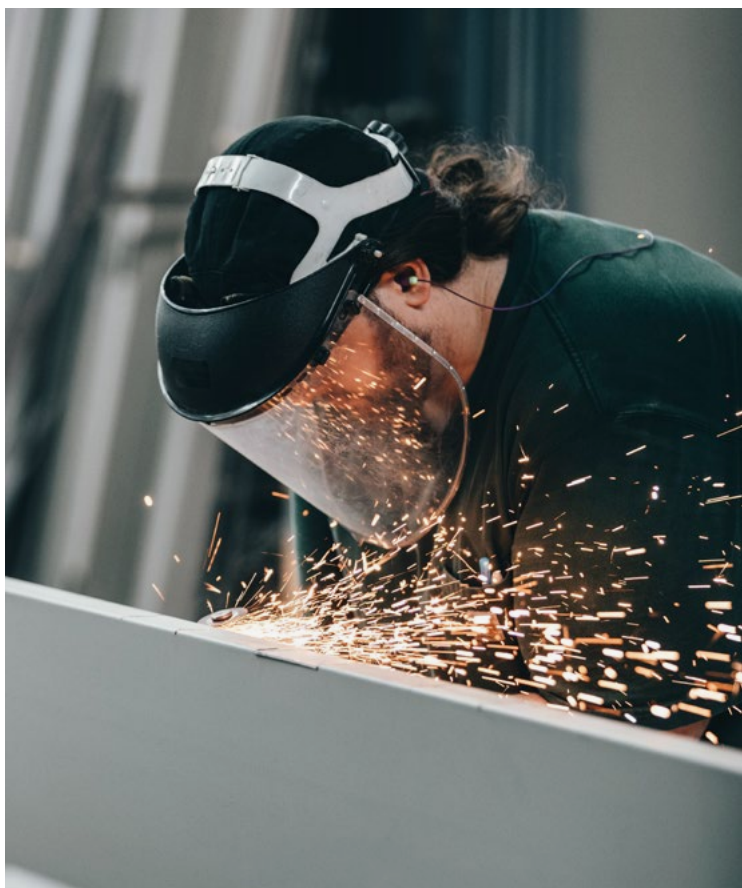


Joining your future.

Jaarverslag

2019



Belgisch Instituut voor Lastechniek
Kenniscentrum voor lassen
en verbinden van materialen

www.bil-ibs.be

In 2019 is het voorzitterschap van het Belgisch Instituut voor Lastechniek overgegaan van dhr Peter Verhaeghe van Fluxys naar dhr Steven Goedseels van Electrabel. De jarenlange inzet van Peter Verhaeghe is zeer op prijs gesteld door de mede-bestuurders, en de leden en klanten van het instituut.

Woord van de voorzitter

Het voelt vreemd om terug te kijken naar 2019, vanuit een wereld die er sinds maart 2020 heel anders uitziet. De impact van de Covid-19 crisis is ook bij het BIL merkbaar, met de grootste wijzigingen voor de activiteiten van workshops en opleidingen, naast de impact door de (gedeeltelijke) sluitingen van veel van de leden en klanten. Er wordt getracht om, met allereerst oog voor de veiligheid van werknemers en klanten, de activiteiten verder te zetten waar mogelijk, waarbij wel een groot beroep wordt gedaan op de flexibiliteit van zowel het eigen personeel als de klanten.

Maar toch is dit een jaarverslag over het jaar 2019, wat er allereerst anders uitziet dan andere jaren – aangezien getracht is om vanuit het jaarverslag zoveel mogelijk de link te maken naar de vernieuwde website. Deze website is begin 2019 in gebruik genomen en heeft, naast de rol voor externe communicatie, ook een hele vooruitgang teweeg gebracht wat betreft digitalisering van de klantencontacten.

In november was er het BIL-NIL Lassymposium in Antwerpen, waarbij we erin geslaagd zijn om dit beter in samenspraak met de lasbeurs Welding Week te organiseren. Dit heeft geleid tot een programma over 3 dagen waarbij het symposium 's ochtends, en het beursbezoek 's middags gecombineerd kon worden. Het Scientific Committee had op basis van 3 thema's voor elke dag interessante en zeer gevarieerde programma's kunnen opstellen, en deze formule heeft dan ook geleid tot een groot aantal tevreden deelnemers.

Het BIL heeft eveneens weer heel wat nieuwe onderzoeksprojecten gestart, waaronder twee die specifiek gerelateerd zijn aan de productie van elektrische voertuigen. Op het gebied van corrosie is er een nieuw onderzoeksproject gestart met de focus op de problematiek van galvanische corrosie, waarbij in een gebruikersgroep met bedrijven vanuit verschillende sectoren gekeken wordt naar mogelijke nieuwe oplossingen. Ook het verbinden van nieuwe (hybride) materialen blijft een uitdaging, en hier is een nieuw project gestart dat zoekt naar mogelijkheden voor metaal-composiet sandwichmaterialen.

De variëteit in industriële opdrachten is weerom bevestigd, met meer dan 500 individuele opdrachten, gaande van korte analyses, tot meer diepgaande haalbaarheidsstudies of schade-analyses.

Naast de focus voor automatisatie in de onderzoeksprojecten en de workshops, is ook de eerste IIW opleiding voor lasrobotoperator georganiseerd, in samenwerking met de VDAB. De opleidingen voor lascoördinator (op de verschillende niveaus) blijven zeer gevraagd vanuit de bedrijven; daarnaast worden er ook meer aangepaste bedrijfsspecifieke modules georganiseerd.

Het jaar 2020 wordt voor velen een moeilijk jaar; het BIL zal zich zoals steeds zo flexibel mogelijk opstellen, om haar klanten en leden de juiste technische input te kunnen blijven garanderen.

Steven Goedseels
Voorzitter BIL



3 Woord van de voorzitter

5 Algemene informatie

5 Organisatiestructuur

6 Voor elke stap in uw proces

6 Wie is wie bij het BIL

7 BIL Lidmaatschap

7 Certificatie bij het BIL

8 Focus research & innovatie

8 Elektrische voertuigen

10 Additieve productieprocessen

12 Lasprocessen

15 Real time controle van lassen

16 Corrosiefenomenen

17 Lassen van nieuwe materialen

18 Prenormatieve projecten

19 Focus opleiding en events

21 Opleidingen

22 Workshops, Diploma-uitreikingen & Events

23 Normen-antenne lastechniek

25 Investeringsen

27 Activiteitenverslag

27 Activiteiten in de kijker

31 Publicaties BIL

Organisatiestructuur

Voorzitter

- Peter VERHAEGHE,
FLUXYS (mandaat neergelegd 09/05/2019),
- Steven GOEDSEELS, Electrabel

Secretaris

- Fleur MAAS, BIL

- André MATHONET, C.M.I. Seraing
- Anne-Claude VANDERBECQ, Industrieel Belgium
- Benjamin VANDEPUTTE, SIRRIS
- Aude SIMAR, U.C.L., Louvain-la-Neuve
- Frédéric DEWINT, VINÇOTTE
- Herman DERACHE, SIRRIS
- Leen DEZILLIE, V.C.L.-C.P.S.
- Patrick BERRE, Denys
- Patrick DE BAETS, Universiteit Gent
- Peter van Erk, Lincoln Electric Europe
- Patrick VAN RYMENANT, KU Leuven
- Sara AVERMATE, FOD Economie
- Serge CLAESSENS, OCAS
- Steven GOEDSEELS, Electrabel
- Peter Damen, Fluxys

Waarnemer

- Emmanuel Delhayé, Région Wallonne
Direction des Programmes de Recherche



Belgisch Instituut voor Lastechniek vzw

Kenniscentrum voor lassen en verbinden van materialen

Directeur: fleur.maas@bil-ibs.be
www.bil-ibs.be | info@bil-ibs.be

Maatschappelijke zetel

Antoon Van Osslaan 1 - 4
1120 BRUSSEL
Tel.: +32 (0)2 260 11 70

Exploitatiezetel

Technologiepark-Zwijnaarde 48
9052 ZWIJNAARDE
Tel.: +32 (0)9 292 14 00

Joining your future.

Uw (toekomstige) las ...

daar gaan we voor, al meer dan 75 jaar.

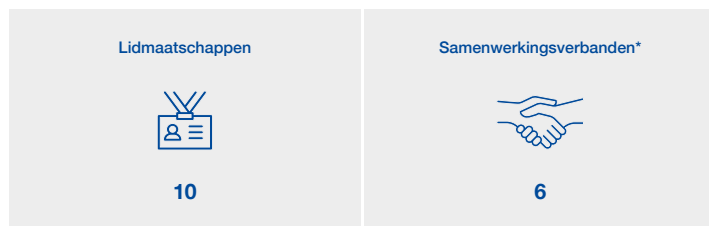
Het Belgisch Instituut voor Lastechniek, kortweg BIL, biedt u vakkundige lastechnische expertise en staat garant voor onafhankelijk en objectief advies bij elk van uw lasproblemen en uitdagingen. Dit op basis van onze **Onafhankelijkheid**, ons permanent streven naar **Kwaliteit** en onze **Flexibiliteit**.

Daarnaast geloven wij sterk in **Samenwerking** met bedrijven, lokale of internationale (groeps)organisaties, onderzoeks- en opleidingscentra/scholen om, in **overleg**, de noden vanuit de markt op een snelle en efficiënte manier in te vullen.

357 leden

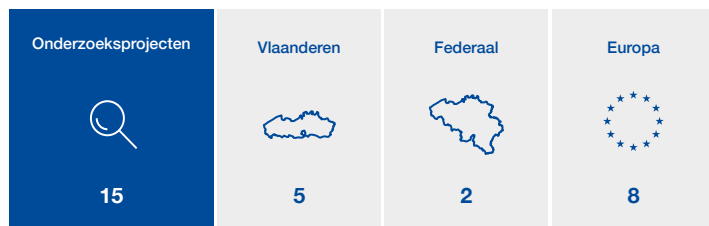


10 lidmaatschappen & 6 samenwerkingsverbanden



SAMEN STERKER

15 onderzoeksprojecten



BIL ONDERZOEKSPROJECTEN

Trots op onze kwaliteitslabels



Vanaf nu kan je ons ook volgen op ons YouTube kanaal! Ontdek er wie we zijn, wat we doen en waar we mee bezig zijn!



Voor elke stap in uw proces

Het BIL is uw aanspreekpunt voor alle mogelijke problemen van uw (gelaste) toepassing, zowel bij ontwerp, tijdens productie en bij gebruik, alsook na vaststellen van schade. Hiervoor biedt het BIL volgende diensten aan:

- Ontwerp: keuze van materiaal en/of lasproces, mechanische testen van basismetaal en/of verbindingen, corrosieproeven, metallografie, lasadvies, nieuwe lastechnieken.
- Tijdens productie: begeleiding naar certificatie en normenadvies. Oplossen lasproblemen tijdens productie en uitvoeren kwaliteitscontrole/-bewaking.
- Bij gebruik: schade-analyse voor breuk, corrosie, slijtage of vermoeiing.

Meer dan rapportage

- De rapporten van het BIL zijn opgemaakt met de nodige duiding van het onderzoekstraject en geven waar gewenst verdere interpretatie van de resultaten.

Ook op maat

- Vaak weerspiegelt een standaardproef de werkelijkheid niet. We helpen u graag om een proef op maat van de toepassing uit te werken.

Wie is wie bij het BIL

Aangezien lastechniek, en het brede werk van het BIL veel verschillende specialisaties behoeft, wordt er, vanuit deze basis, per project of uitdaging gekeken hoe we hier met onze klanten het beste interdisciplinaire team voor samen kunnen stellen.



WIE IS WIE BIJ HET BIL

Hebben het BIL verlaten in 2019:

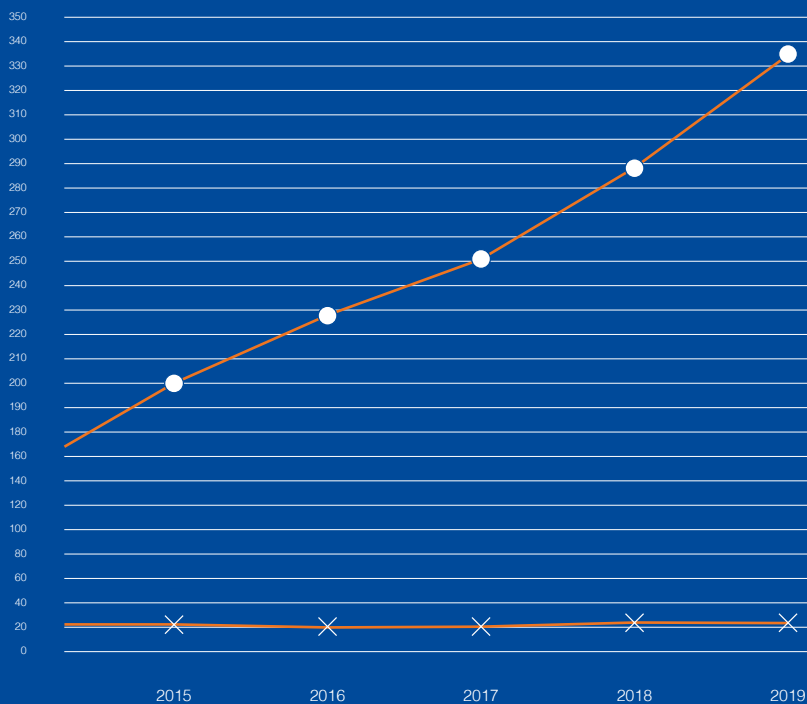
Ilse Dobbelaere (24/09/2019),
Pieterjan Van Severen (25/10/2019)
Sam Demeester (31/12/2019)

Ledenaantal BIL

- Industrie
- × Onderwijs

LEDENLIJST INDUSTRIE

LEDENLIJST ONDERWIJS



BIL Lidmaatschap

Het BIL rekent nog steeds op zijn vrijwillige leden om zijn werking te ondersteunen. Daartegenover staat een mooi pakket aan voordelen voor de klant: gratis lastechnisch- en normenadvies, kortingen voor onderzoek, opleiding en deelname studiedagen, prioritaire toegang tot lastechnische informatie van het BIL en/of IIW, net als de mogelijkheid tot het huren van de BIL Lassimulator of Cobot. De lidmaatschapsvoordelen gaan in vanaf de aanvraag tot lidmaatschap en gelden voor 1 jaar. SIRRIS-leden kunnen gratis aansluiten als BIL lid en hoeven de aanvraag slechts éénmalig te doen.

Het BIL lidmaatschap is een win-win voor elk van ons, ontdek het hier!

BIL LIDMAATSCHAP

Certificatie bij het BIL

Na de ISO 9001 certificatie in 2009 en de VCA* certificatie in 2016, wist het BIL in 2019 zijn huidige ISO/IEC 17025-accreditatie succesvol te verlengen. Bovendien is de scope van deze accreditatie in 2019 opnieuw uitgebreid voor beproevingsmethoden die vereist zijn voor het kwalificeren van lassers en lasmethodes! Vanaf nu worden dus alle noodzakelijke proeven voor een lasmethodekwalificatie volgens ISO 15614 onder accreditatie uitgevoerd.





• **Elektrische voertuigen**

- Additieve productieprocessen
- Lasprocessen
- Real time controle van lassen
- Corrosiefenomenen
- Lassen van nieuwe materialen
- Prenormatieve projecten

FOCUS RESEARCH & INNOVATIE

Kennisvragen en innovatienoden vanuit de markt zijn de drijfveren die het BIL-onderzoek sturen en het team motiveert een antwoord te bieden op de vele uitdagingen en samen met de industrie te groeien. 2019 werd gekenmerkt door de volgende 7 thema's of trends:

- Elektrische voertuigen
- Additieve productieprocessen
- Lasprocessen
- Real time controle van lassen
- Corrosiefenomenen
- Lassen van nieuwe materialen
- Prenormatieve projecten

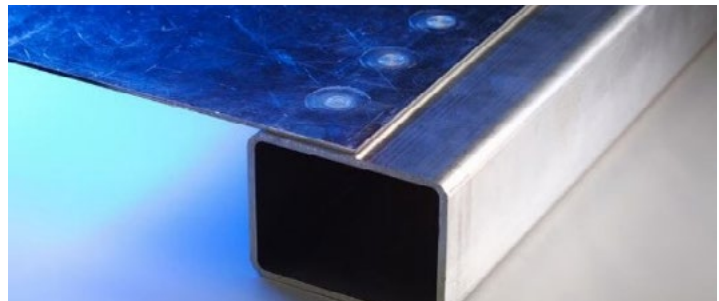
Elektrische voertuigen

— START 2019

LightBEE: Development of Lightweight Battery Carriers for EV Energy Units

Het doel van het onderzoeksproject "LightBEE" is het ontwikkelen van nieuwe batterijcomponenten voor elektrische voertuigen, door gebruik van innovatieve verbindingstechnieken. Hiervoor zal systematische en betrouwbare kennis opgebouwd worden over de toepasbaarheid van veelbelovende nieuwe verbindingprocessen voor de fabricage van batterij modules, behuizingen en sub-componenten.

De geoptimaliseerde batterij componenten moeten lichter zijn, betere veiligheidseigenschappen hebben en rendabeler en milieuvriendelijker worden geproduceerd.



— START 2019

Avangard: Advanced manufacturing solutions tightly aligned with business needs

Het AVANGARD-project richt zich op de integratie van drie nieuwe verwerkingseenheden in een bestaande microfactory, dat is ontworpen om elektrische stadsvoertuigen te produceren.

De units zijn state-of-the-art multifunctionele units, met name:

- gerobotiseerde integratie van lasersnijden en -lassen voor 3D-componenten.
- supersonische depositie van metaalpoeders voor 3D-printen op hoge snelheid.
- 3D polymeer printen van grote volumes aan hoge snelheid.

De concepten ontwikkeld in AVANGARD zullen gedemonstreerd worden door de productie van I-Bikes, I-CARS en innovatieve accu-packs.

[MEER INFO](#)



• Elektrische voertuigen

- Additieve productieprocessen
- Lasprocessen
- Real time controle van lassen
- Corrosiefenomenen
- Lassen van nieuwe materialen
- Prenormatieve projecten

Elektrische voertuigen

Lopende Projecten:

Steel S4 EV: Steel solutions for Safe and Smart Structures of Electric Vehicles

Het onderzoeksproject wil voertuigen voor stadstransport conform maken aan de huidige reglementering voor personenwagens. Voor het chassis van de voertuigen wordt hoogsterkte staal gebruikt. De meest optimale verbinding- en productietechnologieën worden gecombineerd om een lange termijn vermoeiingsweerstand te bekomen onder een hoge belasting. In het project wil men lichtgewicht combineren met veiligheid en een optimale life cycle assessment.

Het BIL onderzoekt het lassen van de materialen uit het ontwerp. Omwille van de voordelen van het lassen met een lage warmte-input, wordt CMT lassen (Cold Metal Transfer) uitgevoerd.

[MEER INFO](#)





- Elektrische voertuigen
- **Additieve productieprocessen**
- Lasprocessen
- Real time controle van lassen
- Corrosiefenomenen
- Lassen van nieuwe materialen
- Prenormatieve projecten

Additieve productieprocessen

De verdere ontwikkeling van lasprocessen blijft een steeds terugkerend thema. De laatste jaren wordt veel aandacht besteed aan allerlei additieve productieprocessen. Het BIL heeft zich toegespitst op het metaalprinten door het neersmelten van toevoegmaterialen via lasrobots.

Lopende Projecten:

3D printen via (standaard) lasrobot:

Wire and Arc Additive Manufacturing WAAM

Wire and Arc Additive Manufacturing (afkorting: WAAM) is een vorm van 3D opbouw voor metalen onderdelen. Deze techniek maakt gebruik van een (standaard) lasrobot met lasdraad. Deze lasrobots kunnen 1 of meerdere kilo's materiaal per uur lassen wat toelaat om grotere stukken (tot ongeveer 2x2m) kostenefficiënter én sneller te gaan produceren dan met andere additive manufacturing technieken (meestal op basis van poeder).

Dit project werd benaderd vanuit diverse invalshoeken:

- Er werden verschillende types software (die trajecten en lasparameters genereren) succesvol getest en geïmplementeerd op verschillende merken van robots en cobots
- Er zullen 5 demo cases geprint en nabewerkt worden eventueel in samenwerking met andere partners
- Dit project wordt ondersteund door een uitgebreide en actieve gebruikersgroep (20-tal), die zelfs tijdens het project blijft aangroeien: eindgebruikers, software ontwikkelaars, 3D print bedrijven, Opleidingsinstellingen, ...
- Een bottle neck die gedetecteerd werd binnen het project is het gebrek aan ontwerpdata. Hiervoor werd een Prenormatief onderzoek ingediend: "[WAAMMEC](#): Wire Arc Additive Manufacturing - Lasbaarheid en mechanische eigenschappen van structurele componenten"

MEER INFO

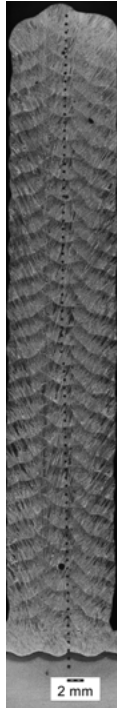




- Elektrische voertuigen
- **Additieve productieprocessen**
- Lasprocessen
- Real time controle van lassen
- Corrosiefenomenen
- Lassen van nieuwe materialen
- Prenormatieve projecten

Additieve productieprocessen

Lopende Projecten:



3D inside: Bedrijven sneller en succesvol de omslag laten maken naar de nieuwe productietechnologie

Vlaanderen is één van de koplopers in het gebied van Metal Additive 3D printing, maar om een grootschalige doorbraak te realiseren en de bedrijven naar een industrie van de toekomst in Vlaanderen (Industrie 4.0) te loodsen, moeten er nog een aantal barrières weggewerkt worden rond materiaal geschiktheid en beschikbaarheid, de ontoereikende en niet consistente materiaal- en producteigenschappen en de productiesnelheid.

De focus van het project ligt op de materiaalkant van het additief printen met (hoogsterkte)-staal en inox. Poederbed (SLM), laser metal deposition (LMD) en Wire Arc Additive Manufacturing (WAAM) zullen in het project behandeld worden. Doorheen het ganse project zal zowel voor de input materialen, het proces als de eigenschappen van de eindcomponent de link naar bestaande kennis en de vergelijking met de conventionele productietechnologieën gemaakt worden.



- Elektrische voertuigen
- Additieve productieprocessen
- **Lasprocessen**
- Real time controle van lassen
- Corrosiefenomenen
- Lassen van nieuwe materialen
- Prenormatieve projecten

Lasprocessen

Het opvolgen en verder onderzoeken van conventionele en veelbelovende nieuwe verbindingstechnologieën in onze onderzoeksprojecten garanderen onze expertise in dit domein en laten toe objectief en gepersonaliseerd advies te leveren aan bedrijven.

Lopende Projecten:

Dahlias: Wrijvingspuntlassen van aluminium

Het hoofddoel van het DAHLIAS project is het optimaliseren van hybride verbindingen (wrijvingspuntlassen in combinatie met adhesieven) voor toepassing in vliegtuigstructuren. Wrijvingspuntlassen is een solid-state verbindingstechniek (geen smelt van de materialen), vooral geschikt voor het verbinden van lichtgewicht legeringen in gelijke en ongelijke materiaalcombinaties. Het proces werd reeds met succes toegepast op moeilijk en niet-lasbare legeringen en wordt beschouwd als een potentiële kandidaat voor het vervangen van mechanische verbindingen. Het doel van dit project is het ontwikkelen van het wrijvingspuntlasproces in combinatie met een sealing. Hiervoor werd een nieuw type sealing ontworpen, inclusief een oppervlakte-voorbehandelingsmethode.



[MEER INFO](#)



- Elektrische voertuigen
- Additieve productieprocessen
- **Lasprocessen**
- Real time controle van lassen
- Corrosiefenomenen
- Lassen van nieuwe materialen
- Prenormatieve projecten

Lasprocessen

Lopende Projecten:

Autolas: Succesvol en competitief omschakelen van manueel naar geautomatiseerd/gerobotiseerd lassen

De mogelijkheden voor geautomatiseerd lassen van "kleinere" reeksen (> 200 à 300 stuks) groeien permanent – net zoals de mogelijkheden die de moderne robotica biedt. Veel bedrijven passen deze evolutie reeds zinvol toe, maar ondanks het potentieel is het niet altijd vanzelfsprekend.



Dit project werd benaderd vanuit diverse invalshoeken:

- 3 workshops: Efficiënt programmeren (80 deelnemers); Lasrobot en lascobot (80 deelnemers); Lasparameters, simulatie en vervorming (60 deelnemers)
- Zelflerend netwerk (10-tal bedrijven) waar bedrijven in 5 sessies onderling ervaringen en tips uitwisselden rond 1 thema
- Een aantal bedrijven werden individueel begeleid om een mogelijke aankoop van een lasrobot te evalueren (type en specificaties, mogelijkheden, externe assen, lasmatten, layout, ...). Een aantal van hen is effectief overgegaan tot aankoop.
- Uit dit project werden volgende nieuwe initiatieven uitgewerkt en opgestart:
 - Lasrobotcursus (primeur in de wereld!) volgens internationale IIW (International Institute of Welding) richtlijn ([Zie Focus Opleiding en Events](#))
 - Tools voor lasparameters (schuifkaart en posters) ([Zie Activiteitenverslag](#))
 - Het [WAAM-project](#): de mogelijkheid bestaat om de "stilstandtijd" te gebruiken voor het printen van 3D objecten

MEER INFO



- Elektrische voertuigen
- Additieve productieprocessen
- **Lasprocessen**
- Real time controle van lassen
- Corrosiefenomenen
- Lassen van nieuwe materialen
- Prenormatieve projecten

Lasprocessen

Lopende Projecten:

Flowcurve: mechanisch verbinden van multi-materialen

Het selecteren, simuleren en optimaliseren van mechanische verbindingen in een multi-materiaal context stelt hoge eisen aan de huidige materiaalbeproevingen. Voorsnog bestaan er geen richtlijnen m.b.t. materiaalkarakterisatie ter ondersteuning van het ontwerp van mechanische verbindingen voor het realiseren van hybride componenten. Dit project heeft o.a. als doel om dit te standaardiseren. Er zal bepaald worden welke materiaaltesten moeten uitgevoerd worden voor de karakterisatie van mechanische verbindingen van ongelijksoortige materialen. Hierbij zal er onderzocht worden hoe de bestaande beproevingsmethoden aangepast moeten worden aan de nieuwe noden.

[MEER INFO](#)

Ad-Proc-Add project: Advanced Processing of Additively Manufactured Parts

Het Ad-Proc-Add-project onderzoekt additief-subtractieve productieketens om een gedetailleerd begrip te krijgen van de onderlinge afhankelijkheden en interacties van materiaal- en componenteigenschappen van additief vervaardigde en herwerkte werkstukken met betrekking tot procesparameters, fabricagestrategieën en randvoorwaarden. Het doel is om geometrie-, oppervlakte- en grenszone-eigenschappen bewust aan te passen via additief-subtractieve productieketens, zodat aan vooraf gedefinieerde eisen kan worden voldaan. Dit maakt het gericht ontwerpen en implementeren van additief-subtractieve productieketens in verschillende industriële toepassingen mogelijk.

Het BIL heeft een beperkte ondersteunende en adviserende rol in dit project en doet hierin geen onderzoeksactiviteiten.

[MEER INFO](#)



- Elektrische voertuigen
- Additieve productieprocessen
- Lasprocessen
- **Real time controle van lassen**
- Corrosiefenomenen
- Lassen van nieuwe materialen
- Prenormatieve projecten

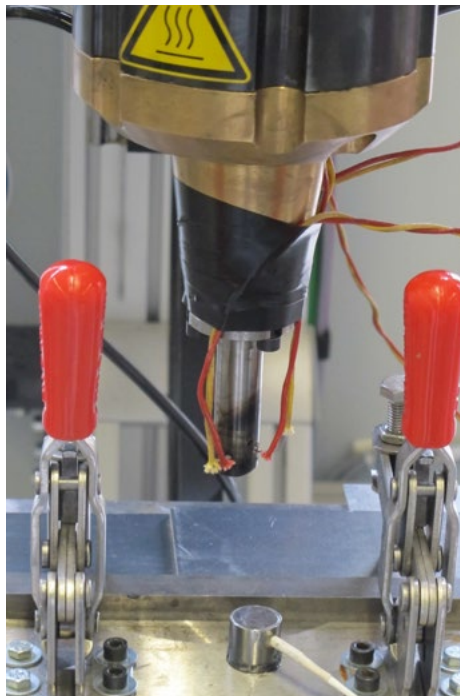
Real time controle van lassen

Een opmerkelijke trend in de lastechniek is het controleren van de kwaliteit van lassen in real time, m.a.w. tijdens de productie, om op die manier sneller te kunnen ingrijpen om de fouten te corrigeren. Dit wordt momenteel onderzocht in het project "Soundweld", waar akoestische emissie metingen gebruikt worden voor het beoordelen van de laskwaliteit. Dit thema wordt in 2020 verder uitgebreid naar het gebruik van andere sensoren.

Lopende Projecten:

Soundweld: Kwaliteitscontrole van lassen door akoestische emissie

Ingenieurs zoeken voortdurend naar snelle, efficiënte en goedkope methoden voor de evaluatie van de laskwaliteit en de vroegtijdige detectie van lasfouten. De oplossing is real-time inspectie, die de kwaliteit van de las tijdens of onmiddellijk na het lassen kan detecteren. Eén van de technieken hiervoor is NDO-controle op basis van akoestische emissie. Het doel van controle via akoestische emissie tijdens het lassen is het verkrijgen van nuttige informatie over de kwaliteit van de verbindingen en de geschiktheid van de gebruikte lasparameters tijdens het lassen zelf. Dit is een 'real-time' testmethode, waarbij sneller ingegrepen kan worden in het lasproces om mogelijke lasfouten te voorkomen. Uiteraard kan dit grote kostenbesparingen geven door reductie van het aantal beproevingen, snellere optimalisatie van de lasparameters, en een behoorlijke tijdwinst.



[MEER INFO](#)



- Elektrische voertuigen
- Additieve productieprocessen
- Lasprocessen
- Real time controle van lassen
- **Corrosiefenomenen**
- Lassen van nieuwe materialen
- Prenormatieve projecten

Corrosiefenomenen

Onderzoek naar corrosiefenomenen blijft een belangrijk topic.

— START 2019

Multicorr: Galvanische Corrosie bij Multimateriaalverbindingen

Dit project beoogt het risico op galvanische corrosie bij combinaties van verschillende materialen (in hoofdzaak metalen) te onderzoeken. Het project werd opgestart in 2019 met een uitgebreide gebruikersgroep die zich in diverse sectoren situeert: bedrijven in transportsector en in de metaalconstructie en maakbedrijven die toestellen of gebruiksvoorwerpen produceren voor agressieve omgevingen (bijvoorbeeld offshore).



[MEER INFO](#)

Lopende Projecten:

Corona: nabehandeling van roestvast staal (RVS) na het lassen

Het CORONA-project focust op de corrosieweerstand van roestvast staal (RVS) na nabehandeling na het lassen. Immers blijkt uit onderzoek dat de aanwezigheid van aanloopkleuren, ten gevolge van het lassen, de corrosieweerstand verlaagt. Beitsen met fluorzuur (HF) en salpeterzuur (HNO₃) is gangbare praktijk om de corrosieweerstand na het lassen te herstellen. Over alternatieve reinigingstechnieken zijn weinig of geen onafhankelijke resultaten beschikbaar over hun invloed op de corrosieweerstand. Daarom werd in 2018 het CORONA-project gestart: een collectief project om de Corrosieweerstand van Roestvast stalen lassen na Nabehandeling te onderzoeken.



[MEER INFO](#)



- Elektrische voertuigen
- Additieve productieprocessen
- Lasprocessen
- Real time controle van lassen
- Corrosiefenomenen
- **Lassen van nieuwe materialen**
- Prenormatieve projecten

Lassen van nieuwe materialen

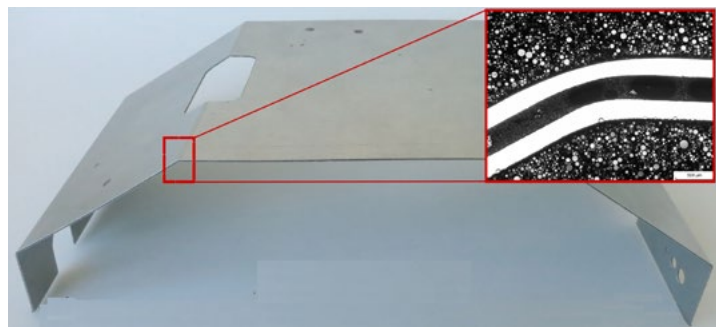
Nieuwe materialen worden ontwikkeld voor het behalen van een hogere sterkte, een lichter gewicht, hogere stijfheid of betere eigenschappen. Het verbinden van nieuwe materialen stelt uitdagingen op vlak van de verbindingstechnologie. De eerste vereiste voor het gebruik van dergelijke materialen is de beschikbaarheid van geschikte verbindingstechnieken.

Het BIL ondersteunt bedrijven door het valideren van lastechnieken voor deze materialen, gecombineerd met onderzoek naar de voordelen en beperkingen van de technieken en de te behalen laseigenschappen.

— START 2019

Hybrisonic: Ultrasonic supported processing of hybrid materials

Metaal-composiet sandwichmaterialen bestaan uit twee dunne, massieve metalen platen waartussen onder hoge druk een kunststof is verlijmd. Deze hybride materialen spelen een steeds belangrijkere rol voor lichtgewicht ontwerp en voor het reduceren van lawaai en trillingen in de transportsector. Het gebruik van deze materialen stelt echter uitdagingen op het gebied van de verbindingstechnologie. De eerste vereiste voor het gebruik van dergelijke hybride componenten is de beschikbaarheid van geschikte verbindingstechnieken. In het project Hybrisonic worden hiervoor verschillende hybride technieken verder ontwikkeld en uitgetest voor verschillende materialen.



[MEER INFO](#)



- Elektrische voertuigen
- Additieve productieprocessen
- Lasprocessen
- Real time controle van lassen
- Corrosiefenomenen
- Lassen van nieuwe materialen
- **Prenormatieve projecten**

Prenormatieve projecten

Daarnaast is en blijft ondersteuning voor standaardisatie van lasprocessen via de prenormatieve projecten een standvastig medium voor het genereren van kennis en data ter verdere ontwikkeling van normen. In 2019 werd dergelijk onderzoek uitgevoerd voor het wrijvingspuntlassen en het elektromagnetisch puls lassen.

Getuige daarvan is het nieuwe project PN Puls.

Elektromagnetisch puls lassen is een nieuwe en innovatieve lastechniek die gebaseerd is op het gebruik van elektromagnetische krachten om werkstukken te lassen. Het bijzondere is dat er géén gebruik gemaakt wordt van warmte, maar van druk om een verbinding tot stand te brengen. Door het toenemende gebruik van het proces is de behoefte ontstaan voor een normatief kader. Het doel van het project is het genereren van alle noodzakelijke kennis voor het ontwikkelen van een norm voor dit lasproces, zoals informatie over lasbare materialen, materiaalcombinaties en afmetingen, ontwerp van lasverbindingen, aanbevelingen wat betreft de minimum uit te voeren beproevingen, geschikte lasparameters en lasvensters, kwaliteitseisen en aanvaardingscriteria, en dit voor een breed gamma aan materialen.



MEER INFO

Onderzoeksprojecten	Vlaanderen	Federaal	Europa
 15	 5	 2	 8
Nieuwe projecten 2019 5	1 Multicorr	1 PN Puls	4 Lightbee Hybrisonic AdProcAdd Avangard
Lopende projecten 2019 9	4 Autolas Corona 3D inside Waam	1 Wrijvingspuntlassen van aluminiumlegeringen	4 Soundweld Flowcurve Dahlias Steel S4 EV



FOCUS OPLEIDING EN EVENTS

Ook in 2019 heeft het BIL ingezet op Kennisoverdracht, door de continuïteit van de aangeboden kaderopleidingen en workshops te garanderen. Niet alleen in Vlaanderen, maar ook in Wallonië, waar de samenwerking met Technocampus voor het aanbod van opleidingen nog werd versterkt.

We merken tevens een stijgende vraag naar in-house opleidingen waar het inhoudelijke op de specifieke bedrijfsnoden en -profielen wordt toegespitst. Op maat gemaakt, met een duidelijke meerwaarde voor de klant.

OVERZICHT OPLEIDING & EVENTS

TREND: robotisatie en automatisatie van lasproductie

Net zoals voor Onderzoek heeft het team Opleiding oog voor de nieuwe trends en noden uit de markt. Zo werd duidelijk dat er behoefte is aan een gedegen opleiding tot 'robotlasser (robotlasoperator)' of personeel met de kennis om een lasrobot succesvol in het bedrijf te implementeren. Immers, robots zijn al enkele jaren niet meer weg te denken uit de metaalindustrie, en ook in tal van andere industrietakken banen ze zich een weg.

Mogelijke verklaring voor de stijgende interesse in automatisatie van lasproductie kan gevonden worden in het feit dat het aanbod van opgeleide lassers de dag van vandaag nog steeds onvoldoende is om de vraag van de industrie tegemoet te komen. Daarnaast is er het aspect van de laskwaliteit. Zeker in het geval van repetitieve eenvoudige laswerken kan het werk soms afstompend zijn voor de lassers met mogelijke invloed op de kwaliteit van de lassen alsook het gebrek aan uniforme lassen. Voor laswerken die eenvoudig van aard zijn, kunnen de kosten voor het manueel lassen bovendien hoog oplopen. Dan maar een lasrobot?

Behoeftte aan opleiding

Bij de aankoop van een lasrobot voorzien de leveranciers meestal wel in een uitgebreide programmeertraining van de betreffende robot, maar zelden of nooit bieden zij een lastechnische robotopleiding aan.





Het BIL is dan ook trots, als allereerste ter wereld, dankzij gebundelde krachten en competenties met de VDAB, sinds 2019 een lastechnische robotopleiding aan te kunnen bieden: de **IRW-robotopleiding** (International Robot Welding), conform de internationale richtlijn van het IIW (International Institute of Welding).

Deze IRW-robotopleiding heeft een lastechnische benadering en is voornamelijk toegespitst op het robotlassen van staal met het MAG-lasproces (halfautomaat). We onderscheiden een aantal doelgroepen: operatoren, installers en programmeurs van industriële lasrobots.

[MEER INFO](#)

Wist je dat...

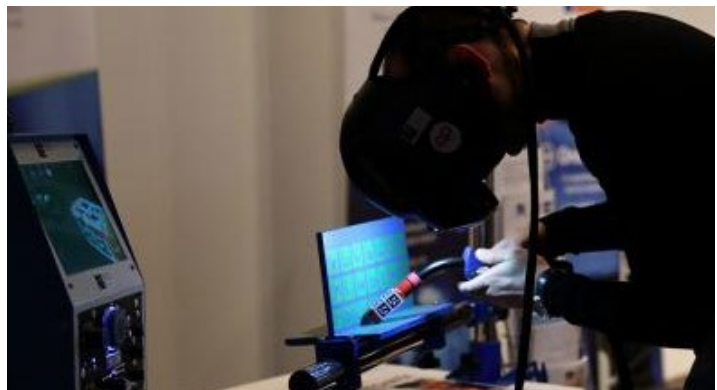
Ieden van het BIL de kans krijgen een **lascobot** te huren (de CoWelder van Migatron, voorzien van een halfautomaat lasbron) om in te schatten of deze een oplossing kan zijn voor de (al dan niet gedeeltelijke) automatisatie van de lasproductie?



[MEER INFO](#)

Wist je dat...

Ieden van het BIL de kans krijgen een **Soldamatic lassimulator** te huren om lassers te laten proeven van leermiddelen van de toekomst of de nieuwste lastechnologie te laten ondervinden? Of een leuke activiteit voorzien naar aanleiding van een intern bedrijfsevent?



[MEER INFO](#)



Opleidingen 2019

Opleiding	i.s.m	Locatie	Timing
IWE/IWT 2017-2019	-	BIL BRUSSEL	SEPTEMBER 2017 - JUNI 2019
IWS	-	BIL BRUSSEL	JANUARI 2019 - DECEMBER 2019
RWC-B (FR) - 4 JOURS APPROFOND.	TECHNOCAMPUS	GOSELIES	17 JANUARI 19 - 07 FEBRUARI 19
VOORTRAJECT IWIP	-	BIL BRUSSEL	VOORJAAR 2019 (INTRO + ZELFSTUDIE)
VT2	-	BIL ZWIJNAARDE	FEBRUARI 2019 - JUNI 2019
VT(W)2	-	BIL BRUSSEL	MEI 2019
IRW-B NIEUW!	VDAB	WONDELGEM	MEI 2019 - NOVEMBER 2019
IWIP	-	BIL BRUSSEL	SEPTEMBER 2019 - DECEMBER 2019
IWE/IWT 2019-2021	-		SEPTEMBER 2019- JUNI 2021
RWC-B (NL)	-	BIL BRUSSEL	SEPTEMBER 2019
RWC-B (FR)	CEWAC/TECHNOCAMPUS	GOSELIES	OKTOBER 2019
VT(W)2	-	BIL BRUSSEL	OKTOBER 2019

Bedrijfsopleidingen 2019

Naast de stijgende vraag van bedrijven naar 'op maat gemaakte opleidingen', heeft het BIL in 2019 ook hard ingezet op het vormen van leerkrachten in het lastechnisch onderwijs. Immers, aangezien meer en meer lasbedrijven te maken krijgen met normering en kwaliteitssystemen is het de bedoeling dat de

leerlingen reeds op school vertrouwd raken met deze systemen. Dankzij deze specifieke opleidingen kan de leerkracht expertise opbouwen en doorgeven aan de leerlingen. Hierbij treedt de leerkracht niet alleen op als lascoördinator, maar ook als FPC-coördinator.

Opleiding	i.s.m	Locatie	Timing
RTC: TTT LASKWALITEITSSYSTEEM FPC	RTC LIMBURG	GENK	8/01/2019
RTC: TTT LASKWALITEITSSYSTEEM FPC	RTC OVL	BIL ZWIJNAARDE	12/02/2019
RTC: TTT VISUEEL BEOORDELEN	RTC WWL	VDAB BRUGGE	21/02/2019



Workshops 2019

Workshops	i.s.m	Locatie	Timing
WORKSHOP LMB EN LMK MET EXCEL TOOL	-	BIL ZWIJNAARDE	6/02/2019
WORKSHOP LASKWALITEIT	VDAB	VDAB GENK	14/02/2019
WORKSHOP LASKWALITEIT	VDAB	VDAB WONDELGEM	19/02/2019
WORKSHOP LASSYMBOLISATIE VOLGENS EN ISO 2553	-	BIL ZWIJNAARDE	8/05/2019
WORKSHOP LK VOLGENS EN ISO 9606-1:2013 MET EXCEL TOOL	-	BIL ZWIJNAARDE	11/09/2019
WORKSHOP CONTRÔLE VISUEL (FR)	TECHNOCAMPUS	STRÉPY	12 & 19/09/20
WORKSHOP VISUEEL BEOORDELEN VAN LASNADEN	-	BIL ZWIJNAARDE	17/09/2019
WORKSHOP SCHEEPSWERKTUIGKUNDE VDAB	-	BIL ZWIJNAARDE	13 & 14/11/19
WORKSHOP LASSYMBOLISATIE VOLGENS EN ISO 2553	-	BIL ZWIJNAARDE	27/11/2019
WORKSHOP SCHEEPSWERKTUIGKUNDE VDAB	-	BIL ZWIJNAARDE	17 & 18/12/19

Diploma-uitreikingen 2019

Diploma-uitreikingen	Locatie	Timing
IWS EN RWC-B	IEMANTS	7/03/2019
IWE/IWT	VDAB OOSTENDE	20/09/2019
ANDERE DIPLOMA'S WERDEN PER POST VERSTUURD		

Andere

Events	Locatie	Timing	i.s.m
STUDIENAMIDDAG 3 AUTOLAS	EXPO BRUSSEL	28/03/2019	
INFOSESSIE IWIP	BIL BRUSSEL	4/04/2019	
INFOSESSIE IWE/IWT	BIL BRUSSEL	16/05/2019	
SEMINAR "HIGH PRODUCTIVITY WELDING PROCESSES FOR THICK SECTION STEELS"	ZWIJNAARDE	23/10/2019	OCAS
LASSYMPIOSIUM	ANTWERPEN	19, 20 & 21/11/19	NIL
STUDIEDAG COBOT - ROBOT (FR)	GOSELIES	26/11/2019	AGORIA - TECHNOCAMPUS

Bekijk de actuele opleidingskalender

OPLEIDINGSKALENDER



NORMEN-ANTENNE LASTECHNIEK

Naast het onderhouden van de website (www.nal-ans.be), het verzorgen van norm-gerelateerde opleidingen, workshops en studiedagen en het bijwonen van internationale vergaderingen als sectorale operator lastechniek, heeft de Normen-antenne Lastechniek van het BIL in 2019 in totaal 163 concrete gerapporteerde vragen genoteerd in verband met normen en normalisatie.

We lichten graag volgende normen-updates in 2019 toe:

Wijziging van de norm EN ISO 15614-1:2017, Amendement Amd1:2019

Zweden formuleerde eind februari 2019 een voorstel tot amendement voor EN ISO 15614-1, dat later dat jaar werd goedgekeurd én gepubliceerd in België.

Concreet houdt dit amendement in dat de gebruikte “waveform control” of lasbron geen essentiële variabele meer is. Indien “waveform control” of lasbronfabrikant als essentiële variabele gelden, worden bedrijven gedwongen om steeds bij eenzelfde lasbronfabrikant aan te kopen. Bovendien is het zo dat de meeste bedrijven een grote variëteit aan lasbronnen gebruiken. Als een kwalificatie afgelegd was met een bepaalde “waveform control”, betekende dit dat die kwalificatie enkel op die machines kon gebruikt worden die over die functionaliteit beschikten.

Wist je dat...

het afnemen van een lasmethodekwalificatie volgens EN ISO 15614-1 met de exceltool van het BIL voortaan kinderspel is?

Wist je dat...

het BIL ook een exceltool ontwikkeld heeft voor het afnemen van lasserkwalificaties volgens EN ISO 9606-1?

[MEER INFO](#)

Nieuwe norm voor kalibratie, validatie en consistentiebeproeving van lasapparatuur

Eind augustus 2019 is in alle lidstaten van Europa de nieuwe norm voor kalibratie, validatie en consistentiebeproeving van lasapparatuur IEC 60974-14 gepubliceerd. De nieuwe norm verving de EN 50504 “Validatie van uitrusting voor booglassen” die sinds 2008 van kracht was.

De nieuwe norm IEC 60974-14 maakt duidelijk onderscheid tussen kalibratie, validatie en consistentiebeproeving en stelt dat ook de draadaanvoersnelheid indien mogelijk geverifieerd moet worden. De voorbeeldrapporten in de norm geven nu duidelijk weer wat er verwacht wordt van een verificatie van de lasapparatuur. Voor een correcte verificatie van een lasstroombron is het zeer belangrijk om een gepaste belasting en meetapparatuur te gebruiken die in staat is om de juiste signaalverwerking toe te passen.

[MEER INFO](#)



Nieuwe versie EN ISO 6947

Begin december is de vernieuwde EN ISO 6947 gepubliceerd. Dit is de norm die de verschillende lasposities definieert voor zowel lasproeven als voor productie.

In de nieuwe versie is de speciale testpositie "SP" opgenomen. Je last in een speciale testpositie indien je een proefstuk last in een positie die buiten de toegelaten grenzen van de hoofd lasposities valt (dus een afwijking van meer dan 5° in helling of 10° in rotatie). De norm geeft een geldigheidsgebied op voor productielassen van ± 15° (helling en rotatie) t.o.v. van de speciale testpositie die je gebruikt hebt om het proefstuk te lassen.

De aanduiding voor de testpositie voor het lassen van pijp onder een hoek van 45° werd tot voor kort aangeduid met respectievelijk H-L045 indien de pijp stijgend gelast werd en J-L045 in het geval de pijp dalend gelast werd. Naar analogie met de overige testposities wordt vanaf nu de letter "P" toegevoegd aan de benaming. De betreffende testposities zullen vanaf nu dus "PH-L045" en "PJ-L045" heten.

Verder werd een foutje in het geldigheidsgebied voor verticaal lassen rechtgezet.

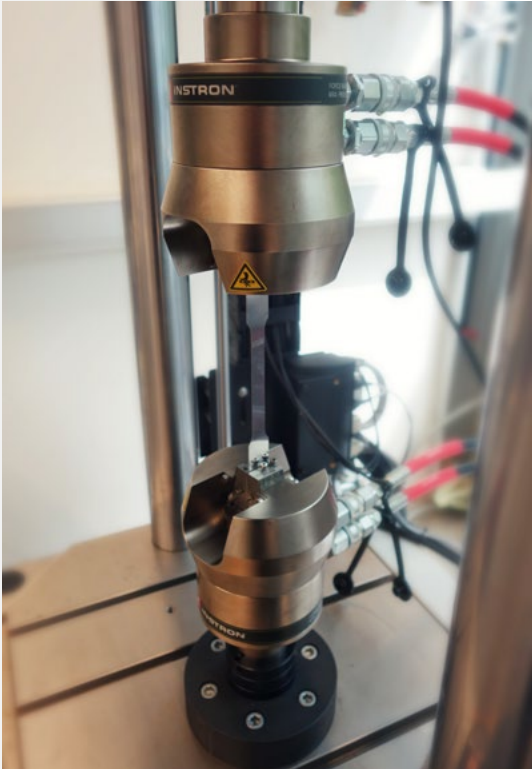
[MEER INFO](#)

Vertaling van normen naar het Nederlands

Het Nederlands behoort binnen ISO en CEN niet tot de standaardtalen die voorzien zijn voor het publiceren van normen. De officiële talen zijn Engels, Frans en Duits. Voor velen vormt dit een zeer grote drempel om normen te kunnen toepassen. Omwille van de technische aard van vele normen is het geen gemakkelijke taak om de normen te vertalen. De normen-antenne heeft meegewerkt aan het opstellen van een lexicon voor lasnormen.

Sinds maart 2019 is bij het NBN een Nederlandse versie beschikbaar is van de norm EN ISO 15614-1. Deze vertaling is tot stand gekomen op aanvraag en door actieve medewerking van de normen antenne lastechniek met de bedoeling om de norm toegankelijker te maken voor de KMO's.

[VOLG NORMEN-ANTENNE](#)



INVESTERINGEN

Hydraulische klauwen

Voor de 25 kN machine zijn hydraulische klauwen aangekocht, deze zullen intensief worden ingezet in de toekomst voor projectwerk van verbindingen zoals: frictie spot, clinch, rivet verbindingen, enz...



Breukmechanica bij hoge temperatuur

Sinds maart 2019 beschikt het BIL over een clip en oven voor breukmechanische proeven op CT proefstaven bij hoge temperatuur. Proeven bij 450°C werden uitgevoerd in kader van een Europese aanbesteding.

Het Belgisch Instituut voor Lastechniek (vzw), met maatschappelijke zetel te Brussel, behartigt als onafhankelijk instituut de collectieve belangen van bedrijven, opleidings- en onderzoeksinstellingen, scholen en personen werkzaam op het gebied van lassen en verbinden van materialen.

Fleur Maas
Directeur BIL

Activiteiten in de kijker

Vernieuwde website

Wie is BIL? Wat doet BIL? Wat is het opleidingsaanbod bij BIL? Kan BIL mijn innovatieve trajecten ondersteunen? Ik wil participeren in onderzoek, kan dat? Voor welke lastechnische expertise kan ik bij het BIL terecht? Hoe kan ik documenten EN 1090 bestellen? Ik wil mij abonneren op het vakblad Lastechniek, waar doe ik dat? Misschien biedt de BIL infotheek me wel nuttige informatie?

Vragen die in het verleden zeker werden gesteld, en wie weet nog steeds. Met de vernieuwde website, gelanceerd begin april 2019, hopen we alvast een antwoord te kunnen bieden op deze en andere vragen en transparanter met onze contacten te communiceren. Op de Homepagina krijgt u onmiddellijk een overzicht waar BIL voor staat, met een duidelijke opleidingskalender en laatste nieuws.

De BIL-IBS website werkt geïntegreerd met een CRM-database, om ons toe te laten correcter en gericht met onze klanten te communiceren. Geheel in lijn met de GDPR wetgeving worden geregistreerde gegevens centraal en veilig beheerd.

[MEER INFO](#)

Tools voor Lasparameters

Om beter inzicht te krijgen op de invloed van lasparameters (bijv. stroom, spanning, lassnelheid, ...) alsook om richtwaarden in te leren schatten ontwikkelde het BIL drie hulpmiddelen, de 'tools voor lasparameters'.

Tools voor lasparameters - staal – MAG

- Schuiflat voor de lasser/robotoperator: in functie van de plaatdikte/keelhoogte worden richtwaarden gegeven voor stroom, spanning,
- Poster "Invloed van lasparameters voor het MAG-lassen van staal"
- Poster "Vuistregels voor lasparameters bij het MAG-lassen van staal"



[MEER INFO](#)



LEES MEER

BIL/NIL Lassymposium

19, 20 en 21 november 2019 stond het 15de BIL|NIL Lassymposium op de agenda, met opnieuw een rijk programma van actuele thema-presentaties én dit keer de mogelijkheid een bezoek te brengen aan hét 4-jarlijks las-event in de BeNeLux, Welding Week.

Met een totaal aantal van **321 deelnemers** mogen wij terecht terugblikken op een geslaagd event!



Welding Week

De Welding Week-focus lag deze keer op digitalisering en automatisering, die vandaag vaak worden ingezet als oplossing om het verlies aan laskennis op te vangen. Tal van nieuwe ontwikkelingen kwamen aan bod. Zo is er het virtueel lassen, waar acht jaar geleden nog helemaal geen sprake van was, maar dat nu ook op de talrijke demoplaatsen te zien was. Meer nog, samen met beursorganisator Easyfairs en de VDAB gaf het BIL de competitieve lassers de kans om mee te dingen naar de titel van kampioen van de Lage Landen in virtueel lassen.



BIL/NIL Lassymposium, impressie van een rijkgevuuld programma

· Dinsdag 19 november

Sessie 'Automatisatie – Nieuwe processen'

In deze sessie lag de focus op het robotlassen, met een aantal nieuwe innovaties vanuit de robotlasfabrikanten. Het gebruik van de lasrobot voor het WAAM-proces werd er toegelicht, met presentaties over het lopende onderzoek - maar ook vanuit de directe industriële toepassingen. Daarnaast werd ook de lasbaarheid van poedergeprinte 3D geproduceerde stukken besproken.

· Woensdag 20 november

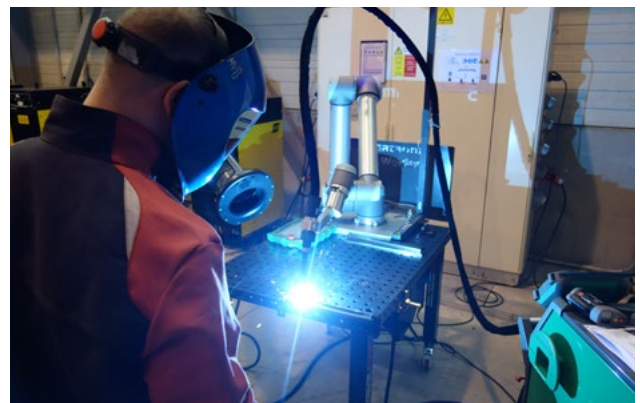
Sessie 'Inspectie en Monitoring'

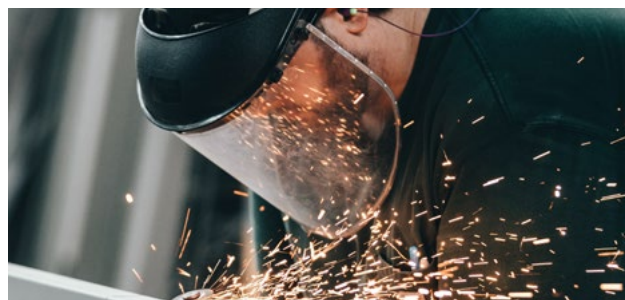
Waar de Inspectie sessies andere jaren vooral de focus hadden liggen op de NDO mogelijkheden en uitdagingen bij controle na het lassen, verschoof die focus dit keer naar mogelijkheden van inline inspectie/monitoring van lasprocessen, ook van systemen die ook al industrieel worden toegepast.

· Donderdag 21 november

Sessie 'Schadegevallen en Reparatie'

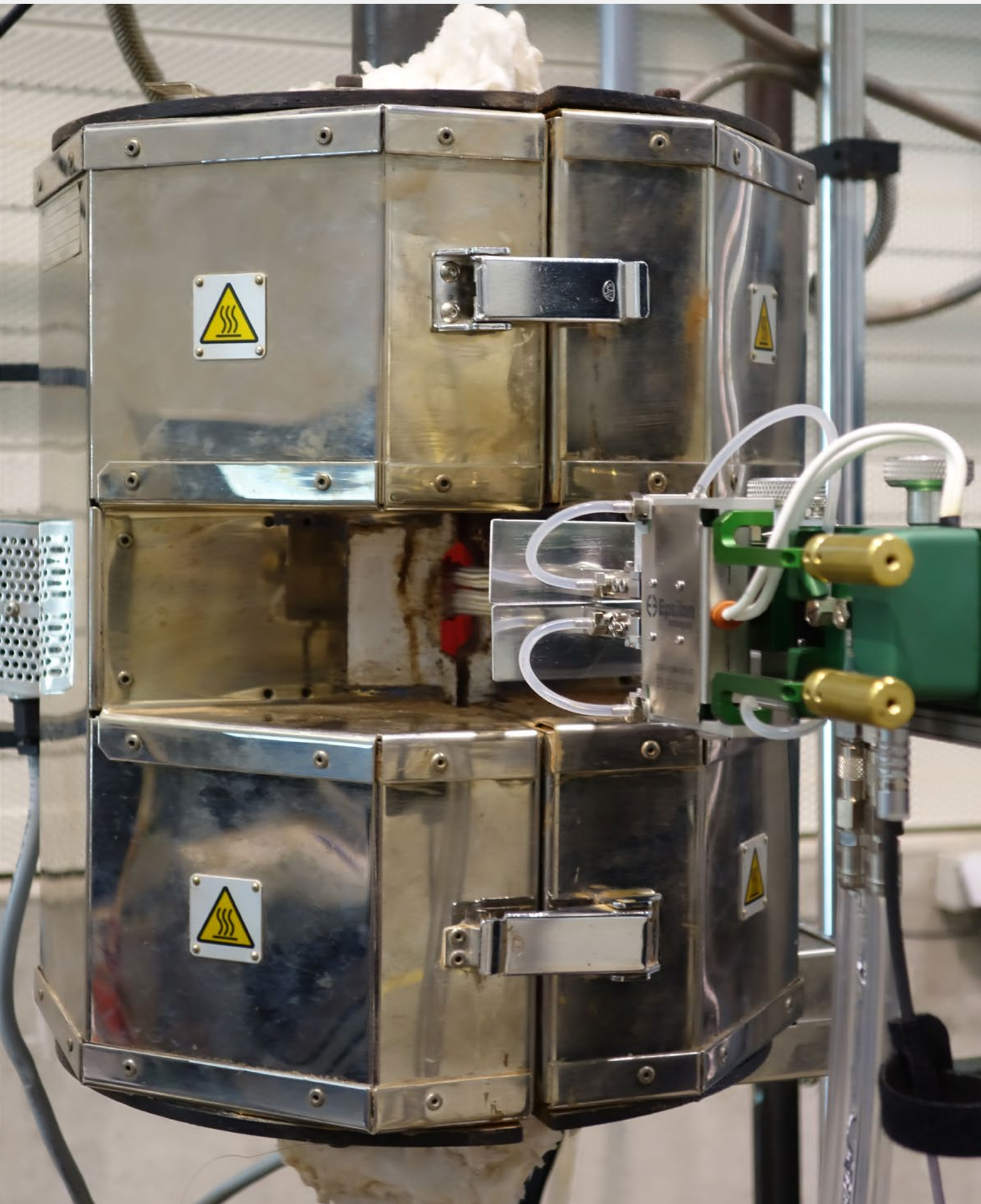
In de sessie Schadegevallen en Reparatie werden weer heel wat verschillende cases gebracht, van goede praktijk regels voor reparatie van P91, tot Stress Corrosion Cracking, of preventiemaatregelen daartegen. Net als een presentatie over de herstelling van een brug, maar dan de specifieke uitdagingen om dit volgens de EN1090-2 uit te voeren.





Ontwikkeling van de BIL-activiteiten in Wallonië in 2019

Het jaar 2019 werd gekenmerkt door een hoge vraag van bedrijven naar begeleiding voor de certificering van lascoördinatiesystemen volgens EN ISO 3834-2, EN 15085 CL2 en CL4, en EN 1090 EXC2 en EXC3. De behoefte van kleine bedrijven om te beantwoorden aan de EN 1090 EXC3 is sterk toegenomen. Het BIL heeft hen kunnen bijstaan in technisch gecompliceerde dossiers waardoor zij nu in staat zijn competent deel te nemen aan grote projecten in uitvoering: het station van Bergen, het station van Namen, de brug van Grognon, de dam van Ampsin, het eiland Monsin,...



Trekproef bij verhoogde temperatuur

P. Meys.

Materiaalcertificaten Waar moet je op letten?
Lastechniek p. 15-17 - februari 2019

F. Maas.

Onderzoek naar optimale toepassing hogesterktestaal voor bruggenbouw.
Lastechniek p. 24-28 - februari 2019

I. Dobbelaere, Koen Faes.

Nieuwe lastechnieken voor metaal-composietplaten.
Metallerie, Lasspecial p. 7 - april 2019

BIL.

Nieuwe onderzoeksprojecten bij het Belgisch Instituut voor Lastechniek (CORONA - WAAM - Soundweld - DAHLIAS - FlowCurve)
Metallerie, Lasspecial p. 8-9 - april 2019

J. Conderaerts.

Galvanische corrosie bij multimateriaalverbindingen.
Metallerie, Lasspecial p. 17-18 - april 2019

W. Verlinde, J. Kempeneers.

Extra lasmedewerkers of lasautomatisering ...of cobots.
Metallerie, Lasspecial p. 20-21 - april 2019

K. Faes, C. Cuigniez.

Ultrasoonlassen van metalen.
Metallerie, Lasspecial p. 22-23 - april 2019

I. Dobbelaere.

Lassen van hoogsterkte staal.
Metallerie, Lasspecial p. 25 - april 2019

I. Kwee, K. Faes, W. De Waele.

Weldability of high-strength aluminium alloy EN AW-7475-T761 sheets for aerospace applications, using refill friction stir spot welding.
Welding in the world - april 2019

J. Conderaerts.

Zin en onzin van het uitvoeren van zoutneveltesten op verzinkte onderdelen.
VOM p. 14-15 - juni 2019

K. Faes, A. Kubit, T. Trzepieciniski, Ł. Świąch, J. Slota.

Experimental and Numerical Investigations of Thin-Walled Stringer-Stiffened Panels Welded with RFSSW Technology under Uniaxial Compression.
<https://doi.org/10.3390/ma12111785>
Materials 2019, 12(11), 1785 - June 2019

W. Verlinde.

Wordt het een lasrobot of toch een lascobot?
Lastechniek p. 20-22 - juli/augustus 2019

J. Conderaerts.

Corrosie bij multimateriaal-verbindingen.
VOM p. 14-16 - september 2019

B. Droysbeke.

Nieuwe norm voor kalibratie, validatie en consistentiebeproeving van lasapparatuur.
Metallerie p. 43-44 - september 2019

B. Droysbeke.

Etalonnage, validation et essai de consistance de materiel de soudage.
Métallerie p.43-44 - septembre 2019

B. Droysbeke.

Nieuwe norm voor kalibratie, validatie en consistentiebeproeving van lasapparatuur.
Lastechniek p. 18-21 - september 2019

B. Verstraeten.

Gezond werken heeft prioriteit bij opleidingen BIL. Veilig leren lassen.
Metaalinfo p. 45-46 - september 2019

K. Faes, I. Kwee, W. De Waele.

Electromagnetic pulse welding of tubular products: influence of process parameters and workpiece geometry on the joint properties and investigation of suitable support systems for the target tube.
<https://doi.org/10.3390/met9050514>
Metals 2019, 9(5), 514 - 2019

K. Faes, A. Kubit, T. Trzepieciniski, W. Bochnowski.

Analysis of the mechanism of fatigue failure of the Refill Friction Stir Spot Welded overlap joints
Archives of Civil and Mechanical Engineering 19(4) p. 1419-1430. DOI: 10.1016/j.acme.2019.09.004 - 2019

K. Faes, R. Kluz, A. Kubit, T. Trzepieciniski, W. Bochnowski.

A weighting grade-based optimization method for determining Refill Friction Stir Spot Welding process parameters.
Journal of Materials Engineering and Performance volu. 28 p. 6471-6482, Oct. 2019. DOI: 10.1007/s11665-019-04378-4 - 2019

K. Faes, Laurent Dubourg.

Friction stir welding - Nog toegankelijker voor productiebedrijven
Lastechniek p. 26-27 - november 2019

K. Faes, Laurent Dubourg.

Le soudage par friction malaxage est plus accessible.
Supplément Welding Week. p. 34-35 - novembre 2019

J. Conderaerts.

Wat is de meest geschikte nabehandelingstechniek voor RVS?
Lastechniek p. 6-7 - december 2019

B. Droysbeke, Leo Vermeulen.

Normen voor het lassen van roestvast staal
Lastechniek p. 40-43 - december 2019

J. Conderaerts.

Corona-project
Lastechniek p. 7 - februari 2020

Consulteer de BIL Infotheek voor alle BIL publicaties

INFOTHEEK



© **Belgisch Instituut voor Lastechniek vzw**

ir. Fleur Maas, Directeur, Technologiepark-Zwijnaarde 48, 9052 Zwijnaarde

Coördinatie

Ann Wydooghe

Vormgeving

www.moqo.be

Fotografie

Archief BIL