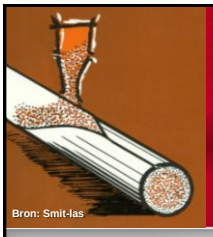
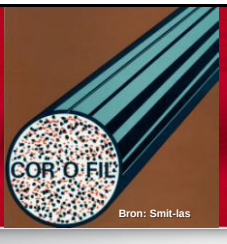




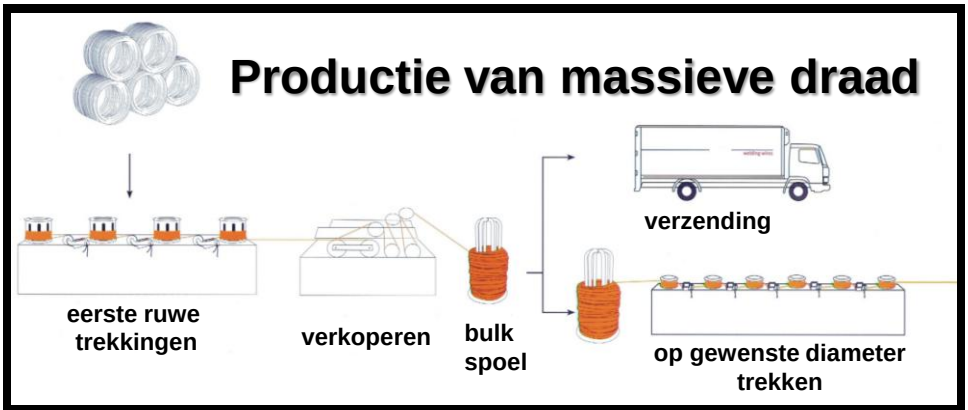
Proces variabelen MIG/MAG-lassen met massieve en gevulde draden

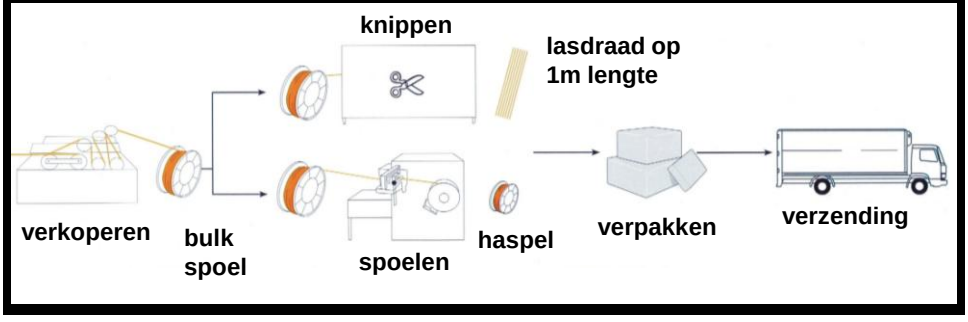
Workshop MIG/MAG

Fred Neessen
Voorheen Lincoln Smitweld B.V.

Lasgroep Zuid, 26 Sept. en 31 Okt. 2023

Productie van massieve draad





1. Hoofd variabelen MIG/MAG (1)

- **Type lasdraad**
  - **Ongelegeerd** — G2Si (SG1)
    G3Si1 (SG2)
    G4Si1 (SG3)
  - **Laaggelegeerd** — aanpassen aan basismat.
  - **Hooggelegeerd** — draad/gas comb. aanpassen
  - **Non ferro's** — draad/gas comb. aanpassen
  - **Gevulde draad** — zeer uitgebreid toepasgebied

EN-ISO 14341-A (2008)

Classificatie van massieve draden en deposits voor MIG/MAG-lassen van ongelegeerd en fijn korrelig staal

G 46 4 M G3Si1

Z = geen eisen
A = +20°C
0 = 0°C
2 = -20°C
3 = -30°C
4 = -40°C
5 = -50°C
6 = -60°C
7 = -70°C
8 = -80°C
9 = -90°C
10 = -100°C

→ Chemische samen-stelling draad

→ type beschermgas

→ min. kerftaaiheid van 47 Joule bij

→ min. rekgrens [N/mm²]

→ massieve draad voor MIG/MAG-lasproces

symbool	Si	Mn	Ni	M0
G0	elke overeen te komen samenstelling			
G2Si	0,50-0,80	0,90-1,30	0,15	0,15
G3Si1	0,70-1,00	1,30-1,60	0,15	0,15
G4Si1	0,80-1,20	1,60-1,90	0,15	0,15
G3Si2	1,00-1,30	1,30-1,60	0,15	0,15
			Al	Ti + Zr
G2Ti	0,40-0,80	0,90-1,40	0,05-0,20	0,05-0,25
G3Ni1	0,50-0,90	1,00-1,60	0,80-1,50	0,15
G3Ni2	0,40-0,80	0,80-1,40	2,10-2,70	0,15
G2Mo	0,30-0,70	0,90-1,30	0,15	0,40-0,60
G4Mo	0,50-0,80	1,70-2,10	0,15	0,40-0,60
				Al
G2Al	0,30-0,50	0,90-1,30	0,15	0,35-0,75

all grades: C 0.06-0.14 except G2Al: 0.08-0.14
all grades: S & P 0.025 / Cr 0.15 / V 0.03 / Cu total 0.35
single values are max.

Op basis van EN-ISO 14175
M = M2 menggassen (zonder helium)
C = 100% CO_2
A = M13 menggassen (Ar + 0.5 < O_2 < 3)

symbool	rekgrens	vastheid	rek (A_5)
35	> 355	440-570	> 22%
38	> 380	470-600	> 20%
42	> 420	500-640	> 20%
46	> 460	530-680	> 20%
50	> 500	560-720	> 18%

NF - 2010-10

EN ISO 17632-A (2008)

Classificatie van gevulde draden met - en zonder externe gasbescherming voor het lassen van on- en laaggelegeerd materiaal

T 50 5 1Ni P M 2 H5

- H5 = max. 5
- H10 = max. 10
- H15 = max. 15

→ H_{DM} [ml/100g]

→ laspositie

- 1 = alle posities
- 2 = alle posities, behalve verticaal neergaand
- 3 = onder de hand en/of hoeklassen uit de zij
- 4 = onder de hand
- 5 = als 3 en speciaal voor verticaal neergaand

→ type beschermgas

- Op basis van ISO 14175
- M = M2 menggassen (zonder helium)
- C = 100% CO_2
- N = gasloos

→ slakkarakteristiek

symbool	slakkarakteristiek
Met gasbescherming (C en M2)	
R	rutiel, langzaamstollend
P	rutiel, snelstollend
B	basisch
M	metaalpoeder
Zonder gasbescherming	
V	rutiel of basisch/fluoride
W	fluoridebasisch, langzaamstollend
Y	fluoridebasisch, snelstollend
Z	andere typen

→ chemische samenstelling

symbool	Mn	Ni	Mo
geen	2,0	-	-
Mo	1,4	-	0,3-0,6
MnMo	1,4-2,0	-	0,3-0,6
1Ni	1,4	0,6-1,2	-
1,5Ni	1,6	1,2-1,8	-
2Ni	1,4	1,8-2,6	-
3Ni	1,4	2,6-3,8	-
Mn1Ni	1,4-2,0	0,6-1,2	-
1NiMo	1,4	0,6-1,2	0,3-0,6
Z	elke overeen te komen samenstelling		

→ min. kerftaaiheid van gem. 47 Joule bij

- Z = geen eisen
- A = +20°C
- 0 = 0°C
- 2 = -20°C
- 3 = -30°C
- 4 = -40°C
- 5 = -50°C
- 6 = -60°C
- 7 = -70°C
- 8 = -80°C
- 9 = -90°C
- 10 = -100°C

→ min. rekgrens [N/mm²]

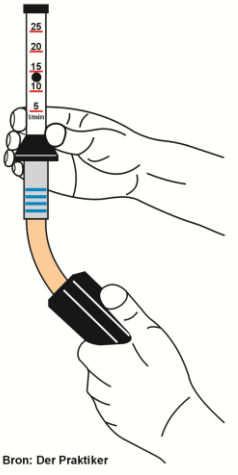
symbool	rekgrens	vastheid	rek (A_5)
35	>355	440-570	>22%
38	>380	470-600	>20%
42	>420	500-640	>20%
46	>460	530-680	>20%
50	>500	560-720	>18%

→ gevulde draad

NF-2010

1. Hoofd variabelen MIG/MAG (2)

- **Draad diameter, afhankelijk van:**
  - Laspositie
  - Materiaalsoort en materiaaldikte
  - Apparatuur
- **Gassoort, afhankelijk van:**
  - Type draad
  - Type materiaal
  - Economie lasproces
  - Laspositie



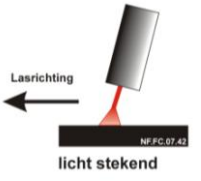
Bron: Der Praktiker

2. Primaire variabelen MIG/MAG (1)

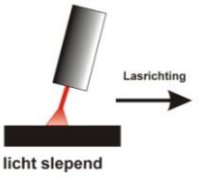
- **Inbranding, afhankelijk van:**
  - Stroom / spanning
  - Laspositie / draaddiameter
  - Materiaalsoort
  - Gassoort
  - Invloed plus en min pool
- **Lasbreedte, afhankelijk van:**
  - Spanning en voortloopsnelheid
  - Draaddiameter
- **Lashoogte, afhankelijk van:**
  - Stroom / spanning en voortloopsnelheid
  - Trekkend of stekend lassen

2. Primaire variabelen MIG/MAG (2)

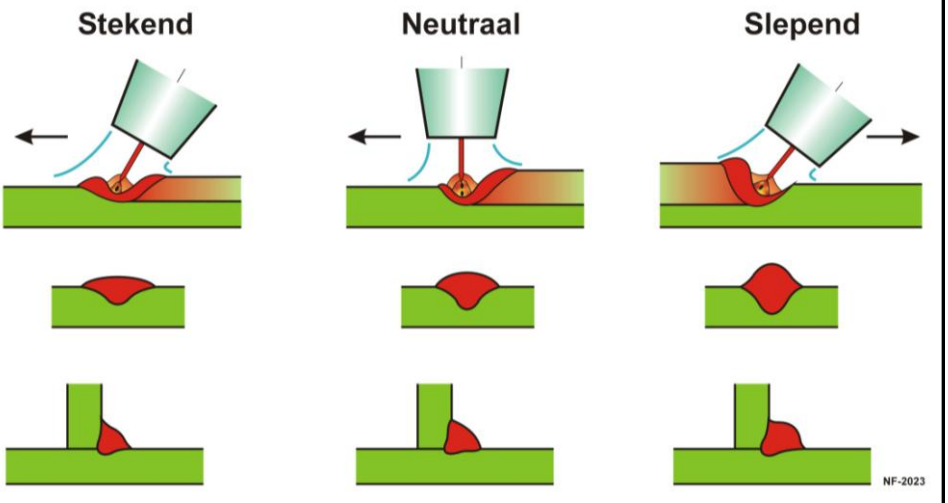
- **Stekend lassen**
  - Gasbescherming is goed
  - Minder oxidatie
  - Nadeel : geringe inbranding
    : kans op bindingsfouten
    : gevoelig voor randinkarteling



- **Trekkend lassen**
  - Gasbescherming is minder goed
  - Meer oxidatie
  - Voordeel : diepere inbranding



2. Invloed lastechniek op doorsnede smeltbad en inbranding



2. Primaire variabelen MIG/MAG (3)

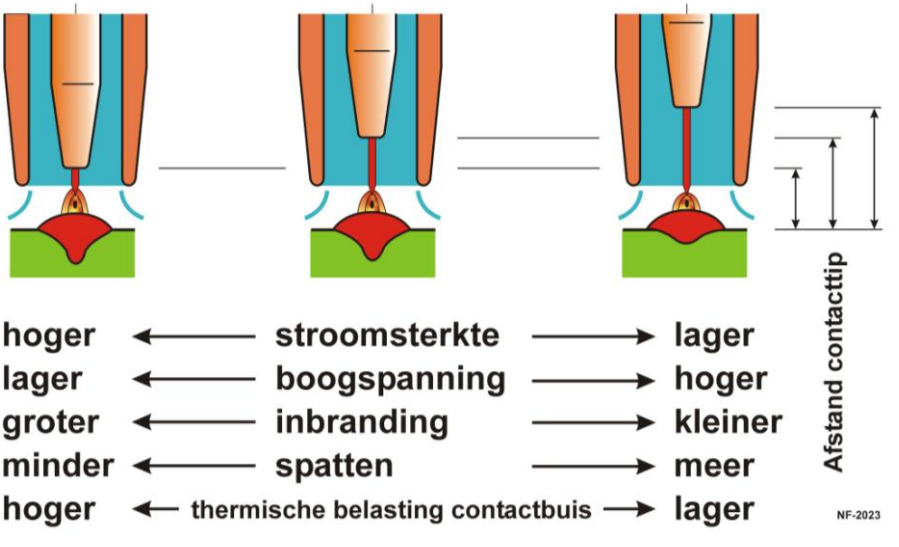
- **Boog stabiliteit, afhankelijk van:**
  - **Gassoort**
  - **Lasparameters**
  - **Materiaalsoort**
- **Neersmeltsnelheid, afhankelijk van:**
  - **Laspositie**
  - **Stroom / spanning**
  - **Gassoort**
  - **Draaddiameter**
  - **Stick-out (draad uitsteeklengte)**

3. Secundaire variabelen

- **Positie mondstuk ten opzichte van de lasnaad**
- **Lassnelheid**
- **Draad uitsteeklengte heeft invloed op:**
  - **Stroom**
  - **Spanning**
  - **Inbranding**
  - **Spatten**

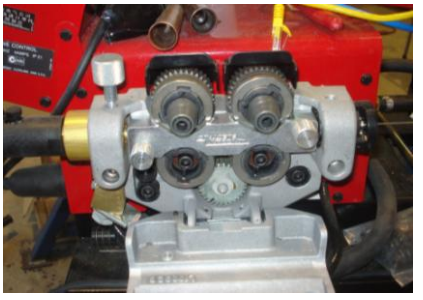
Zie volgende sheet en sub 'Inbranding gevulde draad'

Invloed stick-out op smeltbad doorsnede

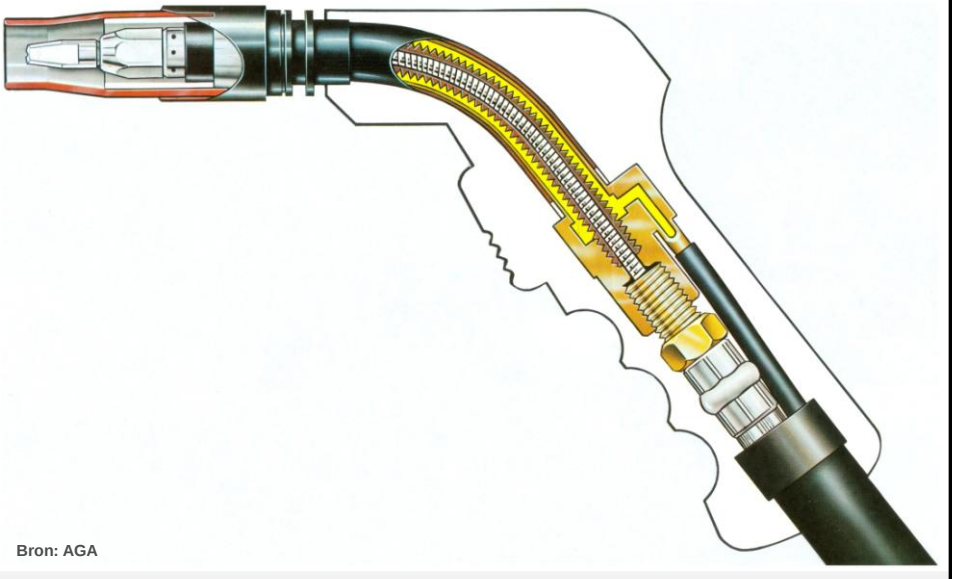


Tot zover de proces variabele

- De zwakste schakel van het proces is de draadaanvoer en vaak het laspistool en slangenpakket

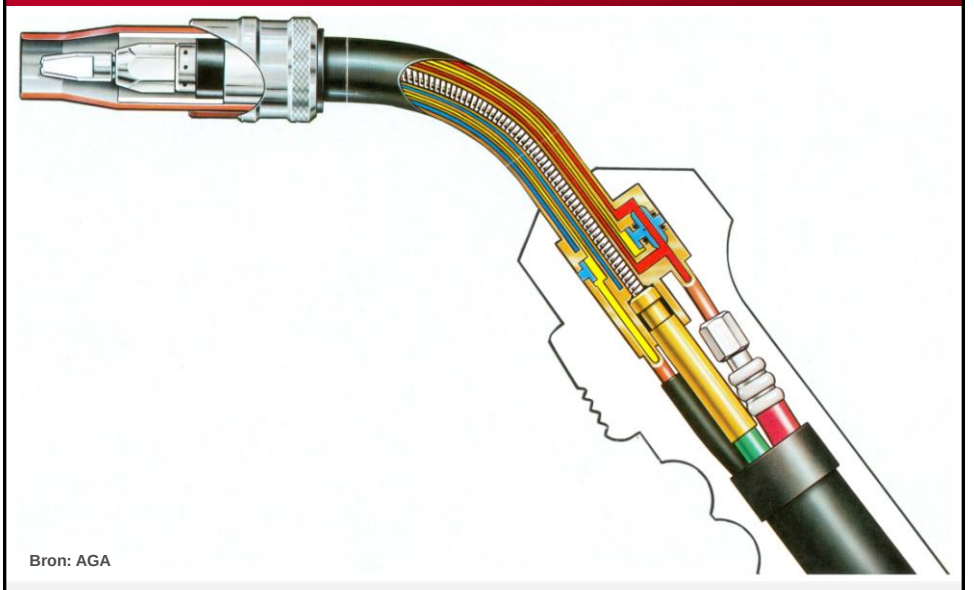


Luchtgekoeld laspistool



Bron: AGA

Watergekoeld laspistool

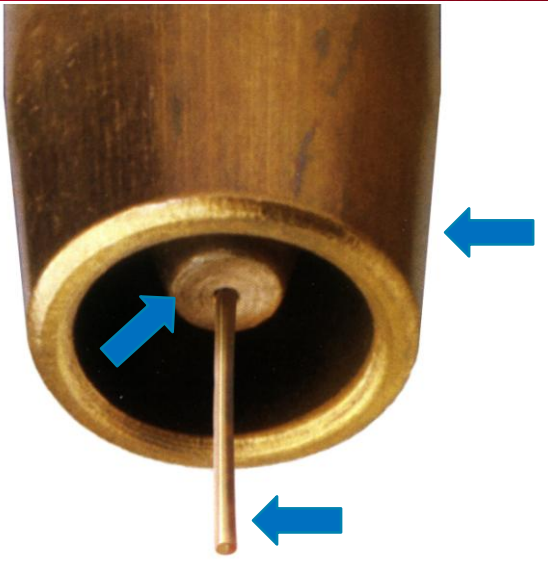


Bron: AGA

Contact tip en gas cup

Oh néé, weet u dat wel zeker !!

3 maal is scheepsrecht !!!!



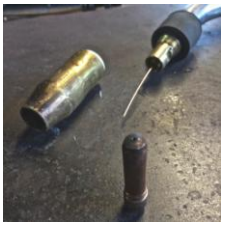
Draadaanvoerrollen

- Voor harde draden (staal, rvs, nikkel) rollen met V-groef toepassen
- Voor zachte draden (aluminium + legeringen) rollen met radius gebruiken

- Voor oplasdraden (hard) rollen met vertanding gebruiken
- Juiste instelling drukrol vereist.

Stroomoverdracht

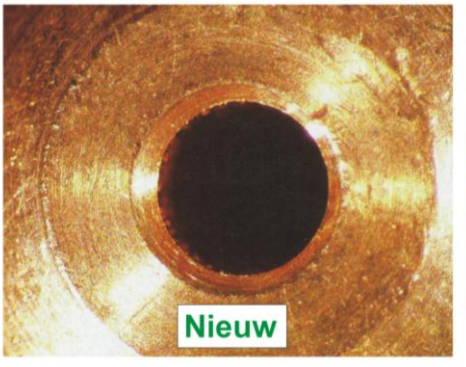
- Stroom gaat over op de draad in draadmondstuk
- Daarom: draadmondstuk
  - Schoon
  - Zeer kleine toleranties
  - Regelmatig vervangen



- Slijtage draadmondstuk (contacttip)
  - Afhankelijk van type en kwaliteit van de draad

Contacttips,
zuiver Cu,
CuCrZr, en
verzilverd CuCrZr

De boring van een nieuwe contacttip en na urenlang lassen in een normale productieomgeving



Contactbuisboringen en liner diam. voor de diverse lasdraaddiameters

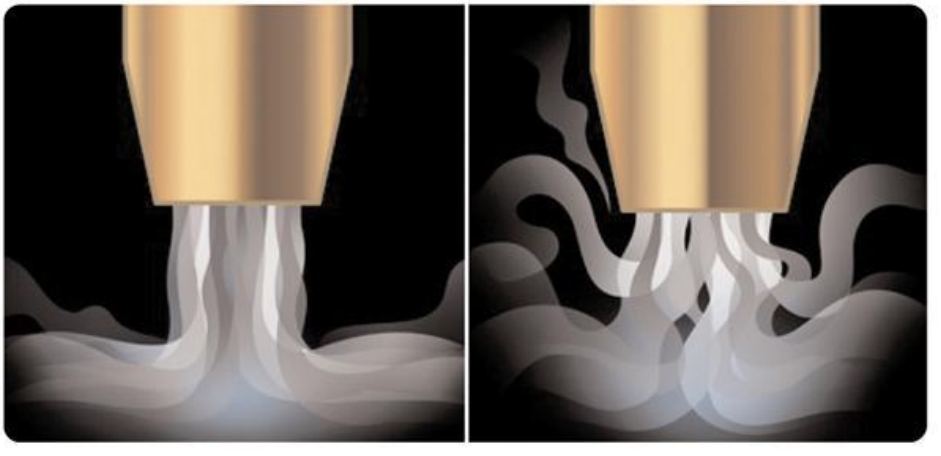
Diameter lasdraad [mm]	Diameter boring contactbuislengte massieve draad [mm]	Nominale boring contactbuis, gevulde draad [mm]	Nominale liner binnendiameter, gevulde draad [mm]
0,6	0,7	-	-
0,8	0,9	-	-
1,0	1,1	1,2 – 1,4	1,6 – 1,8
1,2	1,4	1,4 – 1,6	1,8 – 2,2
1,4	1,6	1,6 – 1,9	2,0 – 2,6
1,6	1,8 als I_{las} < 280 A 2,0 als I_{las} > 280 A	1,9 – 2,3	2,2 – 3,0
2,0	2,4	2,3 – 2,7	3,0 – 3,4
2,4	2,8	2,7 – 3,1	3,4 – 4,8

Gasmondstuk (is geen hamer!!)

- Bepaalt bescherming van het lasmetaal
- Daarom: gasmondstuk
  - Schoon
  - Niet vervormen
  - Beschadigd? Direct vervangen

- Gasmondstuk met juiste doorstroomopening toepassen

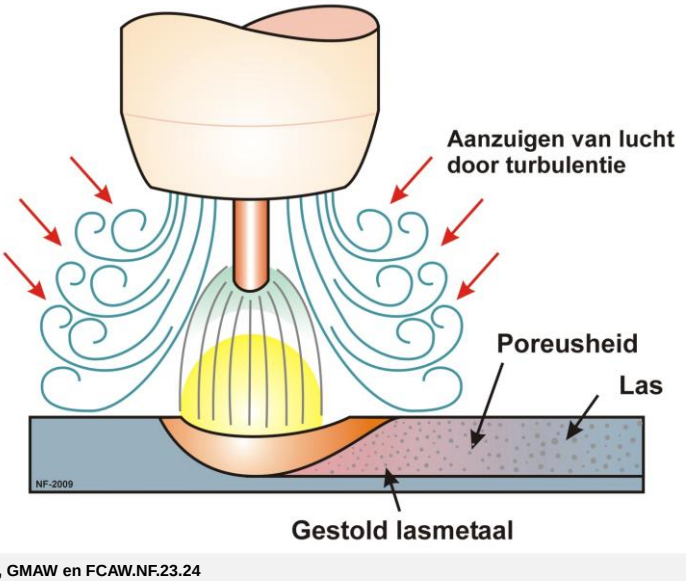
Goede beschermgasstroom en afdekking van de lasboog zijn belangrijk



Een soepele stroming en bedekt het smeltbad

Turbulente stroming

MIG/MAG en FCAW porositeit



Draadgeleider (1)

- Het MIG/MAG-lassen staat of valt met een goede draadaanvoer
- Daarom: draadgeleider
  - Schoon
  - Niet knikken
  - Op juiste wijze monteren
  - Na iedere rol draad schoonblazen met droge lucht

- Voor iedere draaddiameter de juiste draadgeleider toepassen
- NOOIT VET/OLIE IN DE DRAADGELEIDER

Toepassing draadgeleider (2)

- Voor het lassen van staal
  - Stalen draadgeleider toepassen
  - Diameter 0,6 – 1,6 mm
- Voor het lassen van roestvast staal en non-ferro materiaal
  - Kunststof draadgeleider toepassen
  - Diameter 0,8 – 1,6 mm

Conclusie

- Moderne stroombronnen (lasprocessen) zijn voor-geprogrammeerd en maken het de lasser aanzienlijk gemakkelijker
- Hogere aanschafkosten
- Kennis van lasproces is even belangrijk als een dure stroombron (lasproces) voor een goed resultaat
- Minder vervorming en verkleuring +
- Data monitoring voor kwaliteits- en productiecontrole
- Een specifieke opleiding om dit allemaal te kunnen realiseren is een ‘must’

Bedankt voor uw aandacht