

Laserlassen met concentrische focuspunten verhoogt productiviteit

Om nieuwe mogelijkheden op het gebied van verbindingstechnologieën voor klanten te kunnen realiseren, is AWL altijd op zoek naar veelbelovende innovaties. Een nieuwe ontwikkeling in het laserlassen is het lassen met concentrische focuspunten. Wat zijn de mogelijkheden van deze nieuwe technologie en wat kunnen we hiermee bereiken?

Door **Wouter M. Zweers** - Technology Manager bij AWL-Techniek

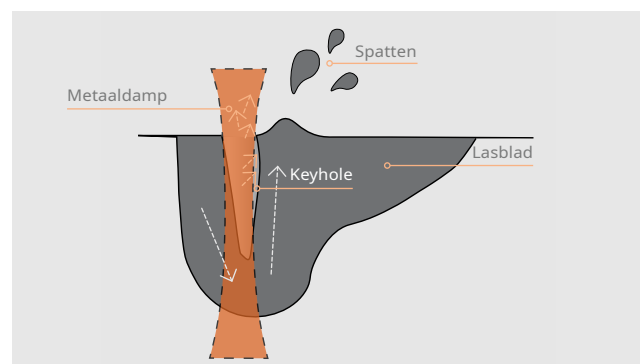
Laserlassen, vooral met disk- en fiberlasers, wordt in toenemende mate toegepast in serieproductie. De metaalverwerkingsindustrie en de automobielindustrie, ook gedreven door het elektrisch rijden, implementeren steeds meer laserlasapplicaties.

Laserlassen is een bekende technologie die veel voordelen heeft, maar uiteraard ook zijn beperkingen kent. Oorspronkelijk werden vooral CO₂-lasers toegepast in geautomatiseerde lasprocessen. Deze zijn de laatste jaren grotendeels vervangen door disk- en fiberlasers. Niet alleen zijn deze efficiënter, maar ze hebben bovendien als voordeel dat de laserbundel via een glasvezelkabel naar het werkstuk kan worden gebracht. Dit maakt de toepassing van industriële lasrobots eenvoudiger dan bij gebruik van een CO₂-laser.

Hoge snelheid, meer spatten

Een groot voordeel van laserlassen in vergelijking met conventionele lastechnieken zoals MIG/MAG-lassen, is de hoge lassnelheid en de zeer smalle warmte-beïnvloede zone (WBZ). Dit betekent weinig negatieve beïnvloeding van

de eigenschappen van het basismateriaal nabij de las. De lassnelheid kan in veel toepassingen oplopen tot 6 meter per minuut. Dat is erg snel, vergeleken met de conventionele lastechnieken, waar 1 meter per minuut al een hoge snelheid is. Wanneer de lassnelheid nog verder wordt verhoogd – wat mogelijk is dankzij de beschikbaarheid van betaalbare lasers met groot vermogen – treedt echter een ongewenst fenomeen op. Het lasproces wordt instabiel en spatvorming neemt toe (figuur 1).



Figuur 1

Laserlassen geeft laspatten bij hoge snelheden

Bron: Trumpf

Dit fenomeen leidt tot twee problemen. Ten eerste verslechtert de laskwaliteit door materiaalverlies uit het smeltbad en door de vorming van porositeiten. Ten tweede vervuult de machine erg snel, en met name het beschermglaasje van de laserkop. Het beschermglaasje is een eenvoudig glazen venstertje dat in de laskop voor de kostbare focuslens zit om deze te beschermen. Het vormt een mechanische barrière voor lasspatten. Dit beschermglaasje moet regelmatig vervangen worden. De frequentie van het wisselen is afhankelijk van het spatgedrag van het lasproces. Het spatgedrag heeft dus een directe invloed op de verbruikskosten van de machine.

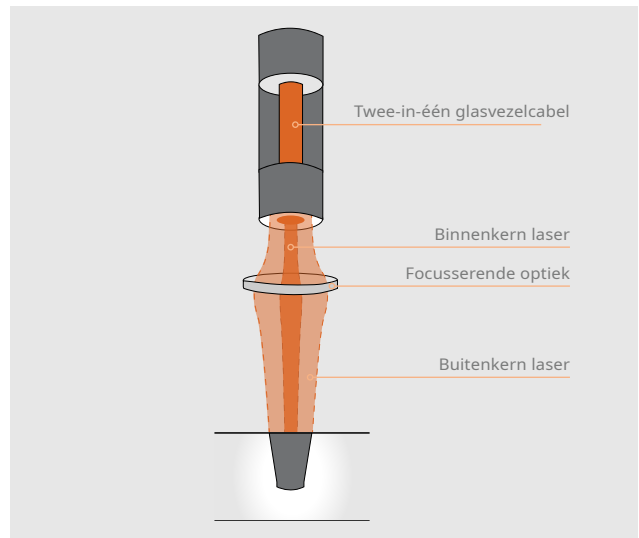
“Om het spatgedrag te begrijpen, is het zinvol om het lasproces in detail te bestuderen. Bij laserlassen, in het dieplasproces, wordt door het laserlicht een open buisje gevormd in het gesmolten materiaal, de zogenoemde ‘keyhole’.”

Om het spatgedrag te begrijpen, is het zinvol om het lasproces in detail te bestuderen. Bij laserlassen, in het dieplasproces, wordt door het laserlicht een open buisje gevormd in het gesmolten materiaal, de zogenoemde ‘keyhole’ (zie figuur 1). Hogesnelheidsopnamen van het lasproces laten zien dat deze keyhole instabiel beweegt tijdens het lassen en dat bij een hogere lassnelheid de keyhole steeds instabieler wordt. Bij een bepaalde snelheid wordt hij zo instabiel dat de keyhole tijdelijk wordt afgesloten door het vloeibare metaal. Op dat moment veroorzaakt de dampdruk, die met geweld uit de keyhole probeert te ontsnappen, spatvorming. Dit ongewenste verschijnsel begrenst de maximale lassnelheid.

Verleg de spatgrens

Een recente innovatie heeft ervoor gezorgd dat deze ‘spatgrens’ opgeschoven kan worden. Door niet met één, maar met twee concentrische focuspunten te lassen, blijft de keyhole ook bij hogere snelheden open en ontstaan er duidelijk minder spatten. Om dit te bereiken wordt een glasvezelkabel gebruikt met een kern, waaromheen als een buisvormige mantel een tweede kern gevormd is. Het laserlicht wordt in de laser verdeeld tussen de binnenkern en de buitenkern en zo kan de laskop hier twee concentrische focuspunten uit vormen (figuur 2). De binnenste focus zorgt tijdens het lassen voor een diepe inbranding; de buitenste focus voor een rustige keyhole. Samen zorgt dit voor een rustig

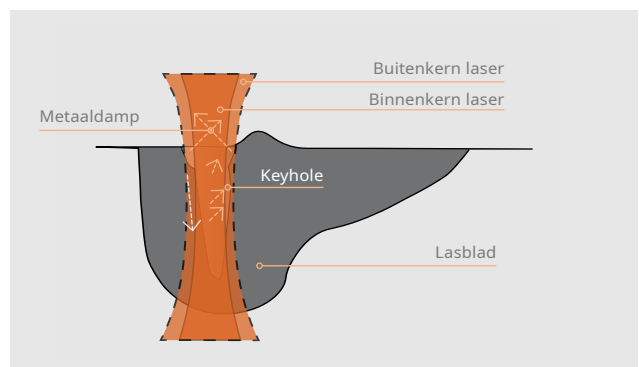
lasproces, waarbij een hoge lassnelheid met weinig spatten mogelijk is (figuur 3).



Figuur 2

Laserlassen geeft lasspatten bij hoge snelheden

Bron: Trumpf



Figuur 3

Laserlassen met concentrische focus houdt het keyhole

open tijdens het lassen en voorkomt lasspatten

Bron: Trumpf

Ook voor verzinkte plaat en koper

Naast een hogere lassnelheid zijn er ook veelbelovende resultaten bij het lassen van een dunne, verzinkte plaat met overlapnaad. Dit wordt veel toegepast in de auto-industrie. Hierbij is de uitdaging dat de zinklaag verdampt tijdens het lassen van staal, omdat het kookpunt van zink lager is dan het smeltpunt van staal. Als de zinkdamp, die opgesloten is tussen de platen, door het lasbad ontsnapt, ontstaan spatten. Dit effect wordt tegengegaan door de toepassing van laserlassen met concentrische focus omdat de zinkdamp, dankzij de open keyhole, gecontroleerd kan ontsnappen.



Uitgebreid testen

Verschillende leveranciers hebben apparatuur voor concentrisch laserlassen op de markt gebracht. AWL heeft in nauwe samenwerking met Trumpf Nederland deze technologie, genaamd BrightLine, geïmplementeerd in het AWL Experience Center. In dit Experience Center heeft AWL de mogelijkheid om nieuwe technologieën te testen en onderzoeken en proefseries voor klanten uit te voeren. Ook worden klanten en medewerkers hier opgeleid, en werken studenten hier aan hun stage of afstudeerproject. Er zijn robots en lasapparatuur beschikbaar, waaronder een 8 kW disk laser, gecombineerd met een industriële robot. De komende maanden zal AWL het BrightLine-systeem uitgebreid testen, om zo een bijdrage te kunnen leveren aan de verdere ontwikkeling van de lastechniek.

Contact

Meer informatie over laserlassen: www.awl.nl/laserlassen.

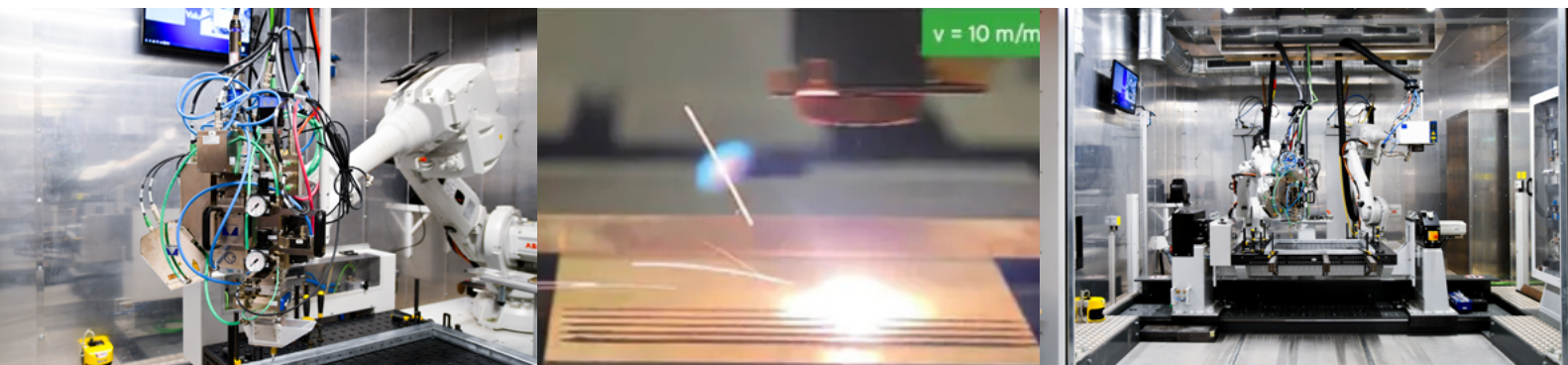
Vragen over dit artikel? Vraag het Wouter.



Wouter M. Zweers
Technology Manager
w.zweers@awl.nl
LinkedIn: [Wouter Zweers](#)

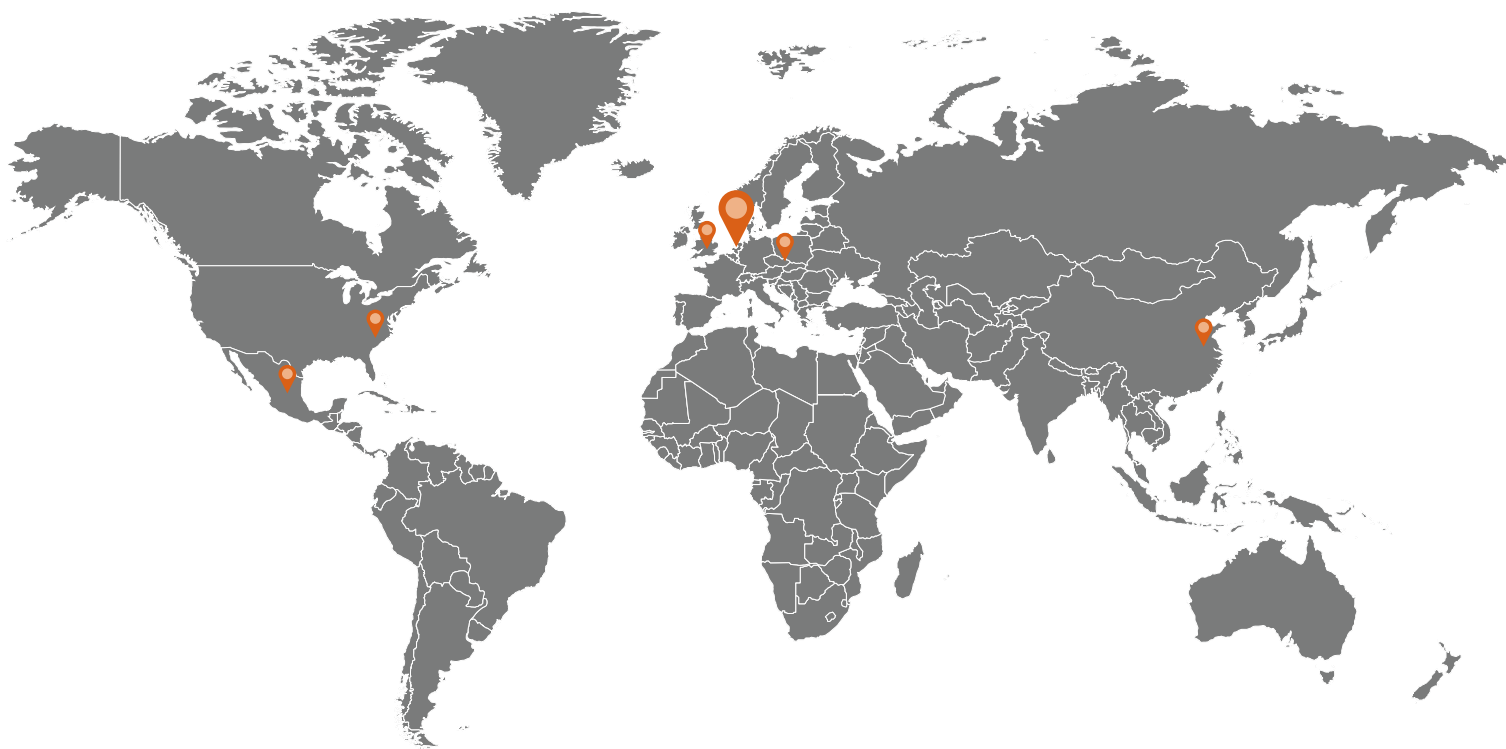
Referenties

1. N. Speker, P. Haug, S. Feuchtenbeiner, T. Hesse, D. Havrilla, Spatter reduced high speed welding with disk lasers, ICALEO 2017.
2. TRUMPF, BrightLine Weld: Perfect welding results in record time, Company brochure, 2020.
3. M. Kogel-Hollacher, Smart solutions for laser processing – beam delivery and sensor, Photonic Technologies 4 intelligent processing conference, 2019.





Ensuring global productivity



AWL Automation S. de R.L. de C.V.

Querétaro
Mexico

+52 144 262 822 86
info@awl.mx

AWL Automation LLC

Spartanburg, SC
USA

+1 864 541 0521
info@awl.us

AWL-Techniek B.V.

Harderwijk
The Netherlands

+31 341 411 811
info@awl.nl

AWL-Techniek CZ s.r.o.

Napajedla
Czech Republic

+420 577 112 789
info@awl.cz

AWL Automation Welding and Cutting Equipment (Wuxi) Co., Ltd.

Wuxi, Jiangsu
China

+86 510 8356 0058
info@cn.awl.nl

OUR PARTNERS

ICS Robotics and Automation Ltd

Southampton
United Kingdom

+23 807 72 711
info@ics-robotics.co.uk

MechDes Engineering

Harderwijk
The Netherlands

+31 341 27 70 70
info@mechdes.nl

TT-Engineering

Zwolle
The Netherlands

+31 38 42 57 680
info@tt-engineering.nl

