

# AANGEPASTE NORM VOOR BESCHERMGASSEN BIJ LASSEN

## KIES HET JUISTE BESCHERMGAS VOOR UW LAS

De keuze van het juiste beschermgas bij lasprocessen waarbij een elektrische boog brandt tussen een toorts en het werkstuk, wordt vaak als lastig ervaren. Toch is deze van het grootste belang voor het resultaat van de las. Het beschermgas bepaalt immers niet alleen de kwaliteit, maar heeft ook invloed op de productiviteit van de laswerkzaamheden. Sedert 2008 geldt er overigens een nieuwe norm (ISO 14175) voor lasgassen. Lassers moeten daarbij rekening houden met enkele aangepaste classificaties en toegelaten parameters.

Door Valérie Couplez



Het beschermgas beïnvloedt de kwaliteit en de productiviteit van de laswerkzaamheden

### ROL VAN HET LASGAS

Lasgassen nemen verschillende functies op in het lasproces. In hoofdzaak moeten ze zorgen voor een zo hoog mogelijke kwaliteit van de laswerkzaamheden. Daaronder wordt niet alleen het uiterlijk van de las begrepen, maar ook andere factoren zoals het spatgedrag, de inbranding, de bescherming tegen invloeden van buitenaf, de mechanische en chemische eigenschappen van de las en het te lassen materiaal en de afwezigheid van lasfouten. Daarnaast worden tevens de productiviteit van de laswerkzaamheden en de werkomstandigheden voor de lassers beïnvloed door het lasgas.

#### Afscherming van het smeltbad

De belangrijkste rol van het lasgas is het afsmeltende toevoegmateriaal

en het smeltbad beschermen tegen schadelijke effecten van de atmosferische lucht. Het smeltbad is namelijk niets anders dan vloeibaar metaal op hoge temperatuur, waardoor het gemakkelijk verbindingen aangaat met zuurstof en stikstof uit de lucht. Zonder gasbescherming zou de las poreus zijn en zeer slechte mechanische eigenschappen vertonen. Omwille van deze functie worden lasgassen ook wel beschermgassen genoemd.

#### Creëren optimale vlamboogverhouding

Een tweede functie is het creëren van een zo optimaal mogelijk medium om de gewenste boog tot stand te brengen. Concreet wil dit zeggen dat ionisatie gemakkelijk tot stand moet worden gebracht om de elektrische energie te kunnen over-

brengen van de draad/elektrode naar het werkstuk. Zonder ionisatie kan er geen elektrische geleiding ontstaan. De ionisatiepotential van het gas is hierbij van groot belang. Hoe groter de ionisatiepotential, hoe moeilijker het gas te ioniseren is en hoe onstabiel de vlamboog zal zijn.

#### Optimaliseren warmteoverdracht

Een derde toepassing van lasgas is het optimaliseren van de warmteoverdracht. De warmte die wordt ontwikkeld in de elektrische boog moet aan een zo hoog mogelijk rendement naar het werkstuk geleid worden. Elk gas heeft een andere warmtegeleidingscoëfficiënt, hoe hoger de coëfficiënt, hoe beter de geleiding. Heeft het gas een lage warmtegeleidingscoëfficiënt dan wordt er

immers veel warmte vrijgegeven aan de omringende lucht.

#### Verbeteren materiaaltransport van lasdraad naar lasmetaal

Lasgassen helpen ook om de druppelovergang te verbeteren. Door verandering van het gas of het mengsel kan de druppelovergang beïnvloed worden. Dit is echter niet van toepassing bij TIG-lassen, omdat daar geen sprake is van druppelovergang van de (niet-afsmeltende) elektrode naar het werkstuk. De druppelovergang bepaalt tevens het type lichtboog: de kortsluitboog, de sproei-boog of een boog in het globulaire gebied.

- Kortsluitboog: bij dit type boog wordt per seconde veelvuldig kortsluiting gemaakt tussen de elektrode(draad) en het werkstuk. Op dat moment valt de spanning op nul, wordt de stroom ontzettend hoog, en krijgt men dus een kortsluiting. Die boog verkrijgt men door een lage stroom en spanningswaarden in te stellen op de stroombron. Hoewel de kortsluitboog onrustig is, is hij aangewezen bij het lassen van dun materiaal en het lassen in verticale positie.
- Sproei-boog: de sproei-boog is regelmatig, omdat men veel meer en kleinere druppeltjes heeft, die bovendien bijna allemaal loodrecht naar beneden vallen. Er treedt geen enkele keer kortsluiting op. Vooral voor dikker materiaal moet steeds getracht worden een dergelijke boog te bekomen.
- Boog in het globulaire gebied: een boog in het overgangs- of globulaire gebied is een combinatie van een kortsluitboog en een sproei-boog en is door de slechte eigenschappen te vermijden.

### SOORTEN LASGASSEN EN GASMENGSELS

	C-STAAAL	ROESTVAST STAAL	ALUMINIUM
MIG-MAG LASSEN	argon + koolstofdioxide	argon + koolstofdioxide	argon
	argon + zuurstof	argon + koolstofdioxide + waterstof	argon + helium
	argon + koolstofdioxide + zuurstof	argon + helium + koolstofdioxide	argon + helium + stikstof (ppm)
	argon + helium + koolstofdioxide	argon + helium + koolstofdioxide + waterstof	-
	-	argon + zuurstof	-
TIG-LASSEN	-	argon + koolstofdioxide + zuurstof	-
	argon	argon	argon
	argon + helium	argon + helium	argon + helium
	argon + helium + stikstof (ppm)	argon + waterstof	argon + helium + stikstof (ppm)

## SOORTEN LASGASSEN

De keuze van het beschermgas of -mengsel is afhankelijk van de materiaalsoort, het lasproces en de lasomstandigheden. Hieronder zetten we de verschillende lasprocessen op een rijtje.

### MIG/MAG-lassen

Het MIG- (metal inert gas) en het MAG-lassen (metal active gas) vinden overal toepassing waar middelmatig hoge afsmeltsnelheden vereist zijn. Beide processen maken gebruik van een elektrische boog onder gelijkstroom die vrij tussen een afsmeltende draadelektrode en het werkstuk brandt. De draad is tegelijkertijd stroomdrager en lastoevoegmateriaal. De energie van de lichtboog smelt zowel het toevoeg- als het basismateriaal, die na het stollen samen de las vormen.

**MAG-lassen:** Bij het MAG-lassen wordt gebruik gemaakt van een mengsel van argon met het actieve gas kooldioxide (CO<sub>2</sub>) en of zuurstof (O<sub>2</sub>). Zuiver argon heeft immers een te kleine inbranding en een te onstabiele boog. Het gehalte aan koolstofdioxide en zuurstof is afhankelijk van het te lassen basis- en toevoegmateriaal en de lasomstandigheden. Een lager CO<sub>2</sub>-gehalte geeft minder lasspatten en lasrook, terwijl een hoger percentage de kans op poreusheid verkleint. Een stijgend O<sub>2</sub>-gehalte maakt het smeltbad dunner vloeibaar. Dat heeft een gladder uiterlijk van de las tot gevolg, maar vergroot ook de kans op bindingsfouten. Toevoeging van waterstof (H<sub>2</sub>), aan het beschermgas geeft dan weer een hetere boog en insnoering, waardoor een hogere lassnelheid en een betere inbranding wordt bereikt. Toevoeging van helium (He) verhoogt de lassnelheid en de zekerheid van een goede inbranding. Beschermgassen voor het lassen van ongelegeerd en laag gelegeerd staal hebben veelal een

hoger aandeel actieve gassen in het mengsel dan beschermgassen voor hoog gelegeerde materialen zoals roestvast staal (rvs). In het geval van rvs moet het gehalte aan CO<sub>2</sub> en zuurstof worden beperkt om verbranding van legerings-elementen, mogelijke opkoling en het ontstaan van interkristallijne corrosie te voorkomen.

Proefondervindelijk is vastgesteld dat het gehalte aan CO<sub>2</sub> moet beperkt blijven tot maximaal 3%. Als omwille van de inbranding andere componenten dienen toegevoegd te worden, opteert men voornamelijk voor helium en waterstof. Waterstof bindt zich immers met het zuurstof dat zich in de omgeving bevindt, wordt stoom en verdamp. Op die manier is er minder oxidatie, wat van groot belang is bij rvs. Bij ferritisch rvs kan toevoeging van waterstof echter scheuren veroorzaken, vandaar dat het enkel wordt toegepast bij het lassen van austenitisch rvs.

**MIG-lassen:** Het MIG-proces wordt uitsluitend toegepast bij het lassen van 'niet-ijzer' metalen, zoals aluminium en koperlegeringen. Bij dergelijke staalsoorten mag enkel en alleen met inerte gassen gewerkt worden, om problemen met de kristalstructuur te vermijden. Hierdoor zijn mengsels met zuurstof, waterstof en stikstof uit den boze. Naast zuiver argon als beschermgas, worden ook argon-heliummengsels gebruikt. Dankzij het hoge warmtegeleidingsvermogen en de hogere spanningsbehoefte, draagt helium de warmte namelijk zeer goed over het werkstuk. Helium zorgt ook voor een betere warmtespreiding en geeft een bredere boog, waardoor een bredere en diepere inbranding kan worden bereikt. Sommige fabrikanten voegen ook een minimumpercentage (0,015%) stikstof toe, net genoeg om de boog te controleren, zodat er minder helium dient toegevoegd te worden om hetzelfde effect te bereiken.

## TOLERANTIES BIJ GASMENGSELS

	COMMENTAAR	ADDITIEF	TOLERANTIES
AS DIN EN 349	-	-	-
	-	0% - 5%	± 0,5% absoluut
AS DIN EN ISO 14175	-	> 5% - 50%	10% van target
	<b>Niet gedefinieerd in ISO 14175</b>		-
	-	< 1%	-
	-	1% - 5%	± 0,5% absoluut
	-	> 5%	± 10% van target

Minimaal bijmengen van stikstof en stikstofmonoxide leidt immers tot een focusering en daarmee tot een toename van de energiedichtheid. Testen van het BIL hebben bovendien aangetoond dat de kans op scheuren bij het lassen van aluminium beperkt blijft met een minimale hoeveelheid stikstof.

### TIG-lassen

TIG-lassen (Tungsten inert gas) is een lastechniek van hoge kwaliteit, maar met een lage productiviteit. De elektrische boog brandt tussen een wolframelektrode en het werkstuk; de elektrode smelt niet en fungeert dus uitsluitend als stroomgeleider en boogdrager. Dun plaatwerk kan men TIG-lassen zonder toevoegmateriaal. Bij dikkere werkstukken en het verbinden van verschillende materialen is wel toevoegmateriaal nodig in de vorm van een staaf die men in de hand houdt of vanaf een spoel bedient. Het smeltbad, de hete wolframelektrode en het smeltende uiteinde van het toevoegmateriaal worden tegen de nadelige invloed van de omringende lucht beschermd door het doorstromende inerte beschermgas. Meestal is dat argon, maar ook mengsels van argon en helium of van argon en het

reducerende waterstof kunnen gebruikt worden voor een verbeterde kwaliteit of productiviteit.

### Toevoeging waterstof:

Toevoeging van waterstof maakt het gas licht reducerend (reductie van de nog aanwezige zuurstoffresten), wat bijdraagt tot een schoner lasuiterlijk met minimale oxidatie en verkleuring van het oppervlak.

Omdat de boog heter, geconcentreerder en beter gestabiliseerd is, zijn hogere lassnelheden (betere vloeijing van het materiaal) mogelijk. Ook geeft waterstof een diepere inbranding. Nadelen zijn een gevaar voor waterstofscheuren bij koolstof en ferrietisch rvs en poreusheid bij aluminiumlegeringen. Om die reden is het verboden bij aluminium.

**Toevoeging helium:** Toevoeging van helium verhoogt dan weer de temperatuur van de boog, maar geeft vooral een betere warmtegeleiding en spreiding van de warmte naar de flanken van de lasnaad. Dat geeft een diepere inbranding en vlakere, zuivere lasnaden. Bovendien is helium uiteraard inert en bijgevolg inzetbaar op alle materialen. Nadelen van helium of helium-argonmengsels zijn echter hogere gaskosten en een moeilijker starten van de boog, die bovendien onstabiel is.

## TOEGELATEN VOCHTIGHEID BIJ BESCHERMGASSEN

AS DIN EN 439				AS DIN EN ISO 14175			
GROEP EN 439	MAX. VOCHTIGHEID (PPM)	DAUWPUNT BIJ 1,101 MPA (°C)	MIN. ZUIVERHEID (PPM)	GROEP ISO 14175	MAX. VOCHTIGHEID (PPM)	DAUWPUNT BIJ 1,101 MPA (°C)	MIN. ZUIVERHEID (PPM)
I	40	-50	99,99	I	40	-50	99,99
M1	40	-50	99,7	M1	40	-50	<b>99,9</b>
M2	80	-44	99,7	M2	80	-44	<b>99,9</b>
M3	120	-40	99,7	M3	120	-40	<b>99,9</b>
C	200	-35	99,7	C1	<b>120</b>	<b>-40</b>	<b>99,8</b>
R	40	-50	99,95	R	40	-50	99,95
F	40	-50	99,5	N	40	-50	<b>99,9</b>
ZUURSTOF	200	-35	99,5	O	<b>40</b>	<b>-50</b>	99,5
WATERSTOF	40	-50	99,5	-	-	-	-

## NIEUWE NORMERING

De internationale norm voor beschermlassen is in september 2008 veranderd van EN 439 naar ISO 14175. Dat heeft enkele veranderingen met zich meegebracht die niet alleen de producenten van lasgassen aangaan, maar ook de lasser zelf.

### Groepclassificaties

De indeling van de beschermgassen is waarschijnlijk de grootste aanpassing die de norm teweeggebracht heeft. Terwijl mengsels met 5 tot 25% CO<sub>2</sub> vroeger in dezelfde subcategorie vielen, is dit nu verder onderverdeeld in drie subgroepen, met name van 0,5% tot 5%, van 5% tot 15% en van 15% tot 25%. Gascilinders moeten steeds vermelden tot welke groep en subgroep het gasmengsel behoort en de mengverhouding. Die info moet ook terug te vinden zijn op de technische fiches. Voor de lasserkwalificatie is het gebruikte gas geen variabele, wel voor de lasprocedurekwalificatie. Enkel het geldigheidsgebied moet aangepast worden, tenzij men lasmethodes gebruikt die wat het gas betreft, buiten het nieuwe geldigheidsgebied vallen. Wanneer men daadwerkelijk wil lassen buiten het nieuwe geldigheidsgebied, dan moet er een nieuwe kwalificatieproef afgenomen worden. Ten tweede valt bij de nieuwe indeling op dat de categorie S, die de speciale gasmengsels groepeerde met componenten die niet in de tabel zijn opgenomen, vervangen is door de categorie Z. De technische info voor deze groep moet aangeven welke componenten er gebruikt werden en wat de juiste mengverhoudingen zijn. Daarnaast werd de categorie O toegevoegd aan de lijst, voor wanneer men met 100% zuurstof werkt.

### Toleranties

In de norm EN 439 werd geen gewag gemaakt van gasmengsels waarbij minder dan 1% additief werd gebruikt. Met de nieuwe norm wordt daar nu wel melding van gemaakt, maar er worden geen toleranties verbonden aan deze nieuwe categorie. Aan de toleranties voor gasmengsels met meer dan 1% additief werd niets gewijzigd.

### Vochtigheid

Op vlak van de maximaal toegelaten vochtigheid werden er aanpassingen gedaan aan de groepen O en C. Daarnaast bevat de nieuwe norm ook wijzigingen op het vlak van de minimale vereisten qua zuiverheid.

De oude norm was immers al lang bijgehaald door de praktijk en de wijzigingen moeten de huidige stand van zaken beter weer geven. □

INDELING BESCHERMGASSEN VOLGENS NEN-EN-ISO 14175									
SYMBOOL		COMPONENTEN IN VOLUMEPROCENTEN						TOE-PASSING	OP-MERKING
HOOFD-GROEP	SUB-GROEP	OXIDEREND		INERT		REDUCEREND	LAAG REACTIEF		
		CO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	Ar	He	H <sub>2</sub>	N <sub>2</sub>		
I	1	-	-	100	-	-	-	MIG-, TIG-, plasma-lassen, backinggas	inert
	2	-	-	-	100	-	-		
	3	-	-	rest	0,5 ≤ He ≤ 95	-	-		
M1	1	0,5 ≤ CO <sub>2</sub> ≤ 5	-	rest	-	0,5 ≤ H <sub>2</sub> ≤ 5	-	MAG	licht oxiderend
	2	0,5 ≤ CO <sub>2</sub> ≤ 5	-	rest <sup>1</sup>	-	-	-		
	3	-	0,5 ≤ O <sub>2</sub> ≤ 3	rest <sup>1</sup>	-	-	-		
	4	0,5 ≤ CO <sub>2</sub> ≤ 5	0,5 ≤ O <sub>2</sub> ≤ 3	rest <sup>1</sup>	-	-	-		
M2	0	5 < CO <sub>2</sub> ≤ 15	-	rest <sup>1</sup>	-	-	-	MAG	licht oxiderend
	1	15 < CO <sub>2</sub> ≤ 25	-	rest <sup>1</sup>	-	-	-		
	2	-	3 < O <sub>2</sub> ≤ 10	rest <sup>1</sup>	-	-	-		
	3	0,5 ≤ CO <sub>2</sub> ≤ 5	3 < O <sub>2</sub> ≤ 10	rest <sup>1</sup>	-	-	-		
	4	5 < CO <sub>2</sub> ≤ 15	0,5 ≤ O <sub>2</sub> ≤ 3	rest <sup>1</sup>	-	-	-		
	5	5 < CO <sub>2</sub> ≤ 15	3 < O <sub>2</sub> ≤ 10	rest <sup>1</sup>	-	-	-		
	6	15 < CO <sub>2</sub> ≤ 25	0,5 ≤ O <sub>2</sub> ≤ 3	rest <sup>1</sup>	-	-	-		
7	15 < CO <sub>2</sub> ≤ 25	3 < O <sub>2</sub> ≤ 10	rest <sup>1</sup>	-	-	-			
M3	1	25 < CO <sub>2</sub> ≤ 50	-	rest <sup>1</sup>	-	-	-	MAG	sterk oxiderend
	2	-	10 < O <sub>2</sub> ≤ 15	rest <sup>1</sup>	-	-	-		
	3	25 < CO <sub>2</sub> ≤ 50	2 < O <sub>2</sub> ≤ 10	rest <sup>1</sup>	-	-	-		
	4	5 < CO <sub>2</sub> ≤ 25	10 < O <sub>2</sub> ≤ 15	rest <sup>1</sup>	-	-	-		
	5	25 < CO <sub>2</sub> ≤ 50	10 < O <sub>2</sub> ≤ 15	rest <sup>1</sup>	-	-	-		
C	1	100	-	-	-	-	-	MAG	sterk oxiderend
	2	rest	0,5 ≤ O <sub>2</sub> ≤ 30	-	-	-	-		
R	1	-	-	rest <sup>1</sup>	-	0,5 ≤ H <sub>2</sub> ≤ 15	-	TIG, plasma, backinggas	reducerend
	2	-	-	rest <sup>1</sup>	-	15 ≤ H <sub>2</sub> ≤ 50	-		
N	1	-	-	-	-	-	100	-	-
	2	-	-	rest <sup>1</sup>	-	-	0,5 ≤ N <sub>2</sub> ≤ 5		
	3	-	-	rest <sup>1</sup>	-	-	5 < N <sub>2</sub> ≤ 50		
	4	-	-	rest <sup>1</sup>	-	0,5 ≤ H <sub>2</sub> ≤ 10	0,5 ≤ N <sub>2</sub> ≤ 5		
	5	-	-	-	-	0,5 ≤ H <sub>2</sub> ≤ 50	rest		
O	-	100	-	-	-	-	-	-	-
Z	Gasmengsels die componenten bevatten die niet in deze lijst voorkomen of mengsels die buiten de samenstellingsbereiken van deze lijst vallen <sup>2</sup>						-	-	

<sup>1</sup>: Argon (Ar) mag gedeeltelijk of geheel vervangen worden door He

<sup>2</sup>: Twee gasmengsels met dezelfde Z-aanduiding mogen niet onderling uitgewisseld worden