

Laskennis opgefrist (nr. 47)

Gezondheid, veiligheid en het voorkomen van ongevallen - gezondheidsrisico's ten gevolge van rook en gassen gedurende het lassen

De hoeveelheid en de samenstelling van de lasrook en gassen wordt beïnvloed door de volgende factoren:

- type lasproces
- lastoevoegmateriaal
- aanwezigheid van een (metaal)coating
- lasparameters
- samenstelling van het beschermgas

De twee belangrijkste factoren zijn het lasproces en de keuze van het lastoevoegmateriaal.



Lasprocessen

Autogeen-lassen

De lasrook bij het autogeen-lassen bevat verontreinigingen die gevormd worden tijdens de verbranding van het brandbare gas. Wanneer een oxiderende vlam wordt gebruikt ontstaan kooldioxide en stikstofoxiden, maar bij een iets reducerende vlam ontstaat ook koolmonoxide.

Veiligheidsmaatregelen en het voorkomen van ongevallen

Vooropgesteld dat er een goede ventilatie is, zullen de niveaus aan ontwikkelde gassen en lasrook bij het lassen van ongelegeerd staal ruim beneden de maximaal toegestane grenswaarden blijven (voorheen: Maximaal Aanvaarde Concentratie of ook wel MAC-waarden genoemd). Er zijn dan ook naast goede ventilatie geen speciale maatregelen nodig.



Lassen met beklede elektroden

De kerndraad van een beklede elektrode heeft een op het lasmetaal afgestemde samenstelling. De bekleding echter voorziet in gassen voor de boog, aanvullende legeringselementen en een slak die het lasbad beschermt. De samenstelling en de hoeveelheid van de ontwikkelde lasrook hangt af van de procesparameters, zoals het type toevoegmateriaal, de polariteit, de spanning en de lasstroom. De gevaarlijke elementen in de lasrook zijn gelijk aan die in het toevoegmateriaal, maar de hoeveelheden verschillen uiteraard.

Veiligheidsmaatregelen en het voorkomen van ongevallen

Bij normale laswerkzaamheden zal de hoeveelheid lasrook boven de maximaal toegestane grenswaarde (in Nederland $3,5 \text{ mg/m}^3$ en met ingang van 1 april 2010 1 mg/m^3) uitkomen. Daar de lasrook van in het bijzonder roestvaststaal de gevoeligheid van het ademhalingsstelsel beïnvloedt, (de lasser wordt gevoeliger voor beroepsastma) moeten speciale maatregelen getroffen worden om de blootstelling daaraan te beperken. Het lassen met beklede roestvast staal elektroden moet plaatsvinden in een afgescheiden geventileerde ruimte waarbij de lasser aangepaste PABM (Persoonlijke Ademhalings Beschermings Middelen) moet dragen. Meer informatie hierover is te vinden in de Praktijkrichtlijn op www.lasrook-online.nl

Lassen met gevulde draad

De continu aangevoerde lasdraad bij het gevulde draad lassen **zonder** gasbescherming, bevat een vulling die een grote hoeveelheid gassen die de boog in standhouden en het smeltbad beschermen en desoxideren. Deze gevulde draden worden doorgaans alleen buiten de werkplaats gebruikt.

Bij gevulde draden voor het lassen onder beschermgas die standaard in de werkplaats worden gebruikt, is een extra gasbescherming (een mengsel van argon en CO_2 of enkel CO_2) nodig om het smeltbad te beschermen. Daar het lassen met gevulde draden hoofdzakelijk met hogere lasstromen en inschakelduren wordt toegepast, wordt ook meer lasrook gevormd in vergelijking tot het lassen met beklede elektroden.

Veiligheidsmaatregelen en het voorkomen van ongevallen

Vooropgesteld dat afdoende maatregelen worden genomen en het lassen met de gasloze gevulde draad **buiten** de werkplaats wordt uitgevoerd, zijn geen extra lasrookafzuigmaatregelen vereist.

Bij het lassen met gevulde draad onder gasbescherming in de werkplaats, moeten dezelfde maatregelen worden genomen zoals bij het lassen met beklede elektroden, dus toepassen van bronafzuiging, ventilatie en bijvoorbeeld PABM.

MIG- en MAG-lassen

Bij het MIG- en MAG-lassen wordt een massieve draad en een apart gas gebruikt om de boog te vormen en het smeltbad af te schermen. Het beschermgas bestaat normaal gesproken uit Argon, Helium, CO_2 of mengsel hiervan en soms aangevuld met een kleine hoeveelheid O_2 of H_2 . Zowel de lasparameters als de wijze van

metaaloverdracht hebben een significante invloed op de hoeveelheid ontwikkelde lasrook.

Het **kortsluitbooglassen** vindt plaats bij lage lasstroomsterkten en heeft een karakteristieke korte boog. De hoeveelheden ontwikkelde lasrook is gering. Echter bij het **sproei-booglassen**, dat met hogere lasstroomsterkten en een grotere booglengte plaats vindt, wordt meer lasrook ontwikkeld.

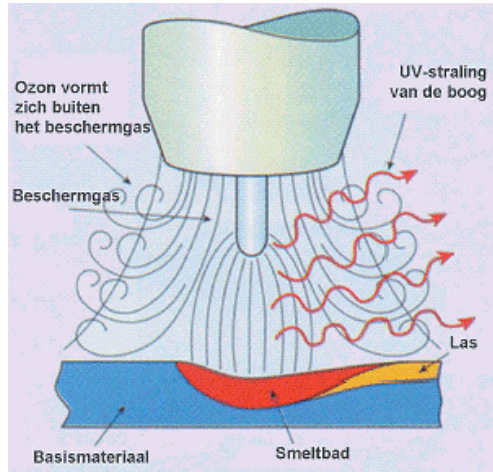
Het **pulsbooglassen** werkt met een pulserende stroomsterkte en een grotere booglengte als het kortsluitbooglassen, waardoor, afhankelijk van de lasparameters, gemiddelde hoeveelheden lasrook worden ontwikkeld.

Speciaal moet gewezen worden op de aanwezigheid van ozon, dat ontwikkeld wordt door de inwerking van ultraviolette straling in de lucht direct rond het beschermgas, zoals in het schema is aangegeven. Bij het lassen van roestvaststaal en aluminium kunnen aanzienlijke hoeveelheden ozon worden ontwikkeld en de hoeveelheid kan de maximaal toegestane blootstellingwaarde te boven gaan.

Veiligheidsmaatregelen en het voorkomen van ongevallen

Gebruik lokale lasrookafzuiginstallaties om de lasrook bij de bron weg te nemen (bronafzuiging). Daar ozon ook op grotere afstand van de boog kan worden ontwikkeld is een aanvullende algehele ventilatie van de ruimte noodzakelijk. Als de lasrook met deze methoden niet adequaat kan worden beheerst, moet de lasser persoonlijk ademhalingsbeschermingsmiddelen (PABM) gebruiken.

TIG- en plasmalassen



De boog wordt onderhouden tussen een wolfram-elektrode en het werkstuk is omgeven door een inert gas. Daar het toevoegmateriaal direct aan het lasbad wordt toegevoegd, passeert het niet de lasboog, zodat er aanzienlijk minder lasrookontwikkeling is. Onder normale werkplaatscondities zal de blootstelling aan lasrook afkomstig van deze processen normaal gesproken beneden de maximaal toegestane grenswaarde blijven. Bij het lassen van roestvast staal en aluminium kunnen onacceptabele hoeveelheden ozon ontstaan.

Veiligheidsmaatregelen en het voorkomen van ongevallen

Indien goede ventilatie aanwezig is, is er geen aanvullende lasrookafzuiging nodig. Echter wanneer roestvaststaal en aluminium worden gelast kan bronafzuiging nodig zijn om de hoeveelheid ervan te beperken.



Onderpoederlassen

Bij het onderpoederlassen wordt een deken van een korrelig laspoeder gebruikt om de boog te beschermen. Daar de boog onder deze poederlaag brandt, is de ontwikkeling van lasrook en gassen niet noemenswaardig.

Veiligheidsmaatregelen en het voorkomen van ongevallen

Er zijn geen speciale voorzorgsmaatregelen nodig; men moet zich echter wel realiseren dat stof kan worden ontwikkeld bij het vullen van de poedertrechter.

Blootstelling aan lasrook en gassen

In de tabel is het effect van het lasproces, het lastoevoegmateriaal en de samenstelling van het basismateriaal op de mogelijke blootstelling samengevat. Bij de aangegeven hoeveelheden lasrook wordt er vanuit gegaan dat er geen lasrookbeheersingssystemen worden toegepast.

De algemene term grenswaarde wordt gebruikt en slaat op één of zelfs al de lasrook samenstellende componenten.

De fabrikanten van lastoevoegmaterialen stellen veiligheidsbladen samen waarin onder meer de volgende informatie is opgenomen:

- chemische samenstelling van de elementen die in de lasrook voorkomen
- de geldende maximaal toegestane grenswaarden

Teneinde veilig en gezond met lastoevoegmaterialen te kunnen werken, moeten de veiligheidsbladen of de Safety-Data-Sheets van de fabrikanten of de leverancier worden geraadpleegd. Opgemerkt wordt dat in aanvulling op het stofaandeel in de lasrook, daar waar toegepast, ook de samenstelling van de beschermgassen bij de veiligheidsbeoordeling moet worden meegenomen; deze kunnen giftig of verstikkend zijn. Gassen worden ook ontwikkeld door een reactie van laswarmte op de lasflux of slak (kooldioxide en koolmonoxide) en door ultraviolette straling op de atmosfeer die de lasboog omgeeft (stikstofoxide, stikstofdioxide en ozon).

| Effect van het proces, het lastoevoegmateriaal en de samenstelling van het basismateriaal op de beoordeling van de blootstelling. | | | |
|---|----------------------------|--|---|
| Lasproces | Materiaal | Indicatie van de hoeveelheid lasrook | Aard van de rook |
| Autogeen lassen | Ongelegeerd staal | Gering, alg. beneden de grenswaarde tenzij slecht geventileerd of in afgesloten ruimten | Koolmonoxide (reducerende vlam), kooldioxide, stikstofdioxide |
| Lassen met beklede elektroden | On- en laaggelegeerd staal | 3 – 30 mg/m ³ onder normale werkplaatscondities, afhankelijk van de lasvariabelen | IJzeroxide stofdeeltjes uit de bekleding alsook fluoriden |

| | | | |
|-----------------------|--|---|---|
| | Roestvast staal | 3 – 30 mg/m ³ onder normale werkplaats-condities | Kan vanuit het lastoevoegmateriaal tot 8 % chroom bevatten, waarvan het meeste als hexavalent chroom (CrVI) aanwezig is |
| | Aluminium, koper, nikkel en hun legeringen, gietijzer, hardoplaselektroden | Gering | Stof van het toevoegmateriaal, ozon bij het lassen van aluminium |
| TIG- en plasma lassen | On – en laaggelegeerd staal | Gering | Stofdeeltjes van het toevoegmateriaal; beschermgas kan een bron van onveiligheid opleveren in nauwe en afgesloten ruimten daar zij de aanwezige hoeveelheid lucht vermindert tot beneden het minimum vereiste overlevingsniveau |
| | Roestvast staal | Gering wat betreft lasrook aandeel; voor wat betreft de gassen boven de maximale concentratie | Ozon, beschermgas in afgesloten ruimten |
| MIG/MAG-lassen | On- en laaggelegeerd staal | In het algemeen beneden 5 mg/m ³ | Stofvormige ijzeroxiden, ozon, beschermgas; grotere hoeveelheden lasrook worden onder CO ₂ gevormd dan onder argon |
| | Roestvast staal | Boven de grenswaarde | Stofvormige rook vanaf het toevoegmateriaal ozon en beschermgas. Procesvarianten leveren andere waarden op. |
| | Aluminium en z'n legeringen | Hoger dan de grenswaarde | Stofvormige aluminium-oxide rook. Ozon niveau's kunnen zeer hoog zijn speciaal bij aluminium-siliciumlegeringen zelfs op enige afstand van de boog. |
| | | | |

| | | | |
|----------------------|-----------------------------|-------------------------------|--|
| Gevulde draad lassen | On – en laaggelegeerd staal | Boven de 10 mg/m ³ | Stofvormige ijzeroxiden en poeders van de vulling; sommige toevoegmaterialen kunnen verhoogde waarden aan oplosbare barium in de lasrook bevatten. |
| | Roestvast staal | Boven de 10 mg/m ³ | Toevoegmaterialen en flux verstoffen, CrVI kan aanwezig zijn. |

Noot: Ozon wordt ontwikkeld onder invloed van de ultraviolette straling op de lucht die het beschermgas omgeeft.

Opmerkingen:

- Wanneer de risico's van lasrook worden ingeschat/bepaald moeten de datasheets van de leveranciers met de daarop staande de veiligheidsinformatie geraadpleegd worden.
- Voor meer informatie over lasrook en de geldende grenswaarde: zie de sites www.lasrook-online.nl en www.5xbeter.nl
- Deze tekst is een vertaling van 'Jobknowledge for welders 31' van TWI (UK), opgesteld door het Welding Institute in Engeland. De genoemde getallen kunnen ten opzichte van Nederland verschillen, temeer daar met ingang van 1 april 2010 een nieuwe grenswaarde voor lasrook van ongelegeerd staal wet is. Echter, de essentie van deze bijdrage geldt zowel voor Engeland als voor Nederland.

Deze aflevering in de rubriek 'Laskennis opgefrist' is een bewerking van 'Job Knowledge for welders Part 31' uit TWI Connect door Wim Pors, geactualiseerd 2009.

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> |
|---|