prikken. Draai de bouten van de aanslagplaatjes goed vast als de uiterste standen van de afsluiter hendel goed zijn ingesteld.



*Afsluiter open*

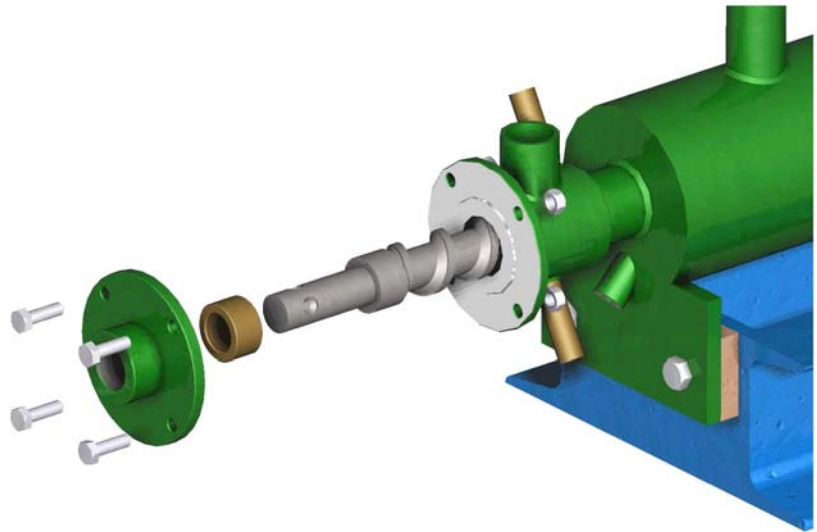


*Afsluiter dicht*

### **Montage transportschroef**

Schuif de transportschroef in de pompbuis. Plaats het lagerhuis met lagerbus (44...46) en het bronzen lager (47). Draai de bouten vast. De transportschroef moet vrij kunnen draaien.

Schuif de aandrijfhendel op de transportschroef en draai de stelschroeven vast.

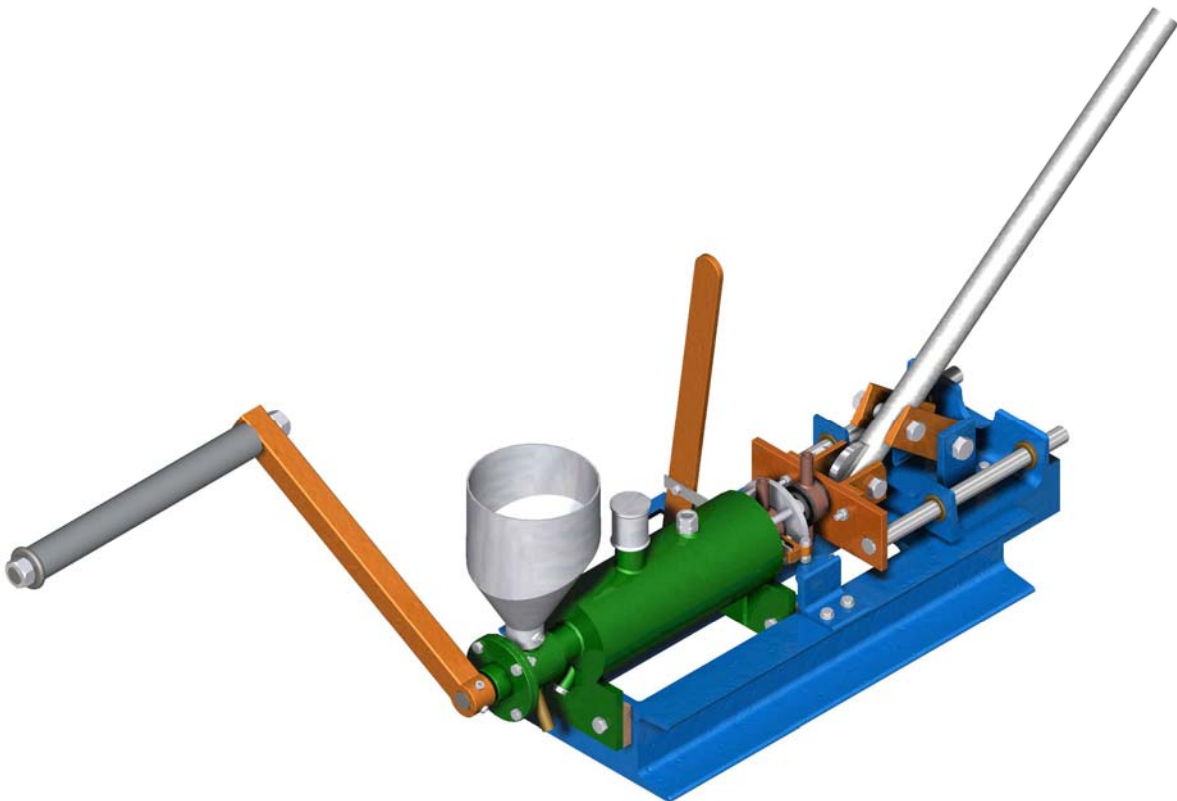


### **Afmontage**

Plaats de trechter op de invoeropening zodanig dat de aandrijfhendel deze niet raakt. Zet met een stelschroef de trechter vast.

De aftap moet nog worden afgesloten met een bout en de dop kan op de ketel worden geschroefd.

*Transportschroef monteren*



### **Opstelling van de machine**

De machine moet op een goede hoogte komen te staan om er comfortabel mee te kunnen werken. Een hoogte van 1 meter boven de werkvloer is een goed uitgangspunt. Ook moet de machine stevig verankerd worden aan de vloer of muur.

### **Koeling aansluitingen**

Het koelwatervat moet op ongeveer een halve meter van de machine worden geplaatst zodat de slangen voldoende bewegingsruimte hebben. De onderste slang aansluitingen op het vat moeten gelijk of hoger dan het hart van de machine liggen. De bovenste aansluitingen op het vat liggen minimaal 250mm boven de onderste aansluitingen van het vat, en in ieder geval ruim boven de bovenste aansluitingen op de machine. De aansluitpijpjes moeten als volgt bevestigd worden: Schuur het vat op de plaats waar het pijpje moet komen goed blank. Boor een gat van 6mm. Tromp het gat op naar binnen met een stuk staf van 12mm waaraan een punt is geslepen. Steek het pijpje een stuk door het gat en soldeer het vast. Hardsolderen heeft de voorkeur boven zachtsolderen i.v.m. de stevigheid. Bij de aansluitpunten met de kraantjes kunnen het beste eerst de beide pijpjes aan het kraantje worden gesoldeerd voordat deze aan het vat worden bevestigd. Alleen de aansluitingen van de mallen hebben een kraantje om de mate van koeling in te stellen. De invoer heeft geen kraantje nodig omdat de exacte temperatuur hier niet belangrijk is.

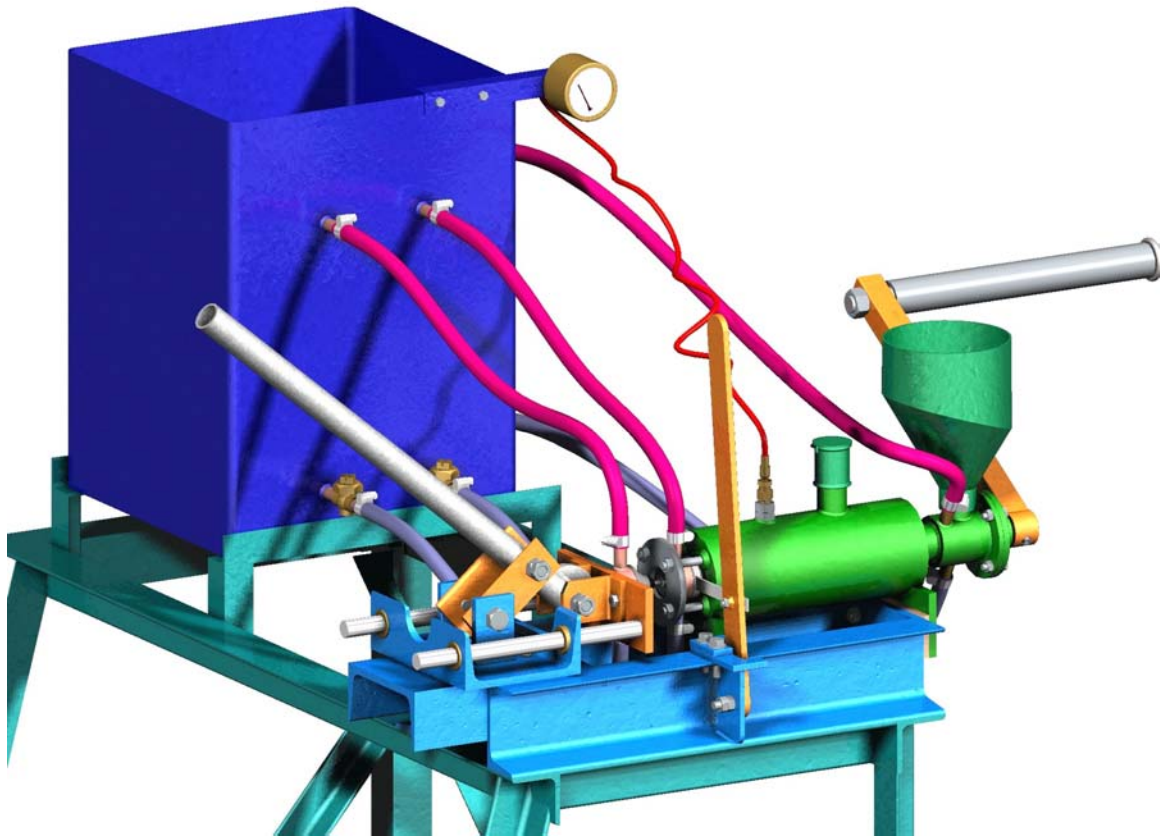
De maten die bij de slangen staan zijn richtmaten. Hoe groot de werkelijke maat moet zijn is afhankelijk van de opstelling. De slangen moeten met slangenklemmen op de pijpjes worden vastgezet.

Tot zover is de extrudermachine geheel geassembleerd zoals deze op tekening staat.

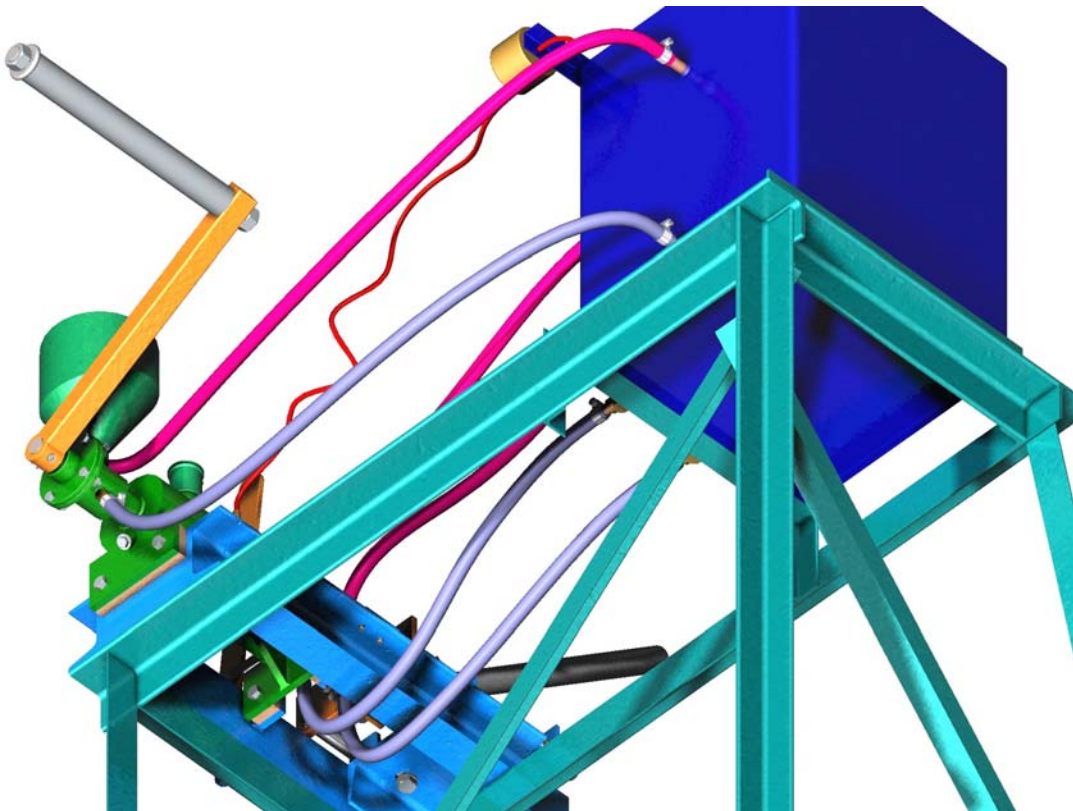
Het hart van de extrudermachine moet ongeveer 105cm boven de vloer staan. Hiertoe moet er een frame worden gemaakt waarop de machine komt te staan en aan de vloer wordt verankerd. Dit verankeren moet goed gebeuren i.v.m. de krachten die op de machine worden uitgeoefend. Op dit frame komt tevens het koelwatervat te staan. Met bouten kan de machine bevestigd worden aan het frame. Houd bij het opstellen rekening met de ruimte die de bedienende personen nodig hebben.

Om de machine warm te stoken zijn er diverse opties: Het makkelijkst gaat dit met een gasbrander. Een andere optie is een oliebrander. En eventueel kan een kolen of houtvuur gebruikt worden, hoewel deze niet zo makkelijk te regelen zijn.

Welk soort warmte bron er ook gekozen wordt, er moet hiervoor een inrichting worden gemaakt waarmee de hoogte van de bron onder de ketel ingesteld kan worden. Branders met een enkele vlam moeten op ongeveer 1/3 vanaf de voorkant van de ketel opgesteld worden. De warmte van het vuur mag de mallen niet bereiken. Om dit te voorkomen kan er een schot aan de voorste bevestigings lip van de ketel worden gemonteerd.



*De extruder opgesteld op een frame en de slangen voor de koeling aangebracht.*



*Onderaanzicht*

## IN BEDRIJF NAME EN BEDIENING

*De extrudermachine moet door minimaal twee mensen bediend worden. Één drijft de transportschroef, de tweede bediend de hendel voor het openen en sluiten van de mallen en de afsluiter.*

### **Opstarten**

Smeer alle draai, schuif en glijdende delen. De onderdelen die in contact kunnen komen met het granulaat of het gesmolten materiaal licht smeren. Zorg ervoor dat aftap van de ketel (25) dicht zit. De ketel kan nu via de vulbuis gevuld worden met olie. Het beste kan hiervoor vloeibaar frituurvet worden genomen omdat dit niet walmt. Vul de ketel zover dat de olie ongeveer één centimeter boven de pompbuis staat. Dit is eenvoudig te controleren met een stokje. Zorg ervoor dat de voeler van de thermometer in de olie zit. Draai de dop op de vulbuis en de ketel kan worden opgestookt. De olietemperatuur moet 140°C bedragen. Houdt deze temperatuur zo constant mogelijk.

Ondertussen kan het vat van de koeling met water gevuld worden tot een aantal centimeter boven de bovenste aansluitpunten. In de mallen, de invoer koeling, en de slangen mag geen lucht zitten. Dit verhindert dat het water automatisch stroomt en de mallen en invoer zullen daardoor niet of slecht gekoeld worden. Om alle lucht eruit te krijgen moeten de twee kranen volledig worden geopend en voor alle drie de aansluitingen (invoer, female mal, male mal) moet de volgende handeling worden verricht: Neem de slang van de bovenste aansluiting van het vat en houdt deze lager zodat er water uit stroomt. (Ondertussen de bewuste vat aansluiting met de vinger aan de binnenzijde van het vat dichthouden.) Laat het water een korte tijd doorstromen. Beweeg de slang rustig naar boven en houdt deze schuin op de vataansluiting zodanig dat er aan de bovenkant nog water uitstroomt. Als het stromen stopt zit er nog lucht in de slang en/of mal/invoer. De vinger waarmee de vataansluiting werd dichtgehouden kan nu worden weggehaald zodat nu ook water vanuit het pijpje stroomt. Duw nu de slang volledig op de aansluiting. De slang en mal/invoer zijn gevuld. Voordat dit voor de andere twee aansluitingen herhaald wordt eventueel het water in het vat bijvullen. De bovenste vataansluitingen moeten altijd, ook tijdens bedrijf, onder het waterniveau blijven.

De kranen van de koeling moeten nu gesloten worden.

De trechter kan gevuld worden met granulaat, en met de transportschroef wordt de pompbuis gevuld. Als eventuele resten van de vorige keer nog niet helemaal gesmolten zijn wil de transportschroef niet of zwaar draaien, forceer dit niet. Ook als de buis geheel gevuld is gaat de transportschroef zwaarder draaien.

### **Bedrijf**

Als de machine 5 à 10 minuten op temperatuur is kan worden begonnen met de productie. Zet de afsluiter open en laat de mallen open staan. Nu zal blijken dat als er aan de aandrijfhendel van de transportschroef wordt gedraaid er geen materiaal vanuit het kanaaltje in het vrouwelijke malletje stroomt. Het kanaaltje zit nog verstopt. Dit verstopping zal vaker gebeuren als er een te lange pauze zit tussen twee producten. Het gestolde materiaal dat in het relatief koele kanaaltje zit kan eenvoudig met een heet gestookte pen vanuit het vrouwelijke malletje worden doorgeprikt. Draai tijdens het doorprikken langzaam aan de aandrijfhendel. Als er materiaal begint te stromen door blijven draaien en de bediening volgen vanaf punt 2.

Tijdens bedrijf, buiten de momenten dat de mallen met materiaal gevuld worden, de aandrijfhendel rustig voortbewegen en de afsluiter zo kort mogelijk dichthouden om stolling van materiaal in het kanaaltje te voorkomen.

1. Open de afsluiter.
2. Sluit de mallen. Echter niet geheel dicht, maar totdat de hendel iets voor het dooie punt blijft liggen.
3. Draai met de aandrijfhendel materiaal in de mallen.
4. Als gevoeld wordt dat de mal hendel omhoog wordt geduwd direct:

5. Afsluiter dicht,
6. en malhendel volledig dicht drukken.
7. Een kort moment wachten.
8. Mallen openen.
9. Afsluiter openen.
10. Herhaal vanaf punt twee.

Vul regelmatig de trechter met granulaat.

Als na verloop van tijd gemerkt wordt dat het product nog zacht uit de mallen komt de kranen van de koeling openen. Hoever deze geopend moeten worden is afhankelijk van de soort kranen die gebruikt zijn. De mallen moeten niet te koud zijn. 50 à 60 °C is goed.

Houd de temperatuur van de olie goed in de gaten. Als er veel en snel achter elkaar wordt gedraaid mag de olie temperatuur verhoogd worden naar 150°C. Indien het product met een rimpelig oppervlak uit de machine komt kan dit meerdere oorzaken hebben. Of de mallen zijn te koud, of het materiaal wordt te langzaam in de mallen gespoten. Dit kan ook veroorzaakt worden door verstoppingen. Het kan ook zijn dat er te snel achter elkaar producten worden gedraaid waardoor de gesmolten massa niet voldoende op temperatuur is.

Wordt gemerkt dat de aandrijving zwaar gaat draaien dan wordt er waarschijnlijk te snel gedraaid. Het granulaat heeft dan geen tijd om volledig te smelten. Dit gaat soms gepaard met een licht gruiserig geluid.

Als het product een donkerde kleur heeft dan is de olie temperatuur te hoog. Het kan ook zijn dat er olie lekt vanuit de ketel in de pompbuis. Het product heeft dan een gelige kleur en voelt vetzig aan.

### **Afsluiten**

Als gestopt wordt met de productie geen nieuw granulaat toevoegen en door blijven produceren totdat er geen materiaal meer in de mallen stroomt. Maak het vuur uit.

Wordt er voor een langere periode gestopt dan moet ook de olie en het water worden afgetapt. De olie moet worden afgetapt omdat deze de neiging heeft door eventueel aanwezige kieren te kruipen en zo de machine te bevuild. Draai de aftap open om de olie af te tapen.

Het water kan worden afgetapt door bij het vat de onderste slangen van de twee mallen en de invoerkoeling los te halen. Leeg ook het vat. Het aftappen van het water voorkomt roestvorming van de mallen en invoerkoeling.

# TEKENINGEN

## ONDERDELENLIJST

Part-nr	Num-ber	Part name	Material or semi manufacture	Dimentions	Remarks in mm
01	2	Hoofd frame balk	UNP80 Fe37	80*45*450	
02	1	Achterste ketel steun	Sheet Fe37	120*80*8	
03	2	Voorste ketel steun	Sheet Fe37	35*40*8	
04	1	Subframe drager	UNP120 Fe37	120*55*185	
05	1	Handel steun	Sheet Fe37	74*40*5	
06	1	Sub frame	UNP120 Fe37	120*55*185	
07	2	Sluit mechani. steun	Sheet Fe37	40*61*8	
08	4	Lagerbus	Brons	Ø26*12	
09	4	Bout + 2 ring		M10*15	
10	1	Handel balkje	Balkstaal		50*40*100
11	2	Bout		M12*18	bewerkt
12	2	Hoekstuk	Hoekijzer Fe37	53,5*26*6	40 lang
13	1	Steunplaat	Sheet Fe37	160*60*8	
14	2	Bout + moer		M6*25	
15	2	Bout + 2 moer		M10*65	bewerkt
16	1	Handel	Gasbuis Fe37	¾"*500	DIN2440
17	1	Nok	Sheet Fe37	43,5*50*8	
18	2	Bus	Staf Fe37	Ø15*34	
19	2	Geleide stang	Assenstaal	Ø16*240	
20	1	Ketel buis	Gasbuis Fe37	3" *220	DIN2440
21	1	Voorste ketelwand	Sheet Fe37	Ø80*10	
22	1	Achterste ketelwand	Sheet Fe37	Ø80*6	
23	1	Spuitmond	Staf Fe37	Ø35*12	
24	1	Pompbuis	Gasbuis Fe37	1"*280	DIN2440 naadloos
25	1	Aftap	Staf Fe37	Ø16*21	
26	1	Afdichting	Rubber	Ø16*1	
27	1	Bout		M6*8	
28	1	Voorste bevest. lip	Sheet Fe37	116*69*8	
29	1	Diagonaal	Sheet Fe37	46*46*8	
30	2	Voor isolatie	Hardhout	40*30*10	
31	2	Bout + moer		M5*35	
32	1	Achterste bevest. lip	Sheet Fe37	116*60*8	
33	1	Achter isolatie	Hardhout	116*40*10	
34	2	Bout + moer		M8*35	
35	1	Moer		M10**	
36	1	Vulbuis	Gasbuis Fe37	¾"*40	
37	4	Moer		M8	
38	4	Draadstang		M8*50	
39	1	Flens	Sheet Fe37	Ø80*6	
40	1	Koelbuis	Gasbuis Fe37	1½"*49	
40A	1	Vulplaatje	Fe37		
41	1	Vulstuk	Fe37	□3*118	
42	1	Invoerbuis	Gasbuis Fe37	¾"*30	



43	2	Koelwater aansluiting	Koper	Ø12*40	
44	1	Flens	Sheet Fe37	Ø80*6	
45	1	Lagerhouder	Gasbuis Fe37	1"*21	
46	1	Sluitstuk	Sheet Fe37	Ø27,4*6	
47	1	Lagerbus	Brons	Ø27*15	
48	4	Bout + Moer		M6*20	
49	1	Dop	Gasbuis-koppelstuk	¾"	
50	1	Deksel	Sheet Fe37	Ø38,5*2	
51	1	Koppelstuk	Gasbuis Fe37	1"*20	
52	1	Trechter	Sheet Fe37	274*93*2	
53	1	Trechterwand	Sheet Fe37	361,3*85,4	
54	1	Moer		M5	
55	1	Stelschroef		M5	
56	1	Transportbuis	Gasbuis Fe37	3/8"*157	nakijken!!!
57	1	Compressiebuis	Gasbuis Fe37	½"*80	
58	1	Draad	Fe37	□5*1000	
59	1	Aandrijfias	Assenstaal	Ø26,5*81	
60	1	Koppelstuk	Staf Fe37	Ø16,5*30	
61	1	Eindstuk	Staf Fe37	Ø20*29	
62	1	Koppelbus	Staf Fe37	Ø32*25	
63	1	Stelschroef		M8	
64	1	Arm	Koker Fe37	25,4*25,4*2	
65	1	Binnenbuis	Gasbuis Fe37	½"*21,4	
66	1	Afstandbus	Gasbuis Fe37	½"*270	
67	1	Handvat	PVCbuis	Ø32*3,2	
68	1	Sluitplaat	Sheet Fe37	Ø40*6	
69	1	Draadstang + 2 moer		M16*330	
70	1	Afsluiter	Strip Fe37	156,8*12*2	
71	1	Afsluiter handel	Strip Fe37	370*30*6	
72	1	Moer		M5	
73	1	Bout + moer + 2 ring		M5*30	
74	1	Bout +2 moer		M8*30	
75	2	Geleider plaat	Sheet Fe37	38*14*2	
76	1	Voorzetstuk	Sheet Fe37	Ø40*4	
77	1	Isolatie plaatje	KLINGER®SIL	Ø35*2	Sheet C-4430
78	4	Positionerings pin	Assenstaal	Ø3*21	
79	1	Bevestigingshoek	Hoekprofiel Fe37	40*40*4	
80	1	Doorprikkerhouder	Hoekprofiel Fe37	34*22*4	
81	2	Bout + ring		M6*15	
82	1	Bout + 2 moer + 4 ring		M5*30	
83	1	Pal	Fe37	31*51,5*4	10 hoog
84	1	Schroef + moer		M4*15	
85	1	Afstandring	Staf Fe37	Ø7,5*3	
86	1	Bus	Staf Fe37	Ø10*10	
87	1	Veer (trek)		Ø3,5*25	3 N/mm
88	2	Haakje	Draad Fe37	Ø1,5*3,5	
89	1	Bout		M5*10	
90	1	Bout		M6*7	
91	1	Leertje		Ø15*2	gat Ø6
92	6	Bout + moer		M6*20	
93	4	Bout + moer		M8*35	
94	4	Bout + 2 ring		M10*20	

98	3	Aansluitpijp Vat Warm	Koperpijp	Ø12*40	
99	1	Aansluitpijp Vat Koud	Koperpijp	Ø12*40	
100	2	Aansluitpijp Vat Koud	Koperpijp	Ø12*30	
101	2	Aansluitp. Slang Koud	Koperpijp	Ø12*25	
102	2	Kraan	Messing	Ø12mm	Soldeer aansluiting
103	1	Vat	IJzer	Ø/□300*400	minimale afmetingen
104	2	Warmwater Slang Mal	Rubber/Kunststof	Ø12 inw.*580	Soepele slang
105	2	Koudwater Slang Mal	Rubber/Kunststof	Ø12 inw.*610	Soepele slang
106	1	Warmw. Slang Invoer	Rubber/Kunststof	Ø12 inw.*700	Soepele slang
107	1	Koudw. Slang Invoer	Rubber/Kunststof	Ø12 inw.*550	Soepele slang
108	12	Slangenkleem	Staal	Ø15	
Z01	1	Female Mal	Gietijzer	Ø40*23	
Z02	1	Koelring	Koper	117*15*2	
Z03	2	Koelwater aansluiting	Koperbuis	Ø12*30	
Z04	1	Montage Flens	Sheet Fe37	Ø80*6	
Z05	2	Bout		M5*15	
Z06	1	Male Mal	Gietijzer	Ø33*44,5	
Z07	1	Koelring	Koper	117*15*2	
Z08	2	Koelwater Aansluiting	Koperbuis	Ø12*30	
Z09	1	Uitstoter Pin	Laselektrode	Ø4*76	
Z10	1	Uitstoter Plaatje	Sheet Fe37	Ø10,5*2	
Z11	1	Stelring + Stelbout		Ø10*8	
Z12	1	Veer	Verenstaal	Ø7*17,5	3 N/mm

## TEKENINGEN OVERZICHT

Tekening naam	Tekening nummer	Bestands naam	Onderdelen
Totaal Zijaanzicht	SP-V3/1.side view	zijaanzicht-a.PDF zijaanzicht-b.PDF zijaanzicht-c.PDF zijaanzicht-d.PDF zijaanzicht-e.PDF	Alle onderdelen
Totaal Bovenaanzicht	SP-V3/1.top view	topaanzicht-a.PDF topaanzicht-b.PDF topaanzicht-c.PDF topaanzicht-d.PDF topaanzicht-e.PDF	Alle onderdelen
Hoofdframe	SP-V3/1/01	hoofdframe-a.PDF hoofdframe-b.PDF	01,02,03,04,05
Subframe	SP-V3/1/02	subframe.PDF	06,07,08
Handel Mechanisme	SP-V3/1/03	hendelmechanisme.PDF	10,11,12,13,15,19
Handel	SP-V3/1/04	hendel.PDF	16,17,18
Afsluiter	SP-V3/1/05	afsluiter.PDF	70,71,72,75,76,77,78
Overzicht Ketel	SP-V3/1/06	ketel.PDF	20,21,22,23,24,25,28,29,32,35,36,37,39,40,41,42,43
Ketel Onderdelen	SP-V3/1/06/1	ketelonderdelen.PDF	21,23,25
Invoer	SP-V3/1/06/2	invoer.PDF	24,39,40,40A,41,42,43
Lagerhuis	SP-V3/1/06/3	lagerhuis.PDF	44,45,46,47
Ketel Isolatie	SP-V3/1/06/4	isolatie.PDF	30,33
Transport Schroef	SP-V3/1/07	schroef.PDF	56,57,58,59,60,61
Aandrijving	SP-V3/1/08	aandrijving.PDF	62,63,64,65,66,67,68,69
Trechter & Dop	SP-V3/1/09	trechter.PDF	47,49,50,51,52,53,54
Uitslag Trechter	SP-V3/1/09/1	uitslag-trechter.PDF	52,53
Doorprikker	SP-V3/1/10	doorprikker.PDF	79,80,81,82,83,84,85,86,87,88
Aanslag	SP-V3/1/11	aanslag.PDF	01,05,70,71,95,96,97
Koelwater Aansluiting	SP-V3/1/12	koeling.PDF	98,99,100,101,102,103,104,105,106,107,108
Female Mal	SP-V3/1/13.F25	female-mal.PDF	Z1,Z2,Z3,Z4
Male Mal	SP-V3/1/13.M25	male-mal.PDF	Z6,Z7,Z8,Z9,Z10,Z11,Z12