



Het handboek voor de lasser 2015

- Knowledge is power! -

www.lastraga.nl/lastechniek



Inhoud

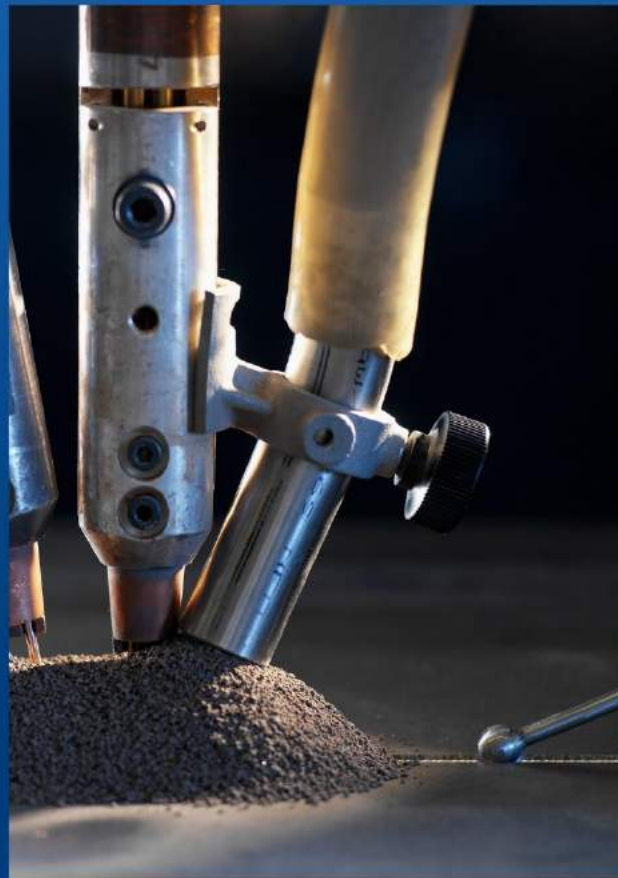
December – OP-lassen	4
69. Verschil Onder Poederdek lassen en Electroden lassen	5
68. Procesvariabelen Onder Poederdek lassen	7
67. Draad en poeder combinatie bij het onder poederdek lassen	9
66. Onder poederdek lassen	11
November – Plasma snijden	12
65. Plasmasnijden Welke gassen gebruiken we?.....	13
64. Plasma lassen verschillen en overeenkomsten met TIG lassen	15
63. Plasma handsnijders Waar moet je op letten?	17
62. Plasma Snijden De laatste ontwikkelingen	19
Oktober – Slijtonderdelen en Las toebehoren	20
61. Wanneer is een handschoen een lashandschoen?.....	21
60. Automatische lashelmen Goedkoop blijkt vaak duurkoop	22
59. Het gebruik van Lastangen in de lastechniek	24
58. Slijtonderdelen Hoe verminder je slijtage?.....	25
September - Autogeen lassen	27
57. Autogeen solderen met zilver.....	28
56. Autogeen snijden Waar moet ik rekening mee houden?	30
55. Autogeen lassen Past u het nog toe?	33
Augustus - Elektroden lassen	34
54. Het verschil tussen Rutiel, Basische en Cellulose elektroden	35
53. Hoe berg je elektroden veilig op?.....	38
52. Etiket Elektroden uitgelegd	41
51. Keuzes maken bij het elektrode lassen	43
Juli - Onderhoud	44
50. Schokken van lasapparaat dat uit staat Elektromagnetische storing	45
49. Lastechnisch sparringpartner van Spierings Kranen	46
48. Onderhoud gasdistributiesysteem en afnamepunten	47
47. Onderhoud van de Gasslangen	49
46. Lasmachines oververhit in de zomer	51
Juni - Lasdampafzuiging	53
45. Ruimtelijke afzuiging	54
44. Bescherm jezelf tegen lasrook Persoonlijke beschermingsmiddelen.....	55
43. Bronafzuiging.....	58
42. Lasrook Zou u dit inademen?.....	60
41. Las damp filter in vuur en vlam	62
Mei - Automatisering	64



40. Robofoest met KUKA	65
39. Smart industrie - De vierde industriële revolutie	66
38. Automatisering in de praktijk	67
April - Tig lassen	69
37. Kouddraad TIG Lassen	70
36. Wolframelektrode voor het Tig lassen Vroeger en nu	72
35. Nieuw gas voor het Tig lassen	74
34. Tig-toorts de nek om gedraaid!	76
33. Het TIG lassen van Aluminium.....	77
32. TIG lassen van rvs	80
Februari - MIG-MAG lassen	83
31. Met de juiste kennis raakt u de lasdraad niet kwijt	84
30. Lasser geschokt door slecht onderhoud lasmachine.....	86
29. Machine Validering - EN 1090 Uw vragen beantwoord!	87
28. Feiten en fabels over lasdraad.....	89
27. Goed voorbereid MAG lassen van rvs	91
26. We blijven klanten verrassen met onze webshop.....	94
25. Gasmondstuk bij het MIG/MAG lassen.....	95
24. Aluminium MIG lassen moeilijker dan MAG lassen.....	97
23. 21 MIG/MAG las tips	100
Algemeen	102
22. Ruim 21 jaar doen wij zaken met.....	103
21. Veilig lassen met lasplaatsafscherming	104
20. Kies de juiste lasdraad	105
19. Lassen van Aluminium en aluminiumlegeringen	107
18. Verandering van lastoorts.....	109
17. Het verbeteren van het lasproces en de voordelen van de EN 1090 en ISO 3834	112
16. Binzel Binzel MIG en TIG-lasapparaten toortsen en toebehoren	113
15. Zuiverheid gassen	114
14. De arbeidsrisico's in de metaalindustrie	115
13. PGS 16 Autogas (lpg)	116
12. Veilig vervoer van gassen	117
11. De gascilinder voor industriële gassen	118
10. PGS 15 Opslag gevaarlijke stoffen	119
9. Zuurstof- gas snijden.....	120
8. O.P. Onder Poederdek lassen	121
7. MMA Electroden lassen	122
6. Waterjet snijden.....	123
5. Hybrid laser lassen.....	124

4. Wet en regelgeving voor de lastechniek	125
3. Industriële gassen	126
2. Wat is TIG lassen?	127
1. Verbindingsprocessen overzicht	128





OP - Lassen

69. Verschil Onder Poederdek lassen en Electroden lassen

In het vorige artikel gaf ik uitleg over de procesvariabelen bij het Onder Poederdek lassen. Als je daar meer inzicht in hebt kun je ook beter bekijken wat de verschillen zijn met andere lastechnieken, zoals elektroden lassen. In dit artikel ga ik dieper in op de vraag wat het verschil is tussen OP lassen en Elektroden lassen. Maar ook op de vraag wat de overeenkomsten zijn.



Onder poederdek lassen en Elektroden lassen, dit zijn de verschillen:

Onderstaand een tabel om de verschillen tussen elektrode lassen (BMBE) en OP lassen duidelijk te maken.

Ø elektrode	Stroomsterktegebied Amp.	Stroomsterktegebied Amp.
Lasdraad mm	Handlassen	Onder poeder lassen
2,5 mm	70 - 100	250 - 450
4 mm	130 - 230	400 - 1000
6,3 mm	330 - 380	800 - 2000

Wat zijn de voordelen van Onder Poederdek lassen ten opzichte van Elektroden lassen?

Dit even ter informatie, laten we nu eens overgaan tot het echte laswerk!

De hoge stroomsterkte bij het onder poederdek lassen zorgt voor een diepe inbranding en een hoge afsmeltsnelheid van de lasdraad dus in de praktijk een hoge lassnelheid. Dit levert een aantal voordelen op ten opzichte van het BMBE lassen:

Door de diepe inbranding is er tot een bepaalde materiaaldikte geen lasnaadvoorbewerking nodig, daarboven minder diepe voorbewerkingen. Dit geeft een besparing aan bewerkingskosten en lastijd door minder vulling;

- Tegenlassen vaak mogelijk zonder gutsen / slijpen;
- Minder krimpvervorming door minder lagen;
- Zeer geschikt voor grote laslengtes;
- Geen hinderlijke straling van de lasboog;
- Weinig vorming van lasrook, dus een "schoon" proces.



En wat zijn de nadelen van Onder poederdek lassen?

Eerlijkheidshalve moeten we dan ook wat nadelen noemen:

- Hogere investering t.o.v. BMBE apparatuur;
- In principe alleen geschikt voor horizontaal lassen;
- Doordat we geen zicht op het smeltbad hebben moeten de normale lasbewegingen met een machine worden uitgevoerd.

Een diepe inbranding bij Onder poederdek lassen

Een van de grootste voordelen is de diepe inbranding deze wordt hoofdzakelijk bepaald door de stroomsterkte. Er bestaat een formule waarmee we op rekenkundige wijze de inbrandingsdiepte kunnen berekenen. Als we bijvoorbeeld de stroomsterkte met 10% verhogen bij een gelijkblijvende spanning en voortloopsnelheid dan zal de inbrandingsdiepte met $\pm 13\%$ toenemen. In het algemeen hanteren we de volgende regel:

De inbrandingsdiepte op een vlakke plaat bedraagt ongeveer 1mm per 100 Ampère.

Deze inbrandingsdiepte zorgt er onder meer voor dat we bijvoorbeeld diktes tot 16mm zonder voorbereiding kunnen lassen en bij diktes tot 20mm met een Y-naad met 70° vooropening en een staande kant tot 9mm kunnen werken. Bij diktes $> 40\text{mm}$ wordt vaak een zogenaamde kelknaad toegepast met een staande kant.



68. Procesvariabelen | Onder Poederdek lassen

Onder poederlassen kan zowel met wisselstroom als met gelijkstroom worden uitgevoerd. Bij gelijkstroom met de draad positief zodat een goede inbranding ontstaat. Als we de draad hierbij naar negatief schakelen dan neemt de neersmelt toe, terwijl de inbranding sterk vermindert. Als we een wisselstroom bron toepassen dan komen we qua inbranding en neersmelt ongeveer tussen gelijkstroom positief en negatief in.



De voordelen van wisselstroom t.o.v. gelijkstroom zijn:

- Geringere magnetische blaaswerking;
- Goedkopere machine;

Enkele nadelen zijn van wisselstroom t.o.v. gelijkstroom zijn:

- Moeilijker starten van de boog;
- Minder nauwkeurige regeling mogelijk.

Uit bovenstaande kunnen we al een beetje afleiden dat er best wel wat bij komt kijken om een dergelijk proces in het productieproces op te nemen.

We hebben als nadeel al de hogere investering genoemd t.o.v. van standaard lasapparatuur maar uiteraard is alles relatief als we weten wat een dergelijke investering ons kan opleveren.

Wat hebben we zoal nodig voordat we kunnen gaan OP-lassen?

- Stroombron;
- Laskop met draadaanvoersysteem;
- Inrichting voor voortbeweging van de laskop zoals tractor of laskolom;
- Draadstrekinrichting;
- Procesregelapparatuur;
- Poeder aan –en afvoersysteem;
- Lasnaadvolgsysteem.

Toepassingen van het Onder poederdek lassen

Hieruit kunnen we al afleiden dat het OP-lassen het meest geschikt is voor hele specifieke toepassingen waarbij we door de hoge inschakelduur ook rendement kunnen behalen. Daarnaast bepaalt het soort van producten ook welke inrichting voor de voortbeweging van de laskop het beste past bij de installatie die wordt aangeschaft:

- Tank –en ketelbouw → laskolom
- Hoedliggers en bruggenbouw → lastractor
- Meerdraad technieken

Tot slot nog even kort iets over meerdraad technieken! Bij grotere plaatdiktes kunnen we ook meerdraad technieken toepassen dit doen we om de neersmelt te verhogen. De belangrijkste varianten van meerdraad technieken zijn:

- Het twin-arc lassen;
- Het tandem lassen.

Bij het twin-arc lassen maken we gebruik van een stroombron waarbij we 2 dunne draden in één mondstuk aanvoeren waarbij we zeer hoge stroomdichtheden kunnen bereiken. Bij het tandemlassen maken we gebruik van twee stroombronnen waarbij de ene bron een DC uitvoering is en de ander een AC / DC bron dit om onderlinge beïnvloeding van de bogen te voorkomen. Hierbij worden de draden separaat aangevoerd en kunnen we ook dickere draden gebruiken.



67. Draad en poeder combinatie bij het onder poederdek lassen

Het metallurgisch- en chemisch gedrag van de draad/poeder combinatie: De sleutel tot een verantwoorde keuze

Het is geen eenvoudige taak om verantwoord te kiezen uit het enorme aanbod aan draden en poeders voor het OP-lassen. Naarmate men echter meer inzicht krijgt in het OP-lasproces, wordt het gemakkelijker een juiste keuze te maken. De basiciteit van een poeder en het metallurgisch gedrag van een draad/poeder combinatie spelen een belangrijke rol.



De formule van Boniszewski

De basiciteit (B) wordt al geruime tijd gebruikt om de chemische-metallurgische aard van het poeder te beschrijven. Er worden voor de berekening verschillende formules gebruikt. De meest gebruikte formule is de formule van Boniszewski:

$$B = \frac{\text{CaO} + \text{MgO} + \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} + \text{CaF}_2 + 0,5 (\text{MnO} + \text{FeO})}{\text{SiO}_2 + 0,5 (\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{TiO}_2 + \text{ZrO}_2)}$$

De chemische verbindingen, die in deze formule worden gebruikt, worden uitgedrukt in gewichtsnormen. De basiciteit geeft de verhouding aan tussen basische en de zure oxyden, waaruit het poeder is samengesteld.

Poeder indelen op basis van chemisch-metallurgische karakter

Volgens berekeningen, gebaseerd op de gegevens formule, kan men poeders in groepen indelen op basis van chemisch-metallurgische karakter.

	Basiciteit (B)	Smelttraject (C)
Zuur	< 0,9	1100 - 1300
Neutraal	0,9 - 1,1	1300 - 1500

Basisch	1,2 - 2,0	> 1500
Hoog basisch	> 2,0	> 1500

Het smelttraject van de poeder heeft een grote invloed op de hoeveelheid en vorm van de microslakinsluitels in het neergesmolten materiaal. Wanneer de slak verdeeld als zeer kleine deeltjes in het vloeibaar lasmateriaal, stolt bij een temperatuur hoger dan die van het lasmateriaal, zullen deze slakdeeltjes naar de oppervlakte stijgen. Dit betekent dat basisch lasmetaal minder microslakinsluitels bevat.

Het smeltpunt van de poeders

Zure en neutrale poeders hebben een smeltpunt, dat lager is dan dat van het lasmetaal. De hoeveelheid microslakinsluitels bij dit type lasmetaal is daarom hoger dan bij basisch lasmetaal. Verder is de vorm van deze microslakinsluitels gewoonlijk niet bolvormig, zoals bij basische poeders en bestaat de neiging tot afzetting langs de korrelgrenzen.

Mechanische eigenschappen van het lasmetaal

De mechanische eigenschappen van het lasmetaal zijn in sterke mate afhankelijk van de chemische analyse en de microstructuur. De aanwezigheid van een grote hoeveelheid oxyden in de vorm van microslak heeft een negatieve invloed op de kerftaaibaarheid van het lasmetaal. Aan de andere kant kunnen kleine hoeveelheden zuurstof (ca. 200 ppm) een positieve invloed hebben op de vorming van taaie microbestanddelen. Daarom moet met het basiciteit van de poeders aanpassen aan de eisen die men stelt aan de kerftaaiheid. De poeders die hiervoor geclassificeerd zijn bevatten een hoeveelheid micro-insluitels, die evenredig is met de hoeveelheid zuurstof in het lasmetaal.

Kerftaaiheid

Een laag zuurstofgehalte geeft de beste kerftaaiheid. De hoog basische poeders komen hiervoor in aanmerking. Dit betekent dus, dat bij een hogere basiciteit van het poeder een betere kerftaaiheid wordt bereikt. Dit heeft men gevonden door vergelijkende lasproeven uit te voeren.

Zuur	50 jule	0 graden
Neutraal	50 jule	- 20 graden
Basisch	50 jule	- 40 graden
Hoog basisch	50 jule	- 60 graden

Aan de andere kant hebben poeders met een hoger zuurstofgehalte een uitstekende lasbaarheid in een brede range van applicaties. Een typisch voorbeeld zijn zure poeders waarmee men lassnelheden kan bereiken die 2 maal hoger liggen dan die van basische of hoog basische poeders.

In het algemeen moet de las minimaal dezelfde sterkte hebben als het basismateriaal. Bij de juiste keuze draad/poeder combinatie vormt dit vrijwel nooit een probleem.

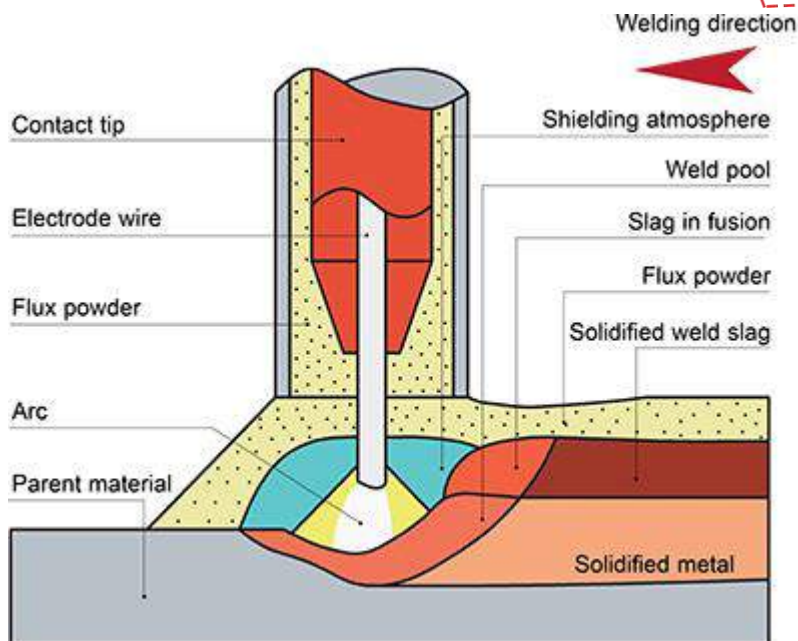
66. Onder poederdek lassen

Onder poederdek lassen is een lastechniek waarbij de vlamboog wordt bedekt door een laag poeder. Deze laag poeder is een korrelige flux dat zorgt dat het warmteverlies laag blijft. Het eerste patent kreeg het onder poederdek lassen in 1935. Het was dan ook een veel gebruikte lastechniek in de tweede wereldoorlog bij het lassen van de T34 tanks.

Het lasproces bij Onder Poederdek lassen

Voor de lasboog uit wordt er gelijkmatig poeder op het

werkstuk gedeponeerd. Hierna volgt de lasboog waarbij er net al bij het MIG-Lassen, gebruik wordt gemaakt van een blanke draad. Het laspoeder produceert de benodigde beschermgassen en zorgt voor de slak. Hierdoor is er geen extra beschermgas meer nodig. Wanneer de lasboog voorbij is, wordt alle overgebleven poeder weer opgezogen en hergebruikt.



Onder poederdek lassen een geautomatiseerd proces

Meestal is het Onder Poederdek lassen een geautomatiseerd lasproces, maar in sommige gevallen kan het ook semi-geautomatiseerd zijn. Het is een zeer ingewikkeld proces om handmatig te doen. De voornaamste reden hiervoor is dat je door de poeder, de lasnaad niet kunt zien.

Toepassingen voor het Onder Poederdek lassen

De lastechniek, Onder Poederdek lassen wordt veel gebruikt bij stompe langsnaden en rondnaden, maar kan ook worden toegepast bij hoeklassen in het gootje en staand. Wanneer er een goede lasnaadvoorbereiding is gedaan, dan kan deze techniek voor elke materiaaldikte werken. Enkellaagstechniek, laag-tegenlaagstechniek en de meerlagentechniek. We zien dat het Onder Poederdek lassen vooral wordt toegepast bij het lassen van normale constructie staalsoorten, de laag gelegerde staalsoorten en de roestvaste staalsoorten, maar ook bij enkele non-ferro metalen. Zorg er wel voor dat het lasdraad van nagenoeg dezelfde samenstelling is als het basismateriaal. Maak altijd een weloverwogen keuze wanneer u een lasdraad en poeder moet kiezen.



Plasma snijden

65. Plasmasnijden | Welke gassen gebruiken we?

Bij het plasmasnijden wordt de zogenaamde “directe boog”- techniek toegepast. Dit houdt in dat het werkstuk in de stroomkring is opgenomen. Anders dan bij het autogeen snijden berust dit proces niet op de warmte die ontstaat bij de verbranding met zuurstof, het is hier uitsluitend de boogwarmte die bepalend is. De kinetische energie van het plasmagas zorgt ervoor dat het materiaal uit de voeg gedrukt wordt, waardoor een gladde snede ontstaat.



Gebruik van gasmengsels om bepaalde eigenschappen te versterken of te verzwakken

Het is heel belangrijk dat de boogenergie zo snel mogelijk aan het werkstuk wordt afgegeven. Ook is de dichtheid van het gas van groot belang om het gesmolten materiaal te verwijderen. Deze factoren worden bepaald door de fysische eigenschappen van de gassen waardoor het plasma wordt gevormd. Het gebruik van gasmengsels maakt het mogelijk bepaalde eigenschappen te versterken of juist af te zwakken. De gassen argon, waterstof, stikstof, lucht en zuurstof zijn enkelvoudig en voorgemengd leverbaar zoals 25, 30 of 35% waterstof (H₂) in argon voor het snijden van rvs, aluminium, koper, koperlegeringen en nikkel. Bij een hoger waterstofgehalte neemt de energieconcentratie van de plasmastraal toe.

Plasma snij gassen

Gas	Samenstelling	Zuiverheid
Zuurstof	O ₂ 2.5	≥ 99,5% O ₂
Stikstof	N ₂ 4.6	≥ 99,996% N ₂
Argon	Ar 4.7	≥ 99,997% Ar
Waterstof	H ₂ 3.0	≥ 99,9% H ₂
Argon W20	80% Ar, 20% H ₂	



Argon W35	65% Ar. 35% H2	
-----------	----------------	--

Bron: Messer Griesheim

De diverse gasproducenten hebben elk andere mengsels in de handel welke kunnen worden toegepast voor het plasmasnijden. De samenstelling wordt medebepaald door het te snijden materiaal en de gebruikte apparatuur.

Handmatig of machinaal snijden

Ook hier kunnen we handmatig of machinaal snijden. Handsnijmachines hebben een droge constante persluchtdruk (ca. 5 bar) nodig om tot optimale snij-resultaten te komen. Bij het snijden van rvs wordt stikstof (N₂) geadviseerd om het materiaal niet te veel te beschadigen tijdens het snijden.

Bij het machinaal plasmasnijden kunnen we door het gebruiken van bovengenoemde gassen en gasmengsels optimale resultaten halen op het gebied van kwaliteit en snijsnelheid bij zowel laag- en ongeleerd staal als ook bij hoog geleerd staal en aluminium, koper en koperlegeringen.



64. Plasma lassen verschillen en overeenkomsten met TIG lassen

Zoals ik in mijn vorig artikel heb aangegeven, zou ik terugkomen op het plasma lassen. Het plasma lassen heeft iets weg van het TIG lassen. Plasma is thermisch geïoniseerd gas wat ontstaat bij alle gasbooglasprocessen en dient om de boog te ontsteken en in stand te houden.



Plasma lassen en TIG lassen de verschillen en de gelijkenissen.

Bij het plasma lassen wordt de zuil van een TIG boog samengeknepen door middel van een watergekoeld koperen mondstuk. Hierdoor wordt de energiedichtheid van de boog sterk vergroot ten opzichte van de oorspronkelijke TIG boog. Ook bij het plasma lassen maken we gebruik van een wolfram elektrode en wordt de boog ontstoken met behulp van hoogfrequent. Dit is weliswaar een hulpboog met een betrekkelijke lage stroomsterkte (1 tot 8 Ampère) die een geleidend pad vormt tussen de wolframelektrode en het werkstuk wanneer de toorts de te lassen naad tot op enkele millimeters nadert. De kern van de plasmaboog die het werkstuk raakt is ongeveer 4000° C hoger in temperatuur dan de TIG boog.

3 Hoofdvormen van het Plasma Lassen

Bij het plasma lassen onderscheiden we drie hoofdvormen ten aanzien van het stroomsterktegebied:

1. Het micro-plasma lassen, waarbij het stroomsterkte gebied ligt tussen 0,02 en 15 Ampère;
2. Het plasma lassen met de "melt-in techniek"; hierbij wordt gelast als bij het TIG-proces, het stroomsterktegebied ligt tussen de 15 en 100 Ampère;
3. Het plasma lassen volgens de "keyhole" techniek; hierbij blaast de plasmaboog een min of meer rond gaatje door de vooropening, dat zich achter de boog door het smeltbad sluit. Het stroomsterktegebied loopt tot ca. 350 Ampère.

Voordelen van het Plasma Lassen ten aanzien van TIG Lassen.

Enkele punten die in het voordeel zijn van het plasma lassen:



- Dunne materialen laten zich beter lassen, de TIG-boog is in een laag stroomsterktegebied minder stabiel en de warmte inbreng is groter;
- De inbranding is groter, hierdoor kunnen gesloten T-naden tot ongeveer 9mm dikte worden gelast; bij TIG is dat maximaal 3mm;
- De boog is veel minder gevoelig voor lengtevariaties doordat de omvang van de plasmakolom nauwelijks verandert.
- Doordat de wolframelektrode geheel in de toorts is ingebouwd, is de kans op wolframinsluitingen in het smeltbad vrijwel uitgesloten. Bovendien is de stand tijd van de elektrode langer.
- Doordat de stroomsterkte bij het plasma lassen voor eenzelfde materiaaldikte veel lager is, is de warmte beïnvloedde zone ook smaller en de vervorming kleiner.

Enkele nadelen van het Plasma Lassen

Tot slot zijn er ook nog een paar nadelen te benoemen:

- De gecompliceerdheid van de apparatuur;
- De nauwkeurigheid van voorbereiden, vooral bij het “keyhole lassen”, moet zeer groot zijn;
- Door de grote toorts is de toegankelijkheid soms minder goed.



63. Plasma handsnijders | Waar moet je op letten?

Over de plasma techniek is meer te vertellen dan men denkt. Denk bijvoorbeeld aan het onderscheid tussen plasma snijden en lassen. Geheel verschillende processen met totaal verschillende werkwijzen. In dit artikel beperk ik mij tot het plasma snijden en in mijn volgend artikel ga ik in op plasma snijden.



Wat heb je nodig voor het handmatig plasma snijden

Plasma snijden kan zowel machinaal als handmatig en wordt toegepast bij het snijden van staal, non-ferro materialen en roest vast staal. In dit artikel wij in verder ingaan op het handmatig plasmasnijden. Hiervoor hebben we een stroombron nodig met snijtoorts en droge perslucht, of met behulp van een compressor of door gebruik van een cilinder. Er zijn tegenwoordig ook plasma snijders te krijgen met ingebouwde compressor, vooral te gebruiken bij dun materiaal en ideaal voor mee te nemen op montage. Voor het snijden van roest vast staal kunnen we ook gebruik maken van stikstof. Voordeel hiervan is dat er minder warmte wordt ingebracht in het materiaal wat hierdoor beter te lassen is.

Waar moet je op letten?

Het is zeer belangrijk dat de lucht die we gebruiken vetvrij en droog is, hiervoor kunnen we op de meeste machines een olie –en waterafscheider plaatsen en een filter. Verder dienen we er rekening mee te houden dat het luchtverbruik ongeveer 180 – 220 liter/min. bedraagt bij een druk van 4,5 – 6 bar. Bij het plasmasnijden bereiken we aanzienlijk hogere snelheden dan bij het autogeen snijden waardoor minder warmte ingebracht wordt, en we krijgen een behoorlijk mooie rechte snede. Bij het plasmasnijden vormt zich walshuid op de snijkant en als we op deze kant moeten gaan lassen dan dient deze walshuid verwijderd te worden om bindingsfouten te voorkomen.

Handmatige plasmasnijders

Er zijn tegenwoordig vele merken plasmasnijders verkrijgbaar voor handmatig snijden maar er zit nog behoorlijk wat kwaliteit verschil in al die merken. Dit zit vooral in de stand tijd van de slijtonderdelen waar behoorlijke prijs –en kwaliteitsverschillen in zitten. Bijvoorbeeld de elektrode die is voorzien van een hafnium puntje en die zorgt voor het starten/ ontsteken van de plasmaboog. Het aantal starts wat met de elektrode gemaakt kan worden zegt iets over de kwaliteit.

Voor het handmatig snijden zijn machines leverbaar tussen de 30 en 120 Ampère maar de snijdikte en snijkwaliteit worden bepaald door de kwaliteit van de slijtonderdelen. Er zijn bij de meeste machine ook diverse opties leverbaar, zoals:

- Snij geleider set om eenvoudig lange rechte sneden te maken;



- Cirkel geleider set, om eenvoudig cirkels te kunnen snijden;
- Speciale onderdelen om te gutsen
- Per merk zijn er ook nog wel andere opties leverbaar.

Tot slot nog kort even wat meer informatie over het gutsen met een plasmasnijder. Dit heeft als voordeel dat:

- Het sneller gaat dan met snijbrander of koolstofelektrode;
- Het veel minder lawaai maakt dan gutsen met koolstofelektrode;
- Veel minder rookvorming.

Nadeel is dat het wat minder goed inzetbaar is bij dikkere materialen, uiteraard ook weer afhankelijk de uitgangstroom van de machine.



62. Plasma Snijden | De laatste ontwikkelingen

De maand november staat in het teken van plasmasnijden. Plasma is een 4e aggregatietoestand van een stof. Aggregatietoestand is een ander woord voor de fase van een stof, we praten dan over een chemische zuivere stof. We kennen verschillende soorten stof: vaste stof, vloeibare stof, gasvormige stof en plasma. De vijfde is Bose-einsteincondensaat in de rij maar vandaag gaan we het enkel hebben over plasma.



Hoe werkt Plasma Snijden?

In de natuurkunde wordt onder plasma een fase verstaan waarin de deeltjes van een gasvormige stof in meer of mindere mate geïoniseerd zijn. Daarom ideaal om de stroomoverdracht te bevorderen en de energie te bundelen. En dat is nu precies wat er gebeurt. Door het creëren van een boog tussen plasma electrode en werkstuk gaan we door luchtcirculatie de boog knippen en wat we overhouden is een sterke energiebron die een scherpe snede kan maken. Waar we voorheen blij waren dat we materiaal konden scheiden kunnen we nu de boog sturen en materiaal scheiden onder een bepaalde hoek.

Plasma snijden vervangt Autogeen snijden

De techniek en ontwikkelingen van het plasmasnijden zijn niet stil blijven staan. Wat enkele jaren geleden voor onmogelijk werd gehouden is nu meer standaard geworden. Het verbruik van slijtonderdelen kan met een factor 5 gereduceerd worden wanneer er nieuwe technieken worden ingezet. Waar we nu autogeen snijden is plasma een proces wat steeds meer het autogeen snijproces verdringt. Roest vast staal en aluminium zijn met plasmasnijders goed te bewerken. Waar voorheen een autogeen snij set in iedere werkplaats een must was, zien we nu dat ze voor de eerste plasmasnijders vervangen worden. Snijtechniek wordt makkelijker en breder inzetbaar dankzij de vernieuwde plasma techniek.

Vernieuwde technieken in het plasma snijden

Waar zit het verschil in deze vernieuwde technieken? De eerste stroombronnen voor het plasma proces waren stroombronnen die veel vermogen konden leveren en kortsluit vast waren. Alle aandacht ging naar de snijtoorts en luchtstromen in de snij kop, hiermee werd het verschil gemaakt. Daar kwamen ook de grote verschillen in het verbruik van slijtonderdelen originele of imitatie. Met de nieuwe technieken in stroombronnen kunnen we de stroomtoevoer beter regelen. Als de pilot boog ontsteekt en de hoofdstroom bouwt zich op tot maximale belasting dan worden de slijtonderdelen minder belast dan wanneer de hoofdstroom direct volledig komt. Kortom door verbetering in techniek zijn er nu meer mogelijkheden voor het inzetten van plasma apparatuur.



Slijtonderdelen & Las toebehoren

61. Wanneer is een handschoen een lashandschoen?

Niet elke handschoen is een lashandschoen. Een lashandschoen moet voldoen aan de norm EN 12477. Deze bestaat uit de mechanische norm EN 388 en de Thermische norm EN 407. Bij de mechanische norm wordt getest op schuurweerstand, snijweerstand, trekweerstand en prikweerstand (schildje met hamer).



Bij de thermische norm test men op brandgedrag, contacthitte, convectiehitte, stralingshitte en de weerstand tegen kleine en grote lasdruppels (schildje met vlam). Verder zijn de lashandschoenen verdeeld in:

- Type A – lage vingergevoeligheid, bijv. mig/mag lassen,
- Type B – hoge vingergevoeligheid bijv. tig lassen,
- Type A/B – gemiddelde vingergevoeligheid

Al deze gegevens staan op de lashandschoen gedrukt. Verder moet de lashandschoen bescherming bieden aan de onderarm. Bij maat 9 moet de minimale lengte 330 mm zijn, bij elke maat meer komt er 10 mm bij en bij elke maat minder gaat er 10 mm af. Een lashandschoen gestikt met kevlar garen gaat het langst mee omdat dit materiaal het best bestand is tegen hitte. Verder moet je er rekening mee houden dat een lashandschoen geen bescherming biedt tegen stroomdoorgang

60. Automatische lashelmen | Goedkoop blijkt vaak duurkoop

Ze zeker te vinden, lashelmen met automatische cassette aangeboden voor nog geen € 20,-. Heel begrijpelijk dat men zich afvraagt wat het verschil is tussen de scherp geprijsde lashelmen van een discounter en de lashelmen die in onze webshop verkocht worden. Zijn de goedkopere helmen net zo goed? Hans vertelt meer over de verschillen tussen deze helmen.



Is een goedkope las helm net zo goed als de duurdere merk helmen?

Een goedkope las helm kan voor zeer incidenteel laswerk misschien nog wel, maar wanneer u langduriger en regelmatig last, zeer zeker niet. Ik zal hieronder proberen uit te leggen waarom er een prijsverschil is met (onze) kwaliteiten (Merk) lashelmen en de goedkopere helmen van 2 a 3 tientjes. (Ik heb ze zelfs aan aangeboden gezien voor € 15,75!).

Maar wanneer je langdurig en regelmatig last, is het van belang dat de automatische las helm een hoog draagcomfort heeft en dat de kwaliteit van het verduisteringsfilter goed is. Het gaat om uw eigen veiligheid en dat zijn onderdelen waar u niet op zou moeten besparen. Het duurste onderdeel van een (standaard) automatische las helm is het lasfilter (verduisteringscassette).

De eerste las helm met automatische verduistering werd eind jaren tachtig v.d. vorige eeuw door het Zwitserse bedrijf Optrel op de markt gebracht, de prijs was destijds ronde de FL 625,-, het octrooi is inmiddels verlopen en toen gingen ook andere producenten lashelmen met automatische cassette produceren, door deze concurrentie werd de prijs aanzienlijk lager. Tegenwoordig is een goede las helm voor incidenteel laswerk zelfs al te koop voor rond de € 120,-. Draagt u de las helm hele werkdagen dan stelt u andere eisen met betrekking tot draagcomfort, grootte v/h las glas, gewicht, eventueel kin bescherming, opklapbaar vizier, las helm geschikt voor afzuiging, merk enzovoorts. Wanneer u dan een goede las helm wilt hebben dan komt u al snel aan lashelmen vanaf de € 300,- oplopend tot +/- € 700,-, geheel afhankelijk van uw wensen of eisen.

Maar wat is een goede las helm?

De goedkopere lashelmen zijn gemaakt van een thermoplast, deze gaat gemiddeld zo'n 5 jaar mee. U kunt ook kiezen voor de vezel versterkte helmen en deze gaan veel langer mee. Zoals



eerder gezegd is de cassette vaak het duurste onderdeel, de manier hoe de filtering van de cassette is opgebouwd (welk gedeelte van het glas nu daadwerkelijk gefilterd wordt) bepaalt of dit een goed functionerende cassette is, daarnaast is het aantal pixels v.d. cassette van belang voor de scherpte.

Wat ook heel belangrijk is, is de reactietijd en de gevoeligheid van het verduisteringsfilter, vooral bij lagere amperages en veel omgevingslicht schieten de goedkope helmen vaak te kort. Dit heeft als gevolg dat u aan het einde van de dag toch last kunt krijgen van vermoeide of brandende ogen of zelfs zogenaamde lasogen.

Tevens blijkt vaak dat bij de goedkopere lashelmen, de spatglazen erg duur of slecht verkrijgbaar zijn, of zelfs geheel niet vervangen kunnen worden. Op lange termijn blijkt een goedkope helm dan toch vaak duurkoop te zijn. Dat niet alleen, uw ogen zijn onbetaalbaar en onvervangbaar u zit daarom zeker niet te wachten op een beschadiging van uw ogen.

Keuze maken voor uw las helm

Ons advies, wanneer u besluit een automatische las helm te kopen, laat u niet alleen verleiden door de verkoopprijs, maar laat ook bovenstaande meewegen met uw beslissing, het zijn tenslotte toch uw ogen.



59. Het gebruik van Lastangen in de lastechniek

Lastoebehoren en slijtonderdelen

Deze maand hebben we het hebben over lastoebehoren en slijtonderdelen. Lastoebehoren zijn hulpmiddelen om het lassen makkelijker te maken en slijtonderdelen zijn de onderdelen aan een lastoorts die regelmatig vervangen dienen te worden. Deze week wil ik mij spitsen op het gebruik van lastangen. Niet de elektrode lastangen maar de Fix tangen, Welper tangen combinatietangen en zijknijptangentjes het derde handje van de lasser.



Waarvoor gebruiken we de verschillende lastangen?

Lastangen kunnen voor verschillende doeleinden worden gebruikt. Een aantal van deze doeleinden zijn:

- Om de lasdraad af te knippen.
- Het gasmondstuk te verwijderen en te reinigen.
- Het contactmondstuk aan te draaien of los te draaien
- Het hete onderdeelje even vast te houden of te verplaatsen.

Regelmatig zien we dat bij bedrijven de verkeerde tangen worden gebruikt. Zo is het niet de beste oplossing om het contacttipje te vervangen met een zijknijptang. En het gasmondstuk reinigen gaat hier ook niet mee. Dus kiezen we naast de zijknijptang er ook voor een vijl te gebruiken voor het reinigen van het gasmondstuk en een **waterpomptang of kleine schroefsleutel voor het vervangen van het contact mondstuk.**

Kiezen we voor een goede combinatielastang dan kunnen we met een lastang al deze werkzaamheden uitvoeren. En wanneer we ook nog zorgen dat deze tang afgestemd is op onze lastoorts dan hebben we de meest ideale combinatie. Zo heb je voor een luchtgekoelde lastoorts een andere maat nodig dan voor een watergekoelde lastoorts.

Als we kijken naar de investering van al deze knijptangen vijlen schroefsleutels en waterpomptangen dan gaat er op jaar basis nog best wel wat over stuur. Door de juiste keuze te maken vergroot je het werkgenot en verlaag je de kosten. Kijk een met een kritisch oog naar uw werkplek en informeer naar de mogelijkheden. Er is altijd wel een tang die past bij uw werkzaamheden.

Lastangen bekijken? ► www.allesomtelassen.nl/lastoebehoren

58. Slijtonderdelen | Hoe verminder je slijtage?

Vorige week is de nieuwe maand aangebroken en daarmee ook een nieuw onderwerp. Deze herfstmaand gaan wij het hebben over lastoebereiden en slijtonderdelen. Dat is een heel breed onderwerp, maar ik zal mij in dit artikel beperken tot de slijtonderdelen van de Mig/Mag en Tig toortsen.

Wat zijn slijtonderdelen?

Het woord zegt het al “slijtonderdelen”, onderdelen die door gebruik aan slijtage onderhevig zijn en regelmatig vervangen dienen te worden.

Waarom slijten sommige onderdelen sneller dan anderen?

Het begint eigenlijk al met de keuze voor de juiste lastoorts welke we gaan inzetten voor de werkzaamheden die we willen gaan uitvoeren. Dat geldt zowel voor het mig/mag lassen als voor het tig lassen. Wij kunnen u altijd helpen om de juiste keuze hierin te maken.

Slijtage is afhankelijk van het werkgebied waar de onderdelen ingezet worden, zoals bij het lassen, daar hebben we constant te maken met:

- Flinke temperatuurwisselingen;
- Spatten tijdens het lassen, (mig/mag);
- Vastplakken wolframelektrode (tig);

Door het inzetten van de juiste onderdelen bij de uit te voeren werkzaamheden kan de levensduur van onze slijtonderdelen behoorlijk verlengd worden. Dat is de reden waarom de keuze aan onderdelen zo uitgebreid is. En wat nog veel belangrijker is, de fabrikant heeft deze onderdelen ontwikkeld en getest onder bepaalde omstandigheden waardoor we eigenlijk voor alle soorten van laswerk de passende onderdelen kunnen inzetten.

Elk laswerk zijn eigen passende onderdelen

- Gasverdelers waarbij de gaten zo gemaakt zijn dat ik een optimale gasstroom krijg;
- Contacttips met een gladde binnenkant om een optimale stroomoverdracht te krijgen;
- Samenstelling van bepaalde onderdelen om een optimale stand tijd te verkrijgen.

Uiteraard hebben we het dan over het gebruiken van “originele” onderdelen, deze zijn door de fabrikant zo ontwikkeld en samengesteld dat ze optimale resultaten brengen als ze op de juiste manier worden ingezet. Hier gaat dus ook de bekende kreet: “GOEDKOOP IS DUURKOOP” weer helemaal op.

Even enkele praktijkvoorbeelden:

- De contacttip heeft als doel de lasstroom over te brengen op de lasdraad, dus is het van belang dat het contactoppervlak zo groot mogelijk is. Dus als we een tip gebruiken welke een grotere boring heeft dan de diameter van de lasdraad die we gebruiken dan zal de stroomoverdracht slecht zijn waardoor de slijtage onnodig hoog is.



- Ook bij imitatie contacttips zien we een hoge slijtage, dit komt door een ruwe binnenkant waardoor de stroomoverdracht niet goed is.
- Wat we ook vaak zien is dat ons gasmondstuk helemaal dicht zit met lasspatten, de klacht die we dan horen is dat er porositeit in de las te zien is. De reden hiervoor is dat de gasstroom gehinderd wordt en dat geeft die porositeit.
- Bij tig toortsen krijgen we vaak te horen dat de wolfram elektrode niet meer klemt of dat de wolframelektrode niet meer los gaat. Hier is vaak de spantang het probleem. Deze is van koper en dat heeft de eigenschap zacht te worden bij warmte. Gevolg is dat de spantang door het vastdraaien in de spantanghouder kan vervormen.

Hoe verminder je de slijtage van slijtonderdelen?

Er zijn nog talloze praktijksituaties die we hier zouden kunnen bespreken maar we hebben hiervoor een hele mooie Tool box welke we bij u in het bedrijf zouden kunnen houden. We hebben er een die gaat over mig/mag toortsen en ook een die gaat over tig toortsen.

Er zijn diverse middelen te krijgen waar ik de stand tijd van bepaalde onderdelen mee kan verlengen. Zo kennen we de pistolen spray en de dūs-o-fix pasta voor de toorts. Zaak is natuurlijk wel om de pistolenspray alleen bij watergekoelde toortsen te gebruiken en de pasta bij luchtgekoelde.

Soms is het verstandig om slijtonderdelen als setje te vervangen, bijvoorbeeld spantang samen met de spantanghouder bij de tig toortsen. Het liefst zouden we natuurlijk hebben dat we geen onderdelen hoeven te vervangen, maar dat is helaas niet zo eenvoudig. Daarom is het belangrijk om de onderdelen tijdig te vervangen. En dat moment is lastig te bepalen, maar feit is dat als we een storing krijgen dan zijn we in ieder geval te laat!





Autogeen lassen

57. Autogeen solderen met zilver

Soldeerlegeringen

Het gebruik van betrouwbare producten is de basis van een goede soldeerverbinding. Bij de fabricage van soldeer materiaal wordt een exacte keuze en dosering van verschillende elementen gebruikt. De keuze van de soldeerlegeringen is een combinatie van jarenlange ervaring en advies aan de gebruikers. Deze legeringen laten werktemperaturen toe van 200° tot 900°C.



Het gebruik van zilver

De aanwezigheid van zilver heeft grote voordelen het verlaagt de werktemperatuur en bevordert de vloeibaarheid van de legering. Ook verhoogt het de mechanische sterkte van de verbinding. En niet geheel onbelangrijk, het verhoogt de weerstand tegen corrosie.

Vloeimiddelen bij het solderen

Zonder vloeimiddelen kun je niet solderen! Tijdens het opwarmen verspreidt het vloeimiddel zich homogeen over het totale oppervlak van de verbinding en verhindert hierdoor het ontstaan van oxiden. Het vloeimiddel zorgt voor een snelle en optimale bevochtiging van de legering en waarborgt de kwaliteit en de sterkte van de verbinding. Tevens beschermt het tijdens het opwarmen, het oppervlak tegen oxidatie en fungeert het als temperatuur indicator. Hierdoor wordt ook het reinigen van het werkstuk vergemakkelijkt na opwarming en vermindert de afwerkingskosten.

De voordelen van het gebruik van zilver bij het solderen

Bij solderen met hoog zilver is slechts een minimale warmtetoevoer noodzakelijk. Bij een temperatuur beneden 650°C, worden de interkristallijne eigenschappen van het koper weinig beïnvloed (een grotere korrelgrootte vermindert de mechanische treksterkte van het koper). Bij gebruik van koper-fosforlegeringen bedraagt de opwarmingstemperatuur ongeveer 800°C en is er een veel grotere uitzetting van de koperbuis. Het verbruik aan soldeermiddel verdubbelt hierdoor, zonder te rekenen met het meerverbruik aan gassen en aan benodigde tijd. De superieure rekbaarheid van het soldeermiddel verhoogt de veiligheid van de verbinding tegen trillingen,



inklemmingen, enz. Bovendien, wat betreft de sterkte van de verbinding, vormen deze toevoegmiddelen grotere kristallijne korrels door de hogere temperatuur en bezitten deze een mindere rekbaarheid. Hierdoor wordt de lasverbinding kwetsbaar en gevoelig voor trillingen en uitzetting bij plotse temperatuurschommelingen.

Solderen is voor vakmensen! Wij kunnen u helpen een vakman te worden door u te adviseren en te opleiden zodat ook u een goede verbinding kunt maken.



56. Autogeen snijden | Waar moet ik rekening mee houden?

Dit is het meest bekende en meest toegepaste proces bij het snijden van laag- en ongelegeerd staal. (Bijv. S235, S355 etc.) Hierbij wordt gebruik gemaakt van zuurstof met acetyleen, propaan of een speciaal brandgas wat door diverse gasleveranciers onder eigen naam op de markt wordt gebracht. De vereiste hitte en snij-snelheden bepalen welke gas/zuurstof-combinatie gekozen moet worden.

Acetyleen geldt nog steeds als het ideale brandgas voor vele autogene toepassingen en dus ook snijden, verder wordt ook nog veel propaan gebruikt.



Voordelen van acetyleen bij autogeen snijden zijn:

- Bij alle autogene technieken in te zetten;
- Hoge vlamprestatie bij een breedspectrum van branders;
- Exacte vlaminstelling mogelijk;
- Lage voorwarm tijden bij gat spuiten;
- Gering zuurstofverbruik t.o.v. bijvoorbeeld propaan.

Bij het autogeen snijden wordt het te snijden werkstuk door middel van voorwarmen op ontstekingstemperatuur gebracht, waarna er snij-zuurstof wordt toegevoegd waardoor het oxidatieproces start en onderhouden wordt. Door de uitstroomsnelheid van de snij-zuurstofstraal wordt de ontstane slak uit de snijvoeg geblazen. Autogeen snijden is alleen mogelijk bij materialen waarvan de ontstane slak een lagere smeltemperatuur heeft dan het materiaal zelf.

Inzetbaarheid van brandgassen voor de Autogeeentechniek

Toepassing	Acetyleen Max. vlamtemp: 3100°C	Grieson® Max. vlamtemp: 2950°C	Megrileen Max. vlamtemp: 2920°C	Propaan Max. vlamtemp: 2860°C
Lassen	XXX	-	-	-
Solderen	XXX	XX	XX	X
Brand snijden < 12 mm	XXX	XXX	XX	X
Brand snijden 12 - 50 mm	XX	XXX	XXX	X

Brand snijden > 50 mm	X	XX	XX	XX
Brand snijden > 200 mm	X	XX	XX	XXX
Verwarmen puntvormig	XXX	XXX	XX	X
Verwarmen vlak	XX	XX	XX	XX
Vlamspuiten anti corrosie lagen	XX	XX	XX	XX
Vlamspuiten antisluitlagen	XXX	XXX	XX	-
Vlamstralen staal	XXX	-	-	-
Vlamstralen beton	XX	XX	XX	-

xxx = zeer goede resultaten, xx = goede resultaten, x = mogelijk, - = niet mogelijk

Bron: Messer Griesheim

Elke gasleverancier brengt speciale brandgassen onder eigen geregistreerde namen op de markt met elk hun specifieke kenmerken en eigenschappen. (Bijv. Mapp, Grieson, etc.)

Manieren van autogeen snijden

Autogeen snijden kan zowel handmatig – met een snijbrander – als machinaal worden toegepast. Hierbij is het van belang de juiste branders en snijpitten in te zetten. Ook hierbij hebben diverse producenten vele soorten branders en pitten in de markt gezet. Vooral bij grote snijtafels met meerdere branders kunnen door het inzetten van de juiste onderdelen grote snij-snelheden gehaald worden. Verder is het instellen van de juiste zuurstof- en gasdruk zeer belangrijk om tot optimale snij-resultaten te komen.

Autogeen snijden en veiligheid

Ook de veiligheid speelt een belangrijke rol bij het autogeen snijden, dus regelmatig onderhoud van de reduceertoestellen en vooral de gasslangen is zeer aan te raden. Zeker het gebruik van vlam dovers is onmisbaar bij een veilige installatie. Als we met meerdere acetyleenbranders op een installatie werken dan dienen we er rekening mee te houden dat er bij grote acetyleen afname aceton vrij kan komen wat tot gevaarlijke situaties kan leiden. Het is dan noodzakelijk om meerdere cilinders aan een dergelijke installatie aan te sluiten om een veilige situatie te creëren. En uiteraard is het zeer belangrijk om de gesneden onderdelen te ontdoen van de bij het snijden ontstane brandhuid en slak, dit om problemen te voorkomen bij bijvoorbeeld het lassen van de gesneden onderdelen.

Conclusie autogeen snijden

Er zijn diverse manieren om metalen te snijden, maar de beste manier wordt bepaald door:

- Soort en hoeveelheid snijwerk;
- Kwaliteit die gevraagd wordt;
- Materialen welke gesneden worden;
- Beschikbaar budget

Het autogeen snijden is de goedkoopste en de gemakkelijkst toepasbare manier van snijden bij elke soort van bedrijf. Ook voor werkzaamheden op locatie is het autogeen snijden zeer eenvoudig doordat de cilinders en overige materialen eenvoudig te transporteren zijn.



55. Autogeen lassen | Past u het nog toe?

Als je bij een bedrijf vraagt hebt u nog autogeen gereedschap dan krijg je meestal de reactie: "Autogeen lassen dat doen we al lang niet meer!" Maar wanneer we dan rondkijken dan staat er overal nog een autogeen las en snij set. "Ah, dus die kan weg?" "Nee, die hebben we nog nodig voor het heetstoken en de snijbrander gebruiken we ook nog weleens." Daarom willen we deze maand hieraan wat extra aandacht geven.



Autogeen las onderwerpen die aan bod komen

- ❖ Hoe is de staat van uw autogeen set?
- ❖ Gebruikt u hem nog?
- ❖ Stookt u ook heet met een laspit?
- ❖ Gebruikt u propaan of acetyleen om heet te stoken?
- ❖ Wat is het verschil tussen een snijpit van € 9,00 en een van € 37,00?
- ❖ Wanneer is uw set voor het laatst gekeurd en zijn de slangen nog wel goed?

Vragen waarop we een antwoord geven en onderwerpen waarbij wij u helpen autogeen laswerken nog meer te verbeteren. Het belooft weer een interessante maand te worden voor iedereen die iets heeft met de lastechniek.

- Knowledge is de power -

Bewustwording is de eerste fase van het ontwikkelingstraject. Kennis is beschikbaar maar hoe maakt u het u en uw collega's eigen. Wij helpen u er graag bij om kennis te delen. Wij leren van u en u leert van ons. Vind u het interessant? Deel gerust onze artikelen en

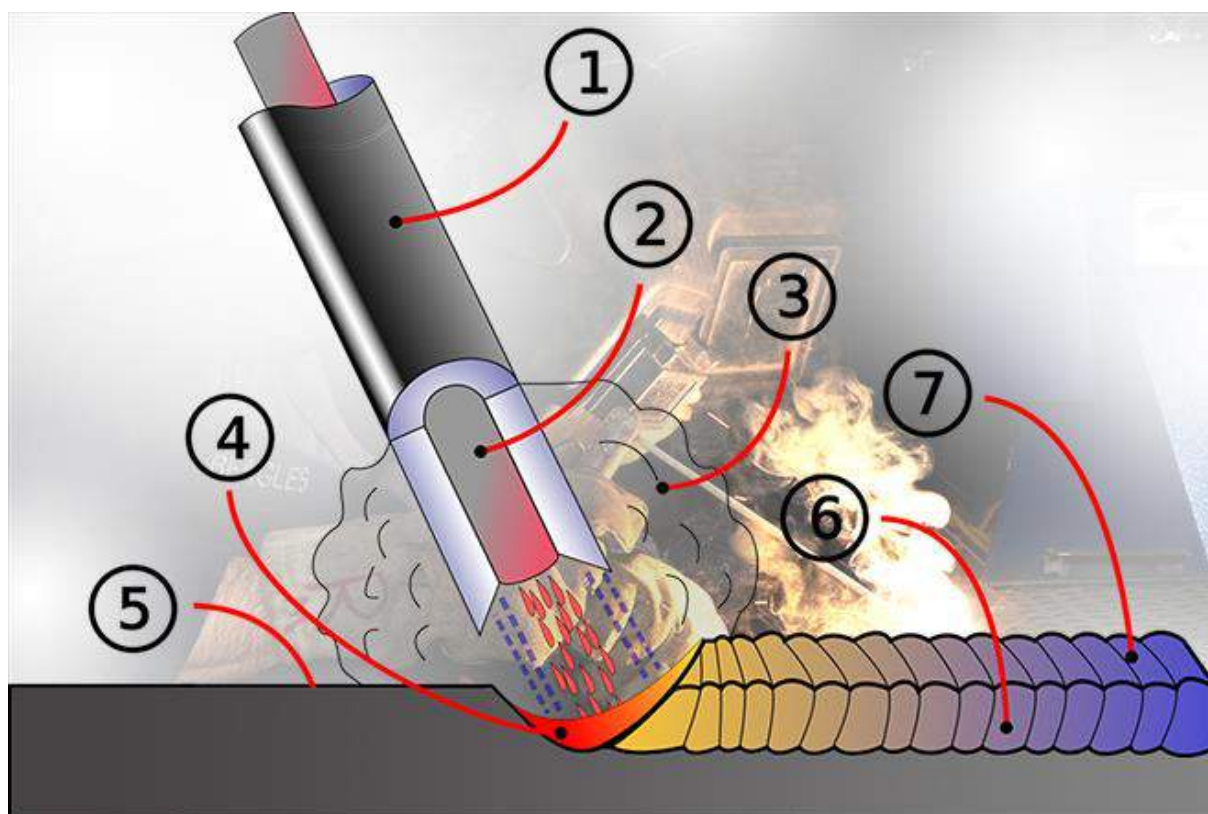
nieuwsbrieven via Facebook, Twitter of LinkedIn. Zo worden we allemaal een stukje wijzer.



Elektroden lassen

54. Het verschil tussen Rutiel, Basische en Cellulose elektroden.

Het booglassen met beklede elektroden is het meest verbreide proces over de geïndustrialiseerde wereld. Het proces kan voor alle soorten staal worden toegepast, zowel ongelegeerd, laag gelegeerd als hoog gelegeerd. Ook veel niet-ijzer metalen en legeringen kunnen met een daartoe geschikte elektrode worden gelast. In de reparatie –en opslaswereld wordt ook nog heel veel met elektroden gewerkt, mede door het feit dat we met een eenvoudige inverter overal een reparatie kunnen uitvoeren.



In dit artikel beperken we ons tot het maken van de juiste keuze van de elektrode voor het werk wat we moeten gaan doen. We beginnen dan natuurlijk wel bij het begin: "Welke beklede elektroden hebben we nodig voor "deze" klus?"

De keuze van de laselektrode wordt bepaald door:

- ❖ Te lassen materiaalsoort;
- ❖ Plaatdikte;
- ❖ Laspositie;
- ❖ Eisen ten aanzien van kerftaaiheid.

Met deze vier gegevens gaan we kijken wat er zoal te krijgen is aan soorten beklede elektroden, waarin we 5 hoofdgroepen onderscheiden. Veel verschillen worden gemaakt door de samenstelling van de bekleding, het zou te ingewikkeld worden om tot in detail te gaan, vandaar dat we ons beperken tot de belangrijkste eigenschappen per hoofdgroep.

De diverse soorten beklede laselektroden:

1. Het ijzeroxide type →

Deze elektrode wordt nagenoeg niet meer toegepast.

2. Het zure type →

Door de toevoeging van Ferro mangaan wordt een des oxiderende werking van de slak verkregen waardoor de mechanische eigenschappen van de las worden verbeterd.

- ❖ Geschikt voor het maken van staande hoeklassen;
- ❖ Fraai lasuiterlijk;
- ❖ Beperkt bruikbaar in positie;
- ❖ Relatief gevoelig voor het ontstaan van stollingsscheuren;
- ❖ Niet geschikt voor het maken van doorlassingen.

3. Het rutiel type →

Door het ontbreken van ijzeroxide in de slak zijn de mechanische eigenschappen gunstiger dan bij de vorige twee soorten. Door de goed afdekkende slak kan de bekleding dunner zijn waardoor het vloeibare metaal iets “kouder” wordt. Dit zorgt voor:

- ❖ Aanzienlijk betere mechanische eigenschappen;
- ❖ Redelijk lasuiterlijk;
- ❖ Geschikt voor het maken van doorlassingen;
- ❖ Matige aanvloeiing tegen het moedermateriaal;
- ❖ Geschikt voor het lassen in positie (afhankelijk van het type)

De NEN-EN 499 kent 5 verschillende typen rutiel elektroden:

- ❖ R - rutiel bekleding
- ❖ RR - dikke rutiel bekleding
- ❖ RC - rutiel-cellulose bekleding
- ❖ RA - rutiel-zure bekleding
- ❖ RB - rutiel-basische bekleding

4. Het basische type →

Door in de bekleding van de elektrode alleen elementen op te nemen die een grotere affiniteit hebben ten opzichte van zuurstof dan ijzer, kan een nog verdere verbetering van de mechanische eigenschappen worden bereikt. Als gevolg van het lage zuurstofgehalte in het lasmetaal is de oppervlaktespanning hoog, waardoor bolle lassen ontstaan. Dit geeft de volgende eigenschappen aan de basische elektrode:

- ❖ Uitstekende mechanische eigenschappen;
- ❖ Grote zuiverheid van lasmetaal waardoor gering risico voor stollingsscheuren;
- ❖ Uiterst matig lasuiterlijk waardoor veel slijpen noodzakelijk;
- ❖ Slechte ontsteekeigenschappen;
- ❖ Bolle hoeklassen;
- ❖ Geschikt voor het lassen in alle standen.

5. Gasmantel elektrode →

Door het toevoegen van een hoog percentage gasvormende stoffen, zoals cellulose, verkrijgt men een sterke gasontwikkeling uit de bekleding die een diepe inbranding veroorzaakt. Doordat de elektrode met zijn dunne bekleding “koud” is, zal de materiaalovergang in grove druppels plaats hebben, waardoor het overbruggen van grote vooropeningen mogelijk wordt. Door de intense boog is deze elektrode bijzonder geschikt voor het verticaal neergaand lassen, dit wordt veel toegepast



bij het lassen van pijpleidingen in het veld. We kennen het lassen met dit type elektrode ook wel als "Fleetwelden", een proces wat een speciale training van de lasser vereist. Samenvattend:

- ❖ Diepe inbranding;
- ❖ Redelijke laskwaliteit mogelijk;
- ❖ Redelijke mechanische eigenschappen haalbaar;
- ❖ Geschikt voor het overbruggen van grote vooropeningen;
- ❖ Geschikt voor het verticaal neergaand lassen.

Laselektroden samengevat:

Bovenstaande geeft al aan dat het niet eenvoudig is om de juiste keuze te bepalen voor welk type elektrode we moeten kiezen. Wat we in ieder geval wel kunnen stellen is dat:

- ❖ Rutiel elektroden gebruiken we voor ongelegeerd staal (S235 oftewel St.37)
- ❖ Basische elektroden gebruiken we voor laag gelegeerd staal (S355 en hoger)

Afhankelijk van de plaatdikte maken we de keuze in de diameter van de te gebruiken elektrode, en daarna gaan we aan de hand van de lasnaadvorm en de laspositie onze keuze nog verder toespitsen. Als we in positie gaan lassen dan is het van belang om ook naar stolsnelheid te kijken bij het bepalen van onze keuze. Bij grotere laslengtes kunnen we ook nog gebruik maken van zogenaamde hoog rendement elektroden. Hierbij wordt voornamelijk ijzer in poedervorm toegevoegd aan de bekleding van de elektrode.

U ziet het is nog niet zo eenvoudig om de juiste beklede elektrode te kiezen, en dan hebben we het nog niet eens gehad over hoe we een beklede elektrode moeten behandelen!



53. Hoe berg je elektroden veilig op?



Laten we eens stil staan bij hoe we onze toevoegmaterialen dienen te behandelen en vooral hoe we ze dienen op te slaan. Bij het doen van onze dagelijkse boodschappen letten we allemaal op de houdbaarheidsdatum van de producten en we houden ons trouw aan de bewaaradviezen:

- Droog en donker bewaren;
- Na openen beperkt houdbaar;
- Et cetera

Bewaaradviezen van elektroden

Voor onze las toevoegmaterialen gelden ook regels voor opslag en houdbaarheid, alleen die houdbaarheid staat niet op de verpakking vermeld. Wel kunt u allerlei codes vinden op de verpakking, zoals een lotnummer en een batchnummer, deze geven ons informatie over de productiedatum. Meestal hanteren de fabrikanten op standaard basische producten een maximale opslag van 3 jaar.

Ingrediënten van elektroden

Op onze dagelijkse boodschappen vinden we ook de samenstelling van de producten. Bij elektroden vinden we dit terug op de 3.1 en 2.2 certificaten. Bovenstaande verraadt al een klein beetje dat we ook met elektroden en andere toevoegmaterialen bepaalde regels in acht dienen te nemen, want de bekleding van een elektrode bestaat uit allerlei chemische elementen en ze worden op een bepaalde wijze geproduceerd. Er wordt een vochtig mengsel gemaakt dat om de staaf gaat, daarna wordt het in een oven gebakken en dan gedroogd.

Dit geldt niet alleen voor elektroden maar ook voor:

- Gevulde lasdraden (rutiel, basisch en metaalpoeder);
- Onder Poederdek laspoeders
- Beklede zilver solder staven

Deze maand staat het elektrodelassen in de spotlight dus we beperken ons in dit artikel tot het opslaan en behandelen van laselektroden.

Vocht en laselektroden

De bekleding van de meeste elektroden-typen trekken vocht aan (hygroscopisch), waardoor ze volkomen onbruikbaar worden. Tijdens het lassen gaat dit vocht direct in dampvorm over, hetgeen in grote spatverliezen resulteert. Vocht in de bekleding kan ook aanleiding geven tot porositeit in de las, en wat nog erger is, het kan aanleiding geven tot scheurvorming via de waterstof.

Zoals al gezegd is een onderdeel van het productieproces van elektroden het drogen, sterker nog dit is de laatste bewerking voordat de elektroden de verpakking in gaan. De temperatuur waarbij gedroogd wordt ligt voor de niet-basische elektroden tussen 80 - 150°C en bij de basische elektroden tot ca. 450°C. Dit resulteert in een vochtgehalte van ongeveer 1% bij ongelegeerd rutil elektroden en bij basische elektroden ligt dit meestal onder de 0,4%. Laat men elektroden in een open pak bijvoorbeeld in de werkplaats liggen of buiten dan zal het vochtgehalte van de bekleding oplopen tot vaak een veelvoud van de aanvankelijke waarde.

Die aanvankelijke waarde kunnen we terugvinden in de ISO-codering van de basische elektroden, bijvoorbeeld: De Conarc 49 heeft als codering: E 46 3 B 32 H5. De H5 geeft aan: ≤ 5 ml. / 100 gram waterstof/ neer gesmolten metaal

Geconditioneerde ruimte voor de laselektroden

Er bestaan diverse tabellen en formules om erachter te komen wat de vochtopname van de bekleding is, maar u kunt zich voorstellen dat lage temperaturen en vochtige ruimtes niet bijdragen aan de kwaliteit van de elektroden. Dus bij voorkeur de elektroden opslaan in een geconditioneerde ruimte. Als algemene regel voor een geconditioneerde ruimte geldt:

- Relatieve luchtvochtigheid niet hoger dan 50% (lieft lager);
- Temperatuur minimaal 15°C hoger dan de buitentemperatuur met een minimum van 18°C;
- Voor speciale elektroden kan de fabrikant afwijkende voorschriften geven.

Verpakking Elektroden

Het beste is om beklede elektroden zo lang mogelijk in de originele, gesloten, verpakking te bewaren en bij uitgifte de "oudste" elektroden het eerste opmaken. Een goede verwerkingsmethode is bijvoorbeeld om de basische elektroden voor gebruik te "bakken" en dan de elektroden direct in verwarmde kokers te stoppen en van hieruit de klus doen. De temperatuur van deze kokers ligt zo tussen de 60 en 90° C. Op deze manier kunnen elektroden geruime tijd bewaard worden. We zien tegenwoordig ook steeds vaker dat fabrikanten vacuümverpakkingen gebruiken met kleinere hoeveelheden.

Herdrogen van elektroden

We kennen ook het herdrogen van (vooral) basische elektroden. Rutiel elektroden nemen nauwelijks vocht op en als we deze toch willen herdrogen dan doen we dit bij een temperatuur van 100 - 150° C gedurende 1 uur.

Bij basische elektroden lopen de meningen over de hoogte van de temperatuur en droogtijd wat uiteen, dit komt hoofdzakelijk door het gebruik van verschillende bestanddelen aan de bekleding door de diverse fabrikanten.

Als algemene regel kan men stellen:

- Ongelegeerd en Mn- gelegeerde typen → 1-2 uur bij 200 - 250°C
- Hoge sterkte- en Ni- gelegeerde typen → 1-2 uur bij 300 - 400°C

Bij de ongelegeerd elektroden heeft recent onderzoek uitgewezen dat ca. 15 minuten bij 300°C ook effectief is.






Eindconclusie over het bewaaradvies van elektroden

Dus als we regelmatig gebruik maken van basische elektroden is het van belang om over de juiste hulpmiddelen te beschikken om de kwaliteit van deze elektroden te waarborgen. De diverse fabrikanten van elektroden hebben ook nog aanvullende adviezen over het op de juiste wijze “herbakken” en “herdrogen” van elektroden. Sterker nog: in de huidige regelgeving, zoals EN 1090 en ISO 3834 moet ik in mijn handboeken vermelden hoe ik de opslag en behandeling van mijn toevoegmaterialen geregeld heb.

52. Etiket Elektroden uitgelegd

Er zijn zoveel verschillende soorten elektrode in zoveel verschillende soorten verpakkingen te verkrijgen. Wanneer we het hebben over verpakkingen bij elektroden, dan hebben we het over kokers elektrode. Hierin zitten een aantal elektroden van eenzelfde type en diameter. Deze kokers zitten verpakt in omdozen. Meestal zitten in een omdoos tussen de 3 en 12 kokers, maar dit is afhankelijk van het type en de diameter. Naast kokers zijn er ook vacuümverpakkingen voor bepaalde type elektroden.

ITEM	BASO 100	2.5x 350 mm 135 pieces	Net. weight 2,5 kg
Classification:	AWS A5.1 : E7016 H4R	Dia.	Current
	ISO 2560-A : E 42 3 B 12 H5	2.5	55-80
Approvals:	ABS BV DNV GL	3.2	75-115
	LR TUV	4.0	120-160
DB Zul. Nr.:		5.0	160-240
Current type:	AC/DC E+/-	Redry 2h/350°C	
Positions:			
 712067 005158		 0045 06 0045-CPD-WP-03 EN13479	
ITEM : 570175 LOT : 026121406			
		Country of origin : NL	

Wat betekent het etiket op de koker van de elektroden?

Op de koker van de elektroden staan een aantal belangrijke gegevens voor de lasser. Hier kan hij zien of de elektrode geschikt zijn voor zijn werkzaamheden.

We zullen de gegevens uitleggen aan de hand van het voorbeeld op bovenstaande foto:

- ❖ Baso 100 - het merk en type elektrode.
- ❖ Hieronder staan de Classificatie de AWS-code en ISO-code - Hiermee kun je elektrode vergelijken en zien wat de toepassingsgebieden zijn.
- ❖ Dan zie je de keuringsinstanties die deze elektrode gekeurd hebben en goed bevonden, voor dit type zijn dat ABS BV DNV GL LR TUV - Het is belangrijk dat wanneer je gecertificeerd werk levert, de juiste keuringsinstantie de elektrode heeft goedgekeurd.
- ❖ Bij current type staat hoe deze elektrode moet worden verlast - Op wisselstroom AC of gelijkstroom DC op de + of op de -
- ❖ Nu zie je een aantal tekeningentjes met de positie waarin je deze elektrode kunt verlasten - PA onder de hand PC uit de zij enz.
- ❖ In de tweede kolom staan de diameter en lengte van de elektrode.
- ❖ En het aantal stuks per koker dit verschilt per leverancier.
- ❖ Bij de diameter staat omschreven tussen welk stroomgebied de elektrode het beste last Redry geeft aan 2 uur op 350 gr voor gebruik.



- ❖ Daarnaast staan er nog een item nummer op en Lotnummer - Dit is belangrijk bij het bestellen van certificaten en het melden van klachten.
- ❖ U ziet heel veel informatie op een klein stukje papier. Of ieder stukje informatie is zoveel te vertellen daarom komen wij daar later nog eens op terug. Heeft u specifieke vragen stel ze gerust we helpen u verder in deze materie.

Elektrode lassen - **Knowledge is power** -



51. Keuzes maken bij het elektrode lassen

De maand augustus staat volledig in het teken van elektrode lassen of BMBE lassen (Booglassen met beklede elektrode). Maar elektrode lassen kent nog meer namen zoals MMA (manual metal arc welding) of SMAW (Shielded metal arc welding). Dit zijn allen officiële benamingen die we tegen komen als we het hebben over elektrode lassen proces nummer 111.

Elektroden lassen is begin 1900 ontdekt door Oscar Kjellberg. Het is dus een zeer oud lasproces dat nog steeds wordt gebruikt.



Zoveel keuzes bij het elektrode lassen

Wie heeft het op school niet geleerd? Rutiel elektrode en basische elektrode ERa ERb Erc, Traag stollend en snel stollend. Er is keuze in overvloed dat gaan we juist in dit artikel bespreken. Want hoe meer keuze er is, hoe vaker het mis kan gaan. We zien regelmatig situaties waarbij we ons afvragen wie deze keuze heeft gemaakt en met welke motivatie.

Elektrode lassen is een lasproces wat bijna overal inzetbaar is geringe investeringen met zich mee brengt en dus laagdrempelig is. Maar de lastechniek staat niet stil en door de jaren heen zijn ook de elektrode veranderd. Ook zijn we in Nederland van wisselstroom lassen naar gelijkstroom lassen gegaan. De ene elektrode lassen we over de plus en de ander over de min. We hebben machines met arc force en hotstart. Het lasproces heet nog wel elektrode lassen maar qua uitvoering is het toch heel anders dan in 1907. Wellicht is het daarom ook voor u eens tijd om te kijken of u nog wel bij de tijd bent met uw elektroden lasproces.

Een voorbeeld van ouderwets gebruik van Elektroden lassen

We kwamen bij een klant over de vloer waarbij werk werd afgekeurd, dit kwam omdat de verkeerde elektrode waren gebruikt. We vroegen hen waarom ze deze keuze hadden gemaakt? Het antwoord was een antwoord dat we vaker horen: "Deze gebruiken we altijd en we lassen niet zo vaak elektrode daarom hebben we maar een soort die overal voor geschikt is zei de leverancier..." Helaas dacht de controlerende instantie er anders over. Na inventarisatie kwamen we bij de juiste elektrode voor dit werk. En wat bleek? Deze elektroden waren zelfs 20% goedkoper dan de gebruikte elektroden. Zorg ervoor dat wanneer je gaat lassen, dat je het goed doet. Weet welke elektroden u nodige heeft. Dit scheelt u een hoop tijd en geld, maar ook een hoop ergernis!



Onderhoud

50. Schokken van lasapparaat dat uit staat | Elektromagnetische storing



Anibal krijgt weleens de vraag: "Hoe ontstaat een elektromagnetische storing?" Daarom legt hij uit waar dat mee te maken heeft en wat je eraan kunt doen.

Een elektromagnetische storing, is moeilijk definieerbaar. Het wordt vaak veroorzaakt door geleiding (overslag) van lekspanningen of stromen. Dit is in de meeste gevallen ongevaarlijk. Het ontstaat als de bron en ontvanger te dicht bij elkaar zitten. Lassers ontdekken een elektromagnetische storing vaak wanneer ze met de toorts vlakbij het werkstuk komen, waarna er een boog van inductiespanning ontstaat zonder dat ze de knop ingedrukt hebben. Dit komt doordat de kraan en las werkplaatsen

een gemeenschappelijke aarde hebben.

Vroeger werden de aarde van de elektrische installatie en de aarde van de gebouw constructie aan elkaar gemaakt. Hiervoor had men verschillende redenen. Een van deze redenen is bliksembeveiliging. Het kwam zelfs voor dat aarde aan het waterleidingnet zat gekoppeld.

Er zijn verschillende mogelijkheden om dit probleem op te lossen. Het feit dat er tegenwoordig vele elektrische apparaten aanwezig zijn, bemoeilijkt de oplossing wel enigszins. Waar het op neer komt is dat je bepaalde apparaten apart moet aarden.

Dit klinkt allemaal heel eenvoudig, maar in de praktijk blijkt het niet zo eenvoudig te realiseren.



49. Lastechnisch sparringpartner van Spierings Kranen

Spierings Kranen is een wereldwijde marktleider op het gebied van mobiele vouwkranen. Een product dat goed, stevig en betrouwbaar moet zijn. Al jaren namen ze de gassen af van Messer, wat werd geleverd door een van hun gasdepots, te weten Lastraga/ Cryogas. Als enthousiaste klant waren ze ook aanwezig op onze 4e lasgala dat werd gehouden op de locatie van Vakopleiding Techniek in Nijmegen.

Tijdens dit Lasgala raakten wij in gesprek met Ton Megens van Spierings Kranen. Ze houden zich continue bezig met innoveren en verbeteren. Hierbij maken ze graag gebruik van externe kennis. Om die reden hebben wij een vervolgspraak ingepland om eens samen te sparren.

Op onze vervolgspraak hebben we gekeken naar de huidige situatie: De lasdraad, lastoortsen, lassers, lasmachines en de mogelijkheid tot automatisering. Daarnaast hadden we een afstudeerscriptie van Harrie Schepers van Vakopleiding Techniek, die voor zijn opleiding IWE is afgestudeerd bij Spierings Kranen. Zijn scriptie ging over hoge treksterkte staal en had als doel om de kwaliteit nog meer te verbeteren. Samen met hem hebben we gekeken naar de lasdraden en hun eigenschappen.

Met alle ingezamelde informatie en enkele lasproeven hebben we uiteindelijk geadviseerd om de ESAB Aristorod 69 te gaan gebruiken. Deze is voor hun lasproces het best passende type lasdraad. De lasdraad heeft mechanische waarden die ruim voldoen aan de vereiste waarden voor de staalsoorten die worden gebruikt. De waarden liggen zelfs boven de waarden van het huidige lasdraad.

Lastechnisch heeft het lasproces bij overmatching van de lasdraad extra aandacht nodig, maar de lassers vinden de draad na aanpassing van de WPS net zo goed of zelfs beter lassen.

Een jaar later kunnen we pas echt concluderen dat met het inzetten van dit nieuwe type lasdraad de laskwaliteit zeer zeker is verbeterd. De lassen zien er beter uit, de verbinding is beter en zelfs het aantal storingen is aanzienlijk gedaald.



Kennis heeft onze samenwerking verbeterd. - Knowledge is Power!! -

48. Onderhoud gasdistributiesysteem en afnamepunten

Het gasdistributiesysteem en de afnamepunten zijn een belangrijk onderdeel in een goed werkend productieproces. En toch wordt deze vaak vergeten in een onderhoudsplan. Toch is het wel begrijpelijk want er is geen (echte) regelgeving of wetgeving voor dergelijk onderhoud. Toch maken we ons erg druk als er plotseling geen gas meer komt.

Regelgeving gasdistributie

We hebben geen regels en wetten nodig om het gasdistributiesysteem toch te laten onderhouden. Maar veiligheid en zonder problemen aan productie werken, zouden voldoende redenen moeten zijn om regelmatig (Minimaal 1x per jaar) het hele gasdistributiesysteem te controleren en testen op lekkage. Als we brandbare of brand bevorderende gassen in onze leiding hebben dan kan dit voor gevaarlijke situaties zorgen, maar ook bij menggas of argon gaat er veel verloren bij lekkages.



Wat verstaan we onder het gasdistributiesysteem?

Dit is alles wat aan de gasfles/ bundel of tank zit. Dus de reduceertoestellen, koppelslangen en leidingen, maar uiteraard ook de menginstallatie indien u zelf bijvoorbeeld Argon en Co2 mengt. Maar ook de zogenaamde "koetjes" horen in dit hoofdstuk thuis.

Wat moet er onderhouden worden aan een gasdistributiesysteem?

Laten we de belangrijke onderdelen van het hele systeem maar een langs lopen en aangeven waar de punten zitten die regelmatige aandacht verdienen, u zult verbaast staan wat er allemaal mis zou kunnen gaan!

- **Gasflessen** - We starten onze controle bij de gasflessen, daar waar ze aan de flessenbalk gekoppeld staan, hier komen we een of meerdere koppelslangen tegen vanaf gasfles(sen) naar reduceerventiel, via de flessenbalk. Hier staat een druk op van 200 – 300 bar! Soms hangt er een hele batterij cilinders aan lees 12 of 16 x ca. 10.000 liter! Als er een knik in een slang zit is het sowieso het beste om deze te vervangen, daarnaast heeft het weer/ozon ook zijn invloed op de levensduur.
- **Reduceertoestel** - Hierin zit een membraan wat kan gaan lekken; pakkingring tussen cilinder en koppelslang; afleesbaarheid en betrouwbaarheid van de manometers; instelbaarheid van de werkdruk; is het reduceertoestel nog wel geschikt voor de werkelijke afname? Bij een semi –of volautomatische omschakelunit de omschakeldruk controleren.
- **Leidingen** - Afhankelijk van de gassoort(en) en werkdruk(ken) hebben we een keuze gemaakt voor het soort van leiding: naadloos staal, rvs of koper. Het beste is natuurlijk als deze leidingen gelast zijn, maar solderen kan ook en we zien steeds vaker geknelde leidingen. Daarnaast gebeuren er weleens ongelukjes in een bedrijf waarbij de leiding een tik krijgt. Vandaar ook het belang van een goeie bevestiging van de leiding, gebruik hiervoor



de juiste zadels. Ook kennen we leidingen waar extra afsluiters in geplaatst zijn of magneetkleppen, deze dienen regelmatig op werking gecontroleerd te worden, evenals gasverwarmingsapparaten of signaleringsapparatuur.

- **Hoofdleiding** - Aan de hoofdleiding hebben we dan nog de zakleidingen met daaraan de wandafnamepunten. De inspectiepunten bij een wandafnamepunt zijn:
 - Kogelafsluiter;
 - Drukregelaar, hetzij met manometer, hetzij met flowbuis;
 - Eventuele accessoires, zoals verdeler om te formeren, of 2 machines op 1 afnamepunt gebruiken;
 - Uitgaande koppeling/ aansluiting;

- **De "Koetjes"** - Als gezegd, ook "koetjes" horen in het gasdistributie hoofdstuk thuis. Door de flexibele inzetbaarheid van deze systemen is het zeker aan te raden deze regelmatig te controleren op veiligheid en lekkage. Vooral omdat we deze ook vaak bij scheepswerven zien en er met zuurstof en acetyleen/propaan gewerkt wordt is veiligheid een belangrijk onderwerp!

Extra tips voor het Gasdistributiesysteem

- ❖ Om een gelijke druk in de hele leiding te houden is het aan te bevelen om een gesloten leidingsysteem aan te leggen, een zogenaamde ringleiding;
- ❖ Gebruik speciale/afwijkende snelkoppelingen zodat ik niet per ongeluk een blaaspistool of ander luchtgereedschap in mijn argonleiding kan inpluggen;
- ❖ Gebruik verschillende koppelingen voor verschillende gassoorten;
- ❖ Breng de juiste kleurcodering aan op de diverse leidingen, eventueel de stroomrichting van het gas.

Vergunning voor gasdistributie

Zoals aangegeven er bestaat niet echt regelgeving omtrent gasdistributiesystemen, maar dit geeft de vergunning verstrekker ook alle ruimte en vrijheid om zelf allerlei aanvullende regeltjes aan dit soort systemen te hangen.

47. Onderhoud van de Gaslangen

Je hebt slangen in verschillen kleuren en maten in de dierentuin, dit noemen ze reptielen. Ja, heel erg mooi, maar daar gaan we vandaag dus niet verder op in. Ook de waterslangen en tuinslangen en zo nog een hele serie slangen, slaan we over. We gaan dieper in op de gaslangen en het onderhoud hiervan.

"We hangen er wel een stukje slang tussen." Is een veel gehoorde uitspraak, maar wat zijn daar de consequenties van?

Soorten gas

Gaslangen zijn gemaakt voor het transport van gassen. Het soort gas dat door een gas slang stroomt is van belangrijk invloed op de keuze van de kwaliteit van de gas slang. Het gas kan namelijk gaan inwerken op de slang, wat weer lekkage tot gevolg kan hebben. Hebben we te maken met een brandbaar gas, zoals acetyleen en propaan of met een brand bevorderend gas zoals zuurstof? Of zijn het giftige gassen of inerte gassen? En wat is de druk van het gas?



Druk in de gas slang

De druk van het gas kan behoorlijk oplopen, zo is 300 bar meer regel dan uitzondering. Dit alles maakt het stukje slang dan erg belangrijk. Je moet dus eerst weten welk 'stukje' je moet hebben. Je zult begrijpen dat wanneer je met een gas werkt, de slangkeuze erg belangrijk is. Maar dat niet alleen, ook het onderhoud voor dit kwetsbaar onderdeel is een must.

Gaslangen regels en richtlijnen

Voor ieder gassoort zijn er weer andere regels en richtlijnen. We kunnen u een heel boekwerk aan regelgeving en richtlijnen geven voor uw slangkeuze. Maar we kunnen u ook de moeite besparen en u gewoon adviseren om samen tot een goedgekeurde slang voor het juiste product te komen. Wij hebben inmiddels meer dan 35 jaar ervaring en zitten bovenop de ontwikkelingen in deze markt, daarom zijn wij dan ook volledig op de hoogte van deze regelgeving en de richtlijnen. Daarnaast is een belangrijke vereiste bij het aanleggen van slangen dat dit uitsluitend door een deskundige wordt gedaan, waarbij alle veiligheidsvoorschriften in acht worden genomen.

Hoe kun je zelf de gas slang onderhouden?

Om de levensduur van de gaslangen zo lang mogelijk te rekken, is goed onderhoud erg belangrijk. Wat kunt u nu vooral zelf doen? Houd vooral de slangen schoon en droog, voorkom dat er knikken in de slangen komen en vermijd zonlicht. Wanneer de slangen zijn ingebouwd, zorg er dan voor dat ze ten alle tijden toegankelijk zijn. Ten slotte zal de slang periodiek moeten worden gecontroleerd door een deskundige.

Hoe vaak moet je een gas slang vervangen?

Dit is afhankelijk van het gebruik, maar een gas slang die verkleurd, haarscheurtjes vertoont of beschadigd is, moet onmiddellijk vervangen worden. Ook met de vervanging van gaslangen is een hoop regelgeving en richtlijnen gemoeid. Maar het allerbelangrijkste is de veiligheid! Laat

daarom regelmatig uw gaslangen controleren en vervang deze indien nodig om onveilige situaties te voorkomen.



46. Lasmachines oververhit in de zomer

Het is weer echt zomer! En wanneer de temperaturen stijgen, dan krijgen we weer steeds vaker de klacht dat machines er zomaar mee stoppen en niet meer lassen. Bij onderzoek blijkt vaak dat de machines thermisch zijn uitgevallen, het kan natuurlijk zijn dat inschakelduur v.d. machine te beperkt is en/ of bereikt is.

Vooraf de wat goedkopere of onbekende merken hebben vaak een lage inschakelduur, zodat deze machine snel thermisch kan uitvallen, bij langdurige zware belasting. Maar wat we ook regelmatig zien, is dat er geen of te weinig (goed) onderhoud aan de lasmachines wordt uitgevoerd.



Koelventilatoren in lasmachines

De meeste lasmachines zijn voorzien van koelventilatoren die continue draaien en de wat meer modernere of uitgebreidere machines waarbij de ventilators ingeschakeld worden als er gelast wordt en/of sneller gaan draaien wanneer de machine componenten warmer worden. Tijdens dit koelen wordt er omgevingslucht de machine in gezogen, deze kan bestaan uit stof, vuil, vocht, metaaldeeltjes enz., wanneer de machine niet regelmatig (met beleid!) uitgeblazen of gezogen wordt, gaat dit zich ophopen in de machine, waardoor de componenten te weinig koeling krijgen en soms zelfs defecten kunnen ontstaan door kortsluiting op de elektronica onderdelen (printen).

Oplopende temperaturen

Wanneer een machine al erg vervuild is vanbinnen en de buitentemperatuur ook nog eens behoorlijk oploopt terwijl er ook nog eens behoorlijk lang/hoog gelast wordt met deze machine valt hij dus sneller thermisch uit of valt in storing. Omdat de temperaturen momenteel goed oplopen, hadden we afgelopen week weer zo'n storing. Het bleek dat er in de laatste jaren geen (periodiek) onderhoud en of inspectie aan deze machine was geweest. Toen de machine werd open gemaakt, was deze totaal vervuild vanbinnen en 1 ventilator was defect, hij zat vast. De machine is vervolgens met beleid vanbinnen schoon geblazen, de ventilator vervangen en de machine ook direct NEN 3140 gekeurd. Na een proef las bleek dat de machine weer goed last en niet meer thermisch uitvalt.

Regelmatig onderhoud aan lasmachines

Natuurlijk was de klant weer helemaal tevreden dat het lasapparaat weer werkt. We hebben de klant kunnen laten zien waar het probleem vandaan kwam, waarna hij was overtuigd van het feit dat onderhoud noodzakelijk is. De klant heeft direct een service contract bij ons afgesloten voor zijn overige machines, zodat we deze ook z.s.m. gaan inspecteren.

Onderhoudt u uw machines regelmatig? Of laat u uw machines wel voldoende onderhouden? Voorkom stilstand van uw lasmachines.

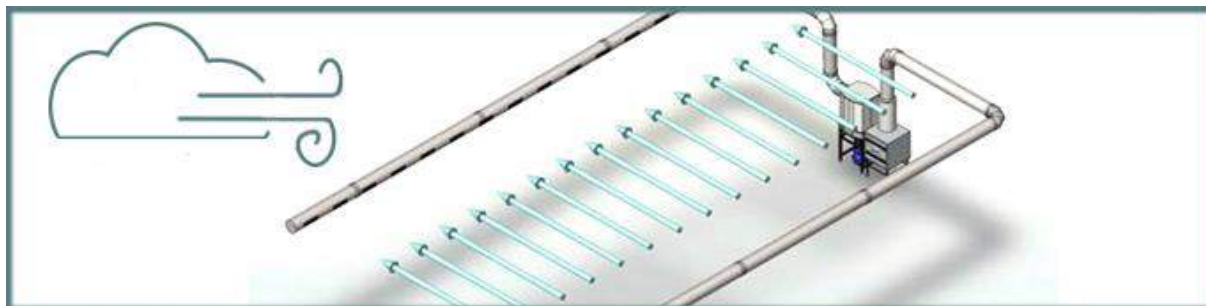




Lasdamp afzuiging

45. Ruimtelijke afzuiging

We hebben nu gesproken over bron-, of puntafzuiging zoals toortsafzuiging en afzuigarmen. En over persoonlijke bescherming zoals lashelmen en overdrukhelmen. Een zaak moeten we nog wel toelichten en dat is de ruimtelijke afzuiging. Want wat als voorgaande vormen van afzuiging niet werkt. Bijvoorbeeld bij een te groot product, lassen aan één kant van de buis en aan de andere kant komt de rook eruit. De afzuigarm is niet goed genoeg gepositioneerd. En er ontstaat altijd nog rest rook welke we willen verwijderen. Hiervoor hebben we ruimtelijke ventilatie nodig.



Ruimtelijke ventilatie voor een prettig werk comfort

Ieder gebouw heeft ruimtelijke ventilatie. Dit kan zijn: natuurlijke ventilatie of mechanische ventilatie. Het doel van de ruimtelijke ventilatie in een gebouw is het leef en werk comfort te maximaliseren. Lasrook verstoort dit proces en er zullen dus aanvullende maatregelen moeten worden genomen. Dit ligt allemaal vast in regels en richtlijnen.

Lasrook, regels en richtlijnen

Er zijn Europese richtlijnen, Nederlandse richtlijnen, het Kyotoverdrag, te veel om op te noemen. Er moet geventileerd en gefilterd worden. Wanneer er veel gefilterd moet worden, dan gaat er veel energie verloren. Maar energie is geld en daar willen we graag op besparen. Je kunt ook nadenken over het lasproces, want sommige lasprocessen produceren veel lasrook anderen weer weinig.

Ventilatie en energiebesparing

Door de juiste keuze te maken kun je veel geld besparen. Kijk eens kritisch naar de afzuigsystemen en het lasproces en u zult zien dat er nog veel te besparen is.

44. Bescherm jezelf tegen lasrook | Persoonlijke beschermingsmiddelen

In het kader van lasrookbescherming hebben we het al gehad over bronafzuiging en het onderhoud. En binnenkort een artikel over ruimtelijke afzuiging. Maar dit alles is maar een onderdeel van de totale bescherming tegen lasrook. Inmiddels weten we natuurlijk allemaal wat er voor verontreiniging in lasrook zit en dat we die liever niet constant willen inademen.



Het begin van bescherming tegen lasrook doe je door middel van:

1. Een verbeterde las helm of;
2. Een las helm met verse lucht voorziening;

Belangrijke punten over lasrook en persoonlijke beschermingsmiddelen

Maar voordat ik wat dieper in ga op deze twee persoonlijke beschermingsmiddelen (PBM's) wil ik eens vragen of je een of meerdere van volgende punten herkent in jezelf?

- Het eerste wat een lasser doet als hij klaar is met zijn laswerk is de helm omhoog zetten en kijken hoe de krater eruitziet, realiseer je heel goed dat juist op dat moment de las het meeste damp afgeeft in die afkoelfase.
- “Ik gebruik liever een simpele handkap want het zijn maar korte stukjes”! Klopt maar hoeveel van die korte stukjes las je in je leven?

Maar sta ook eens stil bij de volgende punten:

- Bij het lassen van rvs komt het schadelijke Chroom 6 vrij dus hier hebben we een extra bescherming nodig d.m.v. actief koolstoffilters!
- Ook bij het plasmasnijden en het lassen van aluminium komen behoorlijke dampen vrij, dus ook daar is het verstandig om een goede bescherming toe te passen.

De verbeterde las helm

Dit is een las helm zoals we die allemaal kennen of gebruiken met een grote of kleine ruit of misschien wel een opklapruit. De verbetering zit erin dat er een zogenaamde kinlap en/ of neklap is aangebracht. Dit om te voorkomen dat alle lasdamp onder de kap kan komen en we deze kunnen inademen. Dit is al een mooie bescherming voor “de korte stukjes”.

Las helm met verse lucht voorziening

Lashelmen met verse luchtvoorziening kunnen we weer onderverdelen in de volgende groepen:

Las helm met verse lucht motor op de man, de meest bekende en in veel variaties te krijgen. Hierbij draagt de lasser een batterij aangedreven unit op het lichaam met een slang naar de las helm. De bescherming wordt verkregen door de op het gelaat aansluitende, elastische gelaatsafdichting en de filter in de motorunit.

Las helm met losse filterunit, hierbij wordt compressorlucht door een filterunit geblazen en zo komt de schone lucht bij de lasser. Dit systeem wordt vooral toegepast bij werkzaamheden in kleine ruimtes, denk aan ketelbouw of bruggenbouw, waarbij de lucht in die ruimte al snel verzadigd raakt waardoor vervelende situaties kunnen ontstaan. (Let op het gebruiken van speciale ademlucht slang, deze is dikwandig en niet van rubber, want rubber geeft een nare smaak!)

TIP: als we met een dergelijke losse filter werken dan is het verstandig om ook een losse ventilator met aanzuig –en uitblaasslang te gebruiken om ook de omgevingslucht te blijven verversen c.q. te blijven voorzien van voldoende zuurstof. Normaal zit er ca. 21% zuurstof in de lucht, en bij minder dan 17% ontstaat er een neigend gevaar door zuurstofgebrek; bij 11 – 14% onopgemerkte vermindering van de fysieke en psychische vermogens en bij 8 – 11% kans op bewusteloosheid zonder waarschuwing na bepaalde tijd.

Las helm met verse lucht voorziening, hierbij zit de lasser aan een leiding gekoppeld vanwaar hij/ zij de schone lucht krijgt aangevoerd. Dit systeem is toepasbaar bij bedrijven waar ik zittend op dezelfde plek kan werken. Let ook hier op het toepassen van de speciale ademluchtslang!

Welke persoonlijke beschermingsmiddel pas het beste bij u en uw laswerkzaamheden?

De keuze voor de optimale bescherming wordt bepaald door het soort werk wat u gaat doen en in welke omstandigheden dit laswerk wordt uitgevoerd. Bij het lassen van de meeste staalsoorten is het voldoende als we een motorunit hebben die voorzien is van een partikelfilter, meestal een P3 filter. Deze filters hebben een behoorlijke levensduur maar het is niet aan te raden om deze schoon te blazen, want het is weliswaar stevig materiaal maar wanneer daar met 6 – 8 bar tegenaan wordt geblazen dan kunnen er gaatjes in komen waardoor er schadelijke deeltjes de motor in trekken die op een gegeven moment voor schade aan de motor kunnen zorgen maar die ook de helm in geblazen kunnen worden.

Als we rvs gaan lassen dan moet ik erop letten dat ik motorunit heb waar ook verschillende soorten filter bij te krijgen zijn. Het chroom 6 móét ik filteren d.m.v. zogenaamde actief koolstoffilters. Let hierbij heel goed op dat deze filters zodra ze uit hun hermetisch gesloten verpakking worden gehaald de koolstof actief wordt. Deze filters hebben daardoor ook een beperkte levensduur en ook een houdbaarheidsdatum welke op de verpakking vermeld zal staan.

Veel gehoord: “Doe mij maar die motorunit en dan wil ik daar die las helm bij.” Dit kan in de praktijk niet want de fabrikanten laten hun combinaties testen op voldoende luchtopbrengst voor de lasser en daar wordt door de keuringsinstantie een CE-keurmerk op afgegeven. Als we zelf een combinatie van motor en helm gaan samenstellen dan weten we dus niet of er voldoende lucht bij de lasser komt.

Hoe houd ik mijn las helm en motor in optimale conditie?

- ❖ Na gebruik helm en motor goed opbergen;



- ❖ Zorgen dat de gelaatsafdichting strak tegen het gelaat blijft zitten;
- ❖ Regelmatig de filters vervangen en eventuele vonkenvangers;
- ❖ Ook spat –en beschermruitjes regelmatig vervangen zodat ik optimaal zicht hou op het werkstuk;
- ❖ Slang naar de helm regelmatig controleren op lekkage of voorzien van extra bescherming, afhankelijk van de werkzaamheden.



43. Bronafzuiging

Bronafzuiging is vanuit alle aspecten gezien de beste afzuig methode voor lasrooktoorts of arm afzuiging. Daar waar het probleem ontstaat, kun je het direct wegnemen. Dit kunnen we doen met afzuigarmen welke in verschillende uitvoeringen leverbaar zijn, maar je kunt ook kiezen voor lastoorts afzuiging. We zetten voor u de voor en nadelen van deze twee systemen op een rij.



Lastoorts afzuiging

Dit is een MIG MAG lastoorts met daar omheen een slang die op een hoog vacuüm systeem wordt aangesloten. Om het gasmondstuk heen zit een bus met gaten die de rook direct bij het gasmondstuk afzuigt. Door de hoge luchtsnelheid van de afzuiging neemt hij de lasrook om het gasmondstuk mee. Daar waar de lasrook begint kan de afzuiging het direct wegnemen op een afstand van nog geen 10 cm.

Het grote voordeel:

- ❖ We hoeven relatief weinig lucht weg te nemen omdat de concentratie lasrook die we wegnemen erg hoog is.

Echter heeft dit systeem ook zijn beperkingen.

- ❖ Het kan eigenlijk allen maar in de PA en PB-positie gebruikt worden.
- ❖ De kans dat bij de luchtverplaatsing rond het gasmondstuk ook beschermgas wordt mee genomen is aanwezig. Positionering van de lastoorts is daarom erg belangrijk om de werking van het beschermgas niet te verstoren.
- ❖ Bij het lassen van dikke materialen met hoge vermogens is de opwaartse warmte stijging zo hoog dat een groot deel van de lasrook voorbij de toortsafzuiging schiet. Hierdoor loopt de afzuig capaciteit terug tot soms wel minder dan 30% van de rook ontwikkeling.
- ❖ Daarnaast is het zo dat een lastoorts met afzuiging zwaarder is dan een gewone toorts. Dat kan hem onhandig maken en minder ergonomisch.

Conclusie: lasrook toorts afzuiging is goed inzetbaar bij kortsluitboog lassen MIG MAG in PA en PB-positie. - Wilt u hier meer over weten dan kunnen we een demo organiseren. -

Afzuigarmen

Afzuigarmen de meest toegepaste methode voor lasrook afzuiging. Afzuigarmen voor lasdampafzuiging zijn toepasbaar voor alle las processen. Bij een juiste positionering van de arm wordt de rookpluim voor 100% afgezogen en creëer je een schone werkplek. Het positioneren van



de arm vraagt wel wat aandacht. Op veel bedrijven zien we dat afzuigarmen niet goed gepositioneerd zijn. Vaak is hiervan de oorzaak het niet deugdelijk werken van de arm waardoor de lasser minder aandacht geeft aan het positioneren. Als de afzuigarm niet goed gepositioneerd is zal niet alle lasrook worden afgevangen en ontsnappen lasrook deeltje aan het afzuigstelsel. Deze deeltjes kunnen wel 48 uur blijven rond dwarrelen in de bedrijfshal. De kans dat een medewerker deze deeltjes binnen krijgt dan is erg groot. Dit is iets wat we niet kunnen voorkomen met goed onderhoud. Laat uw afzuigarmen regelmatig controleren op deugdelijk werken. Wij adviseren u dit mee te nemen in het onderhoudscontract.



42. Lasrook | Zou u dit inademen?

Onze collega Anibal is regelmatig onderweg om lasapparatuur, leidingen en afzuigingen te onderhouden bij onze klanten. Zo weet hij als geen ander wat voor vuil er in de lasdampfilters kan zitten. En dus ook wat je zou inademen wanneer er geen lasdampafzuiging zou zijn.

Wat is lasrook?

Bij het onderhoud aan lasdampafzuigsystemen, kom ik allerlei soorten vervuiling van de systemen tegen. Bij het vervangen of verschoneren van filters, kun je zien dat het vuil gewoon weer metaal is geworden bij het neerslaan op de filters! Dan realiseer je wel wat lasrook nu eigenlijk is. Lasrook is gewoon gesmolten metaal opgelost in de warme rook. Wanneer je dit opvangt in een filter dan zie je dat dit gewoon zware metalen zijn.

Niet roken op de werkvloer, wel lassen zonder afzuiging?

Wanneer je dus geen filter zou gebruiken, dan komen deze zware metalen gewoon in je lichaam terecht. Je kunt je voorstellen dat dit heel slecht is voor het lichaam en de gezondheid. Momenteel mag je in bedrijven niet binnen roken, tegelijkertijd zijn er bedrijven waar niet gerookt wordt, maar waar er wel volop gelast wordt met slechte of geen afzuiging. Het is zorgwekkend dat er meer aandacht wordt besteed aan het rookvrij maken van een werkruimte, maar geen aandacht aan de afzuigsystemen voor lasrook.



Slecht onderhoud afzuigsystemen

In de afzuigsystemen kom je echt van alles tegen van sigarettenpeuken tot stofdoeken. Het komt zelfs voor dat er geen filters meer in de filter-unit zitten. Er wordt in sommige bedrijven verkeerd bezuinigd, of slecht onderhoud gepleegd, door te weinig kennis over dit onderwerp. Maar dit alles gaat wel ten koste van de gezondheid van de werknemers.

Goed onderhouden afzuigsystemen



Gelukkig zien we dit niet overal, er zijn genoeg bedrijven waar serieus naar de lasdampafzuiging wordt gekeken, regelmatig onderhoud aan wordt gepleegd en waar alles goed op de rit staat.



41. Las damp filter in vuur en vlam

Kepser Pro-Metaal is al bijna 60 jaar professional in de metaaltechniek en maakt metalen constructies voor de bouw, farmacie, voedingsmiddelenindustrie, carrosseriebouw en nog veel meer. Kepser Pro-Metaal maakt gebruik van de mooiste en meest interessante innovatie mogelijkheden. Maar ook lassen is nog steeds erg belangrijk bij dit bedrijf. Het is dan ook een zeer gewaardeerde klant van Lastraga/ Cryogas.



Helaas kan er ook bij grote bedrijven, als Kepser Pro-Metaal weleens iets misgaan. Zo hadden ze de pech om afgelopen woensdag 1 april brand te krijgen in hun las damp filterinstallatie. De brand begon om 12:30 uur en om 12:35 uur begon de telefoon van Peter Boeijen (Directeur van Lastraga/ Cryogas) te piepen. Het was een WhatsApp berichtje van Chris Kepser (Directeur van Kepser Pro-Metaal), met een foto en de melding "Snel schakelen! Nieuwe!".

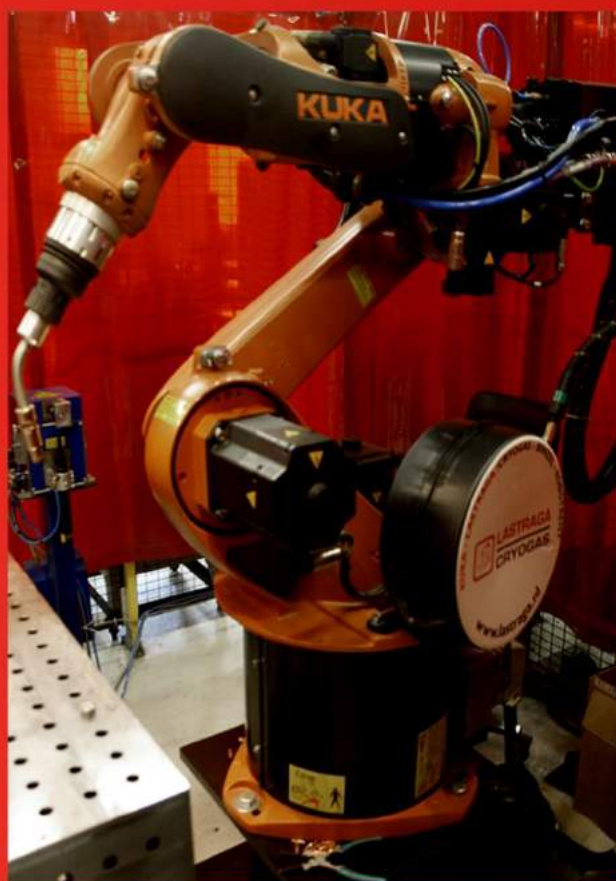
Het belangrijkste voor Chris Kepser, was dat de productie weer zo snel mogelijk op gang kon komen om zo de schade zoveel mogelijk te beperken. En natuurlijk gebeuren dergelijke problemen wanneer er een topdrukke heerst binnen een bedrijf.

Zoals Chris Kepser van ons gewend is, zijn we intern bij Lastraga/ Cryogas direct in actie gekomen. Nog geen half uur na de brand stond Mark Boeijen, een van onze monteurs, op de stoep. Er zijn tijdelijke voorzieningen getroffen zodat er in ieder geval weer gewerkt kon worden. De volgende dag is de schade volledig opgenomen en zijn de belangrijke zaken met de verzekering afgehandeld. Ondertussen hebben we de benodigde materialen besteld om de installatie weer volledig te kunnen herstellen.

Ondanks de plotselinge tegenslag in tijden van een topdrukke, heeft de productie er zo min mogelijk onder geleden. Dergelijke service is wat klanten mogen verwachten van zijn leveranciers. Snel schakelen, handelen, mee denken en problemen oplossen. **De zin "Dat kan niet." Dat staat gewoonweg niet in het woordenboek van Lastraga/ Cryogas. Wij staan klaar voor onze klanten.**

Wij willen via deze weg graag even van de gelegenheid gebruik maken, om Chris Kepser te bedanken voor het grote vertrouwen dat hij en Kepser Pro-Metaal heeft gesteld in Lastraga/ Cryogas.





Automatisering

40. Robofeest met KUKA

Als we het hebben over automatisering in de lastechniek, is het bedrijf KUKA wel een van de top of mind namen. KUKA ontwikkelt compleet geautomatiseerde robotinstallaties voor onder andere het lassen, maar ook het lijmen, afdichten, bewerken en monteren van werkstukken. Het bedrijf is opgericht in 1898 en richtte zich destijds op binnen en buitenverlichting. Maar al snel is de focus gaan liggen op lasapparatuur en installaties. Inmiddels 30 jaar geleden is het bedrijf gaan uitbreiden met een vestiging dat zich ging richten op de Benelux. En dat laatste moest natuurlijk gevierd worden.

Afgelopen week waren wij er natuurlijk bij, toen het 30-jarige bestaan van KUKA Automatisering + Robots NV in België (Benelux) werd gevierd. Het bedrijf heeft inmiddels ruim 40 medewerkers en is uitgegroeid tot het grootste robotcentrum van de Benelux. Reden genoeg voor een feestje en wij houden wel van feestjes.

In het robotcentrum stonden verschillende robotapplicaties opgesteld, van een freesrobot tot een heuse KUKA Robocoaster. Het was alleen al een waar feestje voor het oog om al deze technische snufjes te mogen bekijken. Wat er tegenwoordig allemaal al mogelijk is!

Dit alles was nooit mogelijk zonder het grote enthousiaste team bij KUKA met betrokken medewerkers met oog voor detail. Wij zijn trots dat we met dit mooie bedrijf mogen samenwerken. Ze leveren niet een robot, ze leveren een oplossing. Dit is ook de filosofie bij Lastraga/Cryogas en daarmee is KUKA een betrouwbare leverancier waarmee we nog jaren verwachten samen te werken.



39. Smart industrie - De vierde industriële revolutie

Er is een nieuw tijdperk aangebroken, een vierde industriële revolutie: "De Smart industrie". Grote bedrijven zijn er al jaren volop mee bezig, maar hoe staat het MKB er tegenover? Kunnen die wel mee gaan in de grote investeringen? En is er wel voldoende kennis aanwezig? Wanneer ze mee willen met dit tijdperk, zullen ze wel moeten. Wat staat ons te wachten of zijn we al te laat?



Dat de productieprocessen onder de loep worden genomen is inmiddels wel bekend. De productie moet sneller, er mag enkel nog op "Just in time" geproduceerd worden en er moet steeds zuiniger om worden gegaan met de grondstoffen. Om dit te kunnen bereiken wordt de samenwerking met de leverancier en de klanten steeds belangrijker. Met elkaar wordt er gezocht hoe er weer kosten uit de bedrijfskolom gehaald kan worden. Daarnaast wordt de samenwerking om samen te kunnen innoveren steeds belangrijker. Dat is het belang om te kunnen overleven in onze industrie.

Bij Lastraga/ Cryogas zitten we niet stil en samen met de Vakopleiding techniek kunnen wij dit proces volledig ondersteunen. Of het nu gaat om het advies, het proces, de materialen of machines en de opleidingen. Wij kunnen dit met u invullen op alle niveaus. Deze mei maand staat als thema automation op de rol.

Op 16 september 2015 houden wij het Lasgala waarbij we dieper ingaan op dit onderwerp. Wat kan er en hoe implementeren we dit? Laat u informeren en schrijf u in voor deelname. Wil u erbij zijn of haakt u af in dit proces? Het zijn keuzes die wel overwogen genomen moeten worden. ([Meer over het lasgala](#) ►¹)

Wij geven u graag een eerlijk advies samen met onze leveranciers en u zoeken wij de beste oplossing voor alle partijen. Samen staan we sterker in deze vierde industriële revolutie. Dus kunt u niet wachten tot het lasgala en wilt u alvast eens sparren en kijken naar uw mogelijkheden? Stel gerust uw vraag.

¹ www.lastraga.nl/lasgala

38. Automatisering in de praktijk

Automatisering van een proces kan een grote investering zijn voor een bedrijf. Tijdens een van onze bedrijfsbezoeken hebben we samen met de klant bewezen dat het niet altijd een grote investering hoeft te zijn. Doordat wij graag met de klant meedenken is de automatisering van deze klant in kleine stapjes gegaan. **Op deze manier is lasautomatisering dichter bij dan u denkt.**

Las automatisering praktijkvoorbeeld.

Toen Emiel op een vrijdagmiddag op klantbezoek was, vroeg de bedrijfsleider van dat bedrijf naar de mogelijkheden voor een lasrobot. Hij had er eens over nagedacht en wilde de stap naar robot lassen maken. Momenteel stonden de lassers ieder aan een eigen product te lassen in lascabines. Ze hadden verstelbare lastafels met goede lasmallen en voor de lasser was het een mooi product om te lassen.

Waarom een lasrobot?

De robot zou kunnen zorgen voor mooie, lange en strakke lasnaden. De las zit namelijk in het zichtveld en met het handlassen werd het onregelmatig. Het was een mooi product om door een robot te lassen, maar dan moesten wel de mallen worden aangepast. De voorbereidingen van de producten moesten beter aan de maat zijn en de series waren vrij klein om deze investering te rechtvaardigen. Daarnaast zouden dan de lassers zonder werk komen te zitten en dus zou daarvoor andere producten ontwikkeld moeten worden.

Veranderingsproces

Voor dit veranderingsproces was het nog te vroeg. Desondanks hebben we gekeken naar wat er viel te optimaliseren om het proces te verbeteren en de doorstromingscapaciteit te vergroten. En om de kwaliteit te verbeteren zodat het bedrijf in de toekomst het lasrobotproces kan implementeren. De verwachting was dat de afzet zou vergroten wanneer de laskwaliteit zou worden verbeterd.

Automatisering met snijmachines

Vervolgens kreeg Emiel een rondleiding door de fabriek en zag hij dat de snijmachines stilstonden. Dit kwam omdat er slechts 4 uur per dag nodig was om de producten te kunnen snijden. Dit bracht Emiel op een idee. Als we nu de langснаad lassen aan de buitenkant van het product onder de snijbank leggen en we monteren een lastoorts op het dwarssupport. Kunnen ze ook in een keer de langснаad lassen. Deze las resulteert in een mooie, strakke, constante en kwalitatief goede las.



Het resultaat na automatisering

Na deze ruchtbare vrijdagmiddag, belde de klant op maandag terug naar Emiel en nodigde hem uit om eens te komen kijken wanneer hij in de beurt was. Toen hij een nieuw bezoek bracht aan het bedrijf zagen de producten er schitterend uit, met een mooie, strakke langsnaad las. De lasmal was onder de snijmachine gezet en de lastoorts was gemonteerd. Met terechte trots vertelde de bedrijfsleider dat hij het op zaterdag heeft gemaakt. En de totale kosten voor de toortsmontage en eindschakelaar waren slechts € 250,-. De lasser stond fluitend te kijken wanneer de snijmachine aan het lassen was.

En dan nu toch een lasrobot!

Sinds deze veranderingen is de klant gegroeid en staat er nu zelfs een echte robot te lassen. Doordat wij met de klant hebben kunnen meedenken hebben ze stap voor stap een lasrobot in het lasproces kunnen integreren.





TIG-lassen

37. Kouddraad TIG Lassen

Een relatief onbekende manier van TIG lassen en voor sommigen ook een onbemande manier van TIG (Tungsten Inert Gas) lassen is het koude draad lassen. In dit artikel wil ik proberen om dit proces wat meer in de schijnwerpers te plaatsen. Wat zijn de toepassingen en de voordelen ten opzichte van conventioneel TIG Lassen of misschien zelfs wel ten opzichte van pulserend MIG/ MAG lassen?



Waarom kouddraad lassen?

Het onbemande zit in het feit dat de meesten van ons het koude draad lassen kennen met de losse bovenkast die we op onze stroombron konden aansluiten en waarbij we nogal nauwkeurig te werk moesten gaan om de draad precies daar te krijgen waar we hem hebben wilden. Deze kasten waren behoorlijk beperkt in de instelmogelijkheden en sommigen types maakten behoorlijk lawaai. Echter is het koude draad lassen is uitermate geschikt voor het lassen van lange lengtes in zowel rvs als Aluminium en in geautomatiseerde of gerobotiseerde opstellingen, maar ook bij handmatig gebruik zijn er al behoorlijke voordelen te behalen.

Wat is koude draad TIG lassen?

Bij het TIG Lassen maken we gebruik van een toevoegmateriaal in staafvorm en deze staaf heeft over het algemeen een lengte van 1000mm, maar dat is lastig want die lange staaf slingerd nogal in de hand tijdens het lassen, waardoor we onrust krijgen in ons laswerk. **Dus we knippen de draad meestal middendoor!!!** De diameter van de draad kiezen we aan de hand van de dikte van het materiaal wat we gaan lassen en het Ampèrage waarmee we lassen. Een ander probleem is echter dat onze lasdraad altijd net te kort is voor de naad die we moeten lassen en vooral als we met keurwerk bezig zijn willen we /of mogen we geen start/ stops in de las hebben.

Bij het koude draad TIG Lassen doen we eigenlijk hetzelfde als bij het reeds bekende TIG Lassen, met dit verschil dat we de lasdraad niet meer in de hand hebben maar dat we de draad vanuit een draadaanvoerkast via de toorts krijgen aangevoerd. Dit gebeurt door een liner welke in de tigtoorts is gemonteerd net als bij het MIG/MAG lassen. Aan de voorzijde wordt de lasdraad zodanig toegevoerd dat de wolfram elektrode ervoor zorgt dat de draad wordt afgesmolten. Hiervoor zit een houder met contacttip gemonteerd aan de toorts. Deze kunnen we heel nauwkeurig en stabiel positioneren ten opzichte van de wolfram elektrode.

Wat zijn dan de voordelen van het koude draad TIG Proces?

- Het grote voordeel zit hem in het feit dat ik met een normale rol lasdraad - zoals we die ook voor het MIG/MAG lassen gebruiken – kunnen inzetten. Dit betekent dus dat we met een behoorlijke snelheid ons laswerk kunnen maken en vooral bij rvs de heatinput en dus vervorming nog redelijk goed onder controle kunnen houden.
- Ander belangrijk voordeel is dat het uiteinde van de draad zich steeds in een beschermde omgeving bevindt waardoor we ook minder kans op reactie van het smeltbad hebben met de buitenlucht. Dus minder kans op oxidatie!

Om tot nog optimalere prestaties te komen kan men gaan werken met andere gassen die onze las kwaliteit nog verder te kunnen verbeteren. Sterker nog: hier komen speciale gasmengsels nog beter tot hun recht.

Normaal noem ik geen merken van lasapparatuur maar in dit artikel wil ik daar om goede redenen van afwijken. Van Migatronica is er een TIG-stroombron beschikbaar welke we standaard kunnen uitrusten met een koude draad unit. (CWF) Op deze unit zijn diverse belangrijke parameters instelbaar:

- ❖ Het moment waarop ik de draad in mijn smeltbad wil laten komen;
- ❖ Traploos regelbare draadsnelheid van 0,2 – 5,0 m/min;
- ❖ Toepasbare draaddiameters van 0,6 – 2,4 mm;
- ❖ Normale draadspoelen toepasbaar welke we ook gebruiken voor het standaard MIG/MAG-proces;
- ❖ Functie dat mijn draad niet "plakt" in het einde van mijn las;
- ❖ Mogelijkheid om puls-synchroon te lassen.

Soms hebben we constructies waar we lastig met de toorts bij de te lassen naad kunnen komen en als we dan ook nog allerlei toeters en bellen aan de toorts hebben hangen, dan is er nog altijd als optie een "handaanvoer" te krijgen. Hiermee hebben we de voordelen van het koude draad proces en ook nog eens de voordelen van een constante draadaanvoer. Deze draadaanvoer unit is uiteraard ook te gebruiken met andere merken lasapparatuur echter enkele interessante functies zijn dan niet toepasbaar.

Waar kunnen we het koude draad TIG lassen inzetten?

Het koude draad Tig kan voor de volgende werkzaamheden worden ingezet:

- ❖ Keurwerk in piping waarbij we geen stop/ start mogen hebben;
- ❖ Grotere lengtes in rvs en/ of Aluminium;
- ❖ Toepasbaar in vele materiaaldiktes;
- ❖ Als we veel hetzelfde laswerk hebben, om een beter rendement te halen;
- ❖ In een gemechaniseerde, geautomatiseerde of gerobotiseerde opstelling;
- ❖ Complexe werkstukken waarbij we graag een hand vrijhouden of waar we in het werkstuk parameters moeten aanpassen.

De mogelijkheden van gemechaniseerd, geautomatiseerd en gerobotiseerd komen een andere keer nadrukkelijker aan de orde. Hier zijn de mogelijkheden nog veel groter! We hebben ons nu beperkt tot handmatige toepassingsmogelijkheden, en wij hopen hiermee dit proces in een ander daglicht te hebben gesteld.

36. Wolframelektrode voor het Tig lassen | Vroeger en nu

De geschiedenis van de Wolframelektroden

Vroeger, ja we lopen al een aantal jaren mee in de lastechniek dus hebben we ook de kennis van vroeger, gebruikte we hoofdzakelijk 2 soorten wolfram elektrode.

Kleurcode groen, zuivere wolfram geen toevoegingen uitermate geschikt voor het lassen van aluminium en een goede stand tijd bij wisselstroom met een stabiele boog.

En kleurcode rood, wolfram met 2% thorium oxide toevoeging zeer geschikt voor de overige materialen voor het lassen met gelijkstroom. Het thorium zorgde voor uitstekende start en las eigenschappen. Echter thorium oxide is een radioactieve straler dus gevaarlijk voor de volksgezondheid en daarom inmiddels in verschillende landen verboden. Ook het produceren van het radioactieve Thorium oxide 232 is verboden.



Na het verbod en de aanpassingen van de machinerichtlijnen waarbij de hoogfrequent van de TIG-machines minder sterk mocht zijn, kwamen er voor het TIG lassen wel enkele problemen. De hoogfrequent werd vervangen door een impulsgenerator, de functie van de wolfram elektrode werd belangrijker en er is veel onderzoek gedaan naar de laseigenschappen van de verschillende toevoegingen (Dopes).

Enkele legeringselementen als vervangers voor thorium zijn:

- ❖ Lanthaanoxide
- ❖ Zirkonium
- ❖ Ceriumoxide
- ❖ En yttriumoxide

We noemen enkele AWS-kleuren

- ❖ **Goud 1,5% Lanthaan**
- ❖ **Zwart 1,0% Lanthaan**
- ❖ **Paars 1,55% Lanthaan**

- ❖ 0,08 Zirkonium, 0,08 Yttrium
- ❖ Grijs 2% Cerium
- ❖ Blauw 2% Lanthaan
- ❖ Turquoise, en van deze elektrode wordt de samenstelling niet bekend gemaakt.

Dit zijn wel de meest gebruikte soorten.

Wat is de functie van de wolframelektrode?

Tijdens het TIG Lassen mag de elektrode niet afsmelten, hij moet zorgen voor een goede stroomoverdracht en een stabiele boog. Tijdens het starten willen we geen contact maken met het materiaal en met een klein hoogfrequent stroompje het proces opstarten. De wolframelektrode moet bestand zijn tegen zeer hoge temperaturen. De smelttemperatuur voor een Wolfram ligt op de $\pm 3410^{\circ}\text{C}$, de temperatuur van het Wolframelektrodepunt tijdens het lassen ligt rond $\pm 3000^{\circ}\text{C}$. Vandaar dat de legeringselementen die zijn toegevoegd bestaan uit oxides. Deze hebben namelijk een hogere smelttemperatuur dan het basismateriaal ($\pm 2650^{\circ}\text{C}$).

Met de verandering van de machines en het toepassen van de juiste wolframelektrode is het nu mogelijk een perfecte las te maken.

- ❖ Het is mogelijk met 1 soort wolframelektrode alle materialen te lassen.
- ❖ Het is mogelijk om de wolframelektrode bij het aluminium lassen aan te schuiven zodat de boog smaller wordt.

Door te spelen met de balansregeling halen we langere stand tijden dan bij het lassen met een zuivere Wolfram elektrode. En vaak ook hogere lassnelheden.

Je ziet dat de techniek niet heeft stil gestaan en dat voor ieder probleem weer een oplossing gezocht wordt. Ervaar je problemen met het TIG Lassen dan is het kijken naar de wolframelektrode zeker een aanbeveling. Regelmatig komen wij situaties tegen waarbij met de verkeerde wolframelektrode wordt gebruikt bij het TIG Lassen. Dit kan zeer negatieve gevolgen hebben voor het TIG-proces zowel economisch als voor de stroombron. Dit is ook begrijpelijk er zijn immers zoveel soorten op de markt en elk soort heeft zijn eigen specialiteiten. Door de juiste keuze te maken, is het TIG-lasproces op meerdere plekken in te zetten en kunnen we nu meer uit het proces halen dan vroeger.

“Graag kijken we met u naar de mogelijkheden voor u en laten we u zien wat vandaag de dag mogelijk is met TIG Lassen.”

35. Nieuw gas voor het Tig lassen

Beschermgas van Argon

Voor het Tig lassen gebruiken we vaak het beschermgas Argon. Dit is een uitstekend beschermgas voor het lassen van bijvoorbeeld Staal, rvs, Aluminium en Koper. Argon ioniseert de boog en beschermt het smeltbad voor invloeden van buitenaf.

Tig lassen met Helium

Er zijn ook andere gassen die gebruikt worden bij het TIG Lassen. Helium is ook een goed bruikbaar gas voor het TIG Lassen. Maar zoals een grootmeester in de voetbal ooit zei "Ieder voordeel heb zijn nadeel!". Dit geldt dus ook voor de beschermgassen bij het TIG Lassen. Om het maximale uit deze voordelen te halen zijn er menggassen voor het TIG Lassen.

Voordeel van Helium - De boog wordt heter en dat is gunstig voor de inbrandingsdiepte.

Nadeel van Helium - Het starten van het proces met helium gaat moeilijker.

Mengsels met een verhoogd helium gehalte zijn minder geschikt voor het Tig proces waarbij de start kritisch is. Gelukkig hebben we tegenwoordig machines en wolfram electrode die een positieve start beïnvloeden.

Moderne Menggassen

Daarnaast hebben we tegenwoordig moderne menggassen met een geringe toevoeging van helium en waterstof die uitstekende las eigenschappen geven. Waterstof zorgt voor een mooie blanke las want het oog wil immers ook wat. Zetten we argon naast het moderne menggas voor het TIG Lassen dan zien we vele voordelen bij deze menggassen. Bij gelijke voortloopsnelheid en inbrandingsdiepte is mijn **stroominstelling 20% lager**. Bij gelijke inbrandingsdiepte en stroominstelling is mijn **voortloopsnelheid 35% hoger**.



Argon gas



Nieuw gas voor rvs lassen

Naast een mooiere las met minder nabewerking hebben we ook een tijds en energiebesparing gerealiseerd. Dit is een directe kostenbesparing in harde munt. Zeker voor het rvs lassen is door de geringere warmte inbreng het voordeel van de vervorming ook een groot voordeel. Het is daarom zeker de moeite waard om eens te kijken naar dit nieuwe gas. Wij laten graag het verschil bij u zien.

	Argon	Nieuw gas RVS	Nieuw gas RVS
Lassnelheid (cm/min)	21	21	28,5
Stroomsterkte (ampère)	150	120	150



34. Tig-toorts de nek om gedraaid!

In onze werkplaats zien we regelmatig Tigtoortsen binnenkomen met de klacht: "Lekt water". Na onderzoek blijkt vaak dat het Toortselichaam zo verbogen is dat deze koelmiddel lekt. Wanneer dit met de klant of de lasser besproken wordt, is hij zich er meestal niet bewust van dat dit niet de bedoeling is bij een standaard Tig voorstuk.

Waarom mag een lastoorts niet verbogen worden?

Je moet onderscheidt maken tussen een **luchtgekoelde toorts** (gas) en een **watergekoelde toorts**.

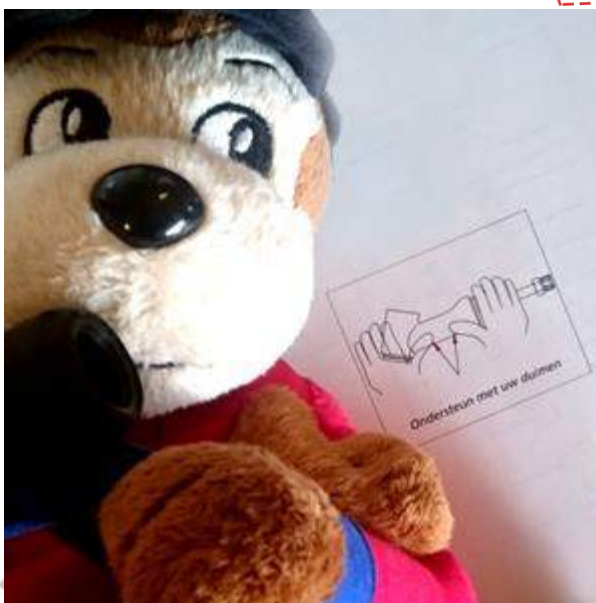
Luchtgekoelde lastoorts

Bij een luchtgekoelde toorts loopt meestal maar 1 koperen leiding, deze kan wel een keer iets verbogen worden, maar niet te ver. Wij raden dat af, aangezien de koperen leiding of soldering hierdoor zwakker wordt en kan gaan lekken. Het is beter om hier een toorts met flexibel voorstuk voor te gebruiken. Deze is speciaal hier speciaal voor ontwikkeld. De koperen pijp is in dat geval vervangen door een soort spiraal met rubber omgoten. Deze kan behoorlijk vaak gepositioneerd worden.

Watergekoelde lastoorts

Bij watergekoelde Tig-toortsen werkt het weer anders. In deze toortsen zitten koelkanalen voor de aan en afvoer van het koelmiddel. Dit voorstuk mag nooit verbogen worden, want de koperen koelkanalen of soldering worden al snel te zwak en dan treedt er lekkage op.

Ook hiervoor bestaan speciale Flexibele toortselichamen. Echter weten we uit ervaring dat deze ook slechts enkele keren gepositioneerd mogen worden, anders gaan deze op den duur ook lekken. Het is dan beter om gebruik te maken van een toortselichaam dat scharniert in het voorstuk. Zoals de Migatronic Adjust of Binzel SL type. Deze zijn ontworpen voor laswerk waarbij regelmatige aanpassingen nodig zijn aan het toortselichaam. Er is alleen wel een nadeel, het voorstukje wordt niet rechtstreeks gekoeld, hierdoor wordt de inschakelduur wat lager dan bij het standaard of Flexibel voorstuk.



33. Het TIG lassen van Aluminium

Het TIG, Tungsten Inert Gas, lassen is een proces wat zich enorm ontwikkeld heeft de afgelopen jaren. En de ontwikkeling ging alleen maar sneller met de komst van de inverter techniek. Vroeger hadden we enorme machines met in verhouding weinig vermogen en een hoog stroomverbruik. Tegenwoordig zien we kleine compacte machines waarbij we al 200 Ampère wisselstroom uit het lichtnet halen. Steeds meer materialen kunnen met het TIG-proces gelast worden, maar in dit artikel beperken we ons tot het TIG lassen van Aluminium.



Verschillende soorten aluminium

Er zijn vele soorten Aluminium en elk heeft zijn eigen inzet en toepassingsgebied. Daarnaast heeft elke legeringen zijn specifieke eigenschappen. Aluminium valt in de groep non-ferro metalen. Vandaar dat we ons er altijd eerst van overtuigen met welke legering we te maken hebben en waar het eindproduct ingezet gaat worden. Op basis van deze informatie maken we de keuze voor het lasproces en het toevoegmateriaal.

Vorbereiding TIG lassen van Aluminium

Voor alle soorten laswerk geldt hetzelfde, dus ook hier weer eerst de voorbereiding:

1. Welke aluminium legering hebben we?
2. Hebben we de juiste lasdraad?
3. Wat is de geleidbaarheid van het materiaal?
4. Welk beschermgas gaan we gebruiken?
5. Welke stroombron gebruik je?
6. Wat komen we nog meer tegen bij het TIG lassen van aluminium?

Aandachtspunten bij TIG lassen van aluminium

Alvorens elke genoemde stap nader te belichten toch weer eerst even wat aandachtspunten:

- Typische eigenschappen van aluminium is de altijd aanwezige oxidehuid die zich snel en spontaan vormt. En dat oxide een veel hoger smeltpunt heeft dan het er onderliggende materiaal (ca. 2050°C ten opzichte van ca. 660°C)
- De drang tot het vormen van een oxide is zelfs zo groot dat bij de smeltemperatuur aluminium met water kan reageren, waarbij naast aluminiumoxide ook waterstof wordt gevormd. Dit lost gemakkelijk op in het materiaal.
- Teneinde poreusheid te voorkomen is het raadzaam voorafgaand aan het lassen te ontvetten. De laskanten moeten goed schoon zijn en verwijderen een eventuele dikke oxide laag door te slijpen, borstelen of schuren.
- Aluminium verliest tijdens het lassen een deel van zijn mechanische eigenschappen

1. Welk materiaal aluminium?

Welk materiaal: aluminium is op basis van eigenschappen welke zijn verkregen door legeringselementen in groepen ingedeeld (zie ISO 15608-4). Vanuit deze tabel gaan we bekijken welke toevoegmaterialen het beste passen bij ons product. Daarnaast is het vooral bij aluminium van belang om te weten waar ons eindproduct ingezet gaat worden:

- Offshore, zeewaardig;
- Hoge temperatuur of grote temperatuurwisselingen;
- Interieur of decoratie;
- Automobielandustrie, bijv. trailerbouw en motoronderdelen;
- Vliegtuigindustrie;
- Wel of geen nabehandeling.

Dit zijn allen factoren die een belangrijke rol spelen in de keuze voor het las toevoegmateriaal.

2. Kies het juiste lasdraad

We hebben alle bovengenoemde punten afgevinkt en op basis van eigenschappen en corrosiebestendigheid is uiteindelijk onze keuze voor een toevoegmateriaal bepaald. We hebben nu dus ontdekt dat die keuze een groot probleem kan opleveren. Bij gietproducten is de keuze heel eenvoudig: AISi 12 want in gietlegeringen zit altijd ten minste 7% Silicium en dan werkt de AISi 12 het beste. Maar het belangrijkste aspect bij het lassen van aluminium is en blijft: goed het werkstuk schoonmaken alvorens te gaan lassen! Als we werken met magnesium (Mg) legeringen moeten we er rekening mee houden dat het element Mg snel verdampt in de argonboog. Om nu een bepaald Mg-gehalte in de las te garanderen moet het toevoegmateriaal een extra hoeveelheid van dit element bevatten.

3. Een goede geleidbaarheid bij het TIG lassen van aluminium

We willen ons product graag goed afleveren en de keuze voor Aluminium is onder andere gemaakt omdat we licht en sterk willen construeren (extrusie profielen) of makkelijk kunnen gieten (onderdelen van motoren). Ook de goede geleidbaarheid voor warmte en elektriciteit en het groot reflecterend vermogen voor warmte en licht zijn belangrijk in die keuze.

4. Het gas gebruik bij TIG Lassen

We gaven in de inleiding al aan dat we gaan TIG Lassen, dus dat betekent dat we gaan lassen met een zogenaamd inert gas. Voor het lassen van Aluminium wordt in de regel zuiver argon (4.6 - 4.8) gebruikt. Daarnaast zijn er ook mengsels met Helium (He) verkrijgbaar. De toevoeging van Helium werkt pas vanaf ca. 25% en vooral bij dikkere materialen en Helium werkt alleen bij "onder de hand lassen". Onze flow stellen we af op basis van de materiaaldikte, maar meestal tussen de 8 – 12 liter/ minuut. Wat bij het TIG Lassen enorm belangrijk is dat we een gas voorstroomtijd en nastroomtijd instellen op onze stroombron. Een elektrische boog ontsteekt makkelijk in een sterk geïoniseerde atmosfeer. Argon en Helium hebben deze eigenschappen. Bovendien is het lasbad en de elektrodepunt direct na de start in een beschermde omgeving. Het gas nastroom beperkt de krater en koelt de onderdelen van de tigtoorts.

5. Stroombron bij TIG lassen

Op basis van het te lassen materiaal hebben we als eerste de keuze voor de juiste TIG-stroombron moeten maken. We hebben een stroombron nodig die wisselstroom kan lassen, AC/ DC of dubbelstroom. Aluminium heeft een oxidehuid die slecht of niet elektrisch geleidend is, gedurende het positieve deel van de periode (AC) wordt aan het bovenstaande voldaan. Door de wisselstroom ontstaat een grotere temperatuurbelasting op de wolframelektrode en daardoor pakken we een dikkere elektrode ten opzichte van andere materialen en meestal ook een 100% wolfram elektrode. Zuivere wolfram is tegen hogere temperaturen bestand dan gelegerde elektroden. Tegenwoordig met de moderne stroombronnen waar we steeds meer parameters kunnen instellen is het ook mogelijk met een andere elektrode te lassen.

Vanwege de goede warmte geleidbaarheid is het raadzaam om een voetpedaal of afstandsbediening te gebruiken zodat ik tijdens het lassen een betere controle over mijn smeltbad kan houden.

Tot slot nog enkele las tips bij TIG lassen van Aluminium

- Informeer goed of er een nabehandeling op het eindproduct plaats vindt (bijv. anodiseren) want dit bepaalt mede de keuze voor het toevoegmateriaal.
- Als je een geanodiseerd gietproduct (bijv. tuinmeubelen) ter reparatie krijgt aangeboden dan is dit niet meer te lassen!
- Bij reparatie aan aluminium onderdelen altijd eerst alles goed schoonmaken en eventuele scheuren tot in de bodem wegslijpen. Doe je dit niet zal die restbeschadiging zich meteen weer een weg naar buiten zoeken.
- Ook bij dikkere platen aluminium kan voorwarmen toegepast worden of moeten worden.



32. TIG lassen van rvs

Wat is TIG lassen?

TIG (Tungsten Inert Gas) lassen is een proces wat zich enorm ontwikkeld heeft de afgelopen jaren, zeker met de komst van de inverter techniek. Waar we vroeger enorme machines hadden met in verhouding weinig vermogen maar heel hoog stroomverbruik zien we tegenwoordig kleine compacte machines waarbij we al 200 Ampère wisselstroom uit het lichtnet halen!

We kunnen steeds meer materialen met het TIG-proces lassen maar in dit artikel beperken we ons tot het TIG lassen van rvs. Er zijn vele soorten rvs en elk heeft zijn eigen inzet en toepassingsgebied. Daarnaast is roestvast staal een traag stollend materiaal, vandaar dat we ons er altijd eerst van overtuigen met welke legering we te maken hebben en waar het eindproduct ingezet gaat worden. Op basis van deze informatie maken we de keuze voor het lasproces en het toevoegmateriaal. In een van mijn eerdere artikelen heb ik het MAG lassen van rvs in kaart gebracht. In dit artikel beperk ik mij tot het TIG lassen van rvs.



Goed voorbereid TIG lassen van rvs

In het artikel over MAG lassen van rvs beschreef ik al hoe belangrijk een goede voorbereiding is. Dat is niet anders bij het TIG Lassen. Ga daarom de volgende punten zorgvuldig na:

- Welk materiaal hebben we? 304 (308), 316, 321, 347 etc.
- Hebben we de juiste lasdraad?
- Welke lasverbinding gebruiken we?
- Wel of niet werken met formeergas?
- Met welke materiaaldikte hebben we te maken?
- Nabehandeling?

LAS TIP! Bij een stompe lasverbinding, even de laskanten breken zodat we de te lassen naad goed kunnen blijven zien!

TIG Aandachtspunt! Zorg ervoor dat je werkplek goed schoon is, elk staaldeeltje dat op je roestvast staal komt kan voor beschadiging van je materiaal zorgen!

Het te lassen Materiaal

Elke rvs-legering heeft zijn eigen percentage aan Chroom (Cr) en Nikkel (Ni) en bij sommige materialen is zelfs van belang of er wel of geen Silicium inzit. Daarnaast speelt ons koolstofpercentage (C, $\pm 0,03 - 0,05\%$) een belangrijke rol in het materiaal. We spreken daarom ook wel van ferritische (11- 27% Cr) of martensitische (10 – 14% Cr) roestvaste staalsoorten, het



meest toegepast worden de austenitische (12 – 25% Cr en 7 – 20% Ni) soorten. Daarnaast is het van belang om te weten waar ons eindproduct ingezet gaat worden:

- Zeewaardig;
- Levensmiddelen;
- Hoge temperatuur of grote temperatuurwisselingen;
- Interieur of decoratie;
- Piping/ leidingwerk;

Al deze factoren spelen een rol in de keuze voor het las toevoegmateriaal.

Kies het juiste lasdraad

We hebben alle bovengenoemde punten afgevinkt en onze keuze voor een lasdraad bepaald. Echter er kan zich altijd een situatie voordoen dat we een aantal vragen niet beantwoorden kunnen en we niet zeker weten welk materiaal we hebben. Dan kun je het beste voor een 316 lasdraad kiezen. De reden hiervoor is dat een 316 een dusdanig Cr – Ni gehalte heeft dat hiermee de meeste materialen goed te lassen zijn.

De las verbinding

We willen ons product graag goed afleveren en de keuze voor rvs-materiaal is onder andere gemaakt omdat we niet graag roest op ons product zien. Daarnaast kunnen we rvs ook heel mooi door "vloeien" verbinden. Dit wordt zeer veel toegepast bij onderdelen voor interieur, zoals tafels, wasbakken en dergelijke. Hou er wel rekening dat als ik ga "vloeien" het materiaal op de plaats van de las dunner is als het gekozen basismateriaal! En bij dunne plaat kan ik bijvoorbeeld koper gebruiken om de warmte af te voeren en de vervorming te beperken.

Gassen bij het TIG lassen

We gaven in de inleiding al aan dat we gaan TIG Lassen, dus dat betekent dat we gaan lassen met een zogenaamd inert gas. Voor het lassen van rvs is het raadzaam om zuiver argon (4.6 - 4.8) te gebruiken. Daarnaast zijn er ook mengsels met waterstof verkrijgbaar. Onze flow stellen we af op basis van de materiaaldikte, maar meestal tussen de 8 – 12 liter/minuut. Het is bij het TIG Lassen enorm belangrijk dat we een gas voorstroomtijd en nastroomtijd instellen op onze stroombron. Een elektrische boog ontsteekt makkelijk in een sterk geïoniseerde atmosfeer. Argon heeft deze eigenschappen. Bovendien is het lasbad en de elektrodepunt direct na de start in een beschermde omgeving. Het gas nastroom beperkt de krater en koelt de onderdelen van de tigtoorts.

Materiaaldikte

Op basis van het te lassen materiaal hebben we een keuze voor de diameter van de slijtonderdelen in onze toorts gemaakt en de keuze voor de wolfram elektrode. Om een optimalere uitstroom van mijn beschermgas te krijgen kan ik bijvoorbeeld een gaslens toepassen, deze zorgt voor een laminaire uitstroom van het gas. Bij het TIG Lassen is de bescherming aan de achterzijde meestal minimaal. Dit houdt in dat de achterkant in contact is met de lucht en zal oxideren. Bij roestvaste staalsoorten loopt de corrosie bestendigheid hierdoor sterk terug, terwijl bijvoorbeeld bij titaan



verbrossing kan optreden. Vandaar dat sommige materialen of producten het beste in een zogenaamde "couveuse" gelast kunnen worden.

Om oxidatie te voorkomen kan men de achterzijde van de las beschermen door middel van een zogenaamd "backinggas". Als backinggas kan argon, stikstof of stikstof/waterstof dienen. Het backinggas dient ervoor om de aanwezige lucht (zuurstof) te verdringen of te binden. Eventuele restzuurstof reageert dan met de waterstof tot waterdamp die met het gas wordt afgevoerd. Ook zijn er vele producten in de handel om "kamers" te creëren waardoor de hoeveelheid aan te voeren backinggas kan beperken.

Let op: boven de 10% waterstof in de stikstof moet afgefakkeld worden en deze mengsel mogen niet in gesloten ruimtes gebruikt worden.

De nabehandeling!

We zijn klaar met ons laswerk en nu kunnen we ons werkstuk niet zomaar buiten leggen! Zoals aan het begin al opgemerkt is roestvast staal een traag stollend materiaal en dat betekent dat tijdens het stollen het smeltbad een verbinding aangaat met de buitenlucht. Als we niet nabewerken dan gaat onze lasnaad oxideren. Roestvast staal heeft een zogenaamde oxidehuid die we beschadigen tijdens het lassen. Door te beitsen en passiveren gaan we deze oxidehuid weer herstellen. Afhankelijk van het inzetgebied van ons product kunnen er nog meer vormen van nabehandeling worden toegepast, zoals:

- Slijpen;
- Polijsten;
- Glasparelen.





MIG/MAG Lassen

31. Met de juiste kennis raakt u de lasdraad niet kwijt

De crisis heeft ook in de lastechniek zijn sporen achter gelaten. Dat fijne lasdraad waar vroeger mee werd gewerkt, is vervangen door een goedkopere lasdraad. Door goedkoper te gaan inkopen zien we het snelste resultaat in de bezuinigingen. Er wordt vaak alleen niet stil gestaan bij de kwaliteit en het proces met goedkoper materiaal, of bij de vraag wat er in het proces zelf te besparen is. Zo hoeft goedkoper materiaal onderaan de streep niet per definitie goedkoper te zijn. We kennen allemaal wel het gezegde “Goedkoop is duurkoop”. Daarom besloten Lastraga/Cryogas en Vakopleiding Techniek om eens te onderzoeken wat het verschil is tussen de verschillende lasdraden, en waar het meeste rendement uit te halen is. Zo komen er immers per lasdraad verschillende bewerkingen en instellingen kijken, zoals de lassnelheid, verschillende voltage, ampère, etc. En dan is er nog niet gesproken over de hoeveelheid verspilling bij mislukte las werkstukken vanwege de kwaliteit van het materiaal.

Verschillende soorten lasdraad

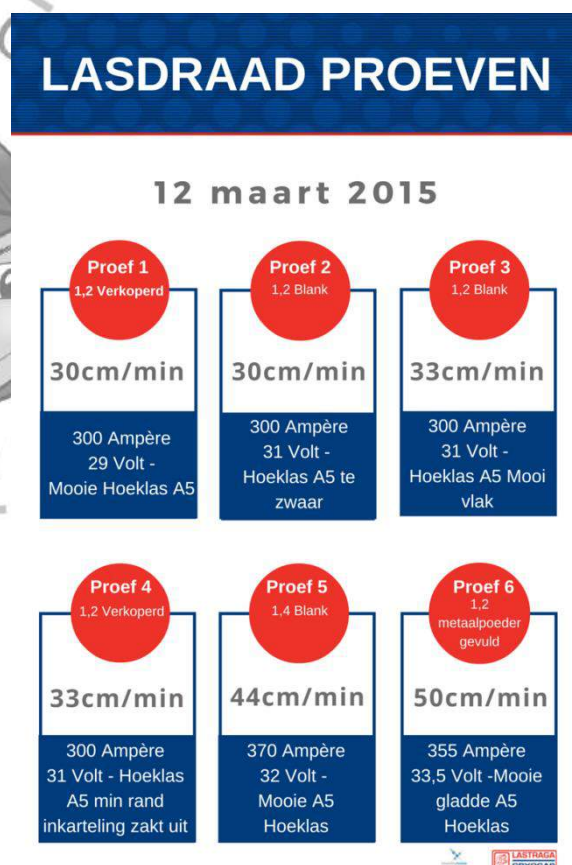
Kwalitatief goede lasdraad kenmerkt zich door een nauwkeurig gedefinieerde specificatie zoals door de EN en AWS is voorgeschreven. Een ongeëvenaarde consistente draad aanvoer en een strenge controle op cast en helix.

Drie verschillende typen lasdraad zullen aan de test onderworpen worden. Verkoperd lasdraad, Metaalpoeder gevulde lasdraad en Blanke lasdraad. Blanke lasdraad kenmerkt zich door een stabiele lasboog, hogere stroom-toepasbaarheid en een heel laag spatniveau. Daarnaast heeft de Blanke draad een storingsvrije draadaanvoer, zelfs bij een hoge draad aanvoersnelheid en lange kabel-pakketten. En tenslotte heeft blanke draad als voordeel dat het een lage rookuitstoot heeft.

Gevulde draad heeft weer betere mechanische eigenschappen, zo heeft het een hogere stroomdichtheid en een ruim instelgebied. Maar ook het gevulde draad kenmerkt zich door het lage spatgedrag.

De resultaten van de proeven

Met deze drie lasdraden is er getest op verschillende voltage en ampère. Het resultaat was vier mooie A5 hoeklassen en twee hoeklassen die te zwaar, uitgezakt of gekarteld waren. Bekijk voor de resultaten **figuur 1**.



Figuur 1

Lasbaarheid handlassers

Een ander belangrijke criterium is de lasbaarheid. De tests zijn uitgevoerd op een robot, het is echter de bedoeling van het onderzoek dat het goedkoopste lasdraad voor de handlassers wordt gevonden. Als we kijken naar de vier positieve proeven, dan valt proef 5 met de 1,4 Blanke lasdraad

af. Door de hoeveelheid stralingswarmte die vrijkomt en de lichtintensiteit is het lastig voor een handlasser om het draad constant te houden, terwijl je met een grote voortloopsnelheid beweegt.



Figuur 2

Kosten berekening

Om de kosten per meter lasdraad te kunnen berekenen hebben we gekeken naar de prijs per meter per rol lasdraad, de arbeidskosten per uur, en de lassnelheid. Wanneer we de berekeningen in **figuur 2** bekijken, zien we al snel dat het lasdraad van proef 6, met het 1,2 metaalpoeder gevulde lasdraad het meest efficiënt is.

Wat betekent dit voor de lastechniek?

Dit onderzoek geeft een andere kijk op de lastechniek omdat er vaak alleen wordt gekeken naar de prijs per rol lasdraad en niet naar de efficiëntie en de kwaliteit van de lasdraad. Laat u daarom altijd goed adviseren en doe eventueel zelf een aantal testen met de lasdraad alvorens een definitieve keuze van uw lasdraad te maken.

Verder onderzoek

Ondanks de slechte lasbaarheid van proef 5 nemen we hem wel mee in het verdere onderzoek, net als de overige drie proeven met een mooie hoeklas als resultaat. In figuur 1 is te zien dat met proef 6 (1,2 metaalpoeder gevulde lasdraad) de snelste productie wordt geleverd en een mooi lasresultaat heeft. Ook in proef 1, 3 en 5 zien we een mooie lasnaad als resultaat. Verder onderzoek moet antwoord geven op de vraag "Wat zijn de kosten van de lasdraad". Wanneer er meer meters per minuut kunnen worden gelast, liggen de arbeidskosten per meter lager en ligt de productiviteit hoger. De lasdraad uit proef 6 kan dan wel sneller zijn, maar wanneer de kosten per meter lassen te hoog liggen is het niet per definitie de meest economische lasdraad. Dit geldt echter ook andersom, wanneer je met een duurdere rol sneller last zouden de kosten per meter een stuk lager kunnen uitpakken.

30. Lasser geschokt door slecht onderhoud lasmachine

Anibal, onze medewerker Technische dienst komt bij veel bedrijven en komt veel tegen. Zo weet hij uit praktijk hoe belangrijk onderhoud is, maar ook hoe het juist niet moet! Bij slecht onderhoud kan er zomaar een foutje insluipen en zo ontstaat er een onveilige situatie voor de lasser. Hij vertelt zijn verhaal over een lasser die onder stroom kwam te staan als gevolg van slecht onderhoud:



"We werden gebeld door een klant over een storing aan een van hun lasmachines. Een van hun lassers had al een paar keer stroomstoten gekregen tijdens het lassen met een van de lasapparaten. De angst ontstond op de werkvloer om nog een schok te krijgen van dit apparaat, niemand durfde nog met deze machine te werken. Het was dus echt noodzakelijk om het apparaat eens goed te laten nakijken nu het niet meer deugde.

De lascabines waren allen hetzelfde opgesteld, maar het probleem was slechts in een van de cabines. Dus de opstelling van de lascabines kon het probleem niet zijn. Er stond per lascabine slechts één lasmachine op een lastafel met metalen plaat erop en de massa zat aan de tafel vast.

Het zou kunnen zijn dat het apparaat ergens sluiting maakte. Om dit te kunnen controleren hebben we de massakabel doorgemeten en de lastang isolatie gecontroleerd. Maar beide waren nog goed. Daarom hebben we ook de lasmachine doorgemeten, maar deze was eveneens goed.

Toen er geen sluiting te constateren was, hebben we besloten om te onderzoeken of het apparaat wel goed aarde. De volgende stap was het doormeten van de aarde. En inderdaad de aarde functioneerde niet meer zoals het zou moeten. Er was geen goede aarde meer tussen de massa van de lasmachine en de werktafel/werkstuk.

We hebben de plaat van tafel opgetild, en wat bleek? Onder de plaat lag allemaal rotzooi, vuil en zat onder de las spetters. Hierdoor was er een slechte geleiding tussen werkstuk en de massakabel. Nadat we de tafel schoon hadden gemaakt en alle las spetters eraf hadden geslepen, hebben we het apparaat nogmaals doorgemeten. Om zeker van onze zaak te kunnen zijn, hebben we er eerst zelf even op gelast, de machine laste weer als een zonnetje. Altijd fijn als de lasser weer blij is en het bedrijf ook!"

29. Machine Validering - EN 1090 | Uw vragen beantwoord!



De NEN 3140 keuring van lasapparatuur wordt door metaalverwerkingsbedrijven periodiek gedaan. De vraag is echter, is de NEN 3140 wel voldoende voor de EN 1090?

Het antwoord is kort; Nee! Maar het is wel een begin en een onderdeel voor het voldoen aan de EN 1090.



NEN-EN 1090-1: CE- markering van staalconstructies

De NEN-EN 1090-1 en de NEN-EN 1090-2 zijn onlangs opnieuw vastgesteld. Het gevolg hiervan is dat per 01-07-2014 alle onderdelen van een dragende staalconstructie voorzien moeten zijn van een zogenaamde CE-markering.

Wat is de NEN-EN 1090? En voor wie?

De NEN-EN 1090 is een norm voor producenten die bewerkingen uitvoeren op basisproducten, om staal- en/of aluminium constructiedelen te maken. Bovendien is de EN 1090 van belang voor iedereen die met constructiedelen van staal of aluminium te maken heeft, zoals opdrachtgevers, leveranciers, aannemers, toezichthouders, constructeurs, ontwerpers en ingenieursbureaus.

Valideren of kalibreren?

Bovenstaand is voor de meeste van ons onderhand wel bekend, maar gezien de vragen die wij de laatste tijd uit de markt krijgen, is er veel onduidelijkheid m.b.t. tot verplichte keuring /kalibratie van uw lasapparatuur. Ik zal proberen om hierin wat duidelijkheid te brengen:



Wat is precies het verschil tussen Validatie en Kalibratie?

Validatie: (volgens ISO 17662) Door het verstrekken van objectief bewijsmateriaal, dat aan de eisen voor een specifieke toepassing is voldaan.

Kalibratie: De nauwkeurigheid v.d. meetinstrumenten worden gecontroleerd

Dus wanneer er een complete validatie wordt uitgevoerd, is deze inclusief kalibratie v.d. ingebouwde of aan de machine aangesloten instrumenten.

Welding Procedure Specification (WPS)

In de WPS wordt o.a. het lasproces, las toevoeg materiaal, eventuele voorverwarming, warmtetoevoeging, temperatuur, uitgloeijing, laspositie, las vorm, lashoogte c.q. lasdikte, oppervlaktenabewerking, beschermingsgas enz. vermeld, maar vooral ook de lasparameters. Het is van belang dat deze lasparameters (die ingesteld worden bij de Lasmachine) correct en betrouwbaar moeten zijn.

Dus naaste verplichte periodieke NEN 3140 (elektrische keuring) moet er ook een extra meting worden verricht aan de secundaire zijde. En zullen deze machines periodiek moeten worden gecontroleerd (gevalideerd) op de juiste weergave zoals vastgelegd in de EN50504 m.b.t. booglasapparatuur.

Keuring en kalibreren bij Lastraga

Keuring en kalibratie wordt al jaren verzorgd door Lastraga/Cryogas. We deden dit zelfs al jaren voor onze klanten voordat het officieel verplicht werd. Hierdoor hebben wij veel ervaring met verschillende merken en types, wat ten goede komt bij een eventuele verplichte correctie wanneer een te grote afwijking (afkeur) wordt geconstateerd.

We kunnen m.b.v. onze gekalibreerde Weerstandsbank machines keuren tot 600 Ampère, mits uw machines voorzien zijn van een Volt/Ampère meter (Digitaal of Analoog) of een schaalverdeling zoals bij de wat oudere lastrafo's.

Dit betekent in het kort:

- Machines periodiek (meestal jaarlijks) NEN 3140 Keuren + secundair keuren
- Machines jaarlijks Valideren volgens EN-50504:2008 (Of eerder wanneer er indicaties zijn dat dit noodzakelijk is, bijvoorbeeld wanneer de meters beschadigd zijn, transport schade of anders.)

Veel van onze klanten hebben al genoeg aan hun hoofd en hebben geen zin of tijd om ook deze verplichte keuringsdata in de gaten te houden. Wij bieden dan ook de mogelijkheid om bij ons een *Service Overeenkomst* voor uw lasmachines (zelfs voor uw gasvoorziening) af sluiten, met de daarbij behorende voordelen.

28. Feiten en fabels over lasdraad

Er gaan veel verhalen in de rondte over lasdraad, maar niet alle verhalen zijn naar waarheid. En daarom heeft Emiel Thijssen enkele belangrijke feiten en fabels op een rij gezet om de fabels alvast de wereld uit te helpen. Wellicht heeft u nog een aantal verhalen gehoord over lasdraad, staat dat verhaal er niet bij, maar wilt u weten of dat verhaal waar is? Neem dan gerust contact met ons op en wij geven u het antwoord.



“Fabeltje: *lasdraad is lasdraad. Diameter en prijs zijn de enige verschillen de rest is een commercieel verhaal.*

Het feit dat wij 6 soorten SG2 lasdraad van 1 diameter op voorraad hebben heeft te maken dat er kwaliteit en prijs verschillen zijn. Als wij met een soort de lading konden dekken deden de dit direct.

“Fabeltje: *fijn gespoelde draad is beter dan wild gespoelde draad.*

Het Feit is dat een wild gespoelde draad goedkoper kan zijn dan een fijn gespoelde. Dit doordat het productieproces sneller is bij het wikkelen.

“Fabeltje: *het koperlaagje om de draad zorgt voor een betere stroom geleiding.*

Het koperlaagje beschermt de draad van oxidatie. Stoomoverdracht vindt plaats tussen contactmondstuk en lasdraad. Door de juiste passing van het contactmondstuk en de kleinste tolerantie op de draaddiameter zorg je voor een beperkte overgangsweerstand. Dan zal je met een goede lasdraad en het bijpassende contactmondstuk de beste stoomoverdracht hebben. Dit zorgt ervoor dat je een stabiele lasboog hebt met weinig lasspatten. Lasdraden worden op verschillende manieren van een beschermlaagje voorzien.

- ❖ Verguld
- ❖ Elektrolytisch verkoperd
- ❖ Gebalsemd

Ieder proces heeft zijn eigen voor en nadelen.

De laatste jaren worden er door verschillende lasdraadproducenten extra aandacht geschonken aan de oppervlaktebehandeling van de lasdraad. Deze draden geven dan ook een aanzienlijke productieverbetering bij lasbedrijven.

Voordelen zijn:

- ❖ Consistente lasprestatie
- ❖ Stabiele lasboog met lage aanvoerkracht
- ❖ Uitstekende boogontsteking
- ❖ Hoge stroomtoepasbaarheid
- ❖ Extreem laag spatniveau



- ❖ Storingsvrije draadaanvoer, zelfs bij hoge draadsnelheid en lange kabelpakketten.
- ❖ Lagere lasrookuitstoot

Lasdraad is een kwaliteitsproduct wat met grote zorg en nauwkeurigheid wordt geproduceerd. Draadstoringen worden vaak veroorzaakt door het ruw behandelen van rollen lasdraad.

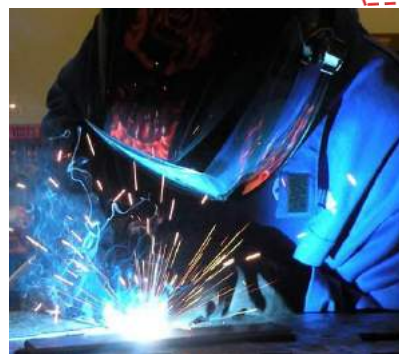
- ❖ **Stapel rollen lasdraad nooit hoger op elkaar dan 8 rollen.** De kans dat de onderste rol vervormt door het gewicht van de boven liggende rollen is groot.
- ❖ **Stoot niet met rollen en laat ze niet vallen.** Ook het optillen van de lasdraad aan een zijde geeft vervorming van de haspel waardoor de spoelen onregelmatig afwikkelen.

Dit geeft enkel productie verlies en extra kosten.
Met een beetje aandacht aan de lasdraad kunt u vele euro's op jaarbasis besparen.



27. Goed voorbereid MAG lassen van rvs

Een goede voorbereiding is het halve werk! Er zijn vele soorten rvs en elk heeft zijn eigen inzet –en toepassingsgebied. En daarnaast is roestvast staal een traag stollend materiaal. Vandaar dat we ons er altijd eerst van overtuigen met welke legering we te maken hebben en waar het eindproduct ingezet gaat worden. Op basis van deze informatie maken we de keuze voor het juiste lasproces en het toevoegmateriaal.



De voorbereiding:

- ❖ Welk materiaal hebben we? 304 (308), 316, 321, 347 etc.
- ❖ Hebben we de juiste lasdraad?
- ❖ Is onze lastoorts voorzien van de juiste onderdelen?
- ❖ Staat het juiste gasmengsel bij de machine?
- ❖ Met welke materiaaldikte hebben we te maken?
- ❖ Gaan we pulserend lassen of toch conventioneel?
- ❖ Nabehandeling?

Eerst even een handige las tip

Alvorens elke genoemde stap nader te belichten eerst even een tip en een aandachtspunt:

- ❖ Bij een stompe lasverbinding, even de laskanten breken zodat we de te lassen naad goed kunnen blijven zien!
- ❖ Zorg ervoor dat je werkplek goed schoon is, elk staaldeeltje dat op je roestvast staal komt kan voor beschadiging van je materiaal zorgen!

1. Welk materiaal wordt er gelast?

Elke rvs-legering heeft zijn eigen percentage aan Chroom (Cr) en Nikkel (Ni) en bij sommige materialen is zelfs van belang of er wel of geen Silicium inzit. Daarnaast speelt ons koolstofpercentage (C, $\pm 0,03 - 0,05\%$) een belangrijke rol in het materiaal. We spreken daarom ook wel van ferritische (11- 27% Cr) of martensitische (10 – 14% Cr) roestvaste staalsoorten, het meest toegepast worden de austenitische (12 – 25% Cr en 7 – 20% Ni) soorten. Daarnaast is het van belang om te weten waar ons eindproduct ingezet gaat worden:

- ❖ Zeewaardig;
- ❖ Levensmiddelen;
- ❖ Hoge temperatuur of grote temperatuurwisselingen;
- ❖ Interieur

Al deze factoren spelen een belangrijke rol in de keuze voor het las toevoegmateriaal.

2. Het juiste lasdraad

We hebben alle bovengenoemde punten afgevinkt en onze keuze voor een lasdraad bepaald. Echter er kan zich altijd een situatie voordoen dat we een aantal vragen niet beantwoorden kunnen en we niet zeker weten welk materiaal we hebben. Dan kun je het beste voor een 316 lasdraad kiezen. De reden hiervoor is dat een 316 een dusdanig Cr – Ni gehalte heeft dat hiermee de meeste materialen goed te lassen zijn. Daarnaast zijn er voor de dikkere materialen ook vuldraden leverbaar.

3. De lastoorts

We willen ons product graag goed afleveren en de keuze voor rvs-materiaal is gemaakt omdat we niet graag roest op ons product zien. Daarom is het belangrijk om een teflon liner in onze toorts te plaatsen en een speciale contacttip voor het lassen van rvs.

De reden hiervoor is dat als we onze liner gebruiken waar we zojuist staal mee hebben gelast het kopersulfide van die draad meegevoerd wordt en in het smeltbad van ons rvs terecht komt en dit zorgt voor oxidatie. De uitzettingscoëfficiënt van rvs is anders dan van staal dus dat verklaart waarom we met een andere contacttip gaan werken.

4. De juiste gasmengsel

We gaven in de inleiding al aan dat we gaan MAG lassen, dus dat betekent dat we gaan lassen met een actief gas. Voor het lassen van rvs is het raadzaam om argon met 2 - 3% Co₂ te gebruiken. De Co₂ in het gas zorgt voor een goeie inbranding. Daarnaast zijn er ook mengsels met O₂ verkrijgbaar. Onze flow stellen we af vergelijkbaar met de flow die we toepassen bij het lassen van staal.

5. De materiaaldikte

De materiaaldikte zal bepalend zijn of we pulserend kunnen gaan lassen (tot maximaal 8mm) of dat we met een normale machine aan de slag kunnen. Daarnaast bepaald de materiaaldikte ook met welke draaddiameter we gaan werken en zelfs of we met een massieve dan wel een gevulde draad aan de slag gaan. Ook bij roestvast staal kan het voorkomen dat we misschien wel moeten voorwarmen om op die manier korrelgroei te voorkomen. Deze korrelgroei zorgt voor verbrossing en op die plaatsen wordt het materiaal heel kwetsbaar.

6. Pulserend lassen of conventioneel?

Alvorens uit te leggen wanneer welk proces te kiezen is het van belang om te weten dat rvs een slecht thermisch geleidend materiaal is met een grote thermische uitzetting en een hoge rek. Bij dun materiaal ($\leq 8\text{mm}$) is het pulserend lassen de beste keuze van lasproces. Door het pulseren kunnen we de warmte inbreng behoorlijk beperken wat als voordeel heeft dat we de vervorming van het rvs in de hand kunnen houden. Zodra we in dikker materiaal terecht komen wordt onze voortloopsnelheid, dus warmte inbreng zo hoog dat we de vervorming niet meer in de hand kunnen houden en treden er ook andere zaken op die ons materiaal vernietigen. We gaan nikkel

verbranden en daarmee veranderen we de eigenschappen van het roestvaste materiaal. Dus boven de 8mm plaatdikte is het beter om op conventionele wijze te lassen.



7. De nabehandeling

We zijn klaar met ons laswerk en nu kunnen we ons werkstuk niet zomaar buiten leggen!

Zoals aan het begin al opgemerkt is roestvast staal een traag stollend materiaal en dat betekent dat tijdens het stollen het smeltbad een verbinding aangaat met de buitenlucht. Als we niet na bewerken dan gaat onze lasnaad oxideren. Roestvast staal heeft een zogenaamde oxidehuid die we beschadigen tijdens het lassen. Door te beitsen en passiveren gaan we deze oxidehuid weer herstellen. Afhankelijk van het inzetgebied van ons product kunnen er nog meer vormen van nabehandeling worden toegepast, zoals:

- ❖ Schuren en/of slijpen;
- ❖ Polijsten;
- ❖ Glasparelen.



26. We blijven klanten verrassen met onze webshop

Met de onlineontwikkelingen van tegenwoordig, ontstond er de vraag naar een webshop voor onze producten. En omdat service voor onze klanten en partners hoog in het vaandel staat, hebben wij deze laten ontwikkelen. Inmiddels is de webshop al enige tijd online. En toch kan het nog weleens voorkomen dat een klant niet weet van het bestaan van onze webshop. Omdat we graag met onze klanten meedenken helpen wij hen dan graag.



Theo Jansen heeft hier een mooi voorbeeld van beschreven

Onlangs belde een klant met de vraag wat de prijs was van een aardklem schroefmodel van een bepaald merk.

De klant had het gevoel dat de prijs wat aan de hoge kant was voor wat hij zocht. Omdat we graag met de klant meedenken zijn we samen op zoek gegaan naar een goed alternatief. Deze klant was nog niet bekend met onze webshop. En daarom hebben we samen telefonisch de webshop doorgenomen en het product opgezocht dat hij graag wilde bestellen.

In de webshop liggen de prijzen lager dan bij een bestelling op de, voor hem, oude manier. Daarnaast hebben we de webshop nog iets verder doorgenomen samen. En heeft de klant ook gasmondstukken en contacttips gevonden. Deze bestelde hij eigenlijk bij een andere leverancier, maar omdat de prijzen op onze webshop lager liggen, was hij toch geïnteresseerd.

De vraag die daarop volgde was; "Hoe kan ik nu gaan bestellen?". "Eenvoudig", legde ik uit. "Een account aanmaken en u bent klaar om te gaan bestellen". De klant was zo tevreden over onze service, dat ik nog geen uur later een webshop bestelling op mijn bureau had liggen van deze klant. De klant had duidelijk nog even verder rondgekeken op de webshop en nog meer interessante producten in onze webshop gevonden.

[Bekijk de webshop ►](#)²

² www.allesomtellen.nl

25. Gasmondstuk bij het MIG/MAG lassen

Een onderdeel van het laspistool waar eigenlijk maar weinig aandacht aan besteed wordt.

Waar dient een gasmondstuk voor bij het MIG/MAG lassen?

Zorgen voor een goede gasverdeling rond het smeltbad en contacttip.

Deze gasverdeling is nodig om de buitenlucht (78% stikstof, 20% zuurstof & 2% andere gassen) bij de las weg te houden. Tevens heeft het gas de functie een goede stroomoverdracht te hebben en geeft een koelend effect aan het lasvoorstuk/ slangenpakket.

Gasmondstukken bestaan in diversen uitvoeringen/vormen.

De volgende gasmondstukken zijn er:



- ❖ Cilindrisch gasmondstuk
 - wat geheel recht van vorm is.
- ❖ Conisch gasmondstuk - welke van voren schuin toeloopt, dit om een juiste bundeling van de gasstroom te krijgen, goed zicht te houden op het smeltbad en de lasnaad. Doordat hij niet te klein gaat worden aan de uitstroom zal deze ook niet direct bij enige aanhechting van spatten de gasstroom afsluiten.
- ❖ Sterk conisch - welke zeer sterk toeloopt aan voorzijde, dit is voornamelijk om in kleine naadvormen te kunnen komen. Nadeel snel dicht zitten met spatten.
- ❖ Rechte uitvoering met 2 uitstekende stukjes aan de gasmond - welke gebruikt wordt voor het puntlassen, men kan dan namelijk de plaat aandrukken met het gasmondstuk zonder dat de contacttip het werkstuk raakt.

Het model van het gebruikte gasmondstuk is van belang, omdat deze in grote mate bepaald wordt door de gebruikte lasspanning en lasstroom. Zo is voor het kortsluitbooglassen een gasmondstuk met een wat conische vorm, waarbij de contacttip gelijk of iets uitsteekt, de beste oplossing.

Koperen gasmondstukken en Verchroomde gasmondstukken

Gasmondstukken worden zowel geleverd in een koperen uitvoering als in een verchroomde uitvoering. De verchroomde variant gebruiken we bij luchtgekoelde toortsen om een betere warmteafvoer te krijgen. Ook de lasspatten zullen minder snel aanhechten.

Gasmondstukken met klemverbinding of schroefverbinding

Gasmondstukken worden geleverd met een klemverbinding of een schroefverbinding. De voordelen van een schroefverbinding zijn: beter vast, goede warmteafvoer. Een nadeel van schroefdraad is dat hij snel vervuld raakt waardoor je slechte montage en slijtage krijgt.

Onderhoud van gasmondstukken

Het is van groot belang een gasmondstuk zo schoon mogelijk en vrij van lasspatten te houden. Als dit niet het geval is, zullen de aanwezige spatten turbulentie in de gasstroom veroorzaken, waardoor de kans op poreusheid in de las zeer groot gaat worden. Anti spat spray kan hierbij eventueel helpen. Overmatig inspuiten met anti spat spray moet echter vermeden worden, omdat hierdoor de kwaliteit van de las negatief beïnvloed kan worden. We kennen vele soorten lasspray dus een goede info is zeker gewenst.

Bij het lassen met hoge lasstromen, zoals bij voorbeeld bij het hoogvermogen lassen moet een gasmondstuk van voldoende afmetingen gekozen worden, waarbij de contacttip iets teruggetrokken in het mondstuk wordt geplaatst.

Porositeit (stik- en waterstof gasbelletjes)

- A. Onvoldoende hoeveelheid beschermgas (litr. / min).
- B. Te veel beschermgas, resulterend in turbulentie en aanzuigen omgevingslucht.
- C. Gasmondstuk dicht gespat. Lasspatten regelmatig verwijderen met CO₂-tang en anti- spat spray gebruiken.
- D. Gasmondstuk niet goed opgeschoven.
- E. Verontreinigd beschermgas (lekke slang, slechte verbindingen, aanzuigen omgevingslucht, onjuist beschermgas).



24. Aluminium MIG lassen moeilijker dan MAG lassen

Mig lassen: "Alles wat mis kan gaan ... zal fout gaan"

Wat een bij het MAG-lassen een klein verschil maakt, maakt bij het MIG-lassen een stuk groter verschil. We nemen eens uitgebreid met u door, maar eerst even het antwoord op de vraag: Wat is MIG en wat is MAG?

- ❖ MIG: Metaal Inert Gasbooglassen (Aluminium)
- ❖ MAG: Metaal Actief Gasbooglassen (alle andere metalen)

Welke punten kunnen een groot verschil maken?

- ❖ Draadaanvoer snelheid
- ❖ Uitsteeklengte
- ❖ Stand lastoorts
- ❖ Reinheid van metalen
- ❖ Gasstroom
- ❖ Zuiverheid van het gas
- ❖ Een schone contact tip
- ❖ Draad geleiding in het slangenpakket
- ❖ Stroombron geschikt voor aluminium lassen
- ❖ Temperatuur van het te lassen metaal



1. Draadaanvoer snelheid

MIG lassen van aluminium met een rol draad en pistool is zeer gevoelig voor draadaanvoer snelheid. Iets te veel draad en de boog is niet stabiel. Een gladde neuriënde of sissende sproei-boog is het doel met weinig of geen spetter geluid. Maar net iets te weinig draad en de draad probeert terug naar de contacttip te branden. Zodra dat gebeurt, moet u de contacttip vervangen en meestal de draad weer vrij maken in de machine.

2. uitsteeklengte

Bij het Mag-lassen van staal met een openboog kunnen we prima lassen met een korte uitsteeklengte. Dit is bij het lassen van aluminium even anders. Aluminium MIG lassen doen we met een uitsteeklengte van ongeveer 8 mm. Een nog langere uitsteeklengte kan soms nog beter werken.

3. Stand van de lastoorts

Stekend lassen niet trekkend. Bij trekkend lassen zal de las veel zwarter worden. Plaats de toorts onder een hoek van 10 -15 Gr.

4. Zuiverheid van aluminium

Zorg altijd voor schoon materiaal. Bij nieuw materiaal zorg dat het vrij is van olie. Een goede las kan enkel worden gemaakt zonder verontreiniging. Als de voorbereidingen goed zijn zal nabehandeling na lassen niet nodig zijn.

Als het materiaal niet nieuw is of heeft buiten gelegen groeit er een dikke laag van oxidatie op. Deze oxide zijn een groot probleem bij aluminium lassen. Schoonborstelen met een roestvrijstalen borstel is dan noodzakelijk. Bij zeer sterke verontreiniging zal slijpen met een slijpschijf die geen residu achterlaat kunnen helpen.

Als het materiaal aan zoute lucht of water is blootgesteld dan is het reinigen met een slijpschijf een must, gevolgd door met aceton of alcohol schoon te vegen ... Ik geef de voorkeur aan aceton.

5. Gasstroom

De hoeveelheid van het gas dat uit het MIG-pistool komt is in te stellen op de flowmeter. Bij het MAG lassen komt de hoeveelheid gas niet zo nauwkeurig. Wat te veel gas kan meestal dan ook geen kwaad totdat we uiteraard te extreem veel gas geven. Dan is het gewoon verspilling. Maar bij het MIG-lassen van aluminium maakt het wel een heel groot verschil wat het gas uitstromingssnelheid is. Te weinig gas zal resulteren in een zwarte streep naast de las en oxidatie in de las. Te veel gas geeft een onrustig smelt bad en de las wordt erg grillig. De boog heeft moeite met het verwarmen van het te smelten aluminium omdat het koude argon erop blaast. De boog zal vaak zeer luid zijn met veel fijne druppels naast de las.

6. Zuiverheid van het gas

De zuiverheid van het Argon moet goed zijn. De kleinste verontreiniging zal terug te vinden zijn in de las. We lassen meestal met een Argon 4.7 kwaliteit (99,997 ppm). Naast het gas uit de cilinder moet ook de gastoevoer goed zijn. Een klein lekje in een verbinding - koppeling, gaatje in de slang of vocht in het gas kan al voor verontreiniging zorgen.

7. Schone en juiste contact tip

Aluminium lasdraad is zacht. Eventuele bramen op de contact tip kunnen draadaanvoer problemen veroorzaken. De boring moet ook juist zijn te grote boringen geven stroomoverdracht en start problemen. Er bestaan speciale aluminium contact tips die een juiste boring hebben en glad vanbinnen zijn.

8. Draad geleider in slangenpakket (liner)

De draadaanvoer moet bij aluminium lassen 100% zijn. Hiervoor is een kunststof liner in de toorts een must. Deze liner moet doorlopen tot aan de draadaanvoerwielen om knikken te voorkomen. Idem moet de diameter afgestemd zijn op de draad diameter. Een te rotte of kleine liner zal storingen geven.

Aluminium draad is zeer zacht en zal daarom bij elke kleine hapering knikken in het pakket.

9. stroombron voor aluminium lassen

Ondanks dat in theorie we met elke MIG/MAG-stroombron aluminium kunnen lassen laat dit in de praktijk nogal eens te wensen over. Een samenloop van de volgende parameters kan het instellen voor de juiste las nogal eens moeilijk maken.

- ❖ Problemen als een karakteristiek (laseigenschappen) die niet optimaal is.
- ❖ Instelbereik niet goed genoeg
- ❖ Draadaanvoer niet optimaal
- ❖ Smoorspoel niet instelbaar
- ❖ Enkelrols draadaanvoersysteem.

Voor het lassen van dun aluminium (dunner als 3 mm) is een pulserende machine vereist. Iedereen die veel MIG-lassen heeft gedaan weet dat zelfs een kleine beweging van de draad snelheid knop al het verschil kan maken.

10. De temperatuur van het metaal.

Bij het lassen van aluminium is de warmte afdracht in het materiaal zeer groot. Bij dikkere werkstukken kan een voorverwarming van het werkstuk grote verschillen opleveren en lasresultaat verbeteren. Zeker bij een eerste laag kan het werkstuk veel te koud zijn. Aluminium geleid veel beter dan staal. Als je denkt, dit is een artikel wat je probeert het MIG-lassen van aluminium ontmoedigen, heb je het mis. Ik probeer alleen maar je te informeren over de problemen die je tegen kunt komen. Nog te vaak horen wij dat bij aankoop van een machine is aangegeven dat lassen van aluminium en rvs geen probleem zijn. Dit geeft achteraf nogal eens teleurstellingen. Laat u goed informeren door een vakman, hij zal u op de voor en tegen punten wijzen.



23. 21 MIG/MAG las tips

Speciaal voor onze thema maand: MIG/MAG lassen, hebben wij 21 belangrijke tips op een rijtje gezet. Er zijn ongetwijfeld veel meer goede lastips, wanneer u er graag één met ons wilt delen, doe dit dan op [onze Facebook-pagina](#)³.



- ❖ Zorg voor het juiste lasdraad type passend bij het te lassen materiaal.
- ❖ Neem de diameter lasdraad welke past bij uw lasparameters (stroominstelling/laspositie)
- ❖ We kennen tegenwoordig vele mengverhoudingen voor het beschermgas elke verhouding heeft zijn voor en tegen. Goed advies kan resultaatverbetering opleveren, kosten besparen.
- ❖ Kies de juiste diameter voor de liner in het laspistool. Te klein geeft extra weerstand. Te groot geeft onregelmatige draadaanvoer.
- ❖ Maak de liner op de juiste lengte zodat hij aansluit op de contacttip (houder) en inloop bij draadaanvoerrollen.
- ❖ Bij een gasgekoelde toorts gebruiken we een liner met teflon bekleding, bij een watergekoelde toorts zonder bekleding (deze kan vast smelten)
- ❖ Gaan we gevulde draad lassen gebruik dan een kunststof of gladde stalen (vlakke) liner. Aluminium en rvs lassen we ook met een kunststof liner.
- ❖ De invloed van contacttips wordt nogal eens onderschat. Enkel de juiste boring diameter geeft het juiste resultaat i.v.m. stroomoverdracht. De juiste koperkwaliteit zorgt ook voor de langste stand tijd.
- ❖ Een contacttip moet goed vast gedraaid worden in de houder. Niet goed vast geeft stroomoverdracht problemen en de contacttip zal extra warm worden i.v.m. met slechte warmteafvoer.
- ❖ Enkel lassen op schoon materiaal heeft een goede las tot gevolg. Als er vet, roest, verf of andere verontreiniging aanwezig zijn geeft dit poreuze lassen. Dit kan visueel zichtbaar zijn maar ook in de las zitten.
- ❖ Zorg voor een goede afstelling van de boog bij de dikte van het materiaal, een te lage stroom-spanning geeft plaklassen. Inbranding in het materiaal is van groot belang. Maak eens een breekproef en test de inbrandingsdiepte. (Het is nog weleens schrikken hoe slecht de inbranding is). Let op inbranding is geen inkarteling, inkarteling is altijd fout.
- ❖ Bewaar lasdraad op een droge plaats, er mag geen roestvorming op de lasdraad zitten. Ondanks de verkopering (Coating op blanke draad) kan de draad vrij snel gaan roesten (dit kan ook al het geval zijn door aanraking met vochtige handen.)

³ <https://www.facebook.com/lastraga>

- ❖ Zorg dat de toorts niet in scherpe knikken komt dit zal de draad aanvoer niet ten goede komen. Laat ook geen zware voorwerpen op het pakket vallen kunnen gas/water en stroomkabel pletten en geen goede doorlaat meer hebben.
- ❖ Stel de draadaanvoerrollen zodanig af dat een constante draadaanvoer aanwezig is maar ook niet te strak dat als de draad vastloopt hij kan slippen. Een draad die in de draadaanvoerkast aan gaat lopen kan kortsluiting tot gevolg hebben.
- ❖ Bij het lassen met gevulde draad kan ompoling van + en – aansluiting vereist zijn.
- ❖ MIG/ MAG lassen kan zowel met een stekende als een slepende toorts positie gebeuren. Bij slepend hebben we een beter inbranding maar een minder mooi lasuiterlijk. Dit is wel het geval bij stekend lassen.
- ❖ Maak een las van de juiste maatvoering b.v. A-hoogte. We gaan altijd uit van het dunste materiaal. Bij een hoeklas hanteren we 0,6 maal de dunste plaat is de A-hoogte.
- ❖ Laten we ook niet de aardklem vergeten deze is nogal eens van zeer slechte kwaliteit. De aardklem moet goed aandrukken – vast zitten. Vergeet ook de aansluiting van de kabel aan de klem en machine aansluiting.
- ❖ De meeste machines beschikken over een mogelijkheid van keuze van smoorspoel. (Zeker bij de wat zwaardere typen.) Deze keuze is er niet voor niets op gemaakt. De smoorspoel kan behoorlijke invloed hebben op het lasbeeld. Laat u informeren of de zin hiervan door de vakman.
- ❖ Veel stroombronnen zijn met stappen schakelaars voor de spanning instelling, schakel deze nooit onder het lassen. Dit kan de contacten beschadigen met als gevolg doorbranden van trafo spoel. Draad snelheid kan wel onder het lassen geregeld worden.
- ❖ Bij het instellen van de verhouding tussen spanning en stroom (draadsnelheid) begin altijd met een overschot aan draad. (Dit voorkomt het vast branden aan de contact tip) draai de snelheid onder het lassen terug tot de juiste instelling is verkregen.

Las tips van onze lezers:

- ❖ **A. van Loon:** Voorverwarmen bij een bepaalde dikte.



Algemeen

22. Ruim 21 jaar doen wij zaken met

Smederij Sven is al meer dan 21 jaar een trouwe klant van Lastraga/Cryogas. En dat is niet zomaar! Ze zijn zeer tevreden over Lastraga/Cryogas, de service, de innovatie en vooral de kennis! Paul en Sven Lukassen van Smederij Sven vertellen hier zelf over:



"Al ruim 21 jaar doen wij zaken met Lastraga/ Cryogas. Emiel Thijssen is onze contactpersoon en erg prettig om mee samen te werken. In onze ogen is Lastraga/ Cryogas een solide bedrijf dat veel waarde hecht aan een langdurige samenwerking. Wij zijn een klein bedrijf en vinden het daarom fijn één vaste leverancier te hebben die niet alleen gereedschappen en materialen van een goede kwaliteit leveren (zoals lasapparatuur, slijtonderdelen en gassen) maar ook kennis deelt en jaarlijks onderhoud pleegt aan alle machines.

Het is een zeer innovatief bedrijf, zo hebben ze machine registratiesysteem waarin wij alle informatie en onderhoud van onze machines bijhouden. Maar ook de las webshop waarin wij eenvoudig en voordelig alles om te lassen kunnen bestellen. Toch heeft onze voorkeur het persoonlijke contact, mede doordat ze ons nooit iets opgedrongen. Ze informeren goed over wat je nodig hebt, daarmee geven je het gevoel met je te willen verdienen en niet alleen aan je te willen verdienen.

Door de open en eerlijke manier van zaken doen van Lastraga/ Cryogas is het voor ons niet nodig om met meerdere leveranciers in lastechniek zaken te doen. Op deze manier hopen wij nog jaren zaken te kunnen doen met Lastraga/ Cryogas."

21. Veilig lassen met lasplaatsafscherming

U komt de werkplaats binnen en eigenlijk te laat beseft u zocht dat u wordt verwelkomd door het felle licht van iemand die aan het lassen is. Naast het feit dat dit geenszins prettig is voor uw ogen, is het ook nog eens gevaarlijk. Niet alleen het felle licht dat lasogen als gevolg kunnen hebben, maar ook de rondvliegende lasspatten en vonken.



Veilige laswerkplaats

Met een eenvoudige en snelle manier kunt u de laswerkplaats, of laswerkplaatsen al een stuk veiliger maken. Zo kunnen wij u adviseren over lamelafscherming voor de werkplaats. Hiermee kan een lasser zich afsluiten voor omstanders terwijl hij aan het lassen is. Hiermee verkleint u de kans op bedrijfsongevallen aanzienlijk. En wat is er nou belangrijker dan een veilige werkomgeving?

20. Kies de juiste lasdraad

Het kan enorm lonen om een test te draaien met een aantal verschillende lasdraden. Zo hadden wij laatst een klant die zich afvroeg welk lasdraad het meest geschikt was voor het project waar ze op dat moment mee bezig waren. Zijn voorkeur ging uit naar het goedkopere draad, logisch zou je denken, maar was dat draad wel echt goedkoper?



We hebben de klant geadviseerd om een andere draad te pakken, deze is wel eens waar 2 cent per kilo duurder, maar wij waren van mening dat je daarmee in kortere tijd meer kon lassen, hiermee bespaar je tijd en loonkosten. Om de klant te overtuigen hebben we samen een proef gedaan.

Lasdraad test

Zodoende hebben we de proef op de som genomen. We hebben rekening gehouden met de volgende voorwaarden:

- Metaalpoeder gevulde draad
- Een hoeklas waarbij $A = 5$
- En het aantal te lassen meters is 1700M

Metaalpoeder gevulde draad

In het ruime assortiment metaalpoeder gevulde draden zit veel verschil voor wat betreft de neersmeltsnelheid. Om de invloed hiervan te testen hebben we een lasproef gehouden van 1 meter.

Lasproef 1

- ❖ Tijd 3 minuten
- ❖ Draadsnelheid 10,19 m/min
- ❖ Voltage 32,5 Volt
- ❖ Stroom 300 Amp.

Lasproef 2

- ❖ Tijd: 2 minuten 30 seconden
- ❖ Draadsnelheid 12,19 m/min
- ❖ Voltage 32,5 volt
- ❖ Stroom 300 Amp.

Lasproef 3

- ❖ Tijd: 2 minuten 12 seconden
- ❖ Draadsnelheid 15 m/min
- ❖ Voltage 32,5 volt
- ❖ Stroom 350 Amp.

Conclusies lasdraad

Wanneer er 1700 meter moet worden gelast dan blijkt uit de proeven dat proef 2 het meest economisch is qua tijd. Er zit bij 1700 meter ruim 23 uur verschil tussen proef 3 en proef 1. Zo zie je hoe belangrijk de snelheid kan zijn voor je productiesnelheid.



- **Proef 1** 1700 x 3 minuten = 85 uur boogtijd
- **Proef 2** 1700 x 2,5 minuten = 70,83 uur boogtijd
- **proef 3** 1700 x 2,2 minuten = 62,33 uur boogtijd

Als we verder kijken dan de snelheid, maar ook rekening houden met de loonkosten dan kunnen we berekenen welk rendement er precies wordt behaald. We rekenen met een uurloon van € 30,- en een inschakelduur van 25%.

- **Proef 1** 85 uur : $0,25 \times 30 = € 10.200,00$
- **Proef 2** 70,83 uur : $0,25 \times 30 = € 8.499,60$
- **Proef 3** 62,33 uur : $0,25 \times 30 = € 7.479,60$

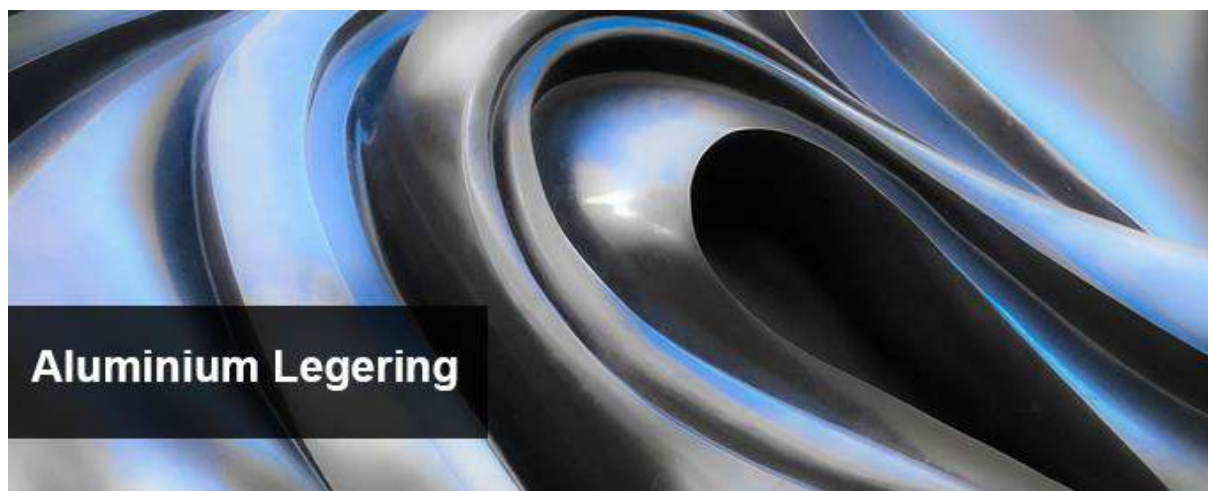
In deze situatie bleek het duurdere lasdraad uiteindelijk ruim € 2.500,- te besparen. Zelfs als de draad een paar euro per kilo duurder was geweest had de klant nog goedkoper uitgeweest met de duurdere versie. Iedere situatie is anders en moet afzonderlijk van elkaar worden bekeken en berekend. We hebben hier jarenlange ervaring en expertise in, daarom kijken we graag met u mee.

- KNOWLEDGE IS POWER -



19. Lassen van Aluminium en aluminiumlegeringen

Aluminium is zeer geschikt om te lassen. De sterke oxide laag, de grote warmtecapaciteit en het goede geleidingsvermogen zorgen er echter voor dat het lassen ervan verschilt van dat van andere metalen. Van de vele lasmethoden worden er in de praktijk slechts enkele gebruikt. De ontwikkeling van de lasmachines en de verbeteringen in de materialen zorgen ervoor dat lassen als verbindingsmethode steeds belangrijker wordt.



De soorten aluminiumlegering

Omdat zuiver aluminium tamelijk zacht en zwak is, worden meestal kleine hoeveelheden legeringselementen toegevoegd waardoor een breed assortiment aan mechanische eigenschappen mogelijk wordt. De aluminiumlegeringen kunnen worden ingedeeld overeenkomstig hun belangrijkste legeringselementen. De standaard kneedlegeringen worden in de internationale normen aangeduid met een viercijferige codering.

Oxidevorming

Bij het lassen van aluminium dient rekening te worden gehouden met de reactie van aluminium met zuurstof en het daarbij snel vormende oxide. Het oxide is sterk, heeft een hoog smeltpunt (2050 gr C) en het kan gemakkelijk lasfouten veroorzaken. Het oxide is zwaarder dan de smeltmassa en kan insluitingen geven. Het is daarom uiterst belangrijk dat het oxide voorafgaand aan het lassen, wordt verwijderd. Voor niet-geanodiseerd aluminium is borstelen met een roestvast stalen borstel een geschikte methode. Geanodiseerd aluminium moet eerst worden geslepen. Goed schoongemaakte verbindingsoppervlakken, die vrij zijn van dikke onregelmatige oxidelagen, vormen een basisvoorwaarde om optimale lasverbindingen te krijgen. De meeste van de kneedlegeringen in de 1xxx-, 3xxx-, 5xxx-, 6xxx-, en sommige 7xxx- series kunnen gelast worden met het GTAW (TIG) of het GMAW (MIG) lasproces. In het bijzonder de 5xxx-legeringen hebben een uitstekende lasbaarheid. De 2xxx-legeringen en sommige 7xxx-legeringen (7010 en 7050) moeten in gelaste constructies niet worden toegepast vanwege hun grote gevoeligheid voor het ontstaan van warscheuren en stollingscheuren in de lasverbinding.



Las toevoeg materialen

De keuze van het lastoevoegmateriaal resp. de samenstelling daarvan wordt bepaald door:

- De lasbaarheid van het basismateriaal;
- De vereiste mechanische eigenschappen van het lasmetaal;
- De vereiste corrosie-eigenschappen;
- De nabehandeling van de constructie d.m.v. anodiseren.

Voor de niet warmtebehandelde aluminiumlegeringen worden meestal toevoegmaterialen gebruikt die nominaal overeenkomen met de samenstelling van de basismaterialen. Voor de ondergeleegde en de warmte behandelde basismaterialen worden altijd toevoegmaterialen gebruikt die afwijken van de samenstelling van het basismateriaal om stollingsscheuren te voorkomen.

[Keuzetabel Aluminium lastoevoegmateriaal](#)⁴

Gebruik geen AISi toevoegmateriaal als het werkstuk na het lassen geanodiseerd dient te worden. Dit in verband met de verkleuring van de las.



⁴ Of bekijk bijlage 5. - Lassen van Aluminium en aluminiumlegeringen

18. Verandering van lastoorts.....

Wie bepaalt met welk merk gereedschap een lasser werkt? Is de de bedrijfsleiding? De afdeling inkoop? De lastechnicus? Of de lasbaas? Speel de persoonlijke voorkeur van de lasser daarbij een rol? En hoe staat het met de merktrouwheid in de Lastechniek? We bekijken dit alles eens aan de hand van een praktijkvoorbeeld.

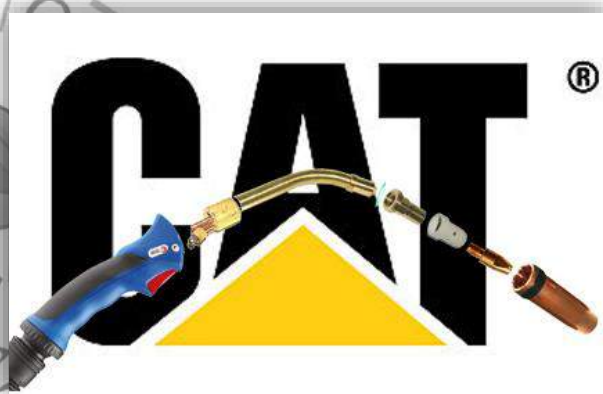
Voor leveranciers van lasapparatuur en lastoebehoren is het van belang om te weten op welke manier de keuze voor een bepaald merk tot stand komt. En heeft een klant eenmaal gekozen voor een bepaald merk, dan is het zaak ervoor te zorgen dat hij dit merk trouw blijft.

- Merktrouw is het verschijnsel, dat een consument, al dan niet door inspanningen van de producent, in zulke mate een voorkeur voor een merk ontwikkelt, dat hij trouw is aan dit merk en derhalve geen andere merken koopt of gebruikt - Aldus de definitie volgens Wikipedia.

Op de lasafdeling van Caterpillar Work Tools B.V. in 's-Hertogenbosch werd al jaren gewerkt met een bepaald merk lastoorts. Er was zonder meer sprake van merktrouw. Dit artikel beschrijft hoe het bedrijf ruim anderhalf jaar geleden toch de overstap maakte naar een ander merk toorts en hoe deze omschakeling tot stand kwam.

Zwaar laswerk

Bij Caterpillar Work Tools B.V. wordt veel zwaar en langdurig laswerk verricht. Het bedrijf produceert voorzetstukken, zoals graafbakken, grijpers, scharen en crushers voor graafmachines die worden ingezet in de weg- en waterbouw en de mijnbouw. Deze fabricage vraagt om lasapparatuur en lasgereedschappen die onder andere goed bestand zijn tegen een hoge inschakelduur. De lastoortsen die men al jaren gebruikte, bleken veel reparatie nodig te hebben. Peter Boeijen, directeur van Lastraga/Cryogas, komt sinds jaar en dag als adviseur en leverancier van lastechnische producten bij Caterpillar over de vloer.



“Telkens als ik hier kwam, zag ik een enorme box met lastoortsen die gerepareerd moesten worden. Ik begreep dat de reparatiekosten steeds verder toenamen en dat de toortsen ook na reparatie vaak niet goed functioneerden. Bovendien werden er massa's slijtonderdelen verbruikt.”

Weerstand

Het lag voor de hand om te onderzoeken of het anders kon, maar het introduceren van een verandering in de vorm van een ander merk lastoorts stuitte op weerstand. Jan Schapendonk, medewerker Technische Dienst, en al tien jaar werkzaam bij Caterpillar, weet daar alles van:

“De oude kern van lassers wilde geen verandering. Lassers en lassersbaas waren het met de afdeling inkoop goed met elkaar eens. Lassers zijn conservatief. Als je al twintig jaar een bepaald type toorts gebruikt, moet je al met een hele verbetering komen om mensen te overtuigen.”

Er kwam verandering in het inkoopbeleid toen Gert-Jan Leeijen in 2008 als Hoofd Technische Dienst werd aangesteld en in gesprek ging met Peter Boeijen en Piet van der Horst, adviseur namens Binzel Benelux.

Gerrit-Jan Leeijen: *“De afdeling inkoop bepaalde voorheen in grote lijnen wat er ingekocht werd. Als er een dealer kwam, werd vooral gekeken naar de aanschafprijs. Maar uit een proef die we in het bedrijf gedaan hebben, bleek dat een duurdere toorts zichzelf al snel terugverdiende doordat er bespaard kon worden op reparatiekosten en slijtonderdelen.”*

Boeijen: *“Minstens zo belangrijk als de kostenplaats is dat de lasser op de werkvloer er ook voor gaat en de nieuwe toorts accepteert. En ook de technische dienst moet er ervaring mee hebben.”*

Twee weken Lastoortsen op proef

Besloten werd om twee handlastoortsen gedurende twee weken op proef te laten gebruiken door de lassers. Maar niet nadat er de nodige instructies waren gegeven en onder de voorwaarde dat er uitsluitend originele slijtonderdelen gebruikt zouden worden.

Boeijen: *“Twee lastoortsen, tien contacttipjes en twee gasmondstukken, meer lieten we niet achter. Een week later bleek dat er pas vier contacttips vervangen waren. Dat was het moment waarop we wisten dat het goed zat, want voorheen gingen er veel meer slijtonderdelen doorheen.”*

Piet van der Horst: *“We hebben van tevoren duidelijk uitgelegd hoe om te gaan met de toorts en de slijtonderdelen. Dat heeft ook meegespeeld om de proef tot een succes te maken. Alleen zeggen dat een bepaalde toorts de beste is, helpt niet. Je moet informatie meegeven die belangrijk is voor de lasser en voor de technische man, dan kom je verder.”*

Dat de proef met de nieuwe lastoortsen slaagde, is mede te danken aan de begeleiding door Peter Boeijen en de terugkoppeling naar de mensen van Abicor Binzel.

Van der Horst: *“Al snel kwam bijvoorbeeld naar voren dat er voor het lassen van grotere lengtes bij Caterpillar behoefte was aan een toorts met een langere zwanenhals. Die aanpassing is toen door ons gemaakt.”*

Honderden meters laswerk

Er is een enorme verscheidenheid aan lastoortsen op de markt, van veel verschillende merken. Hoe bepaal je daarin de juiste keuze?

Peter Boeijen legt uit: *“Vergelijk het maar met het kiezen van een auto. Je moet je eerst afvragen: waar ga je hem voor gebruiken? Als je hem vooral nodig hebt om er boodschappen mee te doen, koop je natuurlijk geen dure Rolls Royce. En als je vooral snelheid wilt maken, koop je geen mooie toerauto. Voor lastoortsen geldt eigenlijk hetzelfde: er zijn vele typen toortsen op de markt, maar ze hebben allemaal hun eigen toepassingsgebied. Je moet dus kijken waarvoor de toorts wordt ingezet en hoe hij wordt ingezet.”*

Bij Caterpillar wordt vooral gevraagd om zwaar productiewerk.

“Het gaat om honderden meters laswerk, waarbij er maandelijks tonnen lasdraad worden verbruikt. Er wordt niet af en toe een paar minuten gelast, maar telkens 15, 20 minuten achter elkaar, met korte rustperiodes van 5 minuten. De toorts moet bestand zijn tegen deze hoge inschakelduur; een goede koeling is dus belangrijk.”

Van der Horst: *“We hadden bij de introductie van de nieuwe lastoorts in dit bedrijf een beetje het geluk dat we onze toortsen net hadden aangepast. De koeling was verbeterd en we hadden de contacttiphouder aangepast, waardoor een hogere belastbaarheid en langere standtijd gerealiseerd konden worden.”*

Aanzienlijke kostenbesparing

De introductie van de nieuwe lastoorts is ongeveer anderhalf jaar geleden in gang gezet. Inmiddels heeft Caterpillar op bijna alle lasmachines de oude lastoortsen vervangen. Hoewel de nieuwe



lastoortsen en ook de bijbehorende slijtonderdelen ten opzichte van het vorige merk duurder zijn in aanschaf, heeft de overgang uiteindelijk toch geleid tot een aanzienlijke kostenbesparing voor het bedrijf.

Jan Schapendonk: "Vooral de slijtonderdelen gaan veel langer mee. Dat lijken kleine onnozele dingen, maar daar gaat misschien nog meer geld in om dan in de toortsen zelf. Die slijtonderdelen werden hier vroeger met bergen verspeeld."

Maar ook de reparatiekosten zijn drastisch omlaag gegaan. Dat komt niet alleen doordat er veel minder vaak defecten zijn; ook de manier waarop de lassers met de nieuwe toortsen omgaan is verbeterd.

Jan Schapendonk: "Vroeger kwamen er maandelijks 30 tot 40 defecte toortsen in de reparatiebak, zonder dat bekend was wat er precies mis mee was. Nu moet de lasser bij het inleveren van een defecte toorts vertellen wat er aan de hand is. Als je weet om welke storing het gaat, kun je deze sneller verhelpen. De reparaties kunnen we bij deze toortsen zelf uitvoeren; dat hoeft niet meer door een extern bedrijf gedaan te worden."

Aangenamer werken Al snel bleek de ervaring van de lassers op de werkvloer ook goed, zoals het gevoel in de hand en het gewicht van de toorts.

Gerrit-Jan Leeijen is tevreden: "Het is belangrijk dat de lasser op de werkvloer de toorts ook echt accepteert. Doordat de lassers nu minder vaak geconfronteerd worden met defect materiaal is er minder irritatie, het werk is plezieriger geworden en de productiviteit is verbeterd."



17. Het verbeteren van het lasproces en de voordelen van de EN 1090 en ISO 3834

23 oktober 2013 heeft Machel Kaspers van het N.I.L. een presentatie gehouden tijdens het Lasgala over de EN-1090. Een belangrijke presentatie voor de lastechniek over het verbeteren van het lasproces en de voordelen van de EN 1090 en ISO 3834.

Ook de Koninklijke Metaalunie hield een bijeenkomst over de CE-markering. We selecteerde een aantal belangrijke documenten voor u:

- [Inleiding en EXC 's](#)⁵
- [Markering stalen Alu onderdelen](#)⁶
- [NEN-EN 1090-1](#)⁷ (wat dient er geregeld te worden)
- [Regiobijeenkomst CE 22 Oktober2013](#)⁸



Lagala

Ieder jaar houden we opnieuw een lasgala, met elk jaar weer een nieuw thema. [Bekijk het onderwerp en programma van het eerst volgende lasgala.](#)⁹

Bijeenkomst CE-markering

Koninklijke Metaalunie

in Asten (22 oktober 2013)



⁵ www.lastraga.nl/exc

⁶ www.lastraga.nl/ce-markering

⁷ www.lastraga.nl/nen-en1090-1

⁸ www.lastraga.nl/regiobijeenkomst

⁹ www.lastraga.nl/lasgala

16. Binzel | Binzel MIG en TIG-lasapparaten toortsen en toebehoren

ABICOR Binzel streeft voortdurend naar het allerbeste in de las technologie, producten en reparatie. Met het hoofdkantoor in Giessen, Duitsland hebben zij een state of the art onderzoeksfaciliteit. Hier worden proeven uitgevoerd die zorgen voor een premium product en uiteindelijke veiligheid van de gebruiker en zijn comfort.



“ABICOR BINZEL world-wide - everywhere at your side...”

Binzel MIG TIG, Plasma lassen en toortsen

Zij zijn gespecialiseerd in MIG, TIG, Plasma en Robotssystemen lastoortsen. Vloeistof gekoelde en lucht gekoeld modellen zijn beschikbaar voor elke taak. De producten zijn wereldwijd beschikbaar met een netwerk in meer dan 50 landen en vijf continenten. De ABICOR Binzel fabriek in de VS produceert MIG, TIG en robotachtige las pistolen. Hiermee hebben zij de grootste productiefaciliteit buiten Europa.

Binzel en Lastraga Cryogas

Binzel is **een begrip onder de lastoortsen** welke door vele fabrikanten is gekopieerd maar nog nooit geevenaard. Lastraga / Cryogas maakt de keuze voor Binzel in het lastoortsen programma en hebben hiervan een ruime voorraad en kennis voorhanden. Vraag ons om een advies en wij maken graag samen met u de juiste keuze om het optimale resultaat te bereiken.

Shop uw Binzel Lastoebehoren ▶



Contacttips

10



Gasmondstukken

11



TIG Gascups

12



Toorts onderdelen

13

[En nog veel meer Abicor Binzel Lastoebehoren ▶](#) 14

¹⁰ www.allesomtelassen.nl/contacttips

¹¹ www.allesomtelassen.nl/gasmondstukken

¹² www.allesomtelassen.nl/gascups

¹³ www.allesomtelassen.nl/tig-toorts-onderdelen

¹⁴ www.allesomtelassen.nl/binzel

15. Zuiverheid gassen

De zuiverheid van gassen wordt normaliter aangeduid met twee cijfers, gescheiden door een punt in het midden. Deze cijfers geven het percentage aan. Het eerste cijfer geeft aan hoeveel negens het percentage bevat en het tweede cijfer geeft het laatste cijfer aan. Het cijfer dat wordt gevolgd door de negens. Zo zien we het voorbeeld van Argon gas 4.7 uit onze webshop van allesomtellen.nl. 4.7 heft dus een zuiverheid van 99,997% vol.

Maar let op! Niet alleen de zuiverheid is van belang, ook de concentraties aan verontreinigingen.

LASTRAGA CRYOGAS www.allesomtellen.nl

Argon 4.7 Technisch

Home / Gasbestellingen / Argon 4.7 Technisch

Cilinderinhoud: *

- F10 Liter
- F20 Liter
- F50 Liter
- Bundel 200 Bar 12 x F50
- Bundel 300 Bar 12 x F50
- F33 MEGATOP
- F50 MEGATOP
- F33 300 Bar MEGATOP

prijs volgens overeenkomst met Messer.



14. De arbeidsrisico's in de metaalindustrie

Wanneer je in de metaalindustrie werkt kom je in aanraking met een aantal arbeidsrisico's. Risico's voor het gehoor, de luchtwegen en de ogen omdat je werkt met fel licht, gevaarlijke stoffen en gevaarlijke apparaten. Om deze risico's zoveel mogelijk te kunnen beperken, is het van groot belang om te investeren in goede arbeidsomstandigheden. Goede arbeidsomstandigheden dragen bij aan de gezondheid van uw werknemers.

Hou kunt u als werkgever een veilige werkomgeving creëren?

Heeft u gevaarlijke machines? Dan is het belangrijker om deze te vervangen door een veiligere machine, dan dat u gaat zorgen voor nog meer persoonlijke bescherming. Wanneer dit niet mogelijk is, dan kunt u beginnen met het afschermen van de machine. Een voorbeeld in de lastechniek zou kunnen zijn een lasplaatsafscherming. Maar ook zorgen voor goede ventilatie door bijvoorbeeld gebruik te maken van een afzuigstelsel.

Persoonlijke bescherming

Als lasser of andere werkzaamheden in de metaalindustrie, kun je zelf ook een aantal maatregelen treffen. Wanneer je tijdens je werk te maken hebt met geluiden boven de 80 decibel maak je gebruik van gehoorbescherming. Bij fel licht of wanneer er kans is dat er kleine deeltjes kunnen rondvliegen, of wanneer je giftige stoffen kunt inademen, maak je gebruik van een masker of een helm.

[De arbeidsinspectie heeft een duidelijk document opgesteld](#)¹⁵ waarin wordt vermeld waar je aan dient te voldoen, voor jezelf en voor je medewerker. Lees dit document eens goed door zodat u niet voor onplezierige verrassingen komt te staan.



¹⁵ www.lastraga.nl/arbeidsinspectie

13. PGS 16 Autogas (lpg)



Met ingang van 1 juni 2004 is de Adviesraad Gevaarlijke Stoffen (AGS) benoemd door het Kabinet. Tevens is de Commissie van Preventie van Rampen door gevaarlijke stoffen (CPR) opgeheven. De CPR bracht publicaties uit, de CPR-richtlijnen, die veelvuldig worden gebruikt bij vergunningverlening op grond van de Wet milieubeheer en binnen de werkerreinen van de arbeidsveiligheid, transportveiligheid en de brandveiligheid. De CPR-richtlijnen zijn omgezet naar de Publicatierreeks Gevaarlijke Stoffen. Het doel van deze publicaties is in hoofdlijnen dezelfde als van de CPR-richtlijnen. Alle CPR-richtlijnen zijn beoordeeld vanuit de volgende vragen:

1. Is er nog een bestaansreden voor de richtlijn of kan de richtlijn vervallen;
2. Kan de richtlijn ongewijzigd worden overgenomen of is actualisatie nodig.

Het voorliggende advies PGS 16 is ongewijzigd ten opzichte van de voormalige CPR-richtlijnen 8-1 en 8-1S, die in deze publicatie zijn samengevoegd. Door het van kracht worden van het Besluit voorzieningen en installaties milieubeheer en het Warenwetbesluit drukapparatuur zijn de voorgestelde voorschriften in dit advies deels achterhaald door wettelijke bepalingen. Bij de komende actualisatie zal de publicatie hierop worden aangepast.

12. Veilig vervoer van gassen

Cilinders zijn erg zwaar en bewegen zich tijdens transport met dezelfde snelheid voort als uw voertuig. Ze worden bij het afremmen echter niet geremd zoals uw voertuig. Als ze niet voldoende vastgezet zijn kunnen ze zich tijdens het remmen voorwaarts bewegen en ernstige schade aanrichten.



1. Controleer vóór het laden of de afsluiters van de te laden cilinders goed gesloten zijn.
2. Laad de cilinders zó dat deze zich tijdens vervoer niet kunnen verplaatsen en zet ze stevig vast.
3. Plaats de beschermkap of –kraag in een zo veilig mogelijke positie.
4. Vervoer indien enigszins mogelijk de cilinders verticaal; dit geldt zeker voor propaancilinders en andere vloeibare gassen.

Zó wordt in geval van lekkage van een vloeibaar gas de uitstroom van vloeistof voorkomen; een kleine hoeveelheid vloeistof verdampt immers tot een grote hoeveelheid gas. Zorg er voor dat het gedeelte van het voertuig waarin de gassen vervoerd worden afdoende geventileerd wordt.

Bron VFIG

[Bekijk de volledige documentatie¹⁶](#)

[Gevarenkaart ADR¹⁷](#)



¹⁶ Of bekijk bijlage 3. – Veilig vervoer van gassen

¹⁷ Of bekijk bijlage 4. – Schriftelijke instructies volgens het ADR

11. De gascilinder voor industriële gassen



De Vereniging van Fabrikanten van Industriële Gassen (VFIG) heeft als doel het behartigen van de gemeenschappelijke belangen van de leden, uitsluitend die op het gebied van veiligheid, techniek en kwaliteit met betrekking tot industriële gassen, medicinale gassen en speciale gassen.

Gassen zitten in gasflessen of cilinders. Wanneer je met gassen werkt zijn een aantal belangrijke punten om te weten. VFIG heeft een speciale folder uitgegeven met [informatie over de gascilinder voor industriële gassen](#).¹⁸ Door op de link te klikken kunt u alle belangrijke informatie vinden over gascilinders.



VFIG

Vereniging van
Fabrikanten van
Industriële Gassen



¹⁸ Of bekijk bijlage 2. – Informatie over de gascilinder voor industriële gassen

10. PGS 15 Opslag gevaarlijke stoffen

Voor de opslag van gevaarlijke stoffen gelden de regels volgens PGS 15. In deze regelgeving staan ook alle richtlijnen voor opslag industriële gassen.

UPDATE - In juni 2015 zijn de richtlijnen voor PGS 15 vernieuwd. Echter zijn deze richtlijnen slechts een concept en staat het concept open voor publiekcommentaar. Wanneer u een opmerking heeft kunt u deze aanleveren doormiddel van een wijzingsformulier op hun website. Wijzigingen kunnen tot en met 11 augustus worden aangeleverd.



We hebben ook een kort overzicht van alle wijzigingen in juni 2015 ten opzichte van de versie van 2011.



9. Zuurstof- gas snijden

Het zuurstofgas snijden is toepasselijk voor het snijden van vloeistaal met de beste resultaten. De gassen van de brandstof zijn acetyleen, propaan, aardgas of menggas. Het gebruik van Esab Cutting Systems maakt het mogelijk variërende plaatdikten economisch en nauwkeurig te snijden.

- Traditioneel thermisch snijprocessen voor laaggelegerd staal
- Voor het verticaal snijden en afschuinen (lasvoorbereiding)
- Rendabel vooral met veelvoudige brandverrichtingen
- De meest efficiënte technologie zelfs in de toekomst voor gemechaniseerde oxy/fuel snijden met de beste kwaliteit voor materiaaldiktes tot 300 mm



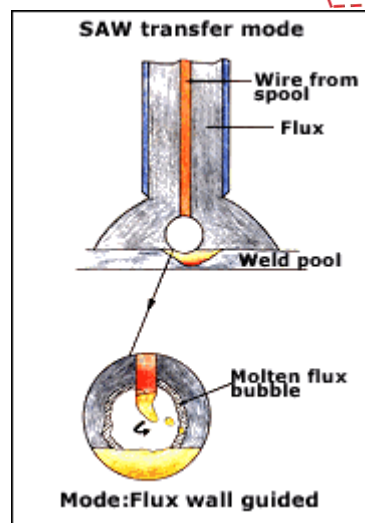
Bron - ESAB Nederland



8. O.P. Onder Poederdek lassen

Bij onder-poeder-lassen (ook wel SAW of OP-lassen genoemd) wordt er een boog ontstoken tussen het werkstuk en het uiteinde van een afsmeltende draad welke beide bedekt worden door een laagje korrelige poeder (Flux); vandaar onder-poeder-lassen. De boog is dus bedekt. Een deel van de Flux smelt en zorgt voor een beschermende slak op het smeltbad. Het restant kan hergebruikt worden.

Onder-poeder-lassen wordt in principe alleen met automatische lasapparatuur uitgevoerd, hoewel er ook handtoortsen bestaan. Om de productiviteit te verhogen kan de apparatuur uitgerust worden voor het lassen met meerdere draden. Door zijn hoge neersmelt is dit proces in de meeste gevallen bedoeld voor het maken van kwalitatief hoogwaardige lange, rechte lassen in de onder-de-hand-positie. Het wordt algemeen toegepast in de tank- en apparatenbouw, chemische industrie, offshore- en scheepsbouw en zware constructiebouw.



Bron ESAB Nederland



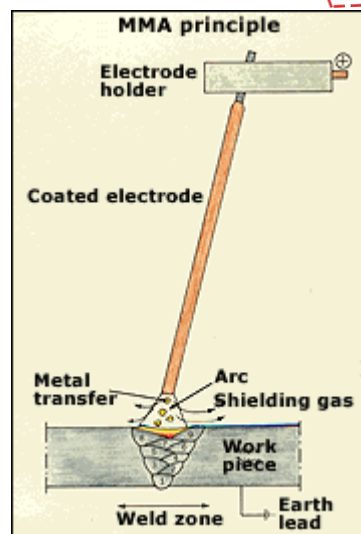
7. MMA Electroden lassen

MMA lassen, ofwel Manual Metal Arc lassen. De oudste, maar meest veelzijdige booglasproces. MMA Lassen wordt ook wel elektrodenlassen, handlassen of elektrisch booglassen genoemd.

De elektrische boog ontstaat tussen het uiteinde van de elektrode en het te lassen werkstuk. Wanneer de metaaldruppels via de boog in het lasbad terecht komen, beschermen de gassen die vrijkomen uit de bekleding van de elektroden tegen de omgevingsatmosfeer. Er vormt zich een vloeibare slak aan het oppervlak van het lasbad, dat het metaal beschermt tot het is gestold. Voordat er een nieuwe laslaag overheen kan, dient de slak eerst te worden verwijderd.

Inmiddels bestaat er een tal van verschillende laselektroden. De meeste zijn ontwikkeld vanwege de duurzaamheid, de sterkte van de elektroden of om de taaierheid van de las te verhogen.

Het MMA lasproces vind je het meest bij ferrometalen. Het komt dus veel voor in de constructiebouw, scheepsbouw en algemene metaalverwerking. MMA lassen is een relatief traag proces, dit komt omdat de elektroden regelmatig moeten worden verwisseld en vanwege het telkens moeten verwijderen van de slak. Desondanks is het nog steeds de meest flexibele lasproces, vooral daar waar de bereikbaarheid van de lasnaad beperkt is.



Een kleine greep uit ons MMA-assortiment



ESAB Caddy
ARC 151i, A31 ▶

19



Lincoln Electric
Invertec 135S Koffer ▶

20



Migatronik
PI 360 MMA CELL ▶

21



MMA Lastoebehoren ▶

22

¹⁹ www.allesomtellen.nl/caddy-arc151i

²⁰ www.allesomtellen.nl/invertec135s

²¹ www.allesomtellen.nl/pi350

²² www.allesomtellen.nl/mma-lassen

6. Waterjet snijden

Snijden met een hogedruk-waterstraal is een nuttig alternatief voor het conventionele thermische snijproces. Onder toevoeging van een abrasief aan de waterstraal kan een breedspectrum van metalen en niet-metallische materialen met een uitstekende contourprecisie worden gesneden, zoals zacht en roestvast staal, titanium, aluminium, steensoorten, glas, keramiek, gewapende en ongewapende kunststoffen en composieten.



Aangesloten op een ESAB-snijmachine kunnen de beste snijresultaten worden bereikt. Om aan de vereisten van dit snijproces te voldoen, heeft ESAB-machines met continue trajectbesturing ontwikkeld die de volledige inzet van de waterstraal mogelijk maakt. Servo-aangedreven eenheden doen de abrasief-snijmachines lopen met een snelheid van 2,5 tot 25.000 mm/min. Voor zuiver waterstraal snijden tot 50.000 mm/min.

Bron ESAB Nederland



5. Hybrid laser lassen

Wat is het nieuwe van de Hybrio™ technologie?

ESAB Hybrio™ hybrid laser lastechnologie combineert de diepe laspenetratie en de lage warmte inbreng van het laserlassen met de uitstekende laseigenschappen en de hogere naadtolerantie van Gas Metal Arc Welding (GMAW (MIG/MAG)). Hybrio™ is een lasalternatief, dat uiterst smalle en diepe lassen oplevert bij zeer hoge voortloopsnelheden. In één enkele las, kan Hybrio™ vaak bereiken wat bij een conventioneel lasproces slechts met meerdere lasnaden kan worden bereikt. De warmte inbreng in het te lassen onderdeel wordt beperkt, evenals de laskrimp en de vervorming, verschijnselen die de afmetingen en vorm na het lassen onvoorspelbaar en de nabewerking duur kunnen maken.



Door het gebruik van GMAW in combinatie met een laser verhelpt Hybrio™ een van de limitaties die bestaan bij laserlassen: het lassen van niet perfect passende delen/naden. Dit laat toe om het toepassingsgebied te vergroten met een factor van 3 ten opzichte van een conventionele laser. Een bijkomend voordeel van GMAW is de mogelijkheid om lasmetaal toe te voegen en zodoende de metallurgische eigenschappen van de las te optimaliseren en lasnaden te creëren. Dit zorgt ook voor een langzamere afkoeling. Deze eigenschappen zijn vooral voordelig bij het lassen van veeleisend koolstof- en roestvrijstaal.



4. Wet en regelgeving voor de lastechniek

Voor de veiligheid van u zelf, uw werknemers en anderen om u heen, zijn er regels waar u zich aan dient te houden binnen de lastechniek. Zo zijn er regels voor wat betreft afzuiging, persoonlijke bescherming, opslag van industriële gassen en het transport voor gassen. In ons kenniscentrum vindt u meer informatie over deze onderwerpen:

- [Veiligheid](#)²³
- [Opslag industriële gassen](#)²⁴
- [Transport regels voor gassen](#)²⁵



²³ www.lastraga.nl/veiligheid

²⁴ Zie artikel nummer 10

²⁵ Zie artikel nummer 12

3. Industriële gassen

Gassen zijn een belangrijke grondstof voor veel verschillende branches. Zo krijgt een barman zonder gas nooit dat perfect koud getapte pilsje op die warme zomeravond. Zouden de gloeilampen zonder gas nooit de gezelligheid in onze warme en knusse huiskamers kunnen brengen. En zou de overheerlijke kant-en-klaar maaltijd in de supermarkt nooit zo lekker blijven! Maar gassen worden voor nog meer doeleinden gebruikt:

- Staalproducenten leiden het in een hoogoven en converter;
- Chemische industrie blaast ze in reactoren;
- Levensmiddelenproducenten gebruiken ze voor het verpakken en koelen van kant-en-klaar maaltijden;
- Elektronica-industrie behandelt er microchips mee;
- Lampenproducenten vullen er gloei- en tl-lampen mee;
- De barman heeft het nodig om bier te tappen;
- En ook voor lassers, dokters en duikers is het onontbeerlijk.



Wij kunnen uw gassen verzorgen in samenwerking met Messer, maar u kunt voor meer bij ons terecht dan alleen voor de gassen zelf. Zo bieden wij ook alle passende toepassingstechnieken en service.



2. Wat is TIG lassen?

TIG-lassen (Tungsten Inert Gas) staat ook wel bekend onder de naam argonarc-lassen. En kenmerkt zich door het gebruik van een massieve, niet afsmeltende wolframelektrode. De elektrode, de boog en het lasbad worden door een inert gas tegen luchtinvloeden beschermd. Eventueel toevoegmateriaal (TIG-staaf of massieve draad) wordt apart aan het lasbad toegevoegd.

Waarom TIG lassen?

Bij het TIG-lassen verkrijgt men buitengewoon schone lassen van zeer hoge kwaliteit. Omdat er geen slak ontstaat is er ook geen gevaar voor slakinsluitingen zodat de uiteindelijke las nauwelijks gereinigd hoeft te worden. TIG-lassen kan voor praktisch alle metalen worden toegepast en het proces leent zich uitstekend voor zowel handmatig als geautomatiseerd lassen. TIG-lassen wordt veel toegepast bij het lassen van aluminium en het lassen van roestvaststaal waar de zuiverheid van de las van het hoogste belang is. Het wordt uitgebreid toegepast voor het maken van kwaliteitslassen in de nucleaire-, chemische-, luchtvaart- en voedingsindustrie.

Een kleine greep uit ons TIG Lassen assortiment



26



27



28



29

²⁶ www.allesomtellen.nl/invertec135S

²⁷ www.allesomtellen.nl/focus250

²⁸ www.allesomtellen.nl/caddy2200iw

²⁹ www.allesomtellen.nl/tig-lassen

1. Verbindingsprocessen overzicht

Er bestaan verschillende verbindingsprocessen. Een verbindingsproces is het proces dat is gekozen om twee onderdelen aan elkaar te bevestigen. Bijvoorbeeld door het lijmen van twee losse onderdelen op elkaar. Lastraga/ Cryogas is gespecialiseerd in Lasprocessen en adviseert u in uw keuze voor het beste lasproces voor uw werkstuk

Verschillende verbindingsprocessen

- **Smeltlassen:** Hierbij smelten de randen van de componenten aan elkaar.
 - > Boog
 - > Gasboog
 - > Bundel
 - > Weerstand
- **Thermomechanische:**
 - > Wrijving
 - > Explosie
 - > Afbrandstuik
- **Mechanisch:**
 - > Bevestigingsmiddelen
- **Vaste toestand:**
 - > Solderen
 - > Hoge temperatuur solderen
 - > Lijmen



Voor een totaal overzicht met procesnummers kijk op [NIL lasprocessen voor metalen](#)³⁰.

³⁰ Of bekijk bijlage 1. – NIL lasprocessen voor metalen.



Lasprocessen voor metalen

Proces terminologie

De geldende norm NEN-EN-ISO 4063:2000, getiteld 'Lassen en verwante processen – Termen voor processen en referentienummers', kent aan alle basislasprocessen een uniek nummer toe, voor de complete lijst zie tabel 5.

Het eerste cijfer van dit unieke nummer refereert aan het basisproces volgens het overzicht in tabel 1.

Tabel 1: Overzicht van basisprocessen met bijbehorend referentienummer

Referentie nummer	Basisproces
1	Booglassen
2	Weerstandlassen
3	Autogeenlassen
4	Druklassen/smeedlassen
7	Overige lasprocessen
9	Hard- en zachtsolderen en lassolderen

Dit eerste cijfer van het proces-referentienummer wordt gevolgd door een combinatie van één of twee cijfers, waarmee de verdere relevante kenmerken van het lasproces worden aangegeven. Bijvoorbeeld het MIG lasproces heeft het nummer 131, wat betekent:

- 1 Booglassen
- 3 met afsmeltende elektrode onder gasbescherming
- 1 met inert gas

Aldus ontstaat een proces-referentienummer bestaande uit twee of drie cijfers dat uniek is voor dat specifieke proces. Het referentienummer kan als symbool op tekeningen geplaatst worden. Men is verplicht dit nummer te gebruiken op de lasmethode beschrijvingen (NEN-EN-ISO 15614) en in kwalificatie documenten voor lassers (NEN-EN 287, NEN-EN-ISO 9606) en lasmethoden moet worden genoemd. Voor de in de laspraktijk meest toegepaste lasprocessen wordt in tabel 2 een overzicht van referentienummers gegeven.

Tabel 2. Overzicht meest gebruikte proces-referentienummers.

Referentie nummer	Basisproces
111	Booglassen met beklede elektroden
114	Booglassen met poedervevulde draad (gasloze draad)
121	Onder poeder lassen met 1 draadelektrode
125	Onder poeder lassen met gevulde draad
131	Gasbooglassen met massieve draad onder bescherming van inert gas (MIG-lassen)
135	Gasbooglassen met massieve draad onder bescherming van actief gas (MAG-lassen)
136	Gasbooglassen met gevulde draad onder bescherming van actief gas (MAG-lassen)
141	TIG-lassen
15	Plasma lassen

Proces keuze

Zoals Tabel 2 ons laat zien zijn er vele lasmethoden waaruit gekozen kan worden. Factoren die bepalend zijn in algemene zin voor de keuze van het proces zijn:

- te verbinden materiaalcombinaties
- vorm van de componenten (plaat, pijp, profiel etc.)
- kwaliteits- en sterkte-eisen
- beschikbaarheid van apparatuur en personeel
- mate van mechanisatie
- kosten
- plaats en positie van uitvoering

Als met deze factoren rekening gehouden wordt zal hieruit het meest gunstige lasproces naar voren komen. Maar de keuze voor een lasproces binnen een bedrijf kan beperkt worden door bijvoorbeeld de kosten voor implementatie van een nieuw proces, beschikbaarheid kennis, lassers en apparatuur.

De beschikbare verbindingsprocessen kunnen onderverdeeld worden in de volgende typen:

Smeltlassen

Boog
Gas
Bundel
Weerstand

Thermomechanische

Wrijving
Explosie
Afbrandstuik

Mechanisch

Bevestigingsmiddelen

Vaste toestand

Lijmen

Solderen

Hoge temperatuur solderen

Een overzicht van de toepasbaarheid van diverse verbindingprocessen, naad vormen en componenten is te vinden in tabel 3.

Bij de juiste proceskeuze moet ook rekening gehouden worden met de toepassing, kan het proces op locatie gebruikt worden, kan het handmatig of gemechaniseerd uitgevoerd worden en de totale kosten van de las- en randapparatuur.

Tabel 3. Overzicht toepasbaarheid diverse verbindingprocessen

Proces	Index no.	Staal	RVS	Al	Stompe las	Overlap	Plaat	Pijp	Mobiel	Handmatig	Gemech. geautom.	Montage
Arc	1	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Gas	3	Ja	Mogelijk	Mogelijk	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Nee	Ja
Laser	52	Ja	Ja	Mogelijk	Ja	Ja	Ja	Ja	Nee	Nee	Ja	Nee
Resistance	2	Ja	Ja	Ja	Mogelijk	Ja	Ja	Mogelijk	Mogelijk	Ja	Ja	Nee
Friction	42	Ja	Ja	Ja	Ja	Nee	Ja	Nee	Nee	No	Ja	Nee
Brazing	9	Ja	Ja	Ja	Nee	Ja	Ja	Mogelijk	Ja	Ja	Mogelijk	Ja
Fasteners	none	Ja	Ja	Ja	Nee	Ja	Ja	Nee	Mogelijk	Ja	Ja	Ja
Adhesives	none	Ja	Ja	Ja	Nee	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Mogelijk	Ja

Smeltlasprocessen

Bij het smeltlassen smelten de randen van de componenten aan elkaar, zo wordt de las gevormd.

Tabel 4 laat zien

Ondanks dat het smeltlassen een eenvoudig verbindingproces lijkt kunnen er ook enkele problemen optreden. Veel voorkomende lasfouten zijn porositeiten in de las scheuren in de las of warmte beïnvloede zone. Porositeiten kunnen voorkomen worden door het smeltbad adequaat te beschermen en voor bijvoorbeeld aluminium lastoevoegmateriaal te gebruiken.

Met in acht neming van de naaddesign en de chemische samenstelling van het lasmateriaal kunnen scheuren in het lasmetaal voorkomen worden. Scheuren in de warmte beïnvloede zone die veroorzaakt kunnen worden door waterstof kunnen voorkomen worden door lastoevoegmaterialen te gebruiken met een laag waterstofgehalte, te lassen met de juiste warmte-inbreng (heat input), de afkoelsnelheid in de hand te houden en basismateriaal gebruiken met de juiste chemische samenstelling (vooral koolstofgehalte is belangrijk).

Tabel 4. Toepasbaarheid diverse lasprocessen.

Proces	Warmte bron	Bescherming	Dikte basis materiaal mm	Neersmelt snelheid kg/hr
Boog				
BMBE	Boog	Gas/flux	1-100	1-4
MIG	Boog	Gas	0.5-100	1-8
TIG	Boog	Gas	0.1-100	1-4
OP	Boog	Flux	5-250	5-20
ES/EG	Weerstand/boog	Flux/gas	5-250	5-20
Stiftlassen	Boog	-	4-20	-
Gas				
Autogeen	Vlam	Gas	0.6-10	1-2
Bundel				
Laser	Licht	Gas	0.2-25	-
EB	Elektronen	Vacuüm	0.2-250	-
Weerstand				
Sunt/Naad	Weerstand	-	0.2-10	-
Thermiet				
Thermiet	Chemisch	Gas	10-100	-

Tabel 5. Complete lijst met procesnummers.

Arc welding	1	Booglassen
Metal-arc welding	101	Metaalbooglassen
Metal-arc welding without gas protection	11	Booglassen zonder gasbescherming
Manual metal-arc welding	111	Booglassen met beklede elektroden
Gravity (arc) welding with covered electrode	112	Zwaartekrachtlassen met beklede elektroden
Self shielded flux-cored arc welding	114	Booglassen met poedergevulde draad (gasloze draad)
Submerged arc welding	12	Onderpoeder lassen
Submerged arc welding with wire electrode	121	Onderpoeder lassen met draadelektrode
Submerged arc welding with strip electrode	122	Onderpoeder lassen met bandelektrode
Submerged arc welding with multiple wire electrodes	123	Onderpoeder lassen met meervoudige elektroden
Submerged arc welding with metallic powder addition	124	Onderpoeder lassen met toevoeging van een metalliek poeder
Submerged arc welding with tubular cored electrode	125	Onderpoeder lassen met gevulde draadelektrode
Gas-shielded metal arc welding	13	Gasbooglassen met afsmeltende elektrode
Metal-arc inert gas welding; MIG-welding	131	(MIG-lassen) gasbooglassen met afsmeltende massieve draad onder bescherming van een inert gas
Metal active gas welding; MAG-welding	135	(MAG-lassen) gasbooglassen met afsmeltende massieve draad onder bescherming van een actief gas
Flux-cored arc welding with active gas shield	136	(MAG-lassen) gasbooglassen met gevulde draad onder bescherming van een actief gas
Flux-cored arc welding with inert gas shield	137	(MIG-lassen) gasbooglassen met gevulde draad onder bescherming van een inert gas
Gas-shielded welding with non-consumable electrode	14	Gasbooglassen met niet afsmeltende elektrode
Tungsten Inert Gas (arc) welding	141	TIG-lassen
Plasma arc welding	15	Plasmalassen
Plasma MIG welding	151	PlasmaMIG-lassen

Powder plasma arc welding	152	Poeder plasmalassen
Other arc welding processes	18	Andere booglasprocessen
Arc welding with rotating arc (MIAB)	185	Booglassen met een roterende boog (MIAB)
Resistance welding	2	Weerstandlassen
Spot welding	21	Puntlassen
Indirect spot welding	211	Indirect puntlassen
Direct spot welding	212	Direct puntlassen
Seam welding	22	Rolnaadlassen
Lap seam welding	221	Rolnaadlassen van overlapnaden
Mash seam welding	222	
Foil butt-seam welding	225	
Seam welding with strip	226	Rolnaadlassen met onderlegstrip
Projection welding	23	Projectielassen
Indirect projection welding	231	Indirect projectielassen
Direct projection welding	232	Direct projectielassen
Flash welding	24	Afbrandstuiklassen
Flash welding with preheating	241	Afbrandstuiklassen met voorwarmen
Flash welding without preheating	242	Afbrandstuiklassen zonder voorwarmen
Resistance butt welding	25	Weerstandstuiklassen
Other resistance welding processes	29	Andere weerstandlasprocessen
HF resistance welding	291	Hoog-frequent weerstandlassen
Gas welding	3	Autogeen lassen
Oxy-fuel gas welding	31	Autogeen lassen met zuurstof-brandstof gasmengsel
Oxy-acetylene welding	311	Autogeen lassen met zuurstofacetyleen gasmengsel
Oxy-propane welding	312	Lassen met zuurstof-propaan mengsel
Oxy-hydrogen welding	313	Lassen met zuurstof-waterstof mengsel
Pressure welding	4	Druklassen
Ultrasonic welding	41	Ultrasoon lassen
Friction welding	42	Wrijvingslassen
Welding by high mechanical energy	44	Lassen met hoge mechanische energie

Explosive welding	441	Explosielassen
Diffusion welding	45	Diffusielassen
Oxy fuel gas pressure welding	47	Gasdruklassen
Cold pressure welding	48	Kouddruklassen
Beam welding	5	Bundel lassen
Electron beam welding	51	Elektronenbundel lassen
Electron beam welding in vacuum	511	Elektronenbundellassen in vacuum
Electron beam welding in atmosphere	512	Atmosferisch EB-lassen
Laser welding	52	Laser lassen
Solid state laser welding	521	Vaste stof laser lassen
Gas laser welding	522	Gas laser lassen
Other welding processes	7	Ander lasprocessen
Alumino-thermic welding	71	Thermietlassen
Electro-slag welding	72	Elektroslaklassen
Electro-gas welding	73	Elektrogaslassen
Induction welding	74	Inductielassen
Light radiation welding	75	Lassen met lichtenergie
Infrared welding	753	Infrarood lassen
Capacitor discharge welding	77	Percussielassen
Stud welding	78	Stiftlassen
Drawn arc stud welding with ceramic ferrule or shielding gas	783	
Short-cycle drawn arc stud welding	784	
Capacitor discharge drawn arc	785	
Capacitor discharge drawn arc stud welding with tip ignition	786	
Drawn arc stud welding with fusible collar	787	
Friction stud welding	788	
Cutting and gouging	8	Snijden en gutsen
Flame cutting	81	Brandsnijden

Arc cutting	82	Boogsnijden
Plasma cutting	83	Plasmasnijden
Laser cutting	84	Lasersnijden
Flame gouging	86	Vlamgutsen
Arc gouging	87	Booggutsen
Air arc gouging	871	Booggutsen met lucht
Oxygen arc gouging	872	Booggutsen met zuurstof
Plasma gouging	88	Plasma gutsen
Brazing, soldering and braze welding	9	Hard- en zachtsolderen en soldeerlassen
Brazing	91	Hardsolderen
Infrared brazing	911	Infraroodsolderen
Flame brazing	912	Vlamsolderen
Furnace brazing	913	Ovensolderen
Dip brazing	914	Dompelsolderen
Salt-bath brazing	915	Zoutbadsolderen
Induction brazing	916	Inductiesolderen
Resistance brazing	918	Weerstandsolderen
Diffusion brazing	919	Diffusiesolderen
Vacuum brazing	924	Vacuumsolderen
Other brazing processes	93	Andere hard-soldeerprocessen

Deze aflevering in de rubriek 'Laskennis opgefrist' is een bewerking van 'Job Knowledge for welders Part 1' uit TWI Connect door Co van der Goes, geactualiseerd eind 2008.

Inlichtingen

Nederlands Instituut voor Lastechniek
Boerhaavelaan 40
2713 HX Zoetermeer
Website: www.nil.nl
e-mail: info@nil.nl

<p>Informatie en advies van het NIL wordt verstrekt in goed vertrouwen en is gebaseerd op de huidige stand der technische kennis. Er kan geen garantie verleend worden aan de resultaten of effecten door toepassing van de informatie van deze website. Ook kan er geen verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid geaccepteerd worden voor iedere vorm van verlies of schade .</p>



Vereniging van
Fabrikanten van
Industriële Gassen

Informatie over de gascilinder voor industriële gassen

Vereniging van Fabrikanten van Industriële Gassen - VFIG



Vereniging van
Fabrikanten van
Industriële Gassen

De Vereniging van Fabrikanten van Industriële Gassen – VFIG heeft als doel het behartigen van de gemeenschappelijke belangen van de leden, uitsluitend die op het gebied van veiligheid, techniek en kwaliteit met betrekking tot industriële-, medicinale- en speciale gassen.

Leden van de vereniging zijn rechtspersonen – ondernemingen.

Door de VFIG wordt zowel op nationaal als op internationaal niveau bijgedragen aan de beleidsvoorbereiding en uitvoering van wet- en regelgeving op het gebied van transport, opslag en gebruik van gassen in relatie tot aspecten van onder meer veiligheid, kwaliteit en milieu. Vanuit de VFIG wordt hieraan bijgedragen door commissies die zich op deelaspecten richten.

De VFIG kent een Technische Commissie en een Commissie Medicinale Gassen.

De VFIG is lid van de Vereniging van de Nederlandse Chemische Industrie (VNCI).
De leden zijn lid van de European Industrial Gases Association (EIGA).

Disclaimer

Deze folder is uitgegeven door de Vereniging van Fabrikanten van Industriële gassen.
Bij de samenstelling werd uiterste zorgvuldigheid betracht. De vereniging aanvaardt geen aansprakelijkheid voor de gevolgen van eventuele fouten of onvolkomenheden.



1. Inleiding

Gassen worden veelal verpakt in gascilinders, ook wel gasflessen genoemd.

Gassen vallen onder de categorie “gevaarlijke stoffen”. Het vervoer van gassen in cilinders (of andere verpakkingen), het gebruik en de opslag is onderworpen aan een aantal wetten en regelingen. Ook is een groot aantal aspecten van de gascilinder als verpakking voor gassen vastgelegd in normen.

Dit informatieblad wil een hulp zijn bij het vinden van de wetten, regels en normen waaraan gascilinders en de uitrusting van gascilinders dienen te voldoen. In vele gevallen is hiervoor het de belangrijkste wetgeving op het gebied van het vervoer van gevaarlijke stoffen, het ADR leidend.

Ook wil het de samenhang en achtergrond van de eisen waaraan gascilinders en de uitrusting van gascilinders moeten voldoen, nader toelichten.

Dit informatieblad is bedoeld voor de gebruiker van gascilinders. Ook anderen die te maken hebben met cilinders kunnen deze informatie gebruiken. Het is uitdrukkelijk niet bestemd voor de fabrikanten van gascilinders of uitrusting, daarvoor is de inhoud te algemeen en onvolledig.

In dit document zijn de meest voorkomende situaties beschreven. Er zijn ook vele uitzonderingen en bijzondere situaties; omwille van de leesbaarheid is niet gekozen voor verregaande volledigheid.

2. Scope / werkingsgebied

Dit informatieblad heeft in hoofdzaak betrekking op gascilinders die gebruikt worden voor industriële en medicinale gassen. Cilinders voor propaan en butaan worden terloops meegenomen.

De inhoud van een cilinder wordt uitgedrukt in liter waterinhoud. Volgens het ADR is het volume van een gasfles of gascilinder maximaal 150 liter.

Gascilinders worden meestal meerdere malen gevuld en geleegd; het is een zogenaamde retouremballage, ook wel hervulbare cilinder genoemd.

Er zijn ook gascilinders die maar één keer gevuld en geleegd worden. Deze noemt men niet-hervulbare cilinders of disposables. Deze cilinders worden in dit informatieblad verder niet behandeld.

Ook de cryohouders (tanks en vaten voor cryogene vloeistoffen), spuitbussen (aerosols) en composiet cilinders worden niet inhoudelijk behandeld.

3. Opbouw van het document

Het document geeft eerst informatie over de cilinder als geheel, daarna komen belangrijke cilinderonderdelen aan de orde.

Ook wordt gedetailleerd ingegaan op aspecten van keur, inslagen, etiketten en kleurcode. Vervolgens wordt het verband tussen extra eisen, te stellen aan gascilinders en uitrusting voor een aantal gassen, toegelicht.

Het informatieblad wordt afgesloten met een aantal veelgestelde vragen met de antwoorden.

4. De cilinder

In Europa zijn ca. 40 miljoen cilinders voor industriële gassen in gebruik. Er bestaat een grote verscheidenheid aan cilinders, toch is het mogelijk om diverse “doorsneden” te maken.

4.1. Werkdruk / Proefdruk

Een zeer groot gedeelte van de cilinders heeft een maximale werkdruk van 200 bar bij 15° C. Daarnaast komen ook cilinders voor met een lagere werkdruk, b.v. cilinders met een werkdruk van 150 bar; dit zijn vaak wat oudere cilinders. Sinds circa 20 jaar is er een tendens om cilinders te gebruiken met een hogere werkdruk, nl. van 250 of 300 bar.

De werkdruk speelt een belangrijke rol bij samengeperste gassen. Het ADR kent een indeling van de gassen o.a. naar fysische eigenschappen. Naast samengeperste gassen worden vloeibaar gemaakte gassen en opgeloste gassen onderscheiden (ADR 2.2.2.1.2).

Cilinders voor samengeperste gassen hebben een proefdruk die een factor 1,5 hoger is dan de werkdruk bij 15° C (ADR). Een cilinder van 200 bar werkdruk heeft een proefdruk van 300 bar.

Bij vloeibaar gemaakte gassen gebruiken we alleen de proefdruk, deze is veel hoger dan de werkdruk.

Voor vloeibaar gemaakte gassen is er per gas een minimale proefdruk voorgeschreven (ADR), zie ook punt 5. Veel vloeibaar gemaakte gassen hebben een minimale proefdruk die lager is dan 200 bar.

Het enige opgeloste gas dat hier van belang is, is acetyleen.

4.2 De constructie

De meeste cilinders voor industriële gassen zijn van het type *naadloze cilinder*. Dat betekent dat de cilinder uit één stuk gefabriceerd is en er géén lassen in voorkomen.

De meest voorkomende *naadloze cilinder* is de 50-liter cilinder, 200 bar met de afmetingen doorsnede 230 mm, hoogte 1700 mm. Naadloze cilinders worden meestal toegepast bij hogere proefdrukken (boven ca. 150 bar).

Cilinders voor vloeibaar gemaakte gassen met een lagere proefdruk zijn vaak *gelaste cilinders*; de bodem (voet), het cilindrisch gedeelte en de kop zijn vervaardigd uit vervormd metaal (zie 4.3.), de delen zijn d.m.v. lassen met elkaar verbonden. Bij deze cilinders is vaak een beschermkraag op de kop aangelast en is de bolle bodem voorzien van een aangelaste ring waardoor de cilinder verticaal vrij kan staan.

Een derde type constructie is de *composietcilinder*. Deze cilinder bestaat meestal uit een dunne metalen of kunststof cilinder die omwonden is door een vezelmateriaal met een zeer grote sterkte (koolstofvezel, aramidevezel o.i.d.); de vezel is vele duizenden malen om de buitenzijde van de cilinder geslagen. Deze composietcilinder wordt slechts op heel beperkte schaal voor industriële of medicinale toepassingen gebruikt.

4.3 Materialen

Voor gascilinders worden *voornamelijk* de volgende materialen gebruikt: Staal (C- of Mn-staal), CrMo-staal, aluminium. Daarnaast worden op veel kleinere schaal roestvast staal en composietmaterialen gebruikt.

Elk materiaal kent zijn specifieke voor- en nadelen in het gebruik. Een aantal gassen mag slechts in cilinders van een bepaald materiaal worden gevuld. Ook kunnen eisen gesteld worden aan specifieke materiaaleigenschappen in relatie tot een bepaald gas.

4.4 Opbouw cilinder / cilindertoebehoren

Een cilinder bestaat uit de volgende delen:

- het cilindrisch gedeelte
- de voet; bij normaal (verticaal) gebruik het onderste gedeelte van de cilinder
- de kop (of schouder) van de cilinder; het bovenste gedeelte

4.4.1. De kop

Op de kop van de cilinder zijn de kenmerken aangebracht; deze zijn te onderscheiden in:

Inslagen, ook wel inponsingen genoemd. Dit zijn letters en cijfers die onuitwisbaar in het metaal van de cilinder zijn aangebracht.

Etiketten of labels; meestal van plastic en met een lijmlaag op de kop geplakt. De etiketten zijn bedrukt met tekst en/of symbolen.

Een verflaag in één bepaalde kleur of meerdere kleuren in een patroon. Met deze kleur of kleurcombinatie kan een aanduiding worden gegeven voor het gas of voor de gevaarseigenschappen van het gas in de cilinder.

In de cilinderkop is ook de afsluiter aangebracht. Vaak is ook een halsring met beschermkap of een beschermkraag op de kop van de cilinder gemonteerd. Alle hier genoemde onderdelen en kenmerken worden hierna in aparte hoofdstukjes toegelicht.

4.4.2 Het cilindrische deel

Deze naam spreekt voor zich, afhankelijk van de soort cilinder (gelast of naadloos) zal wel of geen lasnaad zichtbaar zijn.

Het cilindrisch gedeelte is bij stalen cilinders meestal geverfd. De kleur van de verflaag kan informatie geven over de toepassing van het gas (met name wit voor medicinale gassen). Sommige

leveranciers passen een specifieke kleur toe voor het cilindrische deel.

4.4.3 De cilindervoet

Bij de naadloze cilinders is een aantal uitvoeringen van de cilindervoet te onderscheiden.

De eenvoudigste uitvoering is de *bolle bodem*. Deze wordt vaak toegepast voor cilinders kleiner dan 5 liter waterinhoud.

Voor grote cilinders is deze voetvorm minder geschikt omdat de cilinder niet vrij kan staan.

Cilinders bestemd voor de inbouw in pakketten of batterijwagens hebben soms een bolle bodem.

Veel voorkomend bij stalen cilinders is de "opgekrompen" voetring. Hierbij heeft de cilinder een bolle bodem waarvan de diameter dicht bij de bodem verkleind is. Rond deze verkleinde bodem is met de krimpstechniek een stalen ring aangebracht, waardoor de cilinder stabiel kan staan. Daarnaast komt, zowel bij stalen als bij aluminium cilinders, vaak de concave bodem of geïntegreerde voetring voor. Hierbij is het metaal van de bodem van de cilinder zodanig gevormd dat de cilinder vrij kan staan.

Bij de gelaste cilinders komen ook diverse constructies voor waarmee een voetring is aangebracht. Meest voorkomend is de constructie waarbij de voetring aangelast is.

4.5 Normalisatie

Heel veel aspecten van het vakgebied gascilinders zijn vastgelegd in een groot aantal normen.

Er bestaan normen voor de cilinders (naadloos, gelast, staal, aluminium, composiet), voor toebehoren (cilinderafsluiters, beschermkappen), voor de classificatie van gassen en gasmengsels, voor etikettering en inslagen, voor de kleurcode, voor de inspectie vóór het vullen, voor het vullen van gassen en gasmengsels enzovoorts.



Vereniging van
Fabrikanten van
Industriële Gassen

Ook bestaan er normen voor het periodiek onderzoek van cilinders (herkeur), voor pakketten (constructie, vullen) voor batterijwagens (constructie, vullen).

Daarnaast bestaan er normen voor zeer uiteenlopende aspecten zoals bijvoorbeeld: de onderlinge verenigbaarheid (compatibiliteit) van gassen met metalen en gassen met kunststoffen, voor het wijzigen van de gassoort waarvoor een cilinder wordt gebruikt, voor beproeving van afsluiters, voor de zijaansluiting van afsluiters en voor de terminologie in het vakgebied.

Ook zijn er specifieke normen beschikbaar voor b.v. acetyleen (cilinder, toelatingsbeproeving van de massa, inspectie voor het vullen, vullen van cilinders, pakketten en batterijwagens). Deze normen zijn ontwikkeld door CEN (Centre Europeen de Normalisation) of door ISO (International Standardisation Organisation) of in samenwerking tussen beide organisaties (EN/ISO). Veel van deze normen worden in het ADR als verwijzing genoemd met de volgende zinsnede: "Aan de eisen van.... wordt geacht te zijn voldaan indien de volgende toepasselijke normen worden toegepast:" De EN en ISO normen worden in Nederland uitgegeven door het Nederlands Normalisatie Instituut (NNI) in Delft.

Op enkele uitzonderingen na zijn alle normen in het Engels gepubliceerd; alleen de titel van de norm is in het Nederlands vertaald.

In hoofdstuk 13 is ter illustratie een opsomming van relevante normen opgenomen.

5. Afsluiters

Soorten afsluiters

De bediening van de afsluiter van een gascilinder kan op twee manieren plaatsvinden: met het vast gemonteerde handwiel of met een sleutel, die de fabrikanten meestal gratis ter beschikking stellen. De maatvoering van de spindels van de afsluiters niet gestandaardiseerd. Let op dat u de juiste maat sleutel gebruikt.

Gebruik geen verlenging voor de standaard geleverde sleutels of ander gereedschap om het handwiel te bedienen. Daarmee wordt gemakkelijk het binnenwerk van de afsluiter beschadigd, zonder dat dit direct merkbaar is.

Om de kwaliteit van de gassen te kunnen garanderen gaan veel fabrikanten over op een afsluiter met een "restdrukafsluiter", vaak gecombineerd met een terugslagklep. Deze combinatie zorgt er voor dat altijd een kleine restdruk in de cilinder achterblijft en dat er geen vreemde gassen in de cilinder kunnen binnendringen.

Enkele fabrikanten leveren cilinders waarbij de afsluiter is gecombineerd met een reduceertoestel. Het gebruikstoestel kan dan direct op de cilinder worden aangesloten.

Hoge druk cilinders (300 bar) zijn vaak voorzien van een afsluiter die er voor zorgt dat deze hoge druk niet aan de aansluiting beschikbaar komt, zodat gangbare reduceertoestellen in gebruik kunnen blijven. Cilinders die wel 300 bar geven behoren voorzien te zijn van een afsluiter volgens ISO 5145, waarbij de aansluiting anders is dan voor cilinders tot 200 bar.

Let bij 300 bar cilinders steeds goed op dat apparatuur wordt aangesloten die geschikt is voor die hoge druk

Zijaansluitingen

Zijaansluitingen van gascilinders verschillen, afhankelijk van de eigenschappen van het gas in de cilinder. Dit is belangrijk voor de veiligheid bij het gebruik van industriële gassen. Het aansluiten van het verkeerde gas wordt hierdoor zoveel mogelijk voorkomen.

Er zijn verschillen in

- binnen- of buitenschroefdraad
- de diameter en de spoed van de schroefdraad
- linkse of rechtse schroefdraad (brandbare gassen hebben altijd een linkse schroefdraad)
- Geometrie van pen en gat en/of afdichting

Zijaansluitingen van cilinders voor industriële gassen tot 200 bar, zijn in Nederland genormaliseerd in de norm NEN 3268. Zij worden aangeduid met een code, waaruit het type van de aansluiting is af te leiden, bijvoorbeeld RU-4 voor een rechtse uitwendige en LI-2 voor een linkse inwendige schroefdraad. Deze norm geldt niet voor 300 bar cilinders waarbij de hoge druk beschikbaar komt bij de aansluiting. Hiervoor geldt de internationale norm ISO 5145.

Aansluitingen voor afsluiters met geïntegreerd reduceertoestel zijn niet genormaliseerd. Doorgaans wordt wel een linkse schroefdraad toegepast voor brandbare gassen en rechtse schroefdraad voor niet brandbare.

Cilinders voor acetyleen hebben geen schroefdraad, maar een beugelaansluiting. Acetyleen cilinders kleiner dan 5 liter waterinhoud en pakketten kunnen ook een schroefdraad aansluiting LI-2 hebben volgens NEN 3268.

Ook cilinders voor medicinale toepassingen met een waterinhoud tot 10 liter kunnen met een beugel worden aangesloten. De beugel is voorzien van pennetjes die in gaatjes in de afsluiter vallen. Het patroon van deze pennetjes is afhankelijk van de gassoort en is internationaal genormaliseerd in ISO 407. Dit systeem wordt algemeen het PIN-index systeem genoemd.

6. Halsring en beschermkap

Halsring

De halsring is bedoeld om de hals van de cilinder, waarin de afsluiter is geschroefd, te versterken. De halsring dient tevens voor de bevestiging van de kap die de afsluiter beschermt. Op de halsring kan de naam van de eigenaar zijn aangebracht.

Cilinders met loszittende halsringen moeten als zodanig worden gemerkt en aan de leverancier worden teruggezonden.

Kleine cilinders zijn soms niet voorzien van een halsring. De afsluiters van deze cilinders kunnen niet direct worden beschermd, omdat geen beschermkap kan worden aangebracht. Wees met deze cilinder extra voorzichtig. Als door een val de afsluiter afbreekt kan de cilinder door het uitstromende gas een gevaarlijk projectiel zonder voorspelbare richting worden.

Kappen

De afsluiters van gascilinders moeten volgens het ADR tijdens het vervoer beschermd zijn. Ook bij opslag en intern transport is het belangrijk dat de afsluiter van de gascilinder beschermd is.

Vanouds wordt hiervoor een kap gebruikt die op de halsring van de cilinder wordt geschroefd. Voor een goede bescherming is het noodzakelijk dat deze schroefdraad in goede conditie is en dat de kap er helemaal op wordt geschroefd.

In de 70-er jaren zijn veel fabrikanten ertoe overgegaan de cilinder te voorzien van "vaste" kappen die ook bescherming geven tijdens het gebruik van de cilinder. Het is niet de bedoeling dat deze kap door de gebruiker wordt losgenomen.

Beschermkappen zijn genormaliseerd in EN 962 en ISO 1117. Op deze kappen moet zijn aangegeven voor welk cilindergewicht de kap nog voldoende bescherming geeft. Er zijn echter nog zeer vele kappen in omloop uit de tijd dat deze norm nog niet bestond. Daarop is dus geen gewicht aangegeven.

Ook op de vast gemonteerde beschermkappen is geen gewicht vermeld. Er wordt aangenomen dat degene die de kap aanbrengt de juiste kap voor de juiste cilinder kiest. Cilinders met loszittende "vaste" kappen moeten als zodanig worden gemerkt en aan de leverancier worden teruggezonden.

Op cilinders zonder halsring kan geen beschermkap worden aangebracht. Zij mogen dus ook niet zonder andersoortige bescherming (kist, krat) worden vervoerd.

Cilinders voor propaan/butaan en voor koelgassen zijn meestal voorzien van een beschermrand die op de cilinder is gelast. Deze beschermrand (ook wel kraag genoemd) is vaak gecombineerd met het handvat.

Kappen zijn doorgaans niet bedoeld om cilinders aan op te tillen of te hijsen. Enkele fabrikanten gebruiken echter kappen die speciaal voor dit doel ontworpen zijn.

7. Inslagen en etiketten

Op de schouder of kop van de cilinder is veel informatie te vinden over de cilinder zelf en over de inhoud van de cilinder.

De informatie wordt aangegeven door inslagen (ook wel inpsingen of stempelingen genoemd) of door etiketten.

Inslagen zijn letters, cijfers of symbolen die in het metaal van de cilinder zijn aangebracht.

Gegevens die onlosmakelijk met de cilinder zelf te maken hebben, zijn meestal ingeslagen.

Gegevens die te maken hebben met het gas zijn meestal op één of meerdere etiketten aangegeven.

De belangrijkste ingeslagen gegevens zijn:

- het cilindernummer
- de naam van de eigenaar
- de naam of het symbool/teken van de fabrikant
- de materiaalsoort
- de beproevingsdruk in bar
- de lege massa in kg
- de datum van fabricage
- het keurmerk van de erkende instantie bij fabricage
- de datum van de laatste herkeur
- het keurmerk van de erkende instantie bij herkeur
- in het geval van vloeibaar gemaakte gassen: de waterinhoud in liters
- voor samengeperste gassen: de maximale werkdruk in bar

Op het etiket worden de volgende gegevens vermeld:

- het UN-nummer en de juiste vervoersnaam van het gas/mengsel)
- één of meer gevaarsetiketten (gevaarssymbolen) zoals voorgeschreven in het ADR
- de R en S zinnen
- naam en telefoonnummer van de fabrikant
- datum van toekomstige herkeur
- voor vloeibaar gemaakte gassen: de maximale vulmassa en de eigen massa van de cilinder met uitrustingsdelen, of de bruto massa.

Een aantal gegevens mag ofwel op het etiket ofwel door inslagen worden weergegeven; ook worden in de praktijk sommige gegevens zowel door inslagen als op een etiket aangegeven. Dit is in detail in het ADR beschreven.

De naam van het gas of gasmengsel mag ingeslagen zijn en op het etiket staan; ook mag de naam alleen op het etiket staan.

Een aantal gegevens op het etiket volgt uit verplichtingen uit de WMS (Wet Milieugevaarlijke Stoffen).



Vereniging van
Fabrikanten van
Industriële Gassen

8. Kleurcode

De norm EN 1089-3 legt de Europese standaard kleurcodes voor industriële gascilinders vast. Het nieuwe kleurcode systeem wijkt af van de tot nog toe in verschillende Europese landen gebruikte kleurcodering. De overgangperiode loopt tot 1 juli 2006.

Deze norm geldt voor industriële en medicinale gascilinders; echter niet voor cilinders voor koelgassen, voor brandblussers en gascilinders voor duikers en vloeibare gassen zoals LPG, propaan, butaan enz.

De kleurcodering volgens de norm is alleen geldig voor de schouder van de cilinder. De kleur van het cilindrisch deel is niet vastgesteld, behalve voor medicinale gassen en ademgassen waar dat deel wit moet zijn.

Belangrijk is op te merken dat het etiket de enige bindende verwijzing is naar de inhoud van de gascilinder. De kleurcodering van de cilinderschouder dient als extra informatie, deels met betrekking tot de eigenschappen van de gassen. Deze blijft ook herkenbaar als het etiket b.v.. op grotere afstand niet leesbaar is.

- giftig en/of corrosief (geel)
- brandbaar (rood)
- oxiderend (lichtblauw)
- inert (lichtgroen)

Aan sommige gassen zijn vaste kleuren toegekend.

- Argon donkergroen
- Helium lichtbruin
- Acetyleen donkerbruin
- Zuurstof wit
- Stikstof zwart
- Lachgas donkerblauw

Uw gasleverancier kan u een kleurenfolder bezorgen, waarin alle kleuren zijn aangegeven.

De norm voor de kleurcode geldt niet voor propaan, butaan, koudemiddelen en blusmiddelen.



9. Keur en herkeur

Keur en herkeur van gascilinders wordt vastgelegd in het ADR en wordt per product vastgelegd in hoofdstuk 4.1 "Verpakkingsvoorschriften", tabel P200. Het is de verantwoordelijkheid van de vuller van de cilinder om na te gaan of de betrokken cilinder nog binnen de keurtermijn valt vooraleer over te gaan tot vulling. Hij kan dit doen op basis van de markeringen die hiertoe zijn aangebracht in de kop van de cilinder. (Veel gassenfabrikanten geven de herkeurdatum extra duidelijk aan met een sticker.)

Tevens zal hij bij iedere vulling een controle doen op eventuele zichtbare beschadigingen.

Bij het vullen zal hij rekening houden met de maximum vullingsgraden, die ook zijn vastgelegd in de tabel P200 van hoofdstuk 4.1 van het ADR

Cilinders buiten keur kunnen via een afzonderlijk voorschrift in het ADR wel nog vervoerd worden naar de plaats van herkeur. Deze cilinders mogen niet meer hervuld worden voordat de herkeuring is uitgevoerd. Hoewel er bij normaal gebruik geen risico's worden toegevoegd mogen deze cilinders volgens vele milieuvergunningen en PGS 15 ook niet meer gebruikt en opgeslagen worden.

(De ISO herkeur-normen laten hiervoor echter wel een mogelijkheid open.)

10. Keurmerken

Doordat cilinders een grote levensduur hebben kunnen zij onder verschillende voorschriften zijn gefabriceerd en dientengevolge voorzien zijn van verschillende keurmerken. De toenemende internationalisatie van de voorschriften en het gebruik van cilinders speelt hierbij ook een rol.

Cilinders voor gebruik in Nederland kregen oorspronkelijk bij eerste goedkeuring het keurmerk van het Stoomwezen (de leeuw).

In het begin van de tachtiger jaren besteedde het Stoomwezen deze eerste keur, overeenkomstig kaderrichtlijn 76/767, uit aan de keuringsinstantie van het land van fabricage en kregen de cilinders het keurmerk van die instantie plus een opdrachtcode van het Stoomwezen bestaande uit een letter voor het land, gevolgd door zes cijfers. Bij herkeuring krijgen deze cilinders alsnog een leeuwinslag.

Eind tachtiger, begin negentiger jaren kwamen er cilinders op de markt die gefabriceerd werden volgens Europese richtlijnen 84/525, 84/526 en 84/526. Deze zijn voorzien van een liggende zeshoek met epsilon. Daarnaast kregen zij een keurmerk van de keuringsinstantie die de eerste keuring verrichtte. Bij herkeur kregen deze cilinders ook weer een leeuwinslag.

Sinds het van kracht worden van de Europese richtlijn 1999/36/EG (Transportable Pressure Equipment Directive, TPED) worden gascilinders bij fabricage voorzien van een Pi-teken (π) met een code van de keuringsinstantie die de eerste keuring verrichtte. Bestaande cilinders kunnen bij herkeur een Pi-markering krijgen, mits aan de voorwaarden hiervoor wordt voldaan.

Cilinders met een Pi-inslag kunnen binnen de gehele Europese Gemeenschap worden gevuld en gebruikt. Bij herkeur krijgen zij een teken van de instantie die de herkeuring uitvoert, eventueel met een delegatienummer.



Vereniging van
Fabrikanten van
Industriële Gassen

11. Opslag van gascilinders

De opslag van gascilinders is onderworpen aan de voorschriften van PGS 15 (Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen nummer 15, voorheen CPR 15).

In dit document wordt een aantal voorwaarden genoemd, waaraan de opslag van gascilinders moet voldoen.

Een algemeen geldende regel is dat lege gascilinders voor wat betreft de gevaarsaspecten dienen te worden behandeld als volle.

12. Gasspecifieke aspecten

Bij een aantal gassen die op grote schaal worden toegepast, spelen heel specifieke eigenschappen van het gas een belangrijke rol bij de uitvoering van de cilinder en de toebehoren.

Hieronder worden slechts enkele aandachtspunten aangegeven. Dit document is niet de juiste plaats om op details in te gaan. U kunt hierover meer informatie vinden in de **Veiligheids Informatie Bladen**, die elke gasleverancier kan verstrekken. Mocht dat niet voldoende zijn, raadpleeg dan uw gasleverancier.

In dit hoofdstuk wordt nadrukkelijk niet ingegaan op de specifieke eigenschappen van giftige en bijtende "speciale gassen".

12.1 Acetyleen.

- Opgelost gas, poreuze massa, aceton of DMF als oplosmiddel
- Stabiliteit acetyleen, gevaar van ontleding met ontploffingsgevaar (bij hoge druk),
- Onverenigbaarheid met materialen als (koper, zilver en kwik)
- Uitvoering cilinder, beproeving, toelating massa
- Afname acetyleen, druk, temperatuur, meesleuren oplosmiddel
- Vullen, cilinders, pakketten
- Vlamterugslag, vlamdovers
- Herkeuring, onderhoud pakketten
- Acetyleencilinder in brand
- Brandbaarheid

12.2 Zuurstof

- Eigenschappen van zuurstof, sterk oxiderend
- Materiaalkeuze, compatibiliteit
- Reinigen van appendages.
- Restdrukafsluiters
- Zeewatercorrosie

12.3 Waterstof

- Materiaalkeuze, compatibiliteit
- Uitvoering van appendages
- Brandbaarheid

12.4 Koolzuur

- Fysische eigenschappen.
- Gevaar van overvullen van cilinders, breekplaat noodzakelijk
- Inwendige corrosie van cilinders
- Verstikkingsgevaar
- Directe invloed op ademhaling bij hoge concentraties
- Bevriezingsgevaar (Droogijs)

12.5 Lachgas

- Fysische eigenschappen
- Chemische eigenschappen, gevaar van ontleding met ontploffing
- Gevaar van overvullen van cilinders, breekplaat noodzakelijk
- Misbruik van lachgas
- Verstikkingsgevaar
- Directe invloed op ademhaling bij hoge concentraties

12.6 Koolmonoxide

- Materiaalkeuze, compatibiliteit
- Giftigheid
- Brandbaarheid

12.7 Propaan / butaan

- Gas zwaarder dan lucht, vloeit als gas onzichtbaar naar het laagste punt
- Brandbaar

13. Veel gestelde vragen (met antwoorden)

Over de veiligheid van industriële gassen en de cilinders worden vaak vragen gesteld. Ook zijn er nog altijd sterke verhalen in omloop, die niet juist zijn. Met onderstaande vragen en antwoorden kan wellicht duidelijkheid worden geschapen.

13.1 Hoeveel cilinders zijn er in omloop en hoe vaak scheurt een cilinder open?

Er zijn in Europa miljoenen cilinders in omloop, zowel voor industriële gassen als voor brandbare gassen voor verwarmingsdoeleinden.

Het gebeurt slechts hoogst zelden dat een cilinder openscheurt. Waar dit wel gebeurde waren de cilinders meestal betrokken bij een brand of was er sprake van interne corrosie. Alle cilinders worden periodiek in- en uitwendig gecontroleerd en op sterkte beproefd, zoals voorgeschreven in het ADR.

13.2 Aan welke veiligheidseisen moet een cilinder bij de fabricage voldoen?

Gascilinders moeten bij fabricage voldoen aan zeer strenge eisen, die zijn vastgelegd in internationale normen. Alle cilinders worden na fabricage beproefd op 1,5x de werkdruk. Dat gebeurt onder toezicht van een onafhankelijke instantie die daarvoor is aangewezen. Die controleert de cilinders ook in- en uitwendig en ziet toe op de materiaaleigenschappen en de beproeving daarvan.

13.3 Wat gebeurt er als een cilinder in een brand terecht komt?

Voor de gevolgen van het blootstellen van een gascilinder aan een warmte- of vuurbelasting moet men onderscheid maken tussen cilinders die alleen met samengeperst gas zijn gevuld (zuurstof, stikstof, argon en dergelijke) en cilinders die met vloeistof zijn gevuld. (acetyleen, propaan, koolzuur).

Bij extreme vuurbelasting kan het materiaal van cilinder die alleen gevuld zijn met samengeperst gas zijn sterkte verliezen, waardoor het niet meer bestand is tegen de (hoge) druk van het gas. Voor stalen cilinders ligt de temperatuur waarbij dat kan gebeuren bij ongeveer 350 °C, bij aluminium cilinders is dat ongeveer 150 °C.

Bij cilinders die met vloeibaar of opgelost gas zijn gevuld zal bij verhitting de vloeistof uitzetten en uiteindelijk zal de gehele cilinder gevuld zijn met vloeistof en ontstaat een hydraulische druk, waardoor de cilinder kan bezwijken. De maximale vullingsgraad is afgestemd op een maximale temperatuur van 65 °C

13.4 Veel oudere acetyleencilinders bevatten asbest in de massa. Is dat gevaarlijk?

Nee, dat is niet gevaarlijk, zolang de cilinder intact blijft. Het asbest dient ter versterking van de massa en is daar geheel in opgenomen. De asbestdeeltjes worden door de afname van gas uit de cilinder niet naar buiten meegevoerd.

Asbest kan vrijkomen bij de ondeskundige vernietiging van oude cilinders. Ook schijven die uit acetyleencilinders worden gezaagd voor instructie- of demonstratiedoeleinden kunnen gevaarlijk zijn.

13.5 Hoe groot is voor een QRA de 10⁻⁶ risico-contour van een opslag van gascilinders?

Het Rijks Instituut voor Volksgezondheid en Milieu heeft onlang berekeningen gemaakt voor de vaststelling van de risico contouren van een opslag van gascilinders. Daarbij is gebleken dat deze contour niet veel verschilt of de cilinders nu inerte, oxiderende of brandbare gassen bevatten. De 10⁻⁶ contour voor het plaatsgebonden risico voor al deze cilinders is vastgesteld op 20 meter. Alleen voor giftige gassen en

zeer grote opslagen moet een nadere berekening worden gemaakt.

13.6 Moeten cilinders worden vastgezet?

Het grootste gevaar van een gascilinder is dat hij omvalt. In het algemeen is bij een gascilinder de hoogte/breedte verhouding zodanig dat hij gemakkelijk omvalt. De huidige vorm van de voet biedt hier iets meer weerstand tegen dan de oudere voetvormen. Vooral beschadigde cilindervoeten vergroten de kans op omvallen.

Het gevaar van omvallende cilinders is dat de afsluiter beschadigd raakt of zelfs afbreekt. Het gas dat dan onder hoge druk uitstroomt kan de cilinder daarbij in beweging zetten, waarbij binnen 10 seconden een snelheid bereikt kan worden van 50 km/h. Vooral kleine cilinders zijn hiervoor gevoelig.

Daarnaast kan het grote gewicht van een gascilinder ernstige schade aanrichten, zowel aan de omgeving als aan personen die geraakt worden. Een voet kan daarbij gemakkelijk verbrijzeld worden.

Zet een cilinder daarom steeds goed vast. In de opslag kunnen meerdere cilinders tegelijk tegen omvallen beschermd worden door ze in een rek te plaatsen, vastgezet met een band of afgesloten door een ketting of stang. Tijdens gebruik moeten cilinders individueel worden vastgezet.

Het plaatsen op een karretje heeft alleen zin als dat karretje de stabiliteit in voldoende mate verhoogt. Zet zonnodig het karretje met de cilinder vast, zodat ze niet kunnen omvallen.

13.7 Wat te doen met een lekkende cilinder?

Wat u moet doen met een lekkende cilinder is afhankelijk van het gas dat in de cilinder zit en de grootte van het lek. Algemeen geldt: breng de cilinder naar een veilige plaats, waar het lekgas

weinig gevaar oplevert, in het algemeen is in de buitenlucht brengen het veiligst.

Betrekkelijk kleine lekkages van inerte gassen (stikstof, argon, koolzuur) en zuurstof leveren weinig gevaar op mits er voldoende ventilatie is of de ruimte voldoende groot is.

Brandbare gassen leveren een veel groter gevaar op. Gasvormige propaan en butaan vloeien net als water naar andere (lager gelegen) plaatsen. Het gas kan dan op geruime afstand van de lekkende cilinder worden ontstoken door een vonk of andere ontstekingsbron, wat een explosie tot gevolg kan hebben. Wees hierop bedacht, ook als u de cilinder verplaatst naar een veiliger plaats.

Lekkage van giftige gassen is zeer ernstig en het gevaar is sterk afhankelijk van de eigenschappen van het gas. Waarschuw in dergelijke gevallen (en vooral bij ernstige lekkage) de brandweer en/of uw gassenleverancier.

Markeer lekkende gascilinders duidelijk en geef zo mogelijk aan waar het lek zich bevindt. Overleg met uw leverancier over verder te nemen maatregelen voor deze cilinders..

13.8 Wat te doen met een defecte afsluiter?

Hier geldt maar één advies: Merk de cilinder duidelijk en geef aan wat er fout is. Neem contact op met uw leverancier en laat de cilinder ophalen.

Probeer nooit een defecte afsluiter te repareren of toch te gebruiken. Door de hoge druk in de cilinder of door de eigenschappen van het gas loopt u een groot gevaar.

13.9 Wat gebeurt er als een cilinder omvalt?

Hierbij moet onderscheid gemaakt worden tussen een cilinder in opslag of tijdens transport, en een cilinder in gebruik.



Als een cilinder omvalt bij opslag of tijdens transport en de cilinder is voorzien van een goede bescherming van de afsluiter door een (vaste) kap of beschermring/ kraag, dan zal de cilinder door het vallen niet beschadigen of lek raken. Het grootste risico is dan dat de vallende cilinder een persoon raakt of schade aan de omgeving toebrengt. In geen geval zal de cilinder openbarsten door het vallen.

Als een aangesloten cilinder valt, dan bestaat er een kans dat de afsluiter of het aansluitstuk of reduceertoestel een obstakel raakt waardoor de afsluiter, of een onderdeel van aansluiting of reduceer, afbreekt. Hierdoor zal een meestal ernstige lekkage ontstaan; afhankelijk van het vrijkomende gas zal er gevaar zijn van brand of explosie, zuurstofverrijking met verhoogd brandgevaar, vergiftigingsgevaar of verstikkingsgevaar.

Als de cilinderafsluiter geheel afbreekt op de afsluitervoet bestaat ook het gevaar dat de cilinder door de stuwkracht van het ontsnappende gas snel in beweging komt, met groot gevaar voor de omgeving.

Dit laatste gevaar is des te groter bij kleine cilinders, die bij opslag of intern transport gemakkelijk kunnen vallen. Kleine cilinders zijn vaak niet voorzien van een beschermkap.

13.10 Wat gebeurt er als een cilinder is betrokken bij een verkeersongeval?

Bij een verkeersongeval, waarbij de cilinders op de vrachtwagen goed in pallets zijn vastgezet en waarbij de kracht van de aanrijding niet zo groot is dat de pallets van het voertuig worden losgerukt, zal er over het algemeen geen schade optreden aan de cilinders.

Als echter de vrachtwagen omslaat, of de kracht van de aanrijding zo groot is dat de pallets wel losgerukt worden, dan zullen de cilinders uit de pallet losraken en rondgeslingerd worden.

Afhankelijk van de kracht waarmee dit proces verloopt, zal de bescherming van de afsluiter door een kap of beschermring/kraag ervoor moeten zorgen dat de afsluiter niet beschadigd wordt.

Mogelijk zal een zware aanrijding leiden tot afbrekende afsluiters en verlies van product, met alle daaraan verbonden gevaren.

Het grootste gevaar is dat de cilinders door het verkeersongeval in een brand terecht komen; waarbij de kans bestaat dat de cilinders barsten.

13.11 Wat te doen bij een lekvlam?

Altijd eerst de brandweer (laten) waarschuwen.

Als de lekvlam ontstaat tijdens werkzaamheden en direct wordt ontdekt kunt u proberen om de toevoer te stoppen door de cilinderafsluiter dicht te draaien.

Als dit niet lukt moet u beoordelen of het grootste gevaar bestaat uit de vlammen (aanstralen van de lekkende of andere cilinders of objecten) of het lekgas (gevaar voor explosie, verstikking of vergiftiging) nadat dit is gedoofd. Aan de hand van uw bevindingen beslist u of u de lekvlam blust of niet. Indien u besluit niet te blussen moeten eventueel aangestraalde objecten goed worden gekoeld.

Als de lekvlam is ontstaan aan een acetylene cilinder of een andere acetylene cilinder raakt, en het is niet bekend hoe lang de lekvlam al brandt, dan onmiddellijk de omgeving evacueren in een straal van minimaal 100 m.

13.12 Is er een dak nodig boven de cilinders?

Uit veiligheidsoverwegingen is er geen dak of afdak nodig boven cilinders in opslag of gebruik.

De reden hiervoor is dat een cilinder veilig is tot een temperatuur van 65 °C.

In 1982 is met succes beroep aangetekend tegen een eis van een zonnedak boven een gasflessenopslag; dit beroep is toegewezen door de Raad van State (KB 1 sept. 1982, nummer 34).

Wel moet aangetekend worden dat gassen voor medicinale toepassingen altijd overdekt moeten worden opgeslagen ingevolge een hygiëne-eis in het GMP (Good Manufacturing Practice).

Ook kan het om andere redenen gewenst zijn om gascilinders onder een afdak op te slaan; in dit geval dient het afdak vervaardigd te zijn van onbrandbaar materiaal.

13.13 Hoe warm mag een cilinder worden?

In de normen wordt als normale hoogste gebruikstemperatuur 50 °C vermeld.

13.14 Mag een acetylenecilinder liggend worden gebruikt?

Aanbevolen wordt om acetylenecilinders staande te gebruiken. Na horizontaal vervoer of opslag is het aan te bevelen om de cilinder voor gebruik enige tijd rechtop te zetten.

13.15 In welke stand moeten cilinders voor vloeibaar gemaakt gas gebruikt en opgeslagen worden?

Gascilinders worden best rechtopstaand opgeslagen en gebruikt. Bij vloeibaar gemaakte gassen is dit zeker het geval.

Cilinders voor vloeibaar gemaakte brandbare of giftige gassen mogen alleen staand worden opgeslagen. Indien de gebruiker bij vloeibaar gemaakte gassen gasvormig product nodig heeft is een verticaal gebruik strikt noodzakelijk, anders kan vloeistof meekomen.

Voor afname van vloeibaar gas, wordt best gebruik gemaakt van cilinders uitgerust met een stijgbuis, waardoor de cilinder ook dan steeds rechtopstaand

moet gebruikt worden. Als een cilinder is uitgerust met een stijgbuis, dan wordt dat aan de buitenzijde aangegeven met een (rode) streep over de lengte van de cilinder (meest gebruikt voor koolzuur) of een T.

In de koeltechniek wordt vaak gebruik gemaakt van een tweefase-afsluiter, waar, bij een verticale stand, naar keuze vloeistof of gas kan worden afgenomen.

13.16 Wat te doen als breekplaat barst?

Aangezien het meestal gaat over verpakkingen van beperkte hoeveelheden zijn de mogelijke acties behoorlijk beperkt. Meestal zal de inhoud volledig zijn ontsnapt voordat grondige actie mogelijk is. In Nederland worden breekplaten niet toegepast op brandbare of giftige gassen.

Afhankelijk van het soort gas kan de omgeving best worden afgezet opdat niemand meer in de gevaarlijke zone terecht komt. Bij brandbare gassen moeten alle vonken en/of ontstekingen worden vermeden. De omgeving wordt pas terug vrijgegeven wanneer na meting is vastgesteld dat alles veilig is.

13.17 Wat is het grootste gevaar van een gascilinder?

Buiten het gevaar van een gascilinder in een brand, ligt het grootste gevaar van een cilinder bij het manipuleren en omvallen hiervan. Daarom is het vastmaken van aangesloten cilinders zo belangrijk.

Ook moet met de nodige omzichtigheid worden omgesprongen bij het transporteren van cilinders (maak gebruik van speciale steekwagentjes). Ook bij de opslag moeten cilinders worden vastgemaakt of op één of andere manier worden beveiligd om het domino-effect bij omvallen te beperken.

Uiteraard zorgt de inhoud van de cilinder, afhankelijk van de eigenschappen van het gas zelf, voor de nodige risico's indien lekken ontstaan. Uitvoeren van lekdetectie bij aansluiten en sluiten van kranen bij niet gebruik zijn primaire veiligheidsregels.

13.18 Wat is het verschil tussen cilinder in opslag of aangesloten aan installatie?

Het grootste verschil is dat de bescherming (beschermkap), omwille van aangesloten apparatuur, niet meer ten volle kan functioneren. Een aangesloten cilinder moet dus steeds degelijk worden vastgemaakt / tegen vallen worden beschermd. Daarnaast is er, omwille van de verschillende verbindingen / connecties, ook een groter risico op lekken. Bij aangesloten cilinders die niet in gebruik zijn wordt dan ook best de afsluiter dichtgedraaid.

13.19 Hoe de opslag van gascilinders te organiseren?

Orde en netheid bij gasopslag is één van de belangrijkste aspecten. Tevens doet u er goed aan volle en lege verpakkingen afzonderlijk / gescheiden op te slaan. Uiteraard worden de verschillende "families" van gassen best samengebracht en op een afstand van elkaar (of gescheiden door inerte gassen) opgeslagen. Voor het identificeren van deze families kan u afgaan op de kleurcodering (zie hierboven). Gezien de eigenschappen van gassen worden deze best in de buitenlucht opgeslagen. Giftige gassen horen achter slot en grendel.

13.20 Kan een cilinder met verkeerd gas worden aangesloten?

Vershillende gassen hebben verschillende aansluitingen. Zo hebben b.v. alle brandbare gassen een linkse schroefaansluiting. Uiteraard is het niet mogelijk om voor alle gassen een verschillende soort schroefdraad of aansluiting te hebben. Voor Nederland zijn de aansluitingen van cilinders voor industriële gassen genormaliseerd in NEN 3268. Omdat de leveranciers van industriële gassen steeds meer internationaal werken kan het voorkomen dat u cilinders ontvangt die niet aan de Nederlandse maar een buitenlandse norm voldoen. Dit geldt vooral voor cilinders met speciale gassen die in het buitenland worden gevuld.

Verkeerd aansluiten is dus niet onmogelijk. Ga daarom steeds na (via etiket) of u wel het juiste gas aansluit.

13.21 Wat te doen als (schroefdraad)aansluiting niet past?

In normale omstandigheden zou dit niet kunnen. Mogelijk is er een fout gemaakt, ofwel bij de leverancier (verkeerde aansluiting geplaatst, verkeerd etiket etc.) of bij de klant zelf (deze cilinder hoort niet bij dit aansluitpunt). Als u zeker bent dat het laatste niet het geval is, neem dan contact op met uw leverancier voor nader onderzoek. Gebruik geen verloopnippels om de cilinder toch aan te sluiten.

13.22 Hoe vervoer ik een gascilinder in een personenauto?

Het vervoer van gascilinders in een personenwagen wordt ten sterkste afgeraden. Gascilinders worden bij voorkeur vervoerd in een open wagen. Is dit niet mogelijk, dan moeten ten minste de volgende regels in acht worden genomen voor vervoer in personenwagens:

- Reduceertoestellen en slangen afkoppelen
- Monteer altijd de cilinderkap
- Zorg voor een zeer goede permanente ventilatie
- Geen toxische/corrosieve gassen vervoeren
- Geen brandbare gassen in de kofferruimte vervoeren (onvoldoende ventilatie)
- Zo kort mogelijke reisweg
- Vervoer maximaal 50 liter in totaal
- Zet de lading zeer goed vast.
Tengevolge van het gewicht van de cilinder(s) kunnen grote krachten optreden bij het remmen en nemen van bochten
- Niet roken
- Alleen met gesloten cilinderafsluiter(s) rijden
- Brandblusser van 2 kg binnen handbereik is verplicht

Voor servicebusjes geldt dat de cilinders in een aparte ruimte vervoerd moeten worden, die apart op de buitenlucht is geventileerd.



13.24 Mag ik een cilinder zelf vullen?

Nee, met uitzondering van speciale karweecilinders voor propaan, is het niet toegestaan om zelf cilinders te vullen. De reden hiervoor is dat voor het veilig vullen van gascilinders een speciale installatie en specifieke kennis nodig is. Bij onoordeelkundig vullen bestaat de kans op overvulling, brand, barsten van de cilinder en vrijkomen van gas. Het zelf vullen van een kleine acetylenecilinder uit een grote cilinder is levensgevaarlijk.

13.25 Mag een cilinder ook gebruikt worden als b.v. steun of contragewicht?

Nee, een cilinder mag alleen gebruikt worden voor het doel waarvoor hij ontworpen is, namelijk het vullen met gas, het transport en de opslag en het legen.

Als oneigenlijk gebruik van de cilinder moet voorkomen worden. Let ook op voordat u een cilinder in gebruik neemt; ernstige beschadigingen van kap of afsluiter of van het materiaal van de cilinder wijzen op misbruik. Neem in dat geval de cilinder niet in gebruik en waarschuw uw gassenleverancier.

13.26 Waar kan ik meer informatie vinden over het gebruik van gassen en gascilinders?

De VFIG heeft ook de volgende documenten uitgegeven:

- Veilig vervoer van gascilinders in personen- of bestelauto's
- Brochure verstikkingsgevaar
- Brochure zuurstofverrijking

Nuttige informatie is ook te vinden op de web site van de European Industrial Gases Association: www.eiga.be.

14. Normen voor gascilinders

Veel nationale normen zijn de laatste jaren gewijzigd en/of vervangen door Europese (EN-)normen. Deze normen verkrijgen kracht van wet als er naar wordt gerefereerd in wettelijke voorschriften, zoals het ADR/VLG. Dit is een vrij langdurig proces, maar een groot aantal normen zijn als in wetgeving opgenomen en er zullen er veel meer volgen.

Daarnaast vindt er, onder invloed van de internationalisering van de gebruikers en leveranciers van Industriële gassen, ook wat betreft

normalisatie een globalisering plaats. Veel Europese normen worden geharmoniseerd met of vervangen door ISO-normen, waardoor de veiligheid en de onderlinge uitwisselbaarheid wordt bevorderd.

Hieronder vindt u een lijst met normen. Een aantal daarvan is al in het ADR opgenomen, andere zijn in behandeling om in de toekomst te worden opgenomen.

Section ADR/RID	Doc Ref	Doc Title
2.2.2.1.5	prEN ISO 10156-2	Gas cylinders - Gases and gas mixtures - Part 2: Determination of oxidising ability of toxic and corrosive gases and gas mixtures -
2.2.2.1.5	prEN ISO 10156-1	Gas cylinders - Gases and gas mixtures - Part 1: Determination of fire potential and oxidising ability of gases for the selection of cylinder valve outlets
4.1.4 P200	EN 1919:2000	Transportable gas cylinders - Cylinders for liquefied gases (excluding acetylene and LPG) - Inspection at time of filling
4.1.4 P200	EN 12754:2001	Transportable gas cylinders -Cylinders for dissolved acetylene - Inspection at time of filling
4.1.4 P200	EN 13365:2002	Transportable gas cylinders - Cylinder bundles for permanent and liquefied gases (excluding acetylene) - Inspection at the time of filling
4.1.4 P200	EN 1920:2000	Transportable gas cylinders - Cylinders for compressed gases (excluding acetylene) - Inspection at time of filling
4.1.4 P200	EN 12755:2000	Transportable gas cylinders - Filling conditions for acetylene bundles
4.1.4 P200	EN 1801:1998	Transportable gas cylinders - Filling conditions for single acetylene cylinders
4.1.4 P200	EN 13365: 2002/ prA1	Transportable gas cylinders - Cylinder bundles for permanent and liquefied gases (excluding acetylene) - Inspection at the time of filling
4.1.6 (10)	EN 962:1996/ A2:2000	Valve protection caps and valve guards for industrial and medical gas cylinders- design, construction and tests
4.1.6 (10)	EN 1795:1997	Transportable gas cylinders (excluding LPG) - Procedures for change of gas service
4.1.6 (10)	EN 962:1996	Transportable gas cylinders - Valve protection caps and valve guards for industrial and medical gas cylinders- design, construction and tests
4.1.6 (10)	prEN ISO 11621	Gas cylinders - Procedures for change of gas service
4.1.6 (10)	prEN ISO 11117	Transportable gas cylinders - Valve protection caps and valve guards for industrial and medical gas cylinders- design, construction and tests

Section ADR/RID	Doc Ref	Doc Title
6.1	EN ISO 16101: 2004	Packaging - Transport packaging for dangerous goods - Plastics compatibility testing
6.1	EN ISO 16104: 2003	Packaging - Transport packaging for dangerous goods - Test methods
6.2.2	prEN 13322-1/prA1	Transportable gas cylinders - Refillable welded steel gas cylinders - Design and construction - Part 1: Welded steel
6.2.2		Transportable gas cylinders - Cylinder bundles - Periodic inspection and testing
6.2.2 bundle	EN 13769: 2003	Transportable gas cylinders - Cylinder bundles -Design, manufacture, identification and testing
6.2.2 bundle	EN 13769: 2003/prA1	Transportable gas cylinders - Cylinder bundles -Design, manufacture, identification and testing
6.2.2 cyl.acet	EN 1800:1998/ AC:1999	Transportable gas cylinders - Acetylene cylinders- Basic requirements and definitions
6.2.2 cyl.acet	EN 1800:1998/ prA1	Transportable gas cylinders - Acetylene cylinders- Basic requirements and definitions
6.2.2 cyl.alu	EN12862:2000	Transportable gas cylinders - Specification for the design and construction of refillable transportable welded aluminium alloy gas cylinders
6.2.2 cyl.alu	EN 1975:1999	Transportable gas cylinders - Specification for the design and construction of refillable transportable seamless aluminium and aluminium alloy gas cylinders of capacity from 0.5 litre up to 150 litre
6.2.2 cyl.alu	EN 13110:2002	Transportable refillable welded aluminium cylinders for liquefied petroleum gas (LPG) - Design and construction
6.2.2 cyl.alu	EN 1975:1999/ A1:2003	Transportable gas cylinders - Specification for the design and construction of refillable transportable seamless aluminium and aluminium alloy gas cylinders of capacity from 0.5 litre up to 150 litre
6.2.2 cyl.alu	prEN ISO 7866	Gas cylinders - Refillable seamless aluminium alloy gas cylinders - Design, construction and testing
6.2.2 cyl.steel	EN 13293: 2002	Transportable gas cylinders - Specifications for the design and construction of refillable transportable seamless normalised carbon manganese steel gas cylinders of water capacity up to 0.5 litre for compressed, liquefied and dissolved gases and up to 1 litre for carbon dioxide
6.2.2 cyl.steel	EN 12205:2001	Transportable gas cylinders - Non refillable metallic gas cylinders
6.2.2 cyl.steel	EN 1964-2:2001	Transportable gas cylinders - Specification for the design and construction of refillable transportable seamless steel gas cylinders of water capacities from 0.5 litre up to and including 150 litres - Part 2: Cylinders made of seamless steel with an Rm value of 1100 Mpa and above
6.2.2 cyl.steel	EN 13322-1:2003	Transportable gas cylinders - Refillable welded steel gas cylinders - Design and construction - Part 1: Welded steel
6.2.2 cyl.steel	EN 13322-2:2003	Transportable gas cylinders - Refillable welded stainless steel gas cylinders - Design and construction - Part 2: Welded stainless steel
6.2.2 cyl.steel	EN 1964-3: 2000	Transportable gas cylinders - Specification for the design and construction of refillable transportable seamless steel gas cylinders of capacity from 0.5 litre up to 150 litre - Part 3: Cylinders made of stainless steel

Section ADR/RID	Doc Ref	Doc Title
6.2.2 cyl.steel	EN 1964-1:1999	Transportable gas cylinders - Specification for the design and construction of refillable transportable seamless steel gas cylinders of capacity from 0.5 litre up to 150 litre - Part 1: Cylinders made of seamless steel with a Rm value of less than 1100 Mpa
6.2.2 cyl.steel	prEN ISO 9809-2	Gas cylinders - Refillable seamless steel gas cylinders - Design, construction and testing - Part 2: Quenched and tempered steel cylinders with tensile strength greater than or equal to 1100 MPa (ISO 9809-2:2000)
6.2.2 cyl.steel	prEN ISO 9809-1	Gas cylinders - Refillable seamless steel gas cylinders - Design, construction and testing - Part 1: Quenched and tempered steel cylinders with tensile strength less than 1100 MPa
6.2.2 cyl.steel	prEN ISO 9809-3	Gas cylinders - Refillable seamless steel gas cylinders - Design, construction and testing - Part 3: Normalized steel cylinders
6.2.2 cyl.steel	prEN 14638-1	Transportable gas cylinders - Refillable welded receptacles of a capacity not exceeding 150 litres - Part 1: Welded austenitic stainless steel made to a design justified by finite element and/or experimental methods
6.2.2 cyl.steel	prEN 14638-2	Transportable gas cylinders - Refillable welded receptacles of a capacity not exceeding 150 litres - Part 2: Welded special steels made to a design justified by finite element and/or experimental methods
6.2.2 cyl.steel	prEN 14638-3	Transportable gas cylinders - Refillable welded receptacles of a capacity not exceeding 150 litres - Part 3: Welded carbon steel made to a design justified by finite element and/or experimental methods
6.2.2 maint	EN 14189: 2003	Transportable gas cylinders - Inspection and maintenance of cylinder valves at time of periodic inspection of gas cylinders
6.2.2 maint	EN 12863:2002	Transportable gas cylinders - Periodic inspection and maintenance of dissolved acetylene cylinders
6.2.2 maint	EN 1802: 2002 (except Annex B)	Transportable gas cylinders - Periodic inspection and testing of seamless aluminium alloy gas cylinders
6.2.2 maint	EN 1803:2002 (except Annex B)	Transportable gas cylinders - Periodic inspection and testing of welded carbon steel gas cylinders
6.2.2 maint	EN 1968:2002 (except Annex B)	Transportable gas cylinders - Periodic inspection and testing of seamless steel gas cylinders
6.2.2 maint	EN 1968:2002/prA1	Transportable gas cylinders - Periodic inspection and testing of seamless steel gas cylinders
6.2.2 maint	prEN ISO 16148	Gas cylinders - Refillable seamless gas cylinders - Acoustic emission testing for periodic inspection
6.2.2 maint	EN 12863:2002/prA1	Transportable gas cylinders - Periodic inspection and maintenance of dissolved acetylene cylinders
6.2.2 marking	EN 1089-1:1996	Transportable gas cylinders - Gas cylinder identification (excluding LPG) - Part 1: Stampmarking
6.2.2 marking	prEN ISO 13769	Transportable gas cylinders - Stampmarking
6.2.2 mater	EN ISO 11114-2:2000	Transportable gas cylinders - Compatibility of cylinder and valve materials with gas contents- Part 2: Non-metallic materials
6.2.2 mater	EN ISO 11114-1:1997	Transportable gas cylinders - Compatibility of cylinder and valve materials with gas contents- Part 1: Metallic materials



Vereniging van
Fabrikanten van
Industriële Gassen

Section ADR/RID	Doc Ref	Doc Title
6.2.2 mater	prEN ISO 11114-4	Transportable gas cylinders - Compatibility of cylinder and valve materials with gas contents- Part 4: Test methods for selecting metallic materials resistant to hydrogen embrittlement
6.2.2 valves	EN 849:1996/ A2:2001	Cylinder valves: Specifications and type testing - Amendment 2
6.2.2 valves	EN 849:1996	Transportable gas cylinders - Cylinder valves: Specifications and type testing
6.2.2 valves	prEN ISO 10297	Transportable gas cylinders - Cylinder valves - Specification and type testing
	EN 1089-3	Verplaatsbare gascilinders – Identificatie van gascilinders - Kleurcode

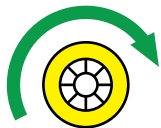
VEILIG VERVOER VAN GASSEN

Cilinders zijn erg zwaar en bewegen zich tijdens transport met dezelfde snelheid voort als uw voertuig. Ze worden bij het afremmen echter niet geremd zoals uw voertuig. Als ze niet voldoende vastgezet zijn kunnen ze zich tijdens het remmen voorwaarts bewegen en ernstige schade aanrichten.



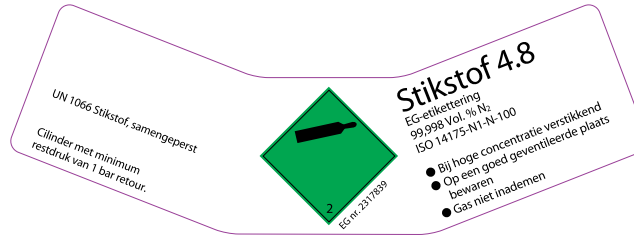
Controleer vóór het laden of de afsluiters van de te laden cilinders goed gesloten zijn. Laad de cilinders zó dat deze zich tijdens vervoer niet kunnen verplaatsen en zet ze stevig vast. Plaats de beschermkap of -kraag in een zo veilig mogelijke positie. Vervoer indien enigszins mogelijk de cilinders verticaal; dit geldt zeker voor propaan-cilinders en andere vloeibare gassen. Zó wordt in geval van lekkage van een vloeibaar gas de uitstroom van vloeistof voorkomen; een kleine hoeveelheid vloeistof verdampt immers tot een grote hoeveelheid gas. Zorg er voor dat het gedeelte van het voertuig waarin de gassen vervoerd worden afdoende geventileerd wordt.

Controleer vóór het laden
of de cilinderafsluiters goed
zijn gesloten !



**CLOSE
VALVE**

Bananensticker / Label



- Etiketten duiden het gevaar van het gas aan.
- Gebruik of transporteer nooit een gascilinder zonder label.
- Het label is de enige mogelijkheid om correct de inhoud van de cilinder te identificeren.
- Wees vertrouwd met de gevaarsetiketten en handel er naar.

	Nr.	Etiket
Brandbaar gas gevaar voor ontsteking en explosie	2.1	
Oxiderend gas verhoogt het brandgevaar	5.1	
Inert gas verstikkingsgevaar	2.2	
*Giftig gas gevaar door vergiftiging of bedwelmeling	2.3	
Corrosief gas dodelijk gevaar door chemisch verbranden	8	

*Giftige en pyrofore gassen mogen alleen met open of daarvoor geschikte voertuigen vervoerd worden!

Regels voor het vervoer

Gassen in cilinders zijn geclassificeerd als "gevaarlijke stoffen" en als zodanig wordt het vervoer geregeld door Europese wetgeving.



Mogelijk heeft u wel eens vracht- of bestelauto's gezien die aan de voor- en achterkant zijn voorzien van oranje borden.

Dit betekent dat het voertuig goederen vervoert die in geval van een ongeval gevaarlijk kunnen zijn en deze borden attenderen de hulpdiensten op de mogelijke gevaren. Indien u beroepsmatig gassen vervoert (ook onder de 1000-puntenregeling!) is deze Europese wetgeving ook voor u van toepassing en moet u zich er aan houden. Controleer dit!

Indien u als particulier uitsluitend voor huishoudelijk gebruik gassen vervoert zijn deze regels voor u niet van toepassing. U behoudt echter wel de zorgplicht uw gassen veilig en met aandacht voor de overige weggebruikers en het milieu te vervoeren. Als u gascilinders in een personenauto, bestelauto of ander gesloten voertuig wilt vervoeren, adviseren wij u deze folder zorgvuldig te lezen en de veiligheidsregels nauwgezet te volgen.

Eenvoudige veiligheidsregels

- Niet roken !
- Controleer of de cilinderafsluiters goed gesloten zijn !
- Als op de cilinder een beschermkap gezet kan worden, moet deze er ook op zitten !
- Ventileer uw voertuig / houdt ramen open !
- Koppel apparatuur zoals drukregelaars, slangen en branders, etc. los !
- Verzekert u zich er van dat alle cilinders goed zijn vastgezet en zich niet kunnen bewegen tijdens transport !
- Ga rechtstreeks naar uw bestemming !
- Laad cilinders niet in de kofferruimte of andere ongeventileerde ruimte achter !
- Laad bij aankomst of een langdurige stop de cilinders meteen uit en bewaar ze op een geventileerde plaats !

Laden en Lossen

Cilinders zijn zwaar; een CO₂ cilinder van 50 liter kan tot 90 kg en meer wegen. Kijk na of uw voertuig dit gewicht kan en mag vervoeren, zonder overladen te zijn, of het besturen en remmen negatief te beïnvloeden.

Denk na over de manier waarop u de cilinder in en uit het voertuig haalt zonder u te bezeren. Vooral vallende cilinders zijn gevaarlijk en velen hebben zich verwondt bij het verplaatsen van cilinders zonder rekening te houden met de ergonomische aspecten hiervan. Vervoer enkel het aantal cilinders dat strikt noodzakelijk is voor de job.

Neem de volgende regels in acht als de cilinders uit het voertuig zijn gehaald:

- Draai nooit je rug toe naar een vrijstaande cilinder.
- Probeer een vallende cilinder nooit op te vangen.
- Draag veiligheidsschoenen, handschoenen en een veiligheidsbril.
- Plaats cilinders op een vlakke en stevige ondergrond.
- Gebruik een trolley om een cilinder te verplaatsen.

Ventilatie

Tijdens transport van gascilinders is een goede ventilatie zeer belangrijk.

- Gebruik bij voorkeur een voertuig met een open laadbak of een voertuig speciaal ontworpen voor het vervoeren van gassen.
- Verder verdient het de voorkeur dat het voertuig een gasdichte afsluiting tussen de lading en de chauffeur heeft.



Afhalen cilinders en toegelaten producten

De volgende producten zijn toegelaten;

- Samengeperste gassen (O₂, Ar, N₂).
- Opgeloste gassen (DA = dissolved acetyleen).
- Vloeibaar gemaakte gassen (CO₂, Propaan).
- Gasvormige medicinale zuurstof.
- Vloeibare medicinale zuurstof.

Let Op! Alleen transportabele containers !

Bij het ophalen van cilinders, zorg ervoor dat;

- Het voertuig schoon en opgeruimd is.
- Er bevestigingspunten aanwezig zijn voor een goede en veilige ladingzekering.
- Er geen ontstekingsbronnen zijn.
- Er geen koolwaterstoffen zoals andere brandstoffen, of in olie gedrenkte poetsdoeken aanwezig zijn.



- Zorg voor een veiligheidsinformatieblad en/of een Tremcard voor de gassen die u afhaalt.
- Er geldt een rookverbod tijdens transport.
- Als u geen voertuig met open laadbak of een voertuig speciaal ontworpen voor het vervoer van gassen ter beschikking heeft:
 - Houdt ramen open.
 - Zorg ervoor dat de lading goed vaststaat.
 - Vervoer bij voorkeur geen passagiers.
 - Haal andere producten weg die met de gassen zouden kunnen reageren.

En tenslotte, denk eraan dat veilig transport de verantwoordelijkheid is van de chauffeur.

**VEILIGE RIT & BEHOUDEN
THUISKOMST!**



In geval van nood

De juist te nemen acties hangen af van het type gas, maar als u een lek van een **brandbaar gas** ontdekt, neem dan de volgende acties:

- **Indien mogelijk en veilig uit te voeren;** probeer het voertuig te verplaatsen naar een veilige en geïsoleerde plaats.
- Vermijd alle mogelijke ontstekingsbronnen.
- Ventileer uw voertuig, open alle deuren.
- Start de motor niet, ga niet in het voertuig.
- Indien veilig, probeer, indien mogelijk, open cilinderafsluiters dicht te draaien.
- Tracht omstanders op een afstand te houden.

Neem contact op met **Hulp- en /of Nooddiensten:**

- Geef hen aan waar u zich exact bevindt en vermeld het type en juiste aantal betrokken cilinders.

Bij een lek van een **niet brandbaar** en **niet toxisch gas** kunt u het best het gas (laten) afblazen in een goed geventileerde omgeving. Verlaat het voertuig en blijf op een veilige afstand.

Neem in beide gevallen contact met uw **gasleverancier** voor advies.



Vereniging van
Fabrikanten van
Industriële Gassen










Zie de EIGA web-site voor meer info: www.eiga.eu












SCHRIFTELIJKE INSTRUCTIES VOLGENS HET ADR

Maatregelen in het geval van een ongeval of noodgeval

In het geval van een ongeval of noodgeval dat tijdens het vervoer kan voorkomen of optreden, moeten de leden van de bemanning van het voertuig de volgende maatregelen treffen, indien dit veilig en praktisch uitvoerbaar is:



- Gebruik de reminrichting, zet de motor af en isoleer de accu door de hoofdschakelaar, indien beschikbaar, te activeren;
- Vermijd ontstekingsbronnen en in het bijzonder, rook niet of schakel geen elektrische apparaten in;
- Informeer de geëigende hulpdiensten, geef daarbij zoveel mogelijk informatie over het voorval of ongeval en de stoffen die daarbij betrokken zijn;
- Trek het veiligheidsvest aan en plaats de zelfstandig staande waarschuwingssignalen zoals de bedoeling is;
- Houd de vervoersdocumenten beschikbaar voor de hulpverleners bij hun aankomst;
- Loop niet in vrijgekomen stoffen of raak ze niet aan en vermijd inademing van gassen, rook, stof en dampen door boven de wind te blijven;
- Gebruik voor zover mogelijk en veilig uitvoerbaar de brandblussers om kleine / beginnende branden van banden, remmen en motorcompartimenten te blussen;
- Branden in laadcompartimenten moeten niet worden bestreden door leden van de bemanning van het voertuig;
- Gebruik voor zover mogelijk en veilig uitvoerbaar de uitrusting aan boord om het vrijkomen van stoffen in het aquatisch milieu of het rioleringsstelsel te voorkomen en vrijgekomen stoffen in te sluiten / op te vangen;
- Ga weg uit de omgeving van het ongeval of het noodgeval, en adviseer andere personen weg te gaan en volg het advies op van de hulpdiensten;
- Verwijder alle verontreinigde kleding en gebruikte verontreinigde beschermende uitrusting en voer deze op veilige wijze af.

Aanvullende aanwijzingen voor leden van de bemanning van het voertuig betreffende de gevaarseigenschappen van gevaarlijke goederen per klasse en betreffende te nemen maatregelen afhankelijk van de heersende omstandigheden		
(Grote) gevaarsetiketten	Gevaaarseigenschappen	Aanvullende aanwijzingen
(1)	(2)	(3)
Ontplobbare stoffen en voorwerpen  1 1.5 1.6	Kunnen uiteenlopende eigenschappen en effecten bezitten, zoals massa-detonatie, scherfwerking, intense brand/warmtestroomdichtheid, vorming van verblindend licht, hard lawaai of rook. Gevoelig voor schokken en/of stoot en/of warmte.	Zoek dekking maar blijf op afstand van ramen.
Ontplobbare stoffen en voorwerpen  1.4	Gering explosie- en brandgevaar.	Zoek dekking.
Brandbare gassen  2.1	Brandgevaar. Explosiegevaar. Kan onder druk staan. Verstikkingsgevaar. Kan verbranding en/of bevrozing veroorzaken. Houders/tanks kunnen bij verhitting ontploffen.	Zoek dekking. Blijf weg uit laaggelegen gebieden.
Niet brandbare, niet giftige gassen  2.2	Verstikkingsgevaar. Kan onder druk staan. Kan bevrozing veroorzaken. Houders/tanks kunnen bij verhitting ontploffen.	Zoek dekking. Blijf weg uit laaggelegen gebieden.
Giftige gassen  2.3	Vergiftigingsgevaar. Kan onder druk staan. Kan verbranding en/of bevrozing veroorzaken. Houders/tanks kunnen bij verhitting ontploffen.	Gebruik vluchtmasker voor noodgevallen. Zoek dekking. Blijf weg uit laaggelegen gebieden.
Brandbare vloeistoffen  3	Brandgevaar. Explosiegevaar. Houders/tanks kunnen bij verhitting ontploffen.	Zoek dekking. Blijf weg uit laaggelegen gebieden.
Brandbare vaste stoffen, zelfontledende stoffen, vaste ontplofbare stoffen in niet-explosieve toestand  4.1	Brandgevaar. Ontvlambaar of brandbaar, kunnen worden ontstoken door hitte, vonken of vlammen. Kan zelfontledende stoffen bevatten die exotherm kunnen ontleden in geval van toevoer van warmte contact met andere stoffen (zoals zuren, verbindingen van zware metalen of aminen), wrijving of stoot. Dit kan leiden tot de ontwikkeling van schadelijke en brandbare gassen of dampen of spontane ontbranding. Houders/tanks kunnen bij verhitting ontploffen. Gevaar voor explosie van ontplofbare stoffen in niet-explosieve toestand nadat desensibilisering verloren is gegaan.	
Voor zelfontbranding vatbare stoffen  4.2	Brandgevaar door spontane ontbranding indien colli zijn beschadigd of de inhoud is vrijgekomen. Kan heftig met water reageren.	
Stoffen die in contact met water brandbare gassen ontwikkelen  4.3	Brand- en explosiegevaar in contact met water.	Vrijgekomen stoffen moeten droog worden gehouden door de vrijgekomen stof te bedekken.

(Grote) gevaarsetiketten (1)	Gevaarseigenschappen (2)	Aanvullende aanwijzingen (3)
Oxiderende stoffen  5.1	Gevaar van heftige reactie, ontsteking en explosie in contact met brandbare of ontvlambare stoffen.	Vermijd vermenging met ontvlambare of brandbare stoffen (bijv. zaagsel).
Organische peroxiden  5.2	Gevaar van exotherme ontleding bij hoge temperaturen, in contact met andere stoffen (zoals zuren, verbindingen van zware metalen of aminen), wrijving of stoot. Dit kan leiden tot ontwikkeling van schadelijke en brandbare gasen of dampen of spontane ontbranding.	Vermijd vermenging met ontvlambare of brandbare stoffen (bijv. zaagsel).
Giftige stoffen  6.1	Gevaar van vergiftiging door inademing, contact met huid of inslikken. Gevaar voor het aquatisch milieu of het rioleringsysteem.	Gebruik vluchtmasker voor noodgevallen.
Infectieuze (besmettelijke) stoffen  6.2	Besmettingsgevaar. Kan ernstige ziekte veroorzaken bij mensen of dieren. Gevaar voor het aquatisch milieu of het rioleringsysteem.	
Radioactieve stoffen  7A  7B  7C  7D	Gevaar van opname en externe straling.	Tijdsduur van blootstelling beperken.
Splijtbare stoffen  7E	Gevaar van een nucleaire kettingreactie.	
Bijtende stoffen  8	Gevaar van verbranding door bijtende werking. Kunnen onderling, met water en met andere stoffen heftig reageren Vrijgekomen stof kan bijtende dampen ontwikkelen. Gevaar voor het aquatisch milieu of het rioleringsysteem.	
Diverse gevaarlijke stoffen en voorwerpen  9	Gevaar van verbranding. Brandgevaar. Explosiegevaar. Gevaar voor het aquatisch milieu of het rioleringsysteem.	

Opmerking 1: Voor gevaarlijke goederen met diverse gevaren en voor gemengde ladingen, moet elke rubriek die van toepassing is, in acht worden genomen.

Opmerking 2: De aanvullende adviezen hierboven mogen worden aangepast om rekening te houden met de klassen van de te vervoeren gevaarlijke goederen en hun vervoermiddelen.

Aanvullende aanwijzingen voor de leden van de bemanning van het voertuig betreffende de gevaarseigenschappen, aangegeven door symbolen of kenmerken en betreffende te nemen maatregelen afhankelijk van de heersende omstandigheden		
Kenmerk (1)	Gevarseigenschappen (2)	Aanvullende aanwijzingen (3)
 Milieugevaarlijke stoffen	Gevaar voor het aquatisch milieu of het rioleringsstelsel.	
 Verwarmde stoffen	Gevaar van verbranding door hitte.	Vermijd contact met hete delen van de transporteenheid en met vrijgekomen stoffen.

Uitrusting voor persoonlijke en algemene bescherming voor het uitvoeren van algemene maatregelen of gevaarspecifieke noodmaatregelen, die aan boord van het voertuig meegevoerd moeten worden, in overeenstemming met sectie 8.1.5 van het ADR.

De volgende uitrusting moet aan boord van de transporteenheid worden meegevoerd:

- voor elk voertuig een stopblok (wielkeg) van een grootte die past bij de maximale massa van het voertuig en de diameter van het wiel;
- twee zelfstandig staande waarschuwingssignalen;
- vloeistof om de ogen te spoelen ^a; en

voor elk lid van de bemanning

- een waarschuwingsvest (bijv. zoals beschreven in de norm EN 471);
- een draagbaar verlichtingsapparaat;
- een paar beschermende handschoenen; en
- bescherming voor de ogen (bijv. een veiligheidsbril).

Aanvullende uitrusting voorgeschreven voor bepaalde klassen:

- een vluchtmasker voor noodgevallen ^b moet voor elk lid van de bemanning van het voertuig aan boord van het voertuig worden meegevoerd in geval van gevaarsetiketnummers 2.3 of 6.1;
- een schop ^c;
- een rioolafdichting ^c;
- een opvangreservoir ^c.

^a Niet voorgeschreven voor de gevaarsetiketnummers 1, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2 en 2.3.

^b Bijvoorbeeld een vluchtmasker voor noodgevallen met een gecombineerd gas/stof filter van het type A1B1E1K1-P1 of A2B2E2K2-P2 dat vergelijkbaar is met het masker beschreven in de norm EN 141.

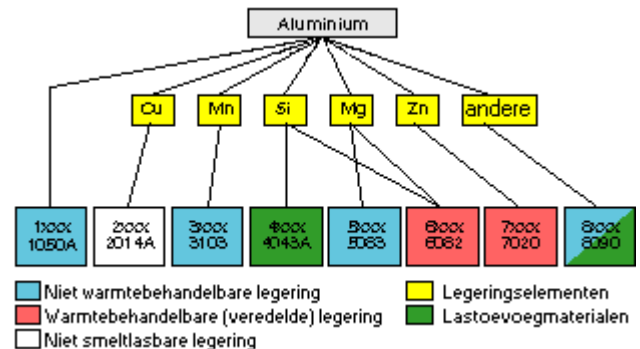
^c Alleen voorgeschreven voor vaste stoffen en vloeistoffen met gevaarsetiketnummers 3, 4.1, 4.3, 8 en 9. ”.

Lassen van Aluminium en aluminiumlegeringen

Aluminium is zeer geschikt om te lassen. De sterke oxidelaag, de grote warmtecapaciteit en het goede geleidingsvermogen zorgen er echter voor dat het lassen ervan verschilt van dat van andere metalen. Van de vele lasmethoden worden er in de praktijk slechts enkele gebruikt. De ontwikkeling van de lasmachines en de verbeteringen in de materialen zorgen ervoor dat lassen als verbindingsmethode steeds belangrijker wordt.

De soorten aluminiumlegering

Omdat zuiver aluminium tamelijk zacht en zwak is, worden meestal kleine hoeveelheden legeringselementen toegevoegd waardoor een breed assortiment aan mechanische eigenschappen mogelijk wordt. De aluminiumlegeringen kunnen worden ingedeeld overeenkomstig hun belangrijkste legeringselementen. De standaard kneedlegeringen worden in de internationale normen aangeduid met een vier-cijferige codering.



Oxidevorming

Bij het lassen van aluminium dient rekening te worden gehouden met de reactie van aluminium met zuurstof en het daarbij snel vormende oxide. Het oxide is sterk, heeft een hoog smeltpunt (2050 gr C) en het kan gemakkelijk lasfouten veroorzaken. Het oxide is zwaarder dan de smeltmassa en kan insluitingen geven.

Het is daarom uiterst belangrijk dat het oxide voorafgaand aan het lassen, wordt verwijderd. Voor niet-geanodiseerd aluminium is borstelen met een roestvast stalen borstel een geschikte methode. Geanodiseerd aluminium moet eerst worden geslepen.

Goed schoongemaakte verbindingsooppervlakken, die vrij zijn van dikke onregelmatige oxidelagen, vormen een basisvoorwaarde om optimale lasverbindingen te krijgen.

De meeste van de kneedlegeringen in de 1xxx-, 3xxx-, 5xxx-, 6xxx-, en sommige 7xxx-series kunnen gelast worden met het GTAW (TIG) of het GMAW (MIG) lasproces. In het bijzonder de 5xxx-legeringen hebben een uitstekende lasbaarheid. De 2xxx-legeringen en sommige 7xxx-legeringen (7010 en 7050) moeten in gelaste constructies niet worden toegepast vanwege hun grote gevoeligheid voor het ontstaan van warmscheuren en stollingscheuren in de lasverbinding.

Lastoevoegmaterialen

De keuze van het lastoevoegmateriaal resp. de samenstelling daarvan wordt bepaald door:

- De lasbaarheid van het basismateriaal;
- De vereiste mechanische eigenschappen van het lasmetaal;
- De vereiste corrosie-eigenschappen;
- De nabehandeling van de constructie d.m.v. anodiseren.

Voor de niet warmtebehandelde aluminiumlegeringen worden meestal toevoegmaterialen gebruikt die nominaal overeenkomen met de samenstelling van de basismaterialen. Voor de onder-gelegeerde en de warmtebehandelde basismaterialen worden altijd toevoegmaterialen gebruikt die afwijken van de samenstelling van het basismateriaal om stollingscheuren te voorkomen.

Keuzetabel Aluminium lastoevoegmateriaal							
Basismateriaal	7020	6063 6082 6061 6060	5083	5086	5454	5052 5251	1050 1200 3003 3103
1050, 1200, 3003 3103	2, 6	2, 5	5	5	2, 6	6, 2	1,2
5052 5251	6, 5	2,6	6	6, 5	6, 5	6, 5	
5454	6, 5	6	6, 5	6, 5	6, 5		
5086	6, 5	6, 5	6, 5	6, 5			
5083	6, 5	6, 5	6, 5				
6061, 6063, 6082 6060	6, 5, 2	6, 5, 2					
7020	6, 5						

nr	Type	Normering	Toepassing
1	AL 99,5	DIN 1732: S-AL 99,5 AWS/SFA 5.10: ER 1100	Toevoegmateriaal voor het lassen van zuiver aluminium met max. 0,5% legeringselementen. Ook kan het toevoegmateriaal worden toegepast wanneer hoge eisen aan de corrosiebestendigheid worden gesteld.
4	AlMg3	DIN 1732: S-ALMg 3 AWS/SFA 5.10: ER 5154	Toevoegmateriaal voor het lassen van aluminium-magnesiumlegeringen met max. 3% Mg., waarbij hoge eisen worden gesteld aan de mechanische eigenschappen van de lasverbinding. De lasbaarheid en de laseigenschappen van dit soort is zeer goed.
6	AlMg4,5Mn	DIN 1732: S-ALMg4,5Mn AWS/SFA 5.10: ER 5183	Toevoegmateriaal voor het lassen van ALMg/ALMg 4,5 Mn.-legeringen. Geeft een een fraai lasuiterlijk. De treksterkte van het lasmetaal is relatief hoog.
5	AlMg5	DIN 1732: S-ALMg5 AWS/SFA 5.10: ER 5336	Toevoegmateriaal voor het lassen van aluminium-magnesiumlegeringen met max. 5% Mg. Tevens is dit type geschikt voor het lassen van verschillende Al-legeringen onderling. De lasbaarheid en het lasuiterlijk zijn zeer goed; de treksterkte van het lasmateriaal is relatief hoog.
2	AlSi5	DIN 1732: S-ALSi5 AWS/SFA 5.10: ER 4043	Dit toevoegmateriaal onderscheidt zich door zijn uitzonderlijke goede laseigenschappen en wordt aanbevolen indien een fraai lasuiterlijk de voorkeur verdient boven de goede mechanische eigenschappen en corrosiebestendigheid. Het lassen van ALMg-legeringen met meer dan 3% magnesium word ontraden i.v.m. de kans op scheurvorming.
3	AlSi12	DIN 1732: S-ALSi12 AWS/SFA 5.10: ER 4047	Toevoegmateriaal voor het lassen van giet-legeringen met meer dan 7% Si. In bijzondere gevallen kunnen ook de zogenaamde kneedlegeringen gelast worden.

Gebruik geen AlSi toevoegmateriaal als het werkstuk na het lassen geanodiseerd dient te worden. Dit in verband met de verkleuring van de las.