

mbo

# Booglassen MIG/MAG

*Verbindende technieken*

TECHNIEKSTAD



#### **COLOFON**

©2019 Kenteq, Hilversum

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand dan wel openbaar gemaakt in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opname, of enige andere wijze, zonder voorafgaande toestemming van de uitgever.

Kenteq  
Postbus 81  
1200 AB Hilversum

[info@techniekstad.nl](mailto:info@techniekstad.nl)

# Inhoudsopgave

<b>1</b>	<b>MIG/MAG-lassen</b>	<b>5</b>
1.1	Lasproces	6
1.2	Lasmachine	7
1.3	Lasdraad vervangen	11
1.4	Gasfles met drukregelaar	16
1.5	Onderhoud	17
1.6	Samenvatting	18
1.7	Antwoorden	19
<b>2</b>	<b>Veilig lassen MIG/MAG</b>	<b>21</b>
2.1	Veilig werken	22
2.2	Veilig MIG/MAG-lassen	25
2.3	Samenvatting	30
<b>3</b>	<b>Invloed lasvariabelen MIG/MAG</b>	<b>31</b>
3.1	Invloed lasvariabelen (lasparameters)	32
3.2	Instellen lasapparatuur	37
3.3	Samenvatting	40
3.4	Antwoorden	41
<b>4</b>	<b>MIG/MAG lasboog</b>	<b>43</b>
4.1	Kortsluitboog	44
4.2	Openboog	45
4.3	Globulaire-boog	46
4.4	Pulsboog	47
4.5	Samenvatting	49
4.6	Antwoorden	50
<b>5</b>	<b>Lastoevoegmaterialen en beschermgassen MIG/MAG</b>	<b>51</b>
5.1	Lastoevoegmaterialen	52
5.2	Beschermgassen	54
5.3	Samenvatting	57
5.4	Antwoorden	58
<b>6</b>	<b>Lasaanduidingen</b>	<b>59</b>
6.1	Kennismaking met lasaanduidingen	60
6.2	Relatie tussen referentieteken en plaats lasnaad	61
6.3	Lasnaadvorm	62
6.4	Aanvullende aanduidingen	65
6.5	Maatinschrijving lasverbindingen	66
6.6	Samenvatting	69
<b>7</b>	<b>Lasfouten en hun oorzaken MIG/MAG</b>	<b>71</b>
7.1	Een bolle las	72
7.2	Een holle las	72
7.3	Onvolkomen doorlassing	73
7.4	Randinkarteling	73

7.5	Bindingsfouten	74
7.6	Vaste insluitels	75
7.7	Samenvatting	77
7.8	Antwoorden	78
<b>8</b>	<b>Materialenkennis lassen</b>	<b>79</b>
8.1	Hoogovenproces	80
8.2	Staal	83
8.3	Staalsoorten	85
8.4	Samenvatting	87
<b>9</b>	<b>Economisch lassen</b>	<b>89</b>
9.1	Economisch lassen	90
9.2	Samenvatting	96
9.3	Antwoorden	97
<b>10</b>	<b>Vragen MIG/MAG-lassen</b>	<b>99</b>
10.1	Vragen MIG/MAG-lassen	99
10.2	Vragen Veilig lassen	102
10.3	Vragen Invloed lasvariabelen	105
10.4	Vragen MIG/MAG lasboog	107
10.5	Vragen Lastoevoegmaterialen en beschermgassen MIG/MAG	109
10.6	Vragen Lasaanduidingen	111
10.7	Vragen Lasfouten en hun oorzaken MIG/MAG	115
10.8	Vragen Materialenkennis lassen	116
10.9	Vragen Economisch lassen	119

# 1 MIG/MAG-lassen

## Inleiding

MIG/MAG-lassen is een veel gebruikte elektrische booglastechniek die door zijn hoge flexibiliteit en neersmelt de mogelijkheid geeft tot automatiseren en robotiseren.

De afkorting MIG/MAG staat voor Metal Inert Gas of Metal Active Gas. De booglastechniek werkt met een afsmeltende elektrode.

Voor MIG/MAG lassen wordt een constante spanning gebruikt, in tegenstelling tot TIG-lassen en lassen met beklede elektrode, waar een constante stroom wordt gebruikt.

Een MIG/MAG lasapparaat is geschikt voor het lassen van staal, RVS en aluminium.



Lasrobot

## Leerdoelen

### *Je kunt:*

- het lasproces omschrijven
- de belangrijkste onderdelen van een MIG/MAG installatie benoemen
- de instellingen voor het lassen aangeven
- onderdelen voor de lasdraad vervangen
- de aandachtspunten voor onderhoud noemen
- verschillende typen lasdraad benoemen.

## 1.1 Lasproces

MIG/MAG-lassen is een elektrisch gasbooglasproces. Door middel van een stroombron wordt een elektrische vlamboog in stand gehouden.

De vlamboog zit tussen de afsmeltende lasdraad en het werkstuk.

Een beschermgas beschermt de vlamboog, de afsmeltende draad en het smeltbad tegen de schadelijke werking van de omgevingslucht.



*Vlamboog tussen afsmeltende lasdraad en werkstuk*

Het toevoegmateriaal bij MIG/MAG-lassen is een dunne draad die op een rol zit.

Dit toevoegmateriaal komt samen met het beschermgas door het mondstuk van het laspistool naar buiten. Dit gebeurt op het moment dat de lasser op de startknop drukt. Die lasdraad dient als afsmeltende elektrode en als extra lasmateriaal. De lasser stelt de snelheid van de draad, de spanning en de hoeveelheid gas eerst in.

De lasser moet zelf alle lasbewegingen met het laspistool uitvoeren en houdt zelf de booglengte, de voortloopsnelheid en de stand van het laspistool goed in de gaten.

### MIG/MAG

De namen MIG/MAG staan voor:

- MIG: Metaal Inert Gas (niet actief gas)
- MAG: Metaal Actief Gas (wel actief gas)

Bij MIG-lassen gaat het om een inert gas, bijvoorbeeld argon of mengsels van argon met waterstofgas en helium. Bij MAG om een actief gas, bijvoorbeeld kooldioxide of argonmenggassen met Argon, CO<sub>2</sub> en O<sub>2</sub>. Een inert gas reageert niet met het smeltbad en een actief gas wel.



1. Welk soort gas gebruik je bij MIG-lassen?

---

## 1.2 Lasmachine

De MIG/MAG installatie bestaat uit vier hoofdonderdelen:

- de stroombron
- de draadaanvoer-eenheid
- het pistool met slangenpakket
- de gasfles met drukregelaar.



MIG/MAG installatie

### De stroombron

De stroombron bestaat bij het MIG/MAG-lassen uit een transformator en een gelijkrichter. De transformator verlaagt de netspanning van 400 V (volt) tot een spanning van 20 tot 40 V.

Het is niet mogelijk met wisselstroom een constante boog te krijgen zoals voor MIG/MAG-lassen nodig is. De wisselstroom moet daarom veranderen in gelijkstroom. Dit veranderen gebeurt met behulp van een gelijkrichter.

Op het frontpaneel van de stroombron is de aan-uit schakelaar aangebracht, al dan niet met een signaallamp die aangeeft dat het apparaat in- of uitgeschakeld staat. Ook zitten de schakelaars voor het instellen van de lasspanning hierop. Er zijn stroombronnen die traploos regelbaar zijn. In de afbeelding 'Frontpaneel stroombron' zie je er één met grove stappen en één met fijne stappen. Verder vind je ook een schakelmogelijkheid voor het benutten van de smoorspoel. Afhankelijk van de uitvoeringsvorm zitten er op het frontpaneel ook volt- en ampèremeters. Deze meters geven een goede ondersteuning bij het instellen van de lasgegevens. Op een voltmeter kun je de ingestelde open spanning aflezen.



Frontpaneel stroombron

De aansluitpunten voor beschermgas, stuurspanning, koelvloeistof en lasstroomkabel bevinden zich of op het frontpaneel van het toestel of gedeeltelijk op de draadaanvoer-eenheid. De plaats is afhankelijk van de uitvoeringsvorm.



*Slangenpakket aangesloten op de draadaanvoer-eenheid*

### **Draadaanvoereenheid**

De draadaanvoereenheid moet zorgen voor een regelmatige draadaanvoer van de haspel naar het laspistool. De draadaanvoer levert in de praktijk nogal eens problemen op. Er worden niet altijd die voorzorgsmaatregelen getroffen die een goede draadaanvoer waarborgen. Om een regelmatige draadaanvoer te waarborgen en het bereik van het MIG/MAG-lasapparaat te vergroten, zijn er diverse draadaanvoersystemen.



*Draadaanvoereenheid*

#### *Compactmachine*

De stroombron en de draadaanvoereenheid vormen een compacte eenheid. De draadaanvoereenheid bevindt zich in dezelfde kast als de stroombron. De draadaanvoerrollen trekken de lasdraad van de haspel en duwen deze vervolgens door het kabelpakket naar het pistool. De lengte van het kabelpakket is beperkt tot 3 à 4 meter. Anders is de kans op draadstoringen te groot.



### *Losse draadaanvoer-eenheid*

De draadaanvoer-eenheid wordt door een verlengkabelpakket met de stroombron verbonden. Verschillende hulpmiddelen zorgen ervoor dat je gemakkelijker overal bij kunt. Ook de bereikbaarheid van het lasapparaat wordt groter (ophangbaar, wenkbaar, eventueel met lasarm uitvoerbaar).



*Losse draadaanvoer-eenheid*

### *Push-pull-systeem*

Bij een push-pull-systeem duwen de aandrijfrollen in de draadaanvoer-eenheid de draad in het slangenpakket. Het pistool is uitgevoerd met aandrijfrollen die de lasdraad trekken.

Voordeel:

Het push-pull-systeem heeft een groter bereik dan de universele uitvoering en is bij uitstek geschikt voor zachte draden. (b.v. aluminium).

Nadeel:

Het pistool is kwetsbaar, duur, zwaar en meestal onhandig. De synchronisatie van de aandrijfrollen is moeilijk.

### **Slangenpakket en laspistool**

Het doel van het slangenpakket en het laspistool is het transport van:

- de lasdraad
- beschermgas
- evt. koelvloeistof
- stroom van de stroombron naar de lasboog.



*Laspistool*

### *Het slangenpakket*

Het slangenpakket bestaat uit de volgende onderdelen:

- Draadgeleider:  
Deze is meestal van verenstaal gemaakt en dient voor de geleiding en voor de bescherming van de lasdraad tijdens het transport.
- Stroomkabel:

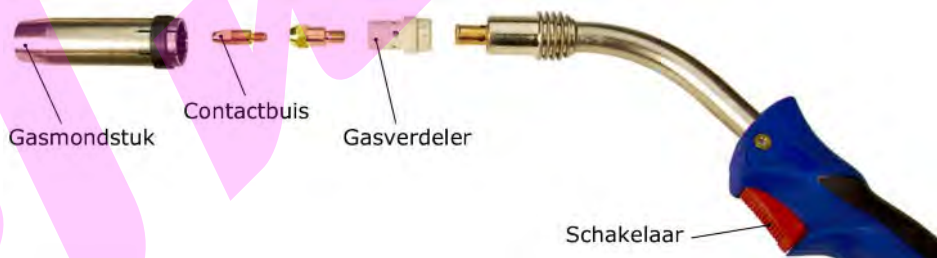
De stroomkabel voert de lasstroom naar de contactbuis van het pistool. Daar vindt de stroomoverdracht plaats.

- Stuurstroomkabel:  
Deze voert naar de schakelaar in het pistool.
- Gas slang:  
De gas slang voert het gas naar de gasverdeler in het laspistool.
- Eventueel aan- en afvoerslangen:  
Deze slangen voeren het koelwater voor het pistool aan en af.
- Omhullende bescherming:  
Om te voorkomen dat bij normaal gebruik de hiervoor genoemde onderdelen beschadigen.

### Het laspistool

Er bestaan lucht- en watergekoelde pistolen. Luchtgekoelde pistolen hebben de voorkeur bij een lagere stroom. Het laspistool bestaat uit de volgende onderdelen:

- Gasmondstuk (gascup):  
Het gasmondstuk heeft als doel het beschermgas goed en regelmatig te verdelen rond de boog. Om dit te realiseren is het noodzakelijk dat het gasmondstuk schoon is. Het gasmondstuk is leverbaar in verschillende afmetingen en vormen.
- Contactbuis:  
De contactbuis zorgt voor de stroomoverdracht. De diameter van het gaatje moet aan de te verlassen draad zijn aangepast. Is het gaatje te klein, dan kan de lasdraad gaan klemmen door de temperatuurstijging tijdens het lassen. Is de diameter van het gaatje te groot, dan is een goede stroomoverdracht niet mogelijk. Na langdurig gebruik is het gaatje groter geworden en moet de contactbuis worden vervangen.
- Gasverdeler:  
Veel laspistolen hebben een losse gasverdeler. Dit is een buisje met rondom gaatjes erin. De gaatjes verdelen het beschermgas gelijkmatig over het gasmondstuk.
- Schakelaar:  
De schakelaar van het pistool schakelt de lasstroom aan en uit. De schakelaar schakelt door middel van een stuurstroom een relais in de machine om. Zo kan de lasstroom naar het laspistool worden gevoerd.



2. Waarom mag de diameter van het gaatje van de contactbuis niet te klein zijn?

\_\_\_\_\_

### 1.3 Lasdraad vervangen

De lasdraad bij MIG-MAG lassen is een belangrijk onderdeel van de lasmethode.

De functies van de lasdraad zijn:

- als lastoevoegmateriaal
- overdracht van de stroom.

Er zijn twee soorten draad:

- massieve draad  
Meestal gebruik je massieve draad.

- gevulde draad

Een gevulde draad bevat een holle kern met daarin een poeder.

#### Lasdraadbolletje afknippen

Na het lassen zit er een gesmolten bolletje metaal aan het lasdraad-einde.

Dat bolletje gaat niet door de contactbuis.

Je knipt hem daarom af.



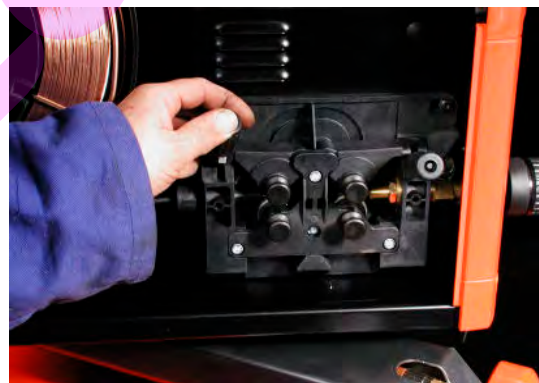
*Lasdraadbolletje afknippen*

#### Draadaanvoerrollen ontspannen

De draadaanvoerrollen drukken stevig op de lasdraad. Als je de lasdraad wilt terugtrekken ontspan je dus eerst de draadaanvoerrollen.

**Let op!**

Als de lasdraad geen weerstand heeft, wikkelt de haspel zichzelf af en kunnen de windingen door elkaar raken. Je kan de haspel dan niet meer gebruiken.



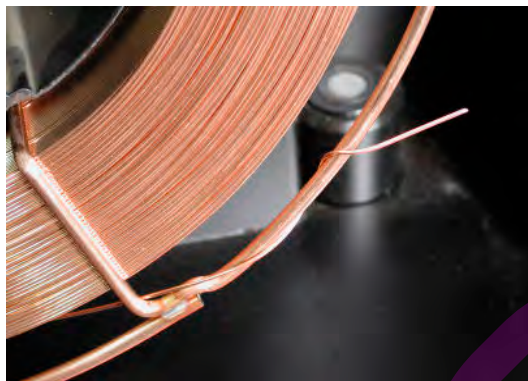
*Draadaanvoerrollen ontspannen*

### Lasdraad terugwikkelen

Je zorgt ervoor dat de lasdraad strak op de haspel teruggewikkeld wordt. De lasdraad mag geen knikken vertonen en moet rond zijn. Buig het draadeinde om de haspel. Dan kunnen er geen windingen aflopen.

**Let op!**

Doe je dit niet, dan zal de rol zichzelf afwikkelen en kan je de rol weggooien.



*Buig het draadeinde om de haspel*

### Nieuwe lasdraadhaspel plaatsen

Je zet een nieuwe lasdraadhaspel in de machine. Je knipt het gebogen uiteinde van de lasdraad af. Zorg ervoor dat er geen braampjes aan het draadeinde zitten.

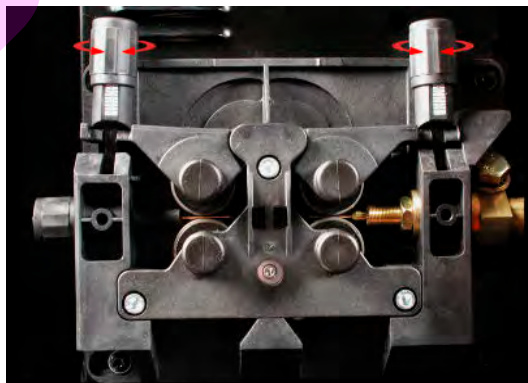
Je brengt de lasdraad via de draadaanvoerrollen in de binnenspiraal.



*Knip het gebogen uiteinde van de lasdraad af*

### Duwkracht instellen

Je stelt de duwkracht van het draadaanvoermechanisme in. Houdt de slang recht (horizontaal). Druk op de aan/uit schakelaar van het pistool. De draad gaat door de slang heen (soms is er een schakelaar naast de aandrijfrollen om de draad door te voeren).



*Duwkracht instellen*

## Afstelling draadaanvoerrollen controleren

Je controleert de afstelling van de draadaanvoerrollen met een simpel trucje.

- Je drukt de schakelaar in. Je houdt de lasdraad bij het laspistool tegen. De draadaanvoerrollen moeten dan over de lasdraad slippen.
- Als je de schakelaar indrukt en je houdt de lasdraad tien centimeter van het gasmondstuk af tegen dan moet de lasdraad ombuigen.



*Afstelling draadaanvoerrollen controleren*

## Lasdraad afknippen

Als de lasdraad door het laspistool is knip je het net buiten het gasmondstuk af.



*Lasdraad afknippen net buiten gasmondstuk*

## MAG lasdraadhaspel aanbrengen

MAG lasdraad is verkrijgbaar in verschillende diameters en soorten. Welke diameter en soort lasdraad je gebruikt lees je af van de LMB (LasMethodeBeschrijving). De dikte en de eigenschappen van het materiaal dat je gaat lassen bepalen de keuze. Soms moet je de draad wisselen. Je moet dan ook de lasmachine aanpassen.

### *Machine instructie bekijken*

Als je met een andere draaddiameter gaat lassen moet je ook andere draadaanvoerrollen en een andere contactbuis monteren. Zorg er daarom voor dat je weet hoe de lasmachine in elkaar zit.

Stel je voor dat je moet lassen met gevulde draad.

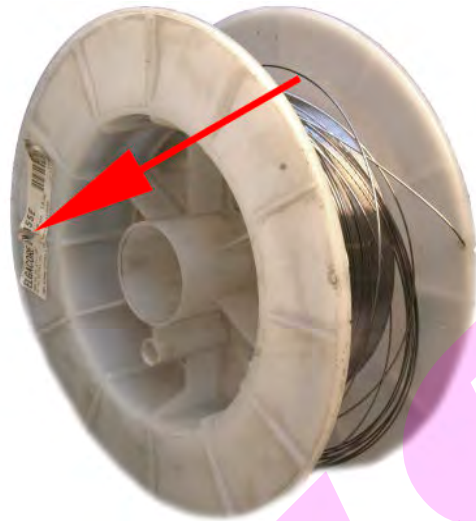
Bij controle van de lasmachine zie je dat er een rol massieve draad in zit. Dan haal je de rol massieve draad eruit en plaats je de juiste rol gevulde draad in de lasmachine.



*Draadhaspel vervangen*

*Controleer gegevens draadhaspel*

Je controleert de gegevens van de rol lasdraad die je in de lasmachine gaat plaatsen. Deze moeten overeenkomen met de gegevens op de LMB die bij je laswerk hoort.



*Controleer gegevens draadhaspel*

*MAG tang*

Als je de lasdraad terugspoelt, moet je eerst het lasbolletje afknippen. Anders krijg je de lasdraad nooit door de contactbuis. Zorg er daarom voor dat je een MAG-tang of kniptang bij de hand hebt.



*MAG-tang*

*Diameter draadaanvoerrollen*

Ieder merk lasmachine heeft zijn eigen draadaanvoerrollen. Iedere draaddiameter heeft vaak ook weer een aparte draadaanvoerrol. De draadaanvoerrollen moet je aanpassen aan de draaddiameter. Soms moet je andere draadaanvoerrollen monteren als je lasdraad wisselt.

Je moet goed opletten welke draadaanvoerrollen je in de machine gaat monteren. Zorg ervoor dat je de juiste draadaanvoerrollen bij de hand hebt.

De diameter is aangegeven op de draadaanvoerrol.



*Monteer de juiste draadaanvoerrollen*

### Contactbuis verwisselen

Elke draaddiameter heeft een eigen contactbuis. Als je met een andere draaddiameter gaat lassen moet je dus ook de contactbuis verwisselen. De diameter staat op de contactbuis. Wanneer je de contactbuis verwisselt haal je meteen de lasspetters uit het gasmondstuk.



Verwissel de contactbuis bij een andere draaddiameter



3. Waar vind je welke diameter en soort lasdraad je moet gebruiken?

---

### Veiligheid

#### Veiligheidshandschoenen dragen

Als je lasdraad wisselt kun je je bezeren. Het einde van de lasdraad is vlijmscherp. Werk daarom zorgvuldig en draag altijd veiligheidshandschoenen.

#### Voorkom contact lasdraad met werkstuk

Zorg ervoor dat de lasdraad geen contact maakt met een geaard werkstuk. Als je de druk van de draadaanvoerrollen aan het instellen bent komt er een stuk lasdraad uit de lastoorts.

Wanneer dit contact maakt met een geaard werkstuk wordt het een soort roodhete gloeidraad. Daar kun je je lelijk aan branden!



Voorkom ongewenst contact met het werkstuk

## 1.4 Gasfles met drukregelaar

Voordat je gaat lassen, stel je de hoeveelheid beschermgas in. De in te stellen waarde vind je op de lasmethode-beschrijving.

Het gassysteem zorgt voor een doelmatige gasbescherming van het smeltbad en bestaat uit:

- een gasfles
- een drukregelaar met inhoudsmanometer en stromingsmeter
- een gasklep.



*Instellen hoeveelheid beschermgas*

### Menggas

Menggas zit in gasvorm onder een druk van max. 200 bar in de gasfles. Deze druk is af te lezen op de gasdrukmeter. Je moet de hoeveelheid beschermgas (Liters per minuut) nauwkeurig kunnen regelen. Hiervoor is de drukregelaar.

Als je de schakelaar van het laspistool indrukt gaat de gasklep in het lasapparaat open. Door deze klep stroomt het gas naar binnen.

Een ingebouwd vertragingssysteem zorgt ervoor dat na het loslaten van de schakelaar op het laspistool, het gas nog even blijft nastromen.

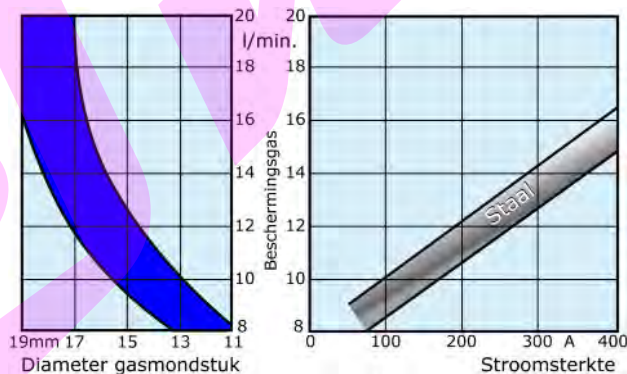
Op die manier blijft het einde van de las (eindkrater) ook nog voldoende beschermd.

### Hoeveelheid beschermgas

De hoeveelheid beschermgas in l/min. wordt geregeld door middel van een stromingsmeter ofwel een reduceertoestel. Met het reduceertoestel kun je de gasdruk verlagen en constant houden.

Instellen van de stromingsmeter doe je als volgt. Druk op de startknop, het gas gaat stromen en het balletje in de stromingsmeter gaat omhoog. Draai nu aan de knop totdat het balletje op de juiste waarde blijft zweven.

De in te stellen hoeveelheid is afhankelijk van de grootte van het gasmondstuk en het smeltbad (zie tabel).



*Hoeveelheid beschermgas in l/min*

Bij een grote gasafname bij het gebruik van CO<sub>2</sub> -beschermgas wordt er een verwarmingstoestel tussen de gasfles en het reduceertoestel geplaatst.





4. Wat is de maximale druk waaronder menggas in een gasfles mag zitten?
- 

## 1.5 Onderhoud

### Storingen

Een storing aan de machine kan vele oorzaken hebben.

Maar het zal duidelijk zijn dat een goed onderhouden machine minder zal storen.

Wees dus zuinig met de lasapparatuur.

Onderhoud de onderdelen op de juiste manier.

Zet het lasapparaat op een veilige plaats. Bescherm het apparaat tegen vocht, stof, vuil en slijpsel.

### Stroombron

De machine moet je regelmatig schoon blazen met droge perslucht.

Controleer de aansluitklemmen en de massaklem.

### Draadaanvoerenheid

Controleer de aanvoerrollen op slijtage en maak deze regelmatig goed schoon.

Controleer het contactbuis en de gasverdeler. Het is een goed gebruik om bij elke vernieuwing van een draadrol de binnenkabel in het slangenpakket schoon te blazen met droge perslucht. Bij veelvuldig gebruik moet deze 1 keer per week schoongemaakt worden om storingsvrij te kunnen blijven lassen.

## 1.6 Samenvatting

- MIG/MAG-lassen is een elektrisch gasbooglasproces. Door middel van een stroombron wordt een elektrische vlamboog in stand gehouden.
- Het toevoegmateriaal bij MIG/MAG-lassen is een dunne draad die op een rol zit. Dit toevoegmateriaal komt samen met het beschermgas door het mondstuk van het laspistool naar buiten.
- Bij MIG-lassen gaat het om een inert gas, bijvoorbeeld argon of mengsels van argon met waterstofgas en helium. Bij MAG om een actief gas, bijvoorbeeld kooldioxide of argonmengsels met Argon, CO<sub>2</sub> en O<sub>2</sub>. Een inert gas reageert niet met het smeltbad en een actief gas wel.
- De MIG/MAG installatie bestaat uit vier hoofdonderdelen:
  - de stroombron
  - de draadaanvoer-eenheid
  - het pistool met slangenpakket
  - de gasfles met drukregelaar.
- De stroombron bestaat bij het MIG/MAG-lassen uit een transformator en een gelijkrichter.
- De draadaanvoereenheid moet zorgen voor een regelmatige draadaanvoer van de haspel naar het laspistool.
- Het doel van het slangenpakket en het laspistool is het transport van:
  - de lasdraad
  - beschermgas
  - evt. koelvloeistof
  - stroom van de stroombron naar de lasboog.
- De functies van de lasdraad zijn:
  - als lastoevoegmateriaal
  - overdracht van de stroom.
- Er zijn twee soorten draad:
  - massieve draad
  - gevulde draad.
- MAG lasdraad is verkrijgbaar in verschillende diameters en soorten. Welke diameter en soort lasdraad je gebruikt lees je af van de LMB.
- Als je met een andere draaddiameter gaat lassen moet je ook andere draadaanvoerrollen en een andere contactbuis monteren.
- Het einde van de lasdraad is vlijmscherp.
- Het gassysteem zorgt voor een doelmatige gasbescherming van het smeltbad.
- De hoeveelheid beschermgas in l/min. wordt geregeld d.m.v. de stromingsmeter ofwel reduceertoestel.
- Controleer de aanvoerrollen op slijtage en maak deze regelmatig goed schoon.
- Bij veelvuldig gebruik blaas je het slangenpakket 1 keer per week schoon.

## 1.7 Antwoorden

*Antwoord 1*

Inert gas, zoals argon of mengsels van argon met waterstofgas en helium.

*Antwoord 2*

Omdat de lasdraad dan kan gaan klemmen door de temperatuurstijging tijdens het lassen.

*Antwoord 3*

In de LasMethodeBeschrijving (LMB).

*Antwoord 4*

200 bar

LasMethodeBeschrijving

ERBODE

## 2 Veilig lassen MIG/MAG

### Inleiding

Bij lassen kun je blootgesteld worden aan verschillende gevaren. Bekende risico's zijn: het inademen van verontreinigde lucht, brandwonden en stralingsverbranding.

Maar ook brand en explosies kunnen persoonlijk letsel en/of schade aan materiaal en apparatuur veroorzaken.

Daarom heb je te maken met maatregelen en voorschriften die er voor moeten zorgen dat lassen zo veilig en gezond wordt uitgevoerd. Veiligheid is het doel voor het beschermen van personeel en omgeving. Dat betekent persoonlijke beschermingsmiddelen gebruiken, een goede inrichting van de werkplaats en goede organisatie van het werk.



*Persoonlijke beschermingsmiddelen*

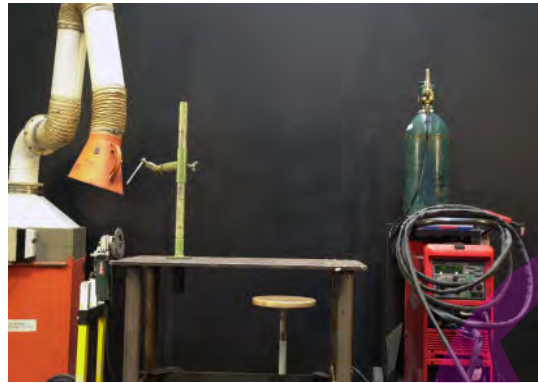
### Leerdoelen

*Je kunt:*

- beoordelen of je veilig kunt werken op de werkplaats
- aangeven wanneer welke persoonlijke beschermingsmiddelen nodig zijn
- aangeven hoe je de persoonlijke beschermingsmiddelen moet hanteren
- uitleggen hoe je een brandblusser moet bedienen
- de verschillende boogstralen omschrijven
- aangeven hoe en waarom je moet afzuigen en ventileren.

## 2.1 Veilig werken

Bij het booglassen werk je met elektriciteit en hitte. De elektrische boog en hete werkstukken zijn onstekingsbronnen. Door lassen kan iets wat brandbaar is gaan branden. Bovendien ontstaat tijdens het lassen rook. Om ongelukken, brand en ongezonde situaties te voorkomen moet je altijd veilig werken. Zorg dat je werkplek ordelijk en veilig is.



*Zorg dat je werkplek ordelijk en veilig is*

Beoordeel of je veilig kunt werken in de werkplaats waar je gaat lassen. Controleer of de werkplaats aan de eisen voldoet.

Verzamel de Persoonlijke Beschermings Middelen (PBM's) die je tijdens het lassen draagt en legt deze op de werkbank.



*Beoordeel of je veilig kunt werken*

### Werkplek in orde maken

Om veilig te kunnen werken moet je werkplek in orde zijn. Voordat je gaat lassen controleer je de volgende belangrijke punten:

- Is je werkplek ordelijk?
- Is er een brandblusser in de nabijheid?
- Werkt de afzuiginstallatie?

Als je klaar bent met lassen ruim je de werkplek weer op.



*Als je klaar bent ruim je weer op*

### Vloer droog

Vocht is gevaarlijk bij elektrische stroom, omdat vocht elektrische stroom goed geleidt. Let er op, dat de vloer goed droog is.