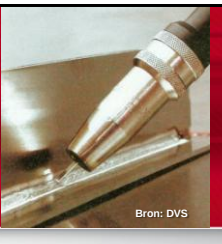


Inleiding MIG/MAG-lassen met massieve en gevulde draden

Workshop MIG/MAG

Fred Neessen
Voorheen Lincoln Smitweld B.V.

Lasgroep Zuid, 26 Sept. en 31 Okt. 2023

Inleidingsvragen

- Workshop MIG/MAG-lassen met massieve en gevulde draden
- Lasgroep Zuid

Het boven het hoofd lassen vergt de nodige inspanningen van een lasser

MIG, MAG en CO_2

- **Een goed**

  begrip is het

  halve werk

Lassen: gasgevuld of bij electroden blijven?

- Tweakers*https://gathering.tweakers.net › forum › list_messages*
- [redacted]
- **Nog nooit een gasgevulde draad gezien. Wat een onzin op internet**

Welkom op Wikipedia

De vrije encyclopedie

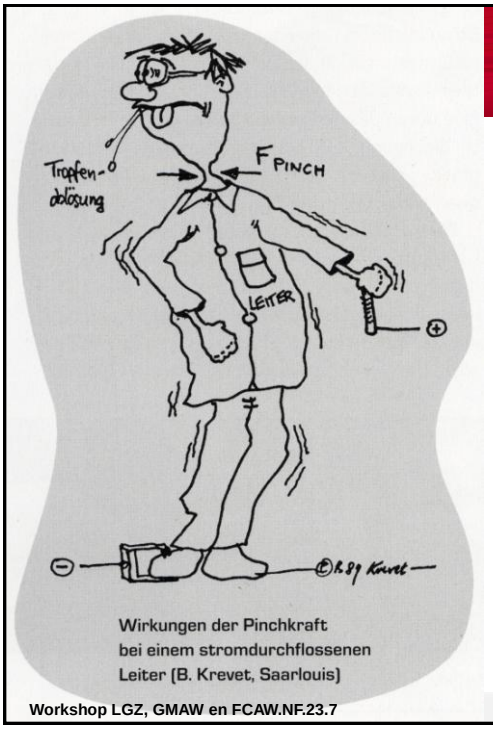
Lassen met gevulde draad

lassen met gevulde draad	
Hoofdgroep	Booglassen
Procesnummer (ISO 4063)	114
Bescherming van de las	beschermgas, gevormd uit vulling in het draad
Te lassen materialen	metalen, m.n. staal
Laswijze	voornamelijk handmatig

Het **lassen met gevulde draad** (Engels: *fluxed core arc welding* of *innershield® welding*) is een variant op het MIG/MAG-lasproces met dien verstande dat er hierbij geen beschermgas gebruikt wordt. In die zin heeft het ook overeenkomst met het lassen met beklede elektrode.

Google?? Blog Post 10 jan 18

- **Gasgevulde draad? Niet doen!**
- [redacted]
- **Het lassen met gevulde draad (Engels: *fluxed core arc welding* of *innershield® welding*) is een variant op het MIG/MAG-lasproces met dien verstande dat**



Wirkungen der Pinchkraft
bei einem stromdurchflossenen
Leiter (B. Krevet, Saarlouis)

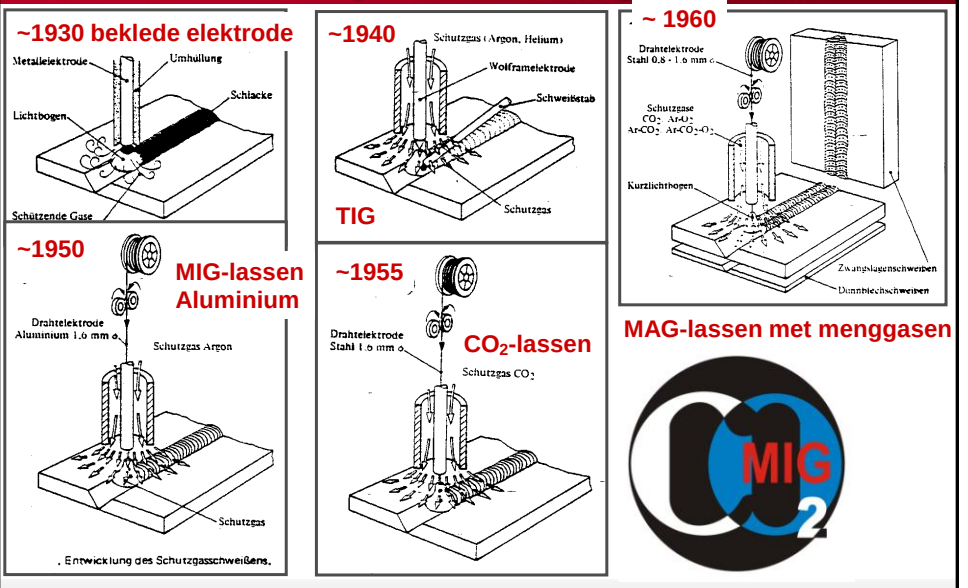
Lasproces

- Een goede kennis van het lasproces maakt een optimaal gebruik mogelijk

Natuurlijk wist U al:

- Dat lassen een speciaal proces is!
- Dat alles wat U doet, elke dag weer, als U zich bezig houdt met lassen dat U degene bent die de laskosten in uw bedrijf mede bepaalt.

Het lassen met een beschermgas werd in de jaren veertig ontwikkeld



Overzicht gevulde draad ontwikkeling

1957: Rutiel- en Basische Typen **"Eerste generatie"**

1972: Rutiel type voor in positie lassen

1975: Metaalpoeder type (geen slak)

1981: Rutiel micro gelegeerd (TiB) **"Tweede generatie"**

1992: Ongebakken gevulde draden met laag waterstofgehalte in neergesmolten lasmetaal ($H_{DM} \leq 5$ ml/100 g)

2001: "Clean wire technology" - "Derde generatie"

Overzicht gevulde draad ontwikkeling

- 2002 ⇨ ⇨ ⇨ ⇨ 2023:
- Verdere ontwikkelingen zoals:
  - mogelijkheid gloeien lasmetaal van micro gelegeerde rutiel gevulde draden
  - minder lasrook, draden met nog betere mechanische eigenschappen als kerftaaiheid en treksterkte
  - Continue ontwikkelingen ter verbetering doorvoerbaarheid.
  - etc.

MIG/MAG-lassen

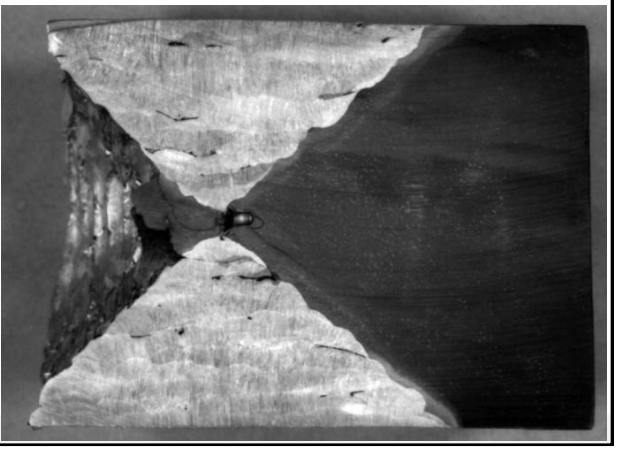
- Is elektrisch booglassen met een continue draadelektrode onder beschermgas (voor massieve en gevulde draden)
  - MAG-lassen ⇨ Metal Active Gas, dus actief gas zoals CO_2 of menggassen van Ar/CO_2, Ar/O_2, $Ar/CO_2/O_2$ voor staal en RVS
  - MIG-lassen ⇨ Metal Inert Gas dus met een inert gas zoals Ar, He, Ar/He voor Aluminium, Koper, Nikkel, Titaan

Nomenclatuur volgens EN 4063

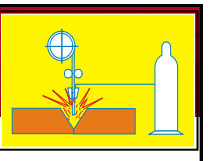
- 131 ⇨ MIG massieve draad (GMAW)
- 132 ⇨ MIG gevulde draad (FCAW-G)
- 133 ⇨ MIG metaalpoeder gevulde draad (MCAW)
- 134 ⇨ n.v.t.
- 135 ⇨ MAG massieve draad (GMAW)
- 136 ⇨ MAG gevulde draad (FCAW-G)
- 138 ⇨ MAG metaalpoeder gevulde draad (MCAW)
- 114 ⇨ gasloos (FCAW-S)

Een met massieve draad gelaste as

- Met dank aan de kennis omtrent het lasproces!



MIG/MAG-lassen (GMAW)



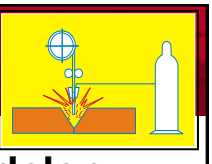
Voordelen

- Geen bekleding⇨ geen slak
- Grote lassnelheid !!
- Geringe warmte-inbreng !!
- Weinig vervorming
- Lasbaar in alle posities
- Hoge inschakelduur !!
- Gemakkelijk te mechani.
- Grote overbrugging !!
- Goede bescherming tegen oxidatie
- Weinig spatten in directe omgeving !!

Nadelen

- Windgevoelig
- (Backing is nodig)
- Geen correctie van de chemische samenstelling
- Moeilijk toepasbaar in kleine ruimten
- Hoge onderhoudskosten
- Heldere maar hinderlijke lichtboog
- Grote concentratie van de lasser vereist

Kenmerken van het FCAW-lasproces



- **FCAW biedt de volgende voordelen:**
  - hoge neersmeltsnelheid
  - toevoegen van legeringselementen via de (poeder) kern
  - slak ondersteuning van het lasbad
  - verbeterde boogstabilisatie
  - Verbeterde smeltbad bescherming
- **Nadelen van gevulde draden zijn :**
  - Hogere kosten
  - meer lasrook

MIG/MAG-lasproces kenmerken

- Geautomatiseerd materiaaltransport
- Gekoppelde warmtetoevoer en materiaaltransport
  - lassen dun materiaal ⇨ probleem?
  - vooral materialen met een hoog warmte-geleidingsvermogen ⇨ bindingsfouten?
- Relatief hoge neersmeltsnelheid
- Grotere inschakelduur?
- Betrouwbare stroombronnen, draadaanvoer is de zwakke schakel
- Steeds verdere ontwikkelingen om aan de probleemgebieden het hoofd te bieden

Vraag 1.

- Hoe kan men de gevulde draden onderscheiden qua opbouw en wat zijn de toepassingsgebieden?

Concept antwoord 1.

- Naadloos
- Gevouwen
- Verbindingslassen van on-, laag-, hoog- en nikkellegeringen alsmede warmvaste en hoogvaste staalsoorten
- Hard oplassingen, plateerlagen, butterlagen

Vraag 2.

- Wat zijn de beslissende redenen voor het gebruik van gevulde draden (economische en kwalitatieve aspecten)?

Concept antwoord 2.

- Goede aanvloeiing en inbranding
- Geringere kans op bindingsfouten en poreusheid
- Minder risico op inkarteling
- Kleiner scheurrisico
- Gladder lasuiterlijk
- Minder lasspatten (druppelovergang)
- Goede boogstabiliteit (proces)
- Positielassen
- Toevoegen van microlegeringselementen etc.
- Kleinere hoeveelheden van speciale samenstelling
- Goede mechanische eigenschappen

Vraag 3.

- Welke technieken moet men in acht nemen bij het lassen met gevulde draden en hoe verschillen zij in vergelijking met het lassen van massieve draad en beklede elektroden?

Concept antwoord 3.

- Slakdraden licht slepend zoals bij beklede elektroden
- Slakloos neutraal of licht stekend zoals bij massieve draden
- Stick-out afhankelijk van ingestelde parameters van 12-15 tot zelfs 20 mm mogelijk
- Badondersteuning zorgt voor economische toepassing

Vraag 4.

- Waar moet men speciaal opletten bij het lassen met gevulde draden van fijnkorrelig hoge rekgrens constructie staalsoorten?

Concept antwoord 4.

- Bijvoorbeeld bij een S690 / S890 materiaal
- 120ºC voorwarmen
- H_{DM} < 3 ml/100g
- Heat Input < 15 kJ/cm
- Delta T_{8-5} ~ 14 sec
- O_2-gehalte ~ 350 ppm
- N_2 < 80 ppm

Vraag 5.

- Is er een gezondheidsrisico bij de verwerking van gevulde draden?

Concept antwoord 5.

- Niet speciaal, gelijk aan alle andere booglasprocessen
- Volg altijd de laatste stand van de gezondheidsvoorschriften

Vraag 6.

- Wat zijn de voordelen van metaalpoeder- en onder poeder gevulde draden?

Concept antwoord 6.

- Metaalpoeder geschikt voor robotlassen
- etc.

Vraag 7.

- Moet de lasapparatuur (stroombron) aan speciale voorwaarden voldoen bij het lassen met gevulde draad?

Concept antwoord 7.

- CV karakteristiek
- Mogelijkheid om polariteit te verwisselen
- >250 Amp. watergekoelde laspistolen
- Vierrols aangedreven (lage roldruk)
- Voor gasloos speciale karakteristiek en draadaanvoerkoffer nodig

Vraag 8.

- Noem 3 legeringselementen die van invloed zijn op de kerftaaiheid van lasmetaal en geef aan wat die invloed op de kerftaaiheid is.

Concept antwoord 8.

1) **Nikkel, verschuift overgang**
2) **Zuurstof, geeft insluitingen, weinig zuurstof is minder insluitingen en een betere kerftaaiheid.**
3) **Stikstof, kan veroudering veroorzaken.**

- Natuurlijk spelen Ti/Nb verhouding, Ni-Mn relatie en Mn-Al relatie een belangrijke rol.

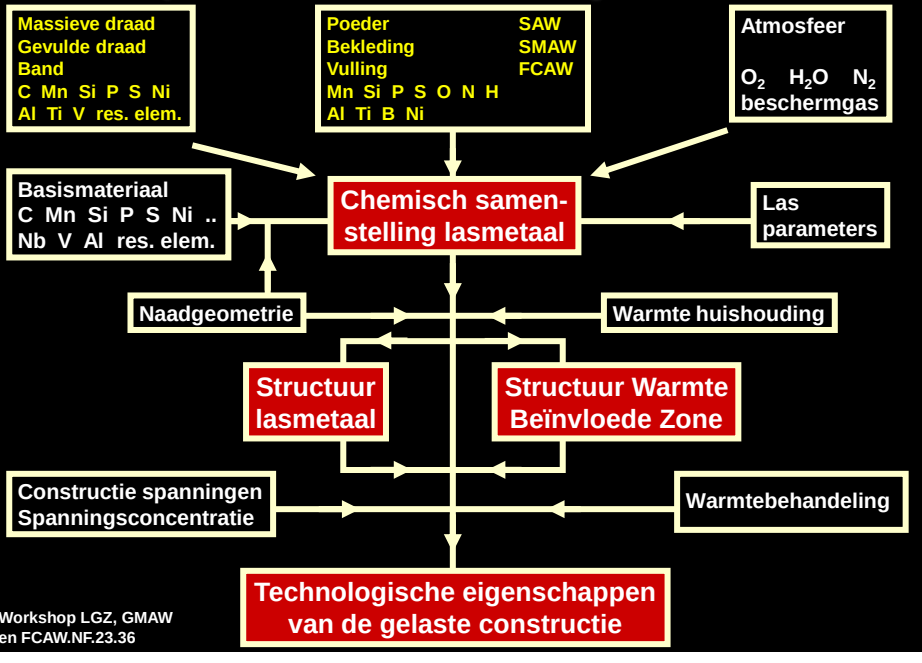
Vraag 9.

- **Is het lassen met gevulde draad net zo sterk als MIG/MAG?**

Concept antwoord 9.

- Omdat de gevulde draad buisvormig is en een MIG/MAG-draad massief, zijn helaas velen geneigd te geloven dat lassen met massieve draad sterker is
- Zowel gevulde draden als massieve lasdraden voldoen aan de treksterkte normen van de gangbare classificaties in de wereld
- Meten welke las sterker is, komt neer op het analyseren van de vaardigheid van de lasser

Complexe interacties bij het lassen



Bedankt voor uw aandacht