

Kwaliteitsbeheersing bij het handmatig laserlassen

Het handmatig laserlassen doet volop zijn intrede als alternatief voor het TIG-lassen van dunne plaatonderdelen. Het betreft dan vooral RVS-plaatmateriaal al is het lassen van dun staal, aluminium en zelfs koper ook mogelijk. De hoge lassnelheden en lage warmte-inbreng zorgen ervoor dat vervorming beperkt wordt en dat leidt tot een esthetisch mooie las. De vraag die we regelmatig krijgen is: Hoe zit het nu met de kwaliteitsborging van het handmatig laserlassen in vergelijking met het TIG-lassen?

Auteur: Benny Droesbeke, IWE | projectingenieur / normalisatie / QA manager Belgisch Instituut voor Lastechniek vzw

Kunnen de huidige normen die gebruikt worden voor het TIG-lassen ook voor het handmatig laserlassen ingezet worden? In wat volgt hebben we getracht om de huidige stand van zaken weer te geven.

Lasproces: handmatig laserlassen

In EN-ISO 4063 wordt aan elk lasproces een uniek referentienummer toegekend.

Handmatig laserlassen van een hoeklas.



Dit referentienummer is internationaal erkend en kan toegepast worden in lasnormen, lasprocedures en lasdocumenten. Men heeft aan het TIG-lassen het referentienummer 14 toegekend. De verschillende TIG-varianten worden aangeduid met een bijkomend 3e cijfer (141 tot 147).

Het laserlassen heeft als proces het referentienummer 52 gekregen. Er zijn 3 laservarianten opgenomen die met een bijkomend 3e cijfer aangegeven worden:

- 521: solid state laserlassen
- 522: gas laserlassen
- 523: diode laserlassen

Aanvaardingscriteria voor lasonvolkomenheden bij het laserlassen

De aanvaardingscriteria voor lasonvolkomenheden bij het TIG-lassen van staal en aluminium kunnen in respectievelijk EN-ISO 5817 en EN-ISO 10042 teruggevonden worden. Het straallassen (electron beam en laserlassen) wordt in deze normen uitgesloten. Omdat er bij het straallassen een aantal specifieke onvolkomenheden voor komen, heeft men hiervoor 2 aparte normen opgemaakt: EN-ISO 13919-1 voor staal en EN-ISO 13919-2 voor aluminium. Beide normen hanteren net zoals EN-ISO 5817 ook de 3 bekende niveaus B, C en D, waarbij B het hoogste niveau en D het laagste niveau aangeeft.

“Spiking” is een voorbeeld van een specifieke lasonvolkomenheid die kan voor

komen bij het straallassen. De penetratie is in dit geval zeer onregelmatig waardoor er op een doorsnede van de las een zaagtandvormig profiel te zien is. (zie figuur 1)

In het geval van een T-verbinding, zal men bij het laserlassen geen grote a-waarde realiseren maar zal men rekenen op een diepe (volledige) penetratie. Gezien deze penetratie smaller is in vergelijking tot het TIG-lassen, is de kans groter dat de penetratie niet gerealiseerd wordt op de gewenste locatie. (Zie figuur 2)

Lasser of operator?

Is iemand die handmatig last met een laserlasemachine een lasser of een operator? Het antwoord op deze vraag is belangrijk om te weten hoe de personeelskwalificatie van die persoon moet uitgevoerd worden. Aangezien de persoon in kwestie bij het handmatig laserlassen de toorts zelf in de hand heeft en dus de handvaardigheid moet hebben om die toorts naar behoren te hanteren, wordt deze persoon als een handmatig lasser beschouwd. Monteren we de laserlastoorts op een robot of cobot, dan wordt de persoon aangezien als een operator of insteller.

Er is op dit moment geen specifieke norm voor het kwalificeren van een lasser voor het handmatig laserlassen. In het geval van het handmatig TIG-lassen van staal, gebruiken we EN-ISO 9606-1 om de lasser te kwalificeren. Lasproces 52 (laserlassen) is op dit moment niet opgenomen in de lijst onder §4.2 van EN-ISO 9606-1. Er is echter een opmerking aan het einde van §4.2: “De principes van dit deel van EN-ISO 9606 kunnen toegepast worden op andere smeltlasprocessen.” Aangezien het laserlassen van staal ook als smeltlasproces beschouwd wordt, kan EN-ISO 9606-1 dus ook gebruikt worden voor het kwalificeren van de persoon die handmatig last met een laserlasemachine.

In het geval van het handmatig TIG-lassen van aluminium, gebruiken we EN-ISO 9606-2 om de lasser te kwalificeren. Ook in dit deel is aan het einde van §4.2 dezelfde opmerking terug te vinden,

zodat we ook voor het handmatig laserlassen van aluminium EN-ISO 9606-2 kunnen toepassen.

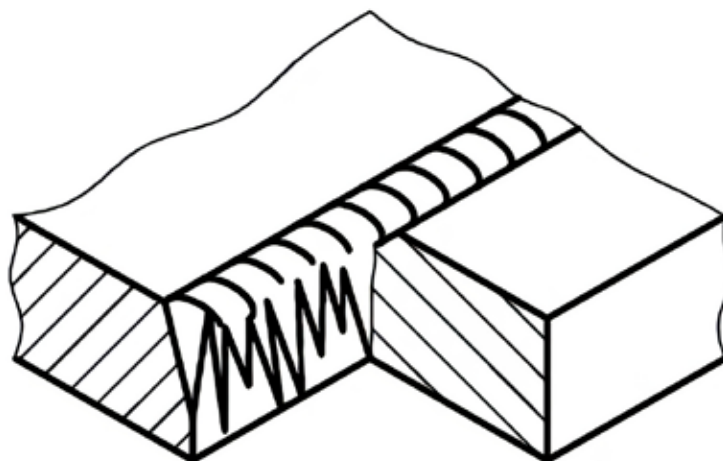
Lasmethodebeschrijving (LMB)

Aangezien het instellen van een laserlasemachine verschillend is in vergelijking tot het instellen van een TIG-lastoestel, zal de LMB er dus ook anders moeten uitzien. In het geval van het TIG-lassen gebruiken we gewoonlijk EN-ISO 15609-1 voor het opstellen van de LMB. In het geval van laserlassen is er de EN-ISO 15609-4 die kan worden gebruikt. Dit deel voorziet in een uitgebreid aanbod van variabelen, die in de lasprocedure kunnen vermeld worden. Het is aan de gebruiker om zorgvuldig na te gaan welke relevante variabelen van toepassing zijn en dus moeten opgenomen worden in de lasprocedure. Typische parameters die bij het laserlassen vastgelegd zullen worden zijn de instelling van de focusafstand, laservermogen, pulsfrequentie, oscillatiebreedte e.d.

Stel jezelf steeds de vraag of er in jouw specifiek geval nog andere variabelen zijn die de laskwaliteit beïnvloeden. Het kan aangewezen zijn om die bijkomende variabelen te specificeren in de lasprocedure.

Lasmethodekwalificatie (LMK)

Om aan te tonen met welke lasparameters we laserlassen kunnen maken met goede mechanische eigenschappen, kunnen we



Figuur 1: Lasonvolkomenheid “spiking” bij het straallassen.

het best onze lasmethode kwalificeren door het lassen en nadien beproeven van een teststuk. De norm EN-ISO 15614-11 beschrijft hoe de kwalificatie van laserlassen voor zowel staal als aluminium uitgevoerd moet worden.

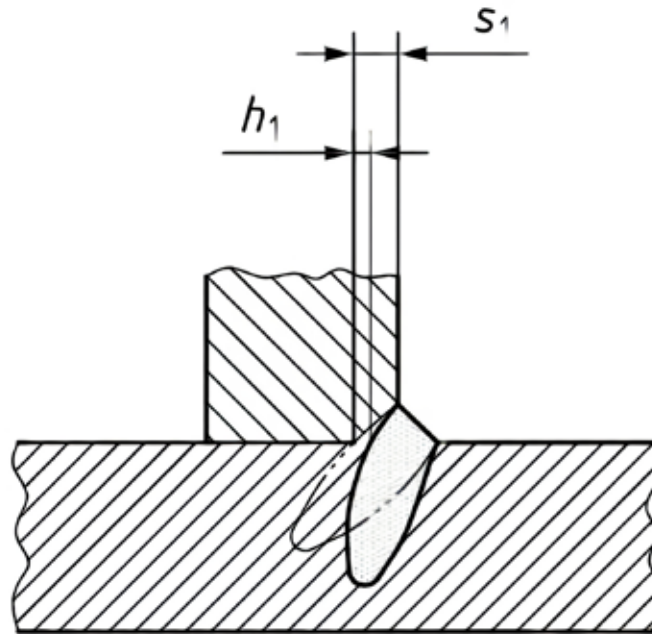
De norm geeft 5 standaard proefstukken op, maar laat ook toe om een productieproefstuk te gebruiken indien de standaard proefstukken teveel afwijken van wat er in productie moet gelast worden.

De 5 standaard proefstukken zijn:

- plaat stomp gelast
- buis stomp gelast
- buis op plaat
- T-verbinding
- plaat met overlapas

In functie van de toepassing moet de ontwerper of toepassingsnorm het kwaliteitsniveau (B, C of D) volgens EN-ISO 13919-1 of -2 specificeren.

Naast de aanvaarding van lasonvolkomenheden heeft dit ook invloed op de testen die op het proefstuk moeten worden uitgevoerd. Zo zal het aantal opgelegde



Figuur 2: Onvolkomenheid "onvoldoende penetratie" bij het straallassen.

beproevingen voor kwaliteitsniveau D lager uitvallen in vergelijking met kwaliteitsniveau B en C. De norm beschrijft voor elk van de kwaliteitsniveaus welke testen voorgeschreven zijn, de randvoorwaarden en de aanvaardingsniveaus voor elk van de testen. Als voorbeeld is een tabel uit de EN-ISO 15614-11 opgenomen waarin de testen voor kwaliteitsniveau B zijn vermeld, zie tabel 1. Ten behoeve van de leesbaar-

heid zijn de voetnoten weggelaten.

Als de testen geslaagd zijn kan een Lasmethodekwalificatie (LMK) opgemaakt worden met een geldigheidsgebied dat beschreven wordt in de norm. De gebruiker kan dan binnen dit geldigheidsgebied de nodige lasmethodebeschrijvingen (LMB's) opmaken om de reproduceerbaarheid van de laskwaliteit in productie te garanderen. //

Proefstuk	Soort Beproeving	Beproevingsovang
Stompe las	Visueel onderzoek Radiografisch onderzoek en/of Ultrasoon onderzoek Oppervlaktescheuronderzoek Metallografisch onderzoek Dwarstrekproef Kerfslagproef Indien vereist: Hardheidsproef Dwarsbuigproef Langsbuigproef	100% 100% 100% Plaat: 1 sectie Buis: 3 secties 2 proefstaven (niet voor buis op plaat) 1 reeks proefstaven - 2 normaalbuig- en 2 tegenbuigproefstaven 1 normaalbuig- en 1 tegenbuigproefstaaf
T-verbinding	Visueel onderzoek Oppervlaktescheuronderzoek Ultrasoon onderzoek Metallografisch onderzoek Indien vereist: Hardheidsproef Andere proeven	100% 100% 100% indien mogelijk 2 secties - -
Overlapas	Visueel onderzoek Metallografisch onderzoek Indien vereist: Andere proeven (bv. Hardheid, lekproef, pelproef,...)	100% 2 secties -

Tabel 1 uit de norm EN-ISO 15614-11 zonder voetnoten.