

Masterclass MIG/MAG lassen: Invloed van lasparameters

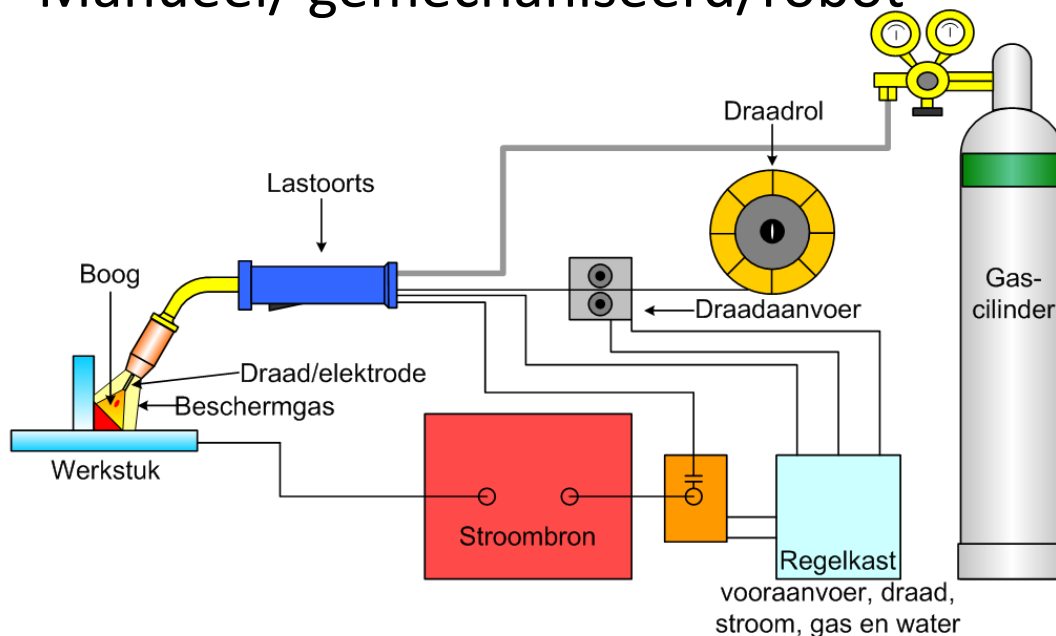
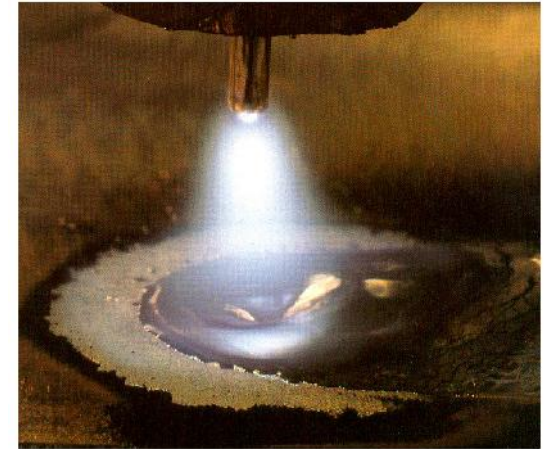
ir Peter Meys, IWE
Head of training, BWI npo

Antwerp Expo, 21-05-2026



Smeltlasproces: MIG-MAG lassen

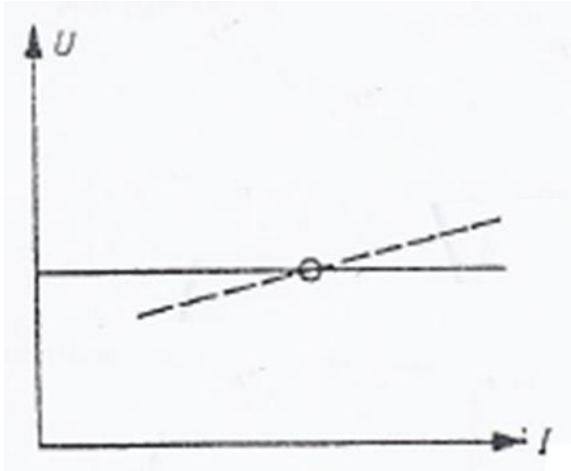
- ▶ Elektrisch booglasproces (ISO 4063 : 131, **135**, 136, 138)
- ▶ MIG : metal inert gas welding : Ar (+ He) → non-ferro
- ▶ MAG : metal actief gas welding : Ar + CO₂ → ferro
- ▶ Halfautomaatlassen
- ▶ **Neersmeltsnelheid ! (productiviteit)**
- ▶ Boog tussen afsmeltende elektrode en werkstuk
- ▶ Manueel/ gemechaniseerd/robot



Stroom-spanningskarakteristiek van de stroombron

Stroombronkarakteristieken

HORIZONTALE OF VLAKKE KARAKTERISTIEK



Constante spanning karakteristiek
Constant voltage = CV

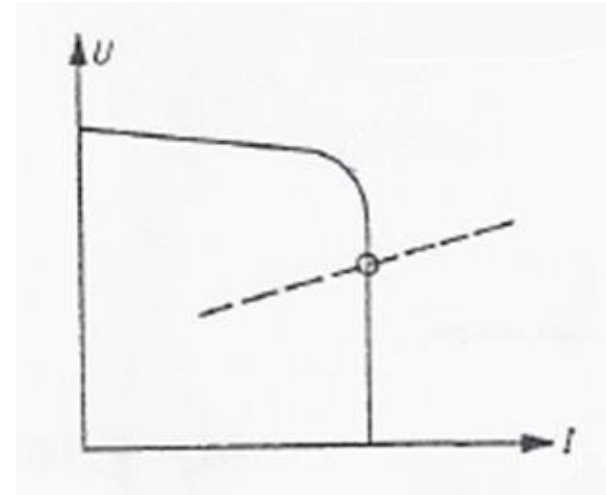
Lasprocessen :

MIG-MAG (131 – 135 – 136 – 138)

Onderpoeder met dunne draad

ZELFREGULERENDE WERKING BOOG
→ CONSTATE BOOGLENGTE

VERTICALE OF DALENDE KARAKTERISTIEK



Constante stroom karakteristiek
Constant current = CC

Lasprocessen :

Bmbe (111)

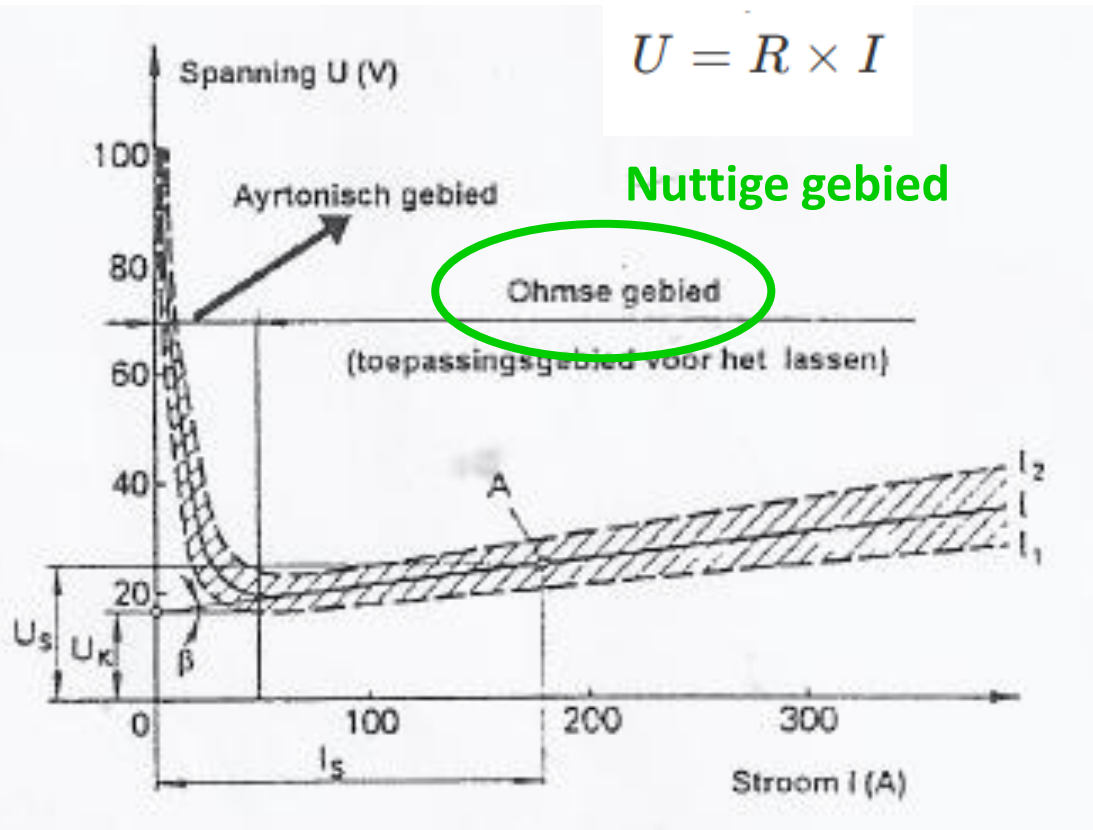
TIG (141)

Plasma

Onderpoeder met dikke draad

Stroom-spanningskarakteristiek van de boog

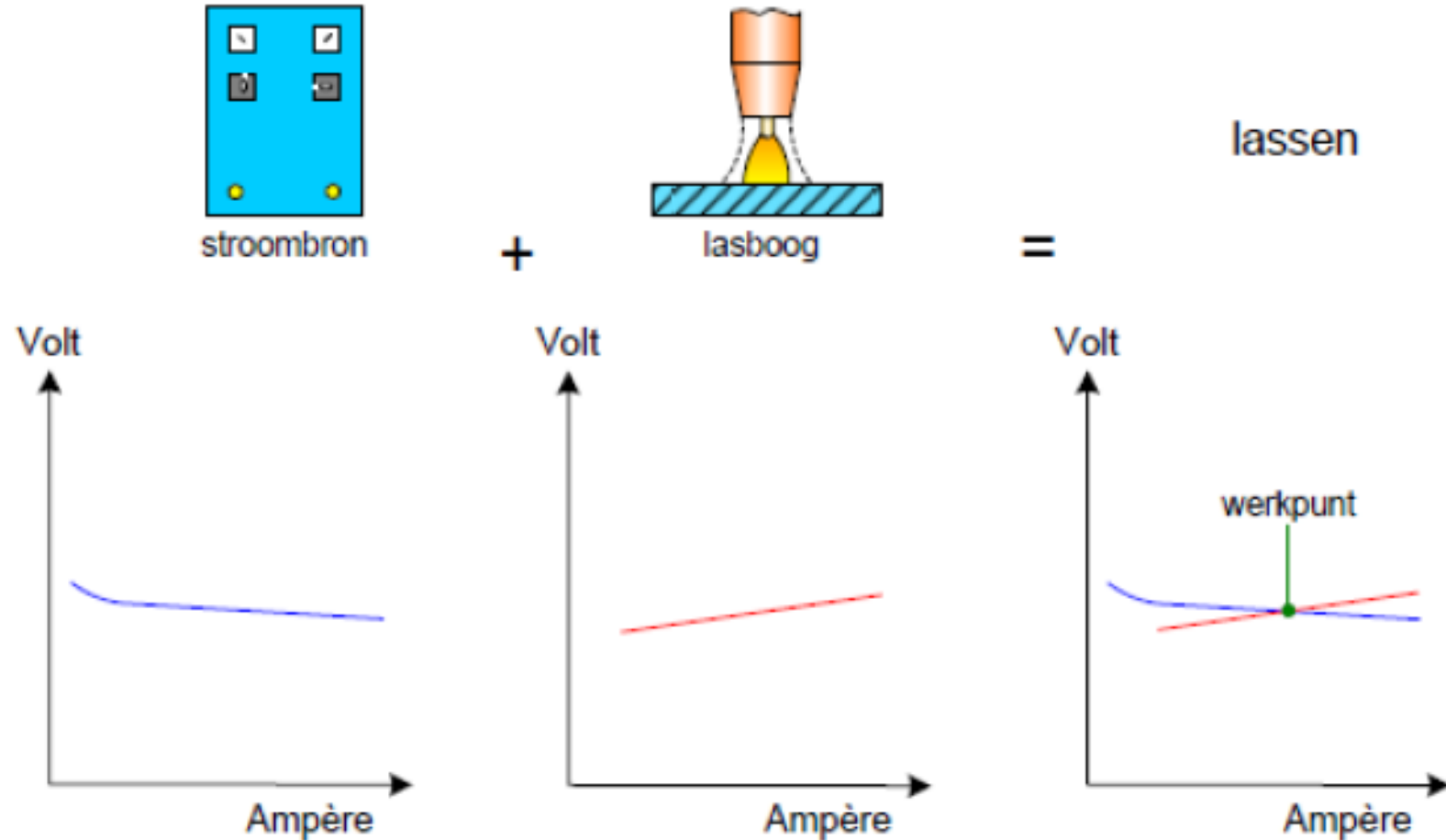
Boogkarakteristiek Ohmse gebied in formules = ijklijnen



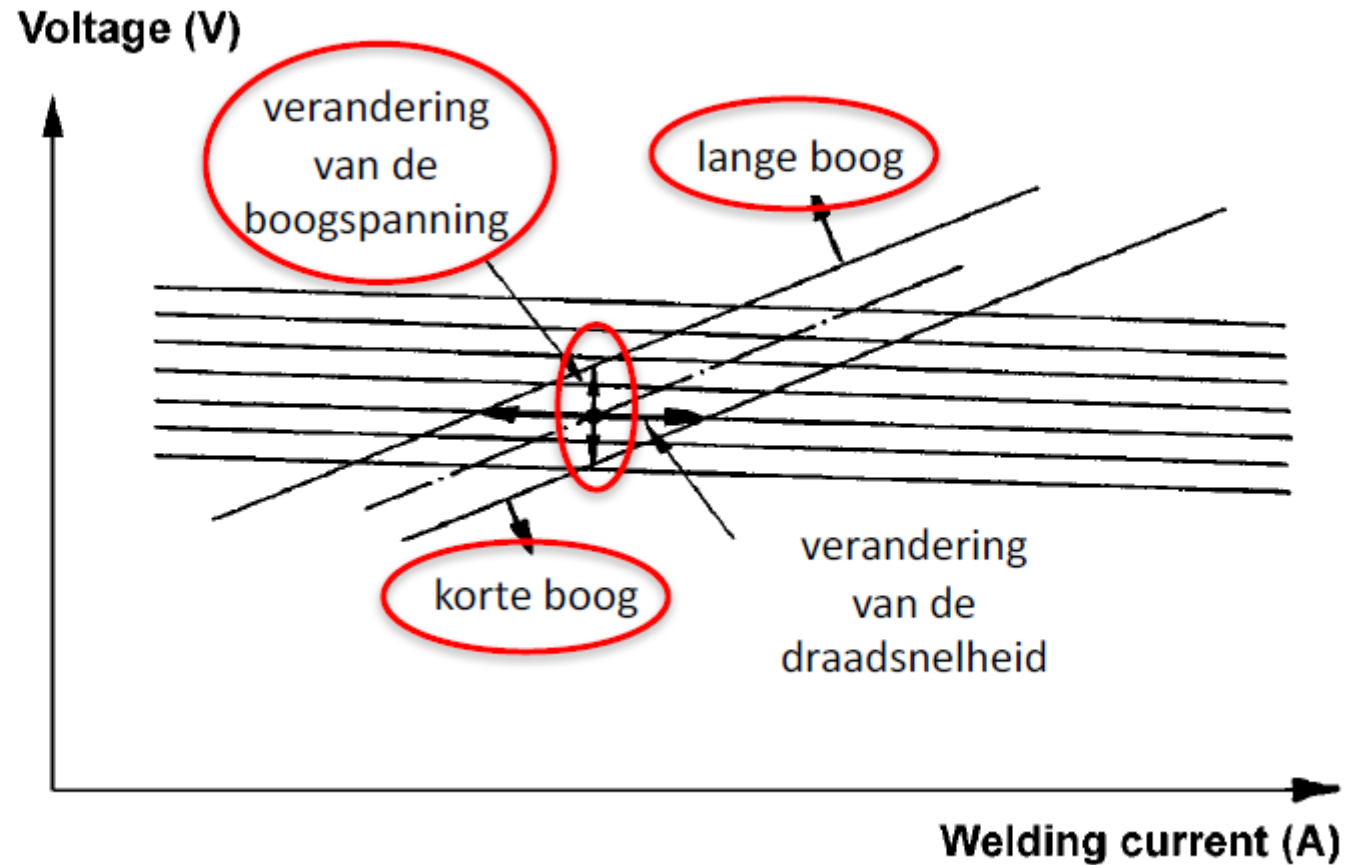
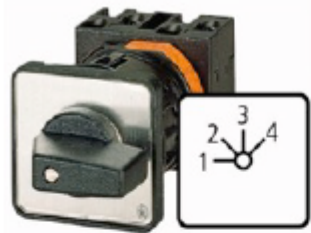
- Elektrodelassen:
 - $U = 20 + 0,04.I$ ($I \leq 600$ A)
 - $U = 44$ V ($I > 600$ A)
- MIG-MAG-lassen:
 - $U = 14 + 0,05.I$ ($I \leq 600$ A)
 - $U = 44$ V ($I > 600$ A)
- TIG-lassen:
 - $U = 10 + 0,04.I$ ($I \leq 600$ A)
 - $U = 34$ V ($I > 600$ A)

Hoeveel bedraagt de boogspanning (indicatief) bij het MAG-lassen op 260A ?

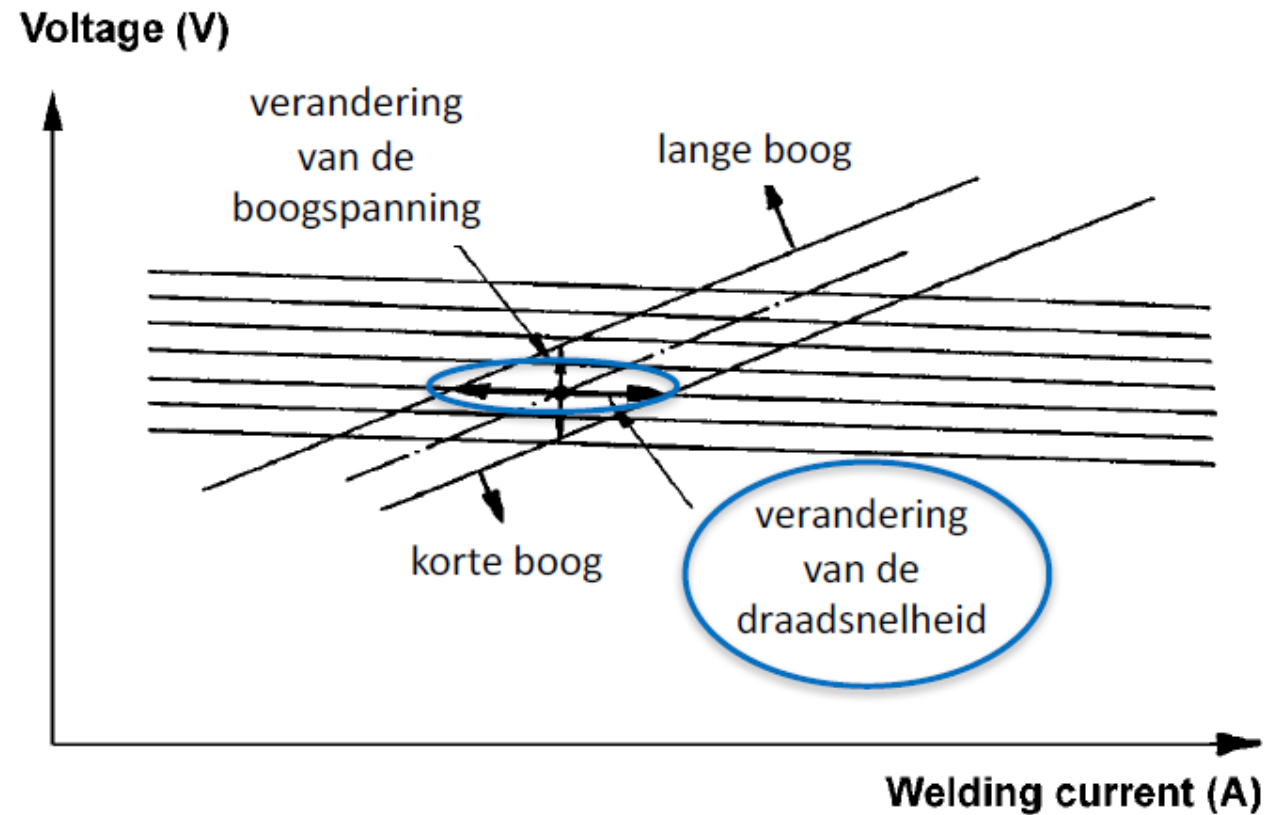
Snijpunt karakteristieken = werkpunt lassen



Stroombronregeling



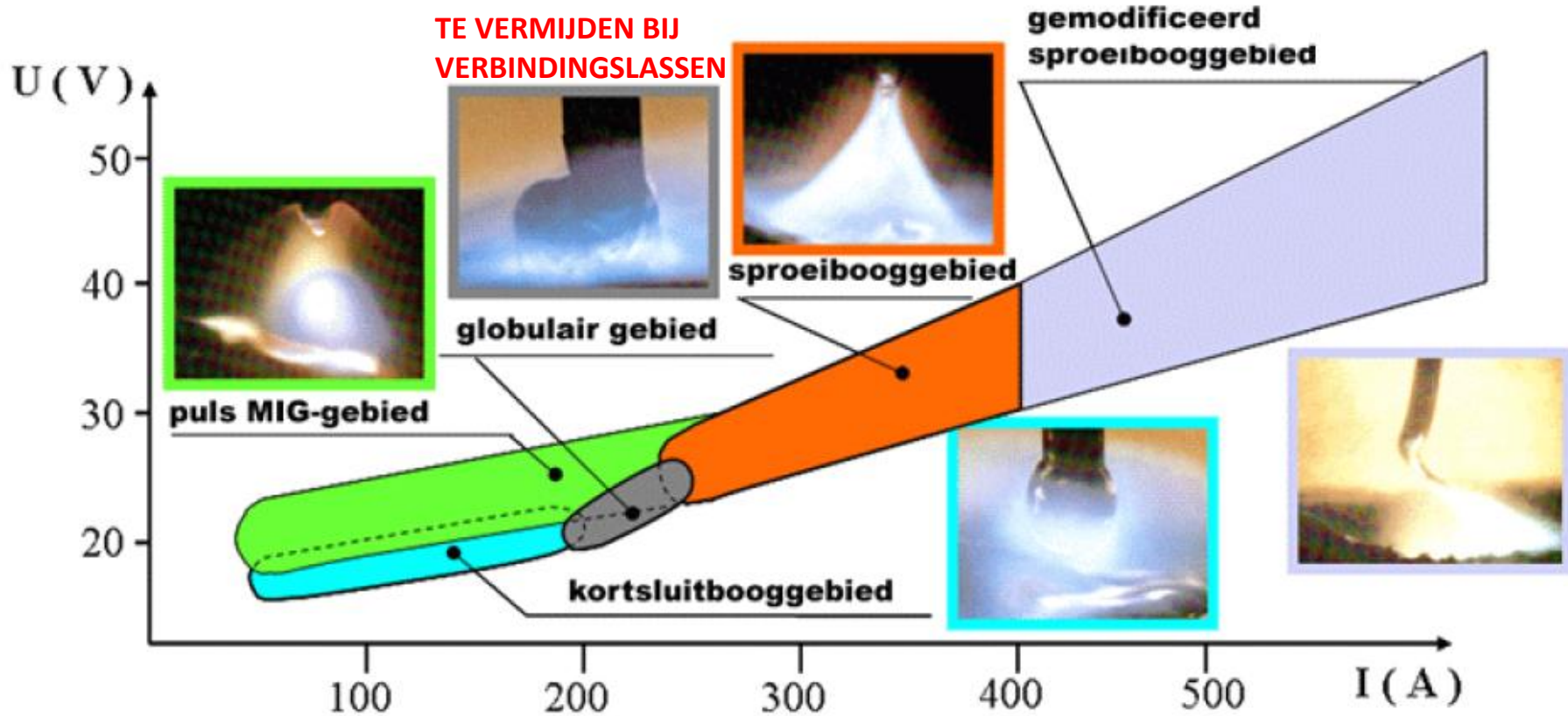
Stroombronregeling



Boogregimes MIG-MAG lassen

Elektrisch vermogen :

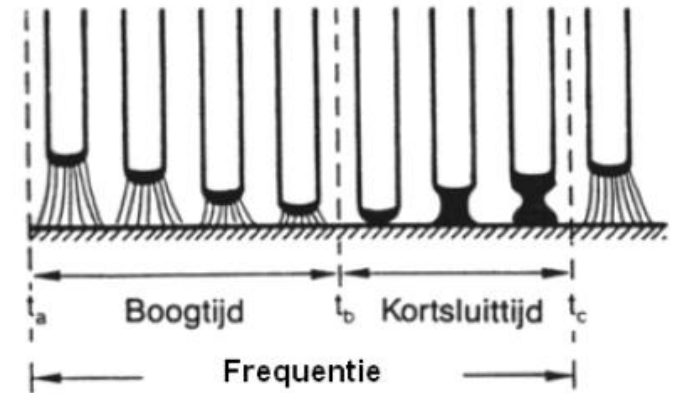
$$P = U \times I$$



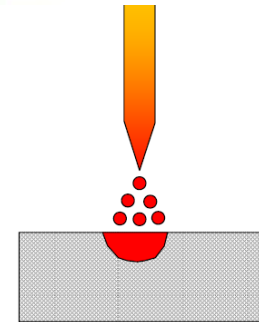
Schematisch ligging van de booggebieden bij het MIG/MAG lassen als functie van de stroomsterkte en de boogspanning

Boogregimes MIG-MAG lassen

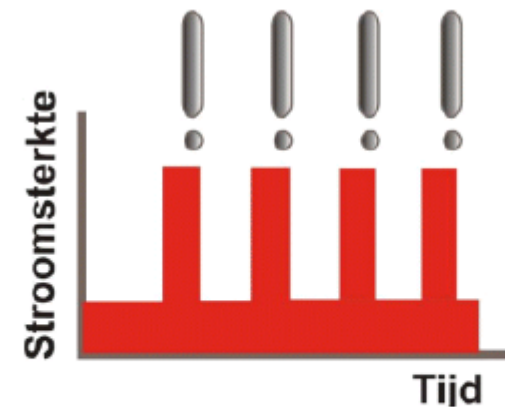
- Kortsluitboog (short arc)
 - Lage spanning en stroom (lage heat input)
 - Herhaalde kortsluitingen
 - Grove druppels
 - Voor dunne plaat , in positie, grondlaag (doorlassing)
- Sproeiboog (spray arc)
 - Hoge spanning en stroom (hoge heat input)
 - “Regen” van fijne druppels
 - Voor dikke secties in vlakke positie
- Pulsboog (pulsed arc)
 - Spanning en stroom zijn tailor-made
 - Beheersing van druppelafsplitsing
 - Basisparameters en piekparameters
 - Synergie !



Schematische voorstelling van de cyclus bij het kortsluitbooglassen

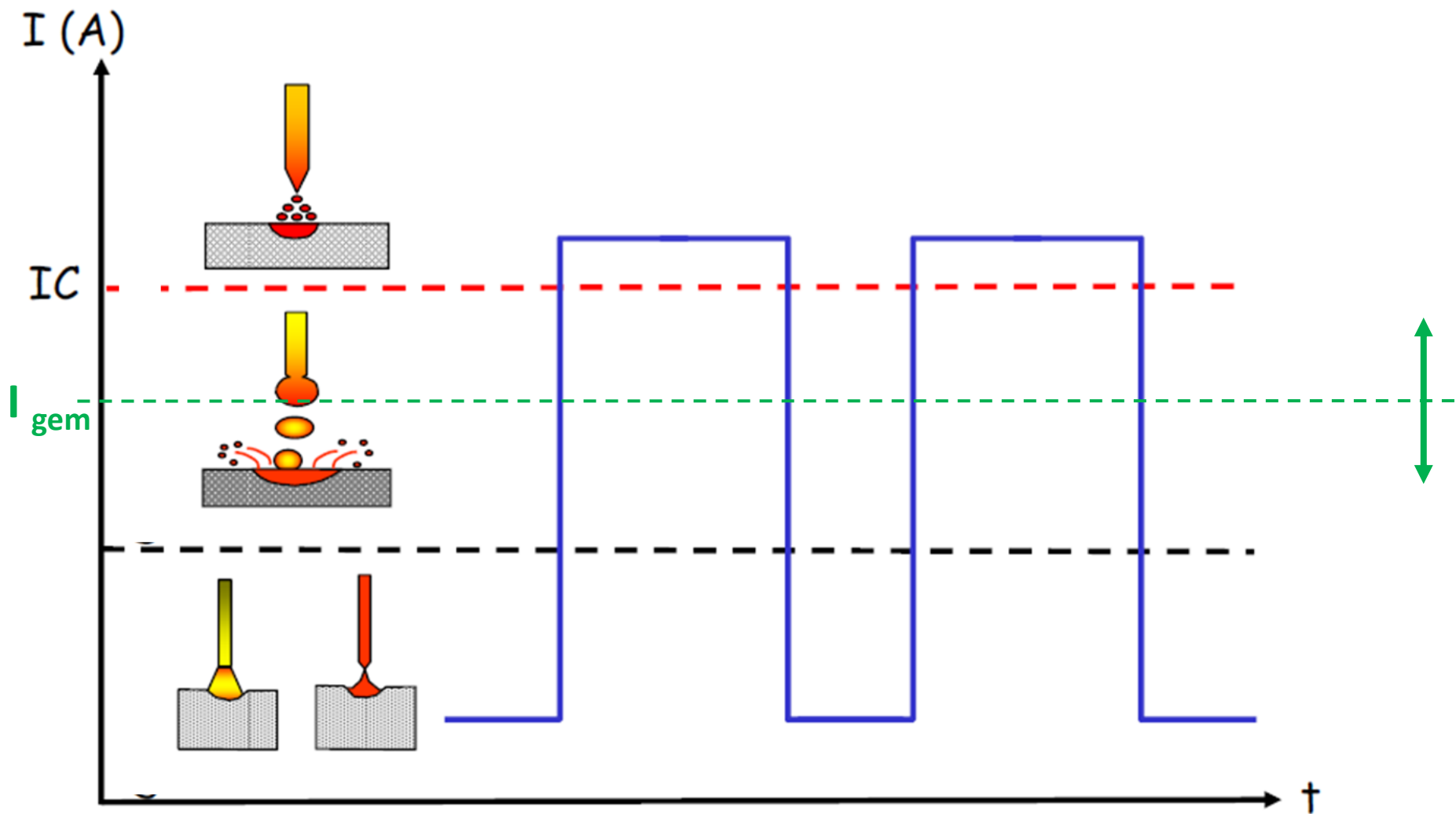


Fijne druppelregen in sproeiboog



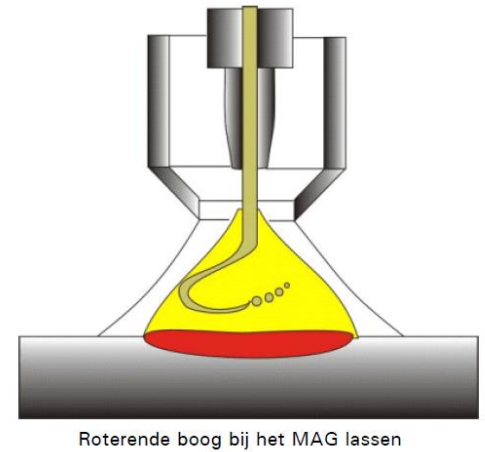
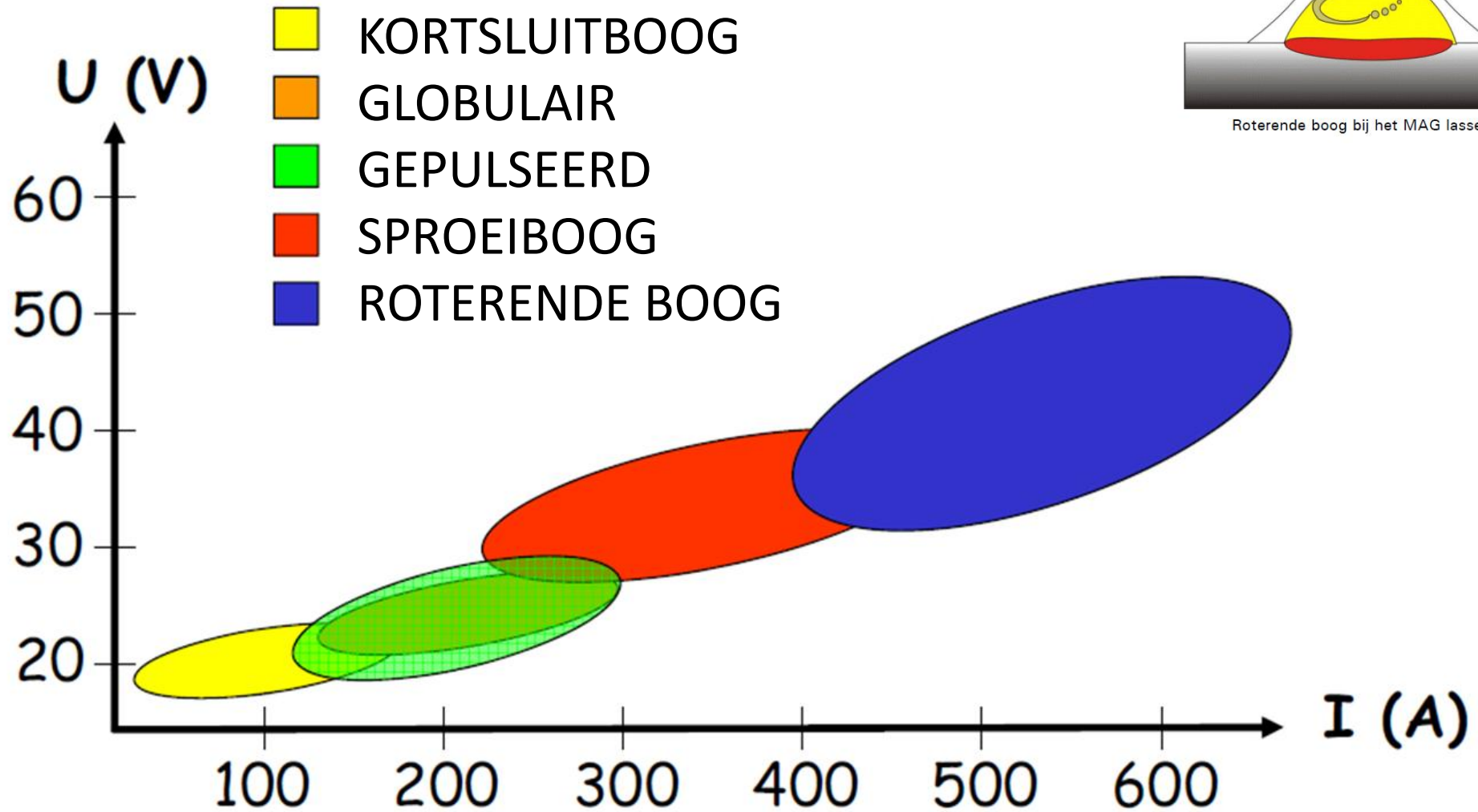
Schematische weergave van het pulsbooglassen: één druppel per puls

Pulserend halfautomatlassen



Pulserend lassen → Combineert voordelen spoei- en kortsluitboog

Boogregimes halfautomaatlassen



Lasparameters

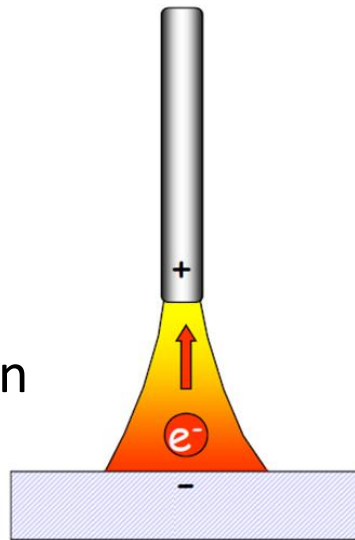
- ▶ Polariteit
- ▶ Draadsnelheid
- ▶ Lasstroom
- ▶ Boogspanning
- ▶ Lassnelheid
- ▶ Stick-out
- ▶ Trekkend lassen / duwend lassen
- ▶ Invloed lastoevoegmateriaal (diameter, soort)
- ▶ Invloed beschermgassen

Polariteit halfautomaatlassen (ONZUIVERE BOOG)

- ▶ Meestal elektrische boog tussen afsmeltende elektrode (+) en werkstuk (-)
- ▶ “DC+” = DCEP (direct current electrode positive)
- ▶ “DC-” = DCEN (direct current electrode negative)

“DC+” = DCEP

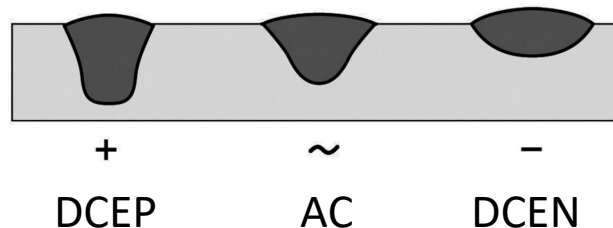
- **Diepe inbranding**
- **Stabiele sproeiboog**
- Massieve draad
- Meeste gevulde draden



“DC-” = DCEN

- **Hogere neersmelt**
- **Onstabiele boog : globulair gedrag**
- Sommige gevulde draden

BIJ HALFAUTOMAAT MEESTE WARMTE-ONTWIKKELING AAN NEGATIEVE POOL!

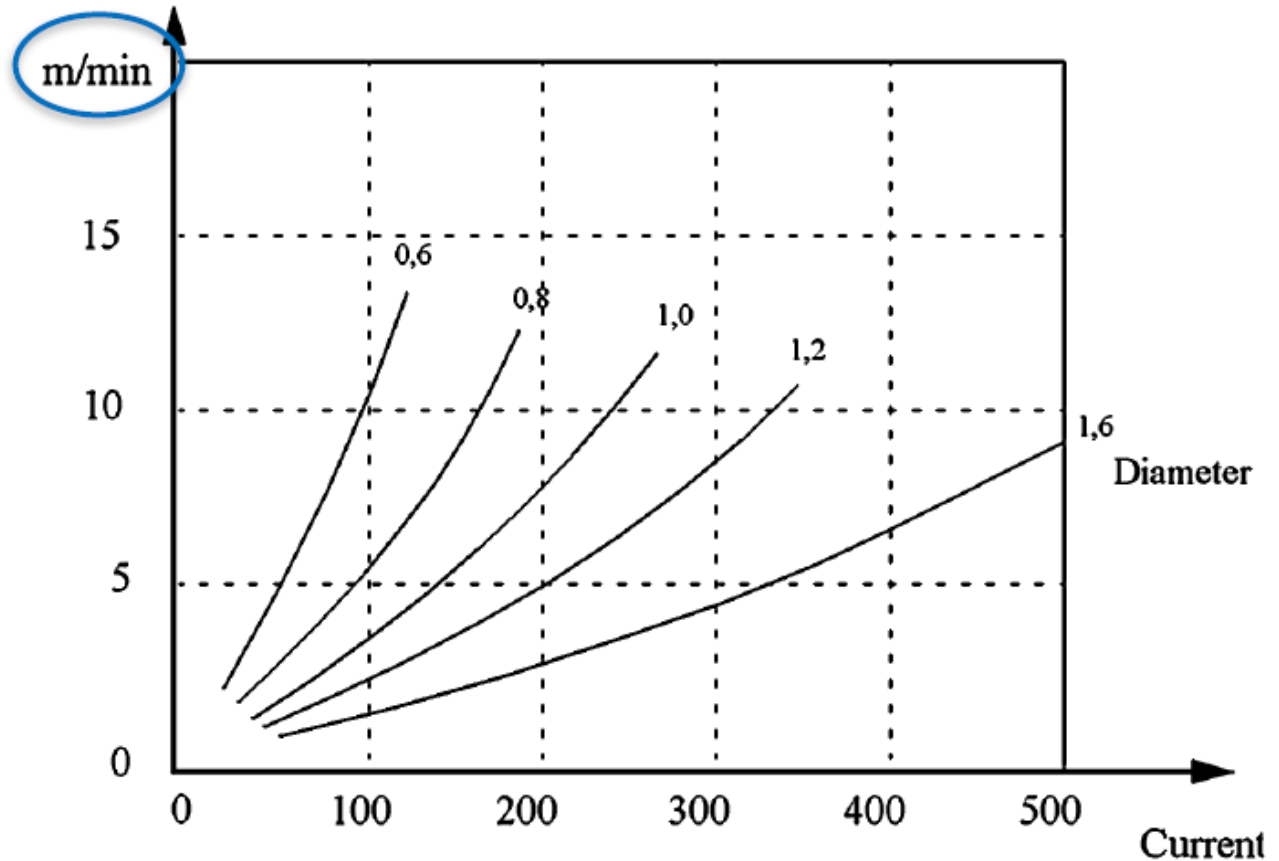
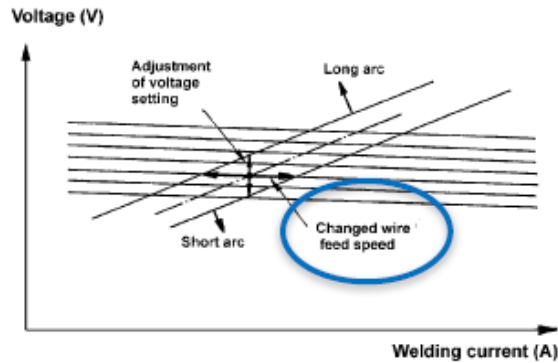


Polariteit afhankelijk van lasproces/toepassing

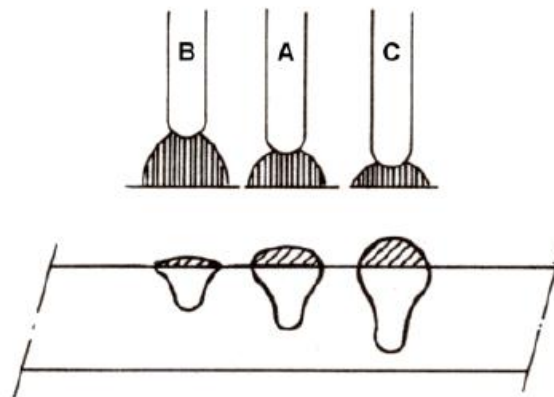
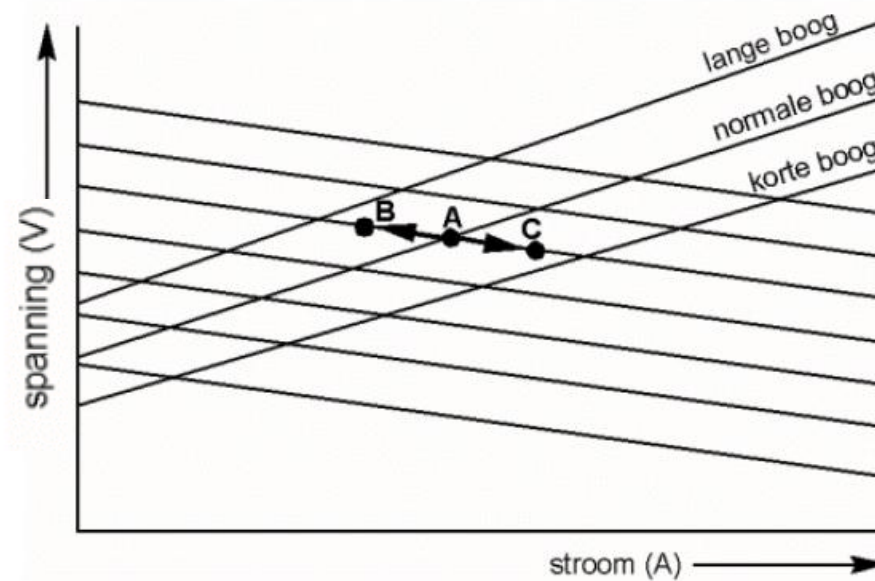
- ▶ Lasproces 14X (TIG) – ZUIVERE BOOG = NIET-AFSMELTENDE ELEKTRODE
 - ▶ Elektrode negatief (DCEN) : inbranding werkstuk en geen smelten van wolfraamelektrode
 - ▶ Uitzondering : aluminium → wisselstroom (AC) : afwisselend elektrode negatief, elektrode positief
- ▶ **Lasproces 13X (MIG/MAG) – ONZUIVERE BOOG = AFSMELTENDE ELEKTRODE**
 - ▶ Elektrodedraad positief (DCEP) : goede boogstabiliteit en inbranding
 - ▶ Uitzondering : bepaalde opasdraden → elektrodedraad negatief : maximale neersmeltsnelheid en minimale opmenging
- ▶ Lasproces 111 (BmBe) – ONZUIVERE BOOG = AFSMELTENDE ELEKTRODE
 - ▶ Meerdere mogelijkheden : zie verpakking !
 - ▶ Rutiel beklede elektrode : vaak elektrode negatief (DCEN = “DC-”)
 - ▶ Basisch beklede elektrode : vaak elektrode positief (DCEP = “DC+”)

Draadsnelheid en lasstroom

- Draadsnelheid [m/min] → stroomsterkte [A]



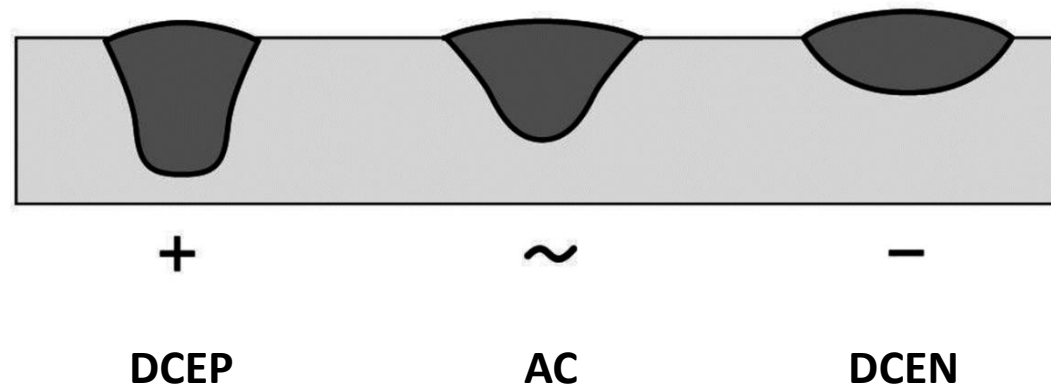
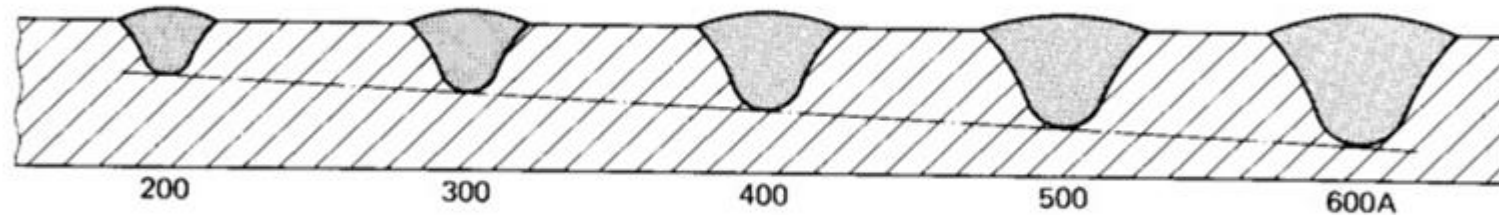
Invloed van de draadsnelheid



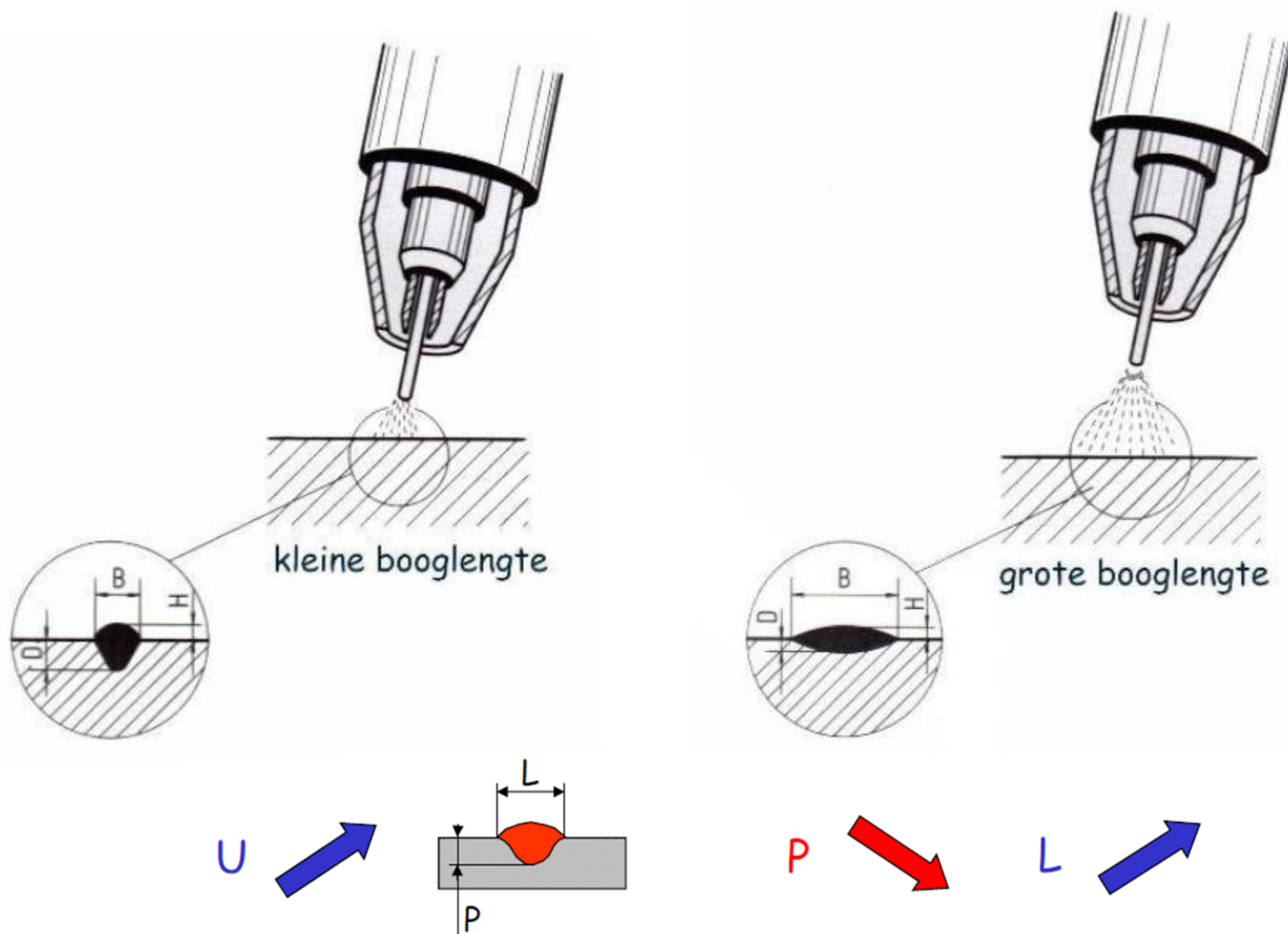
Invloed van de draadsnelheid op de ligging van het werkpunt en de geometrie van de las

Lasstroom en inbrandingsdiepte

- ▶ Hogere stroom = meer energie = meer neersmelt
- ▶ Hogere stroom = meer energie = meer inbranding & **meer afbrand**

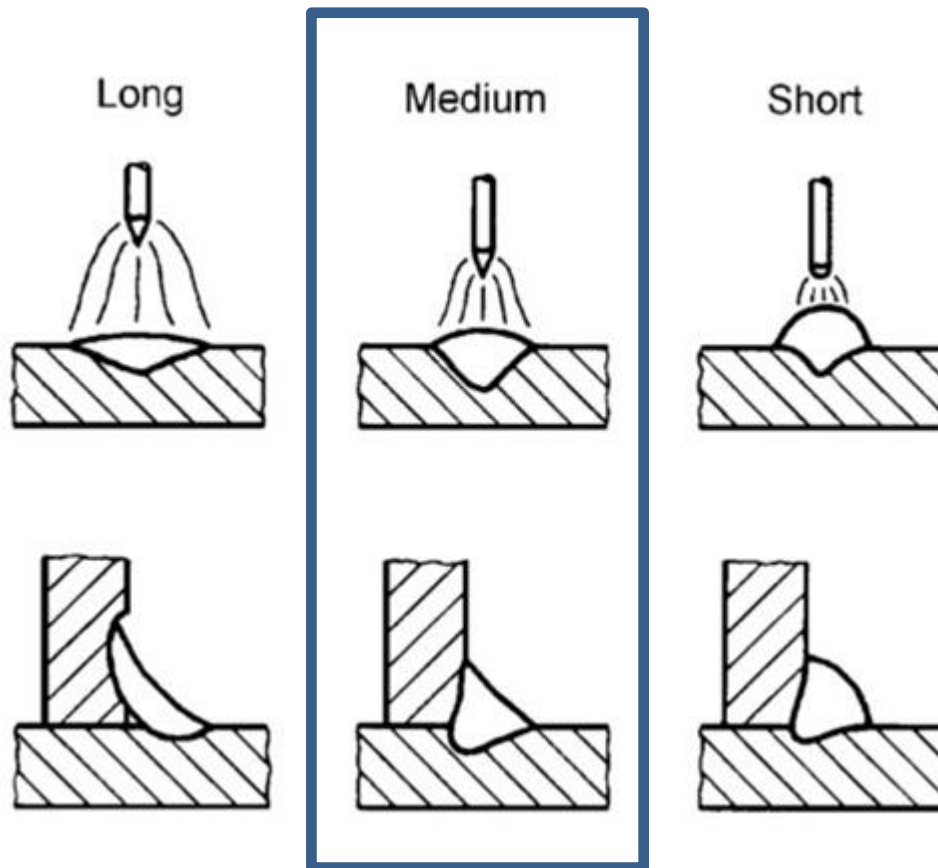


Boogspanning en lasbreedte

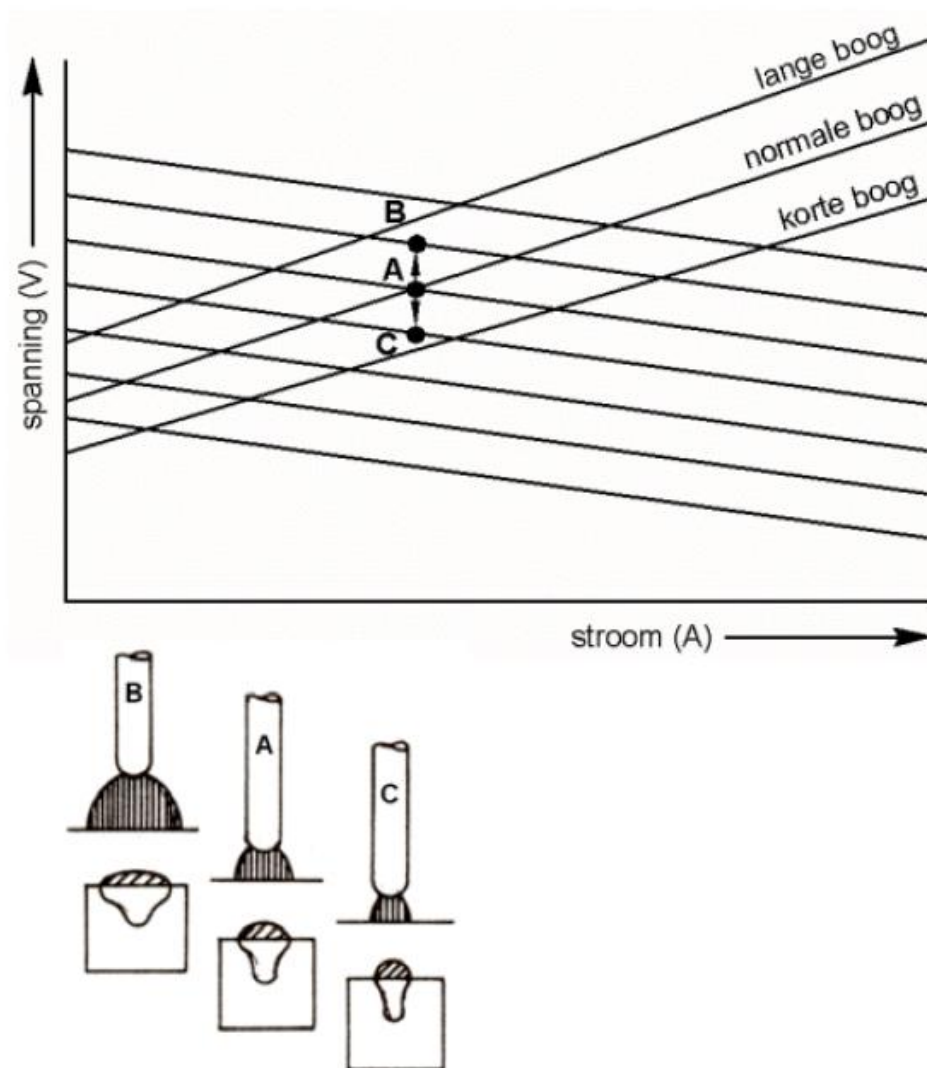


Boogspanning en lasbreedte

- ▶ Meer boogspanning = langere boog = bredere boog = bredere en vlakkere las
- ▶ Minder boogspanning = kortere boog = smallere boog = smallere en bollere las



Invloed van de boogspanning

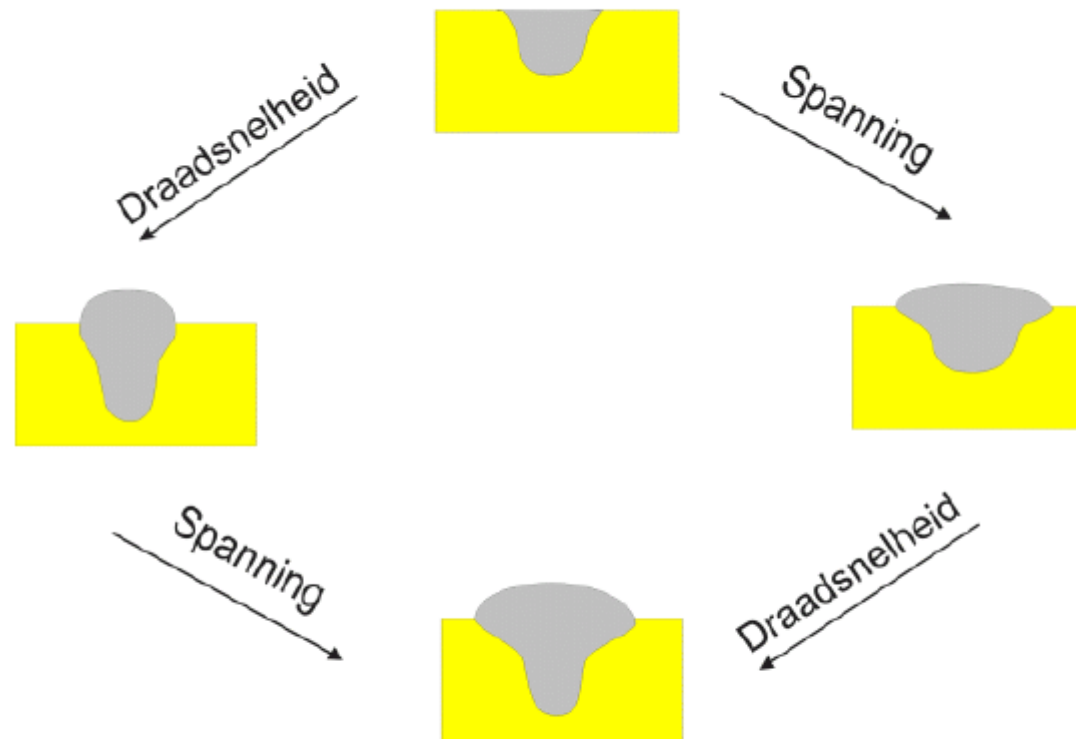


Invloed van ligging van het werkpunt en de geometrie van de inbranding bij het veranderen van de spanning

Samenhang elektrische lasparameters U & I

$$P = U \times I$$

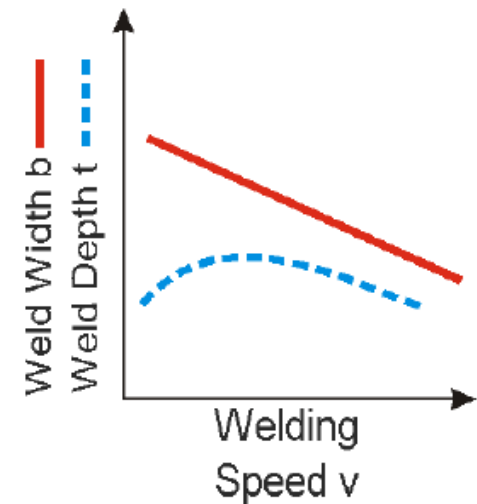
De afstelling van het lasproces berust op het zodanig instellen van de draadsnelheid en lasspanning dat het gewenste (las)resultaat wordt verkregen.



Onderlinge relaties van veranderingen in de spanning en draadsnelheid op de geometrie van de dwarsdoorsneden van de las bij het MIG/MAG lassen

Lassnelheid

- ▶ Hogere lassnelheid → kleinere inbrandingsdiepte en bollere + smallere las
- ▶ Lagere lassnelheid → grotere inbrandingsdiepte en vlakke + bredere las
- ▶ Te snel of te traag lassen → **bindingsfouten!**



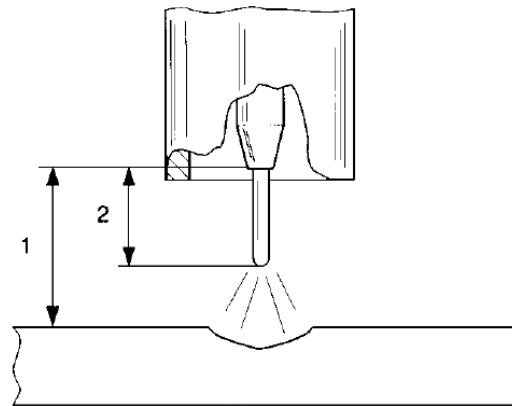
- ▶ Samen met het elektrisch vermogen P bepaalt de lassnelheid de warmte-inbreng Q

$$Q = k \frac{U \times I}{v} \times 10^{-3} \text{ in kJ/mm}$$

Stick-out = uitsteeklengte

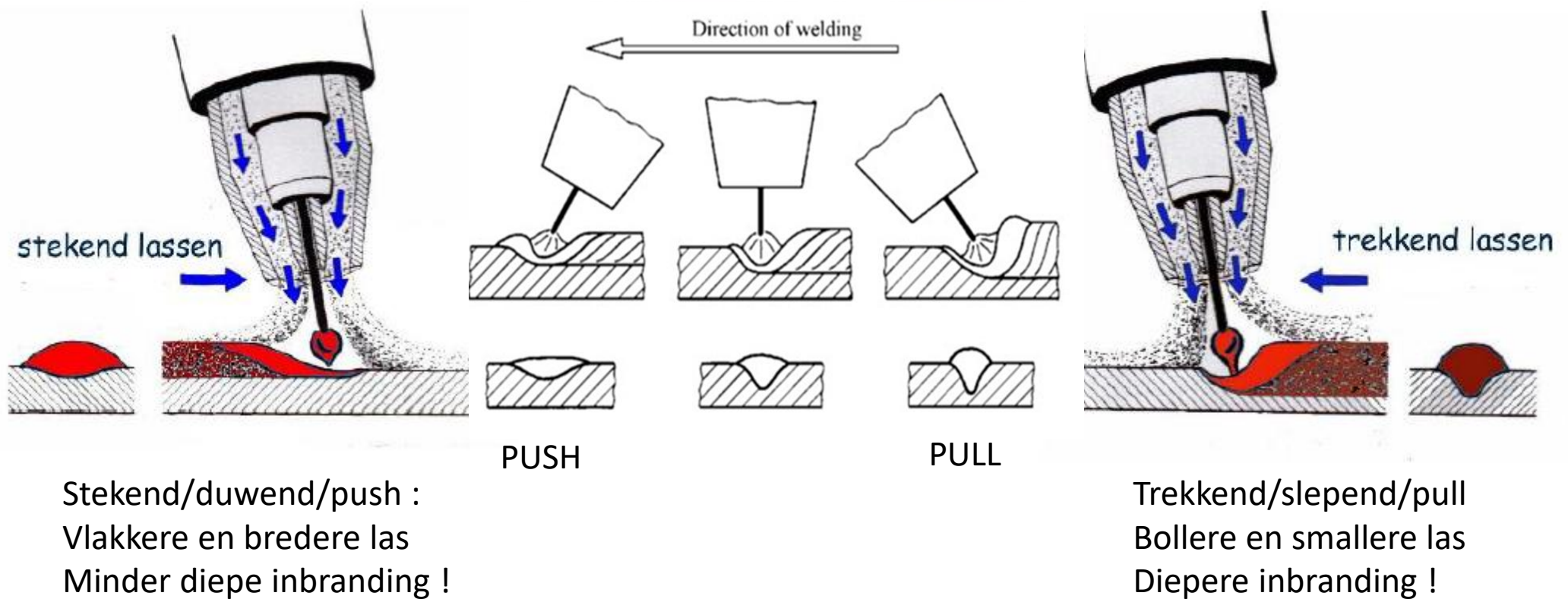
$$W=R \times I^2 \times t$$

- ▶ Stick-out = afstand van einde contacttip tot einde lasdraad
- ▶ Typische waarde stick-out onder gasbescherming = 15 mm
- ▶ Joule-effect op vrije draaduiteinde = voorverwarmen van draad
- ▶ Afsmeltsnelheid en inbranding zijn afhankelijk van uitsteeklengte
 - ▶ Voor dezelfde draadaanvoersnelheid (en dus dezelfde neersmeltsnelheid) een lagere stroom bij hogere uitsteeklengte, en dus minder inbranding
 - ▶ Voor dezelfde stroom een hogere draadaanvoersnelheid (en dus hogere neersmeltsnelheid) bij hogere uitsteeklengte, en dus behoud van inbranding

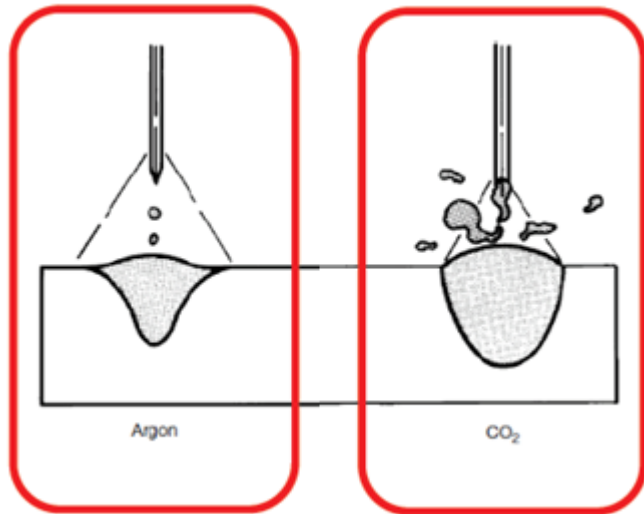


1. afstand contact tip / werkstuk
2. uitsteeklengte

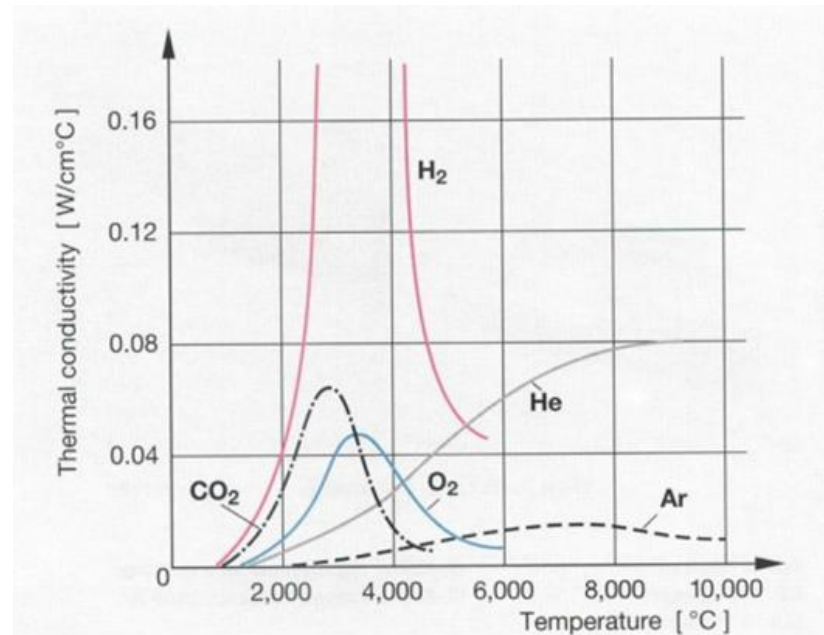
Invloed van lasrichting



Beschermgassen MAG-lassen



Argon maakt fijne druppels → spray-arc
CO₂ maakt grove druppels → short-arc



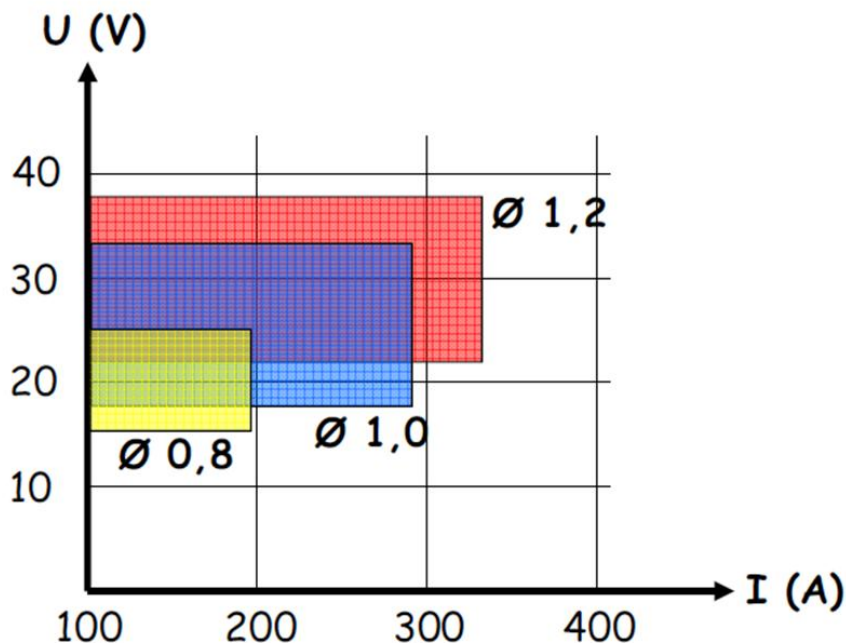
Argon heeft een slechte warmtegeleidbaarheid
Argon geeft vingervormige inbranding
CO₂ geeft bredere, afgeronde inbranding

Lassen van staal : Toepassen van mengsel van argon en koolstofdioxide voor stabielere boog, betere aanvloeiing van lasmetaal en betere inbrandingsvorm dan met argon alleen

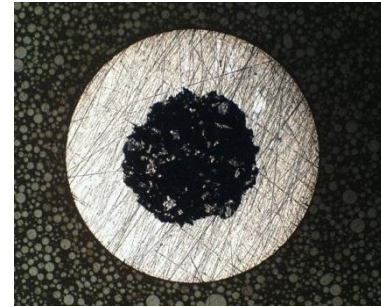
- koolstofstaal: actief menggas Ar+CO₂ met 15-25% CO₂ : M21
- Roestvast staal: actief menggas Ar+CO₂ met 0,5-5% CO₂ : M12

Invloed lastoevoegmateriaal

- Grotere draaddiameter vraagt hogere lasstroom



- Gevulde draad ipv massieve draad

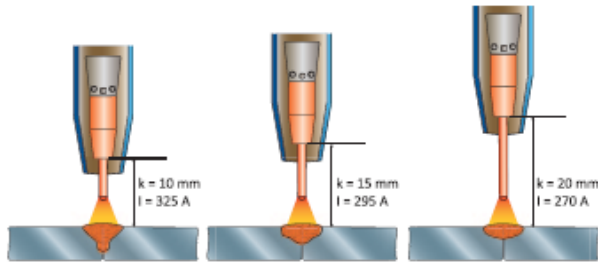


$$J = \frac{I}{\pi \times \frac{d^2}{4}}$$

Gevulde draad heeft hogere stroomdichtheid J dan massieve draad voor dezelfde buitendiameter
→ hogere neersmeltsnelheid voor dezelfde stroom I of dezelfde neersmeltsnelheid bij lagere stroom I

INVLOED VAN LASPARAMETERS VOOR HET MAG-LASSEN VAN STAAL

AFSTAND CONTACTBUIS tot WERKSTUK (k)

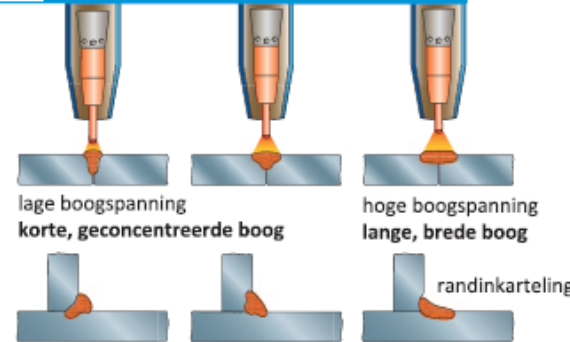


Hoe groter afstand k:
hoe lager lasstroom I
hoe kleiner de inbranding
hoe meer spatten
hoe minder heet de contacttip

Vuistregel

kortsluitboog: k = 8 - 12 mm
sproei-boog: k = 15 - 20 mm

BOOGSPANNING | BOOGLENGTE



Vuistregel

spanning (V) = 0,05 x stroom (A) + 14

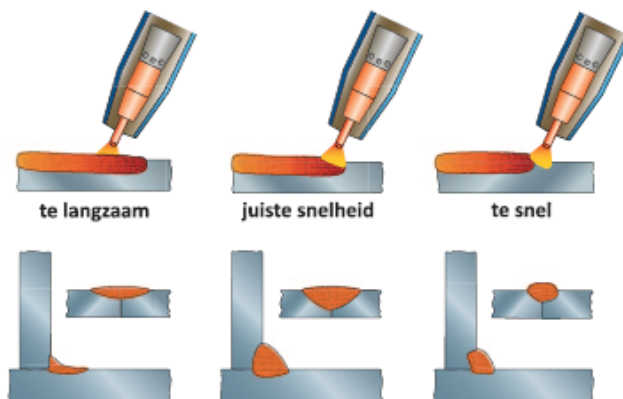
Hoe groter de boogspanning:

hoe langer en breder de boog
hoe breder de las
hoe vlakker de las
hoe minder inbranding
hoe groter de kans op randinkarteling

SAMENGEVAT

	inbranding		lashoogte/keelhoogte		lasbreedte		bolheid las		lasspatten	
draadsnelheid/stroom	▼	▲	▼	▲	▼	▲	▼	▲	kortsluitboog	sproei-boog
boogspanning/booglengte			▼	▲	▼	▲	▼	▲		
voortloop-/lassnelheid			▲	▼	▲	▼	▲	▼		
afstand contactbuis/werkstuk	▲	▼			▲	▼			▼	▲
% CO ₂ in beschermgas									▼	▲
toortshoek/lasrichting	duwend	trekkend			trekkend	duwend	duwend	trekkend		

LASSNELHEID | VOORTLOOPSNELHEID



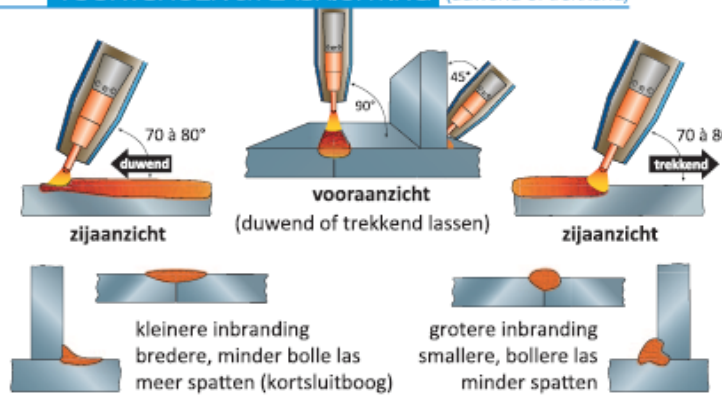
Hoe groter de voortloopsnelheid:

hoe 'koudere' je last
hoe boller de las
hoe smaller de las
hoe groter de kans op bindingsfouten

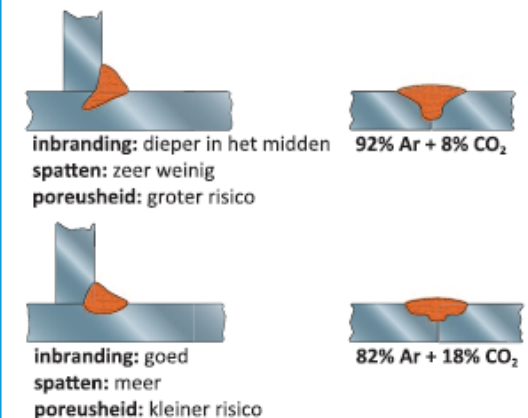
Vuistregel

handlasser: 20 - 70 cm/min
lasrobot: max. 200 cm/min

TOORTSHOEK en LASRICHTING (duwend of trekkend)



% CO₂ in BESCHERMGAS



Hoe meer CO₂:

hoe beter de inbranding
hoe meer spatten
hoe minder kans op poreusheid

Vuistregel

plaat > 3 mm: 18% CO₂
plaat ≤ 3 mm: 8% CO₂

Met de steun van:

AGENTSCHAP
INNOVEREN &
ONDERNEMEN



Vlaanderen
is ondernemen



Belgisch Instituut voor Lasstechniek
Joining your future.
bil-ibs.be

Bedankt voor uw aandacht !



ir. Peter Meys, IWE
Training Manager Technical

T +32 (0)9 292 14 26
peter.meys@bil-ibs.be

Belgisch Instituut voor Lastechniek vzw
Technologiepark-Zwijnaarde 48, B-9052 Zwijnaarde (Gent)
BTW BE 0406.606.875 | info@bil-ibs.be | www.bil-ibs.be

