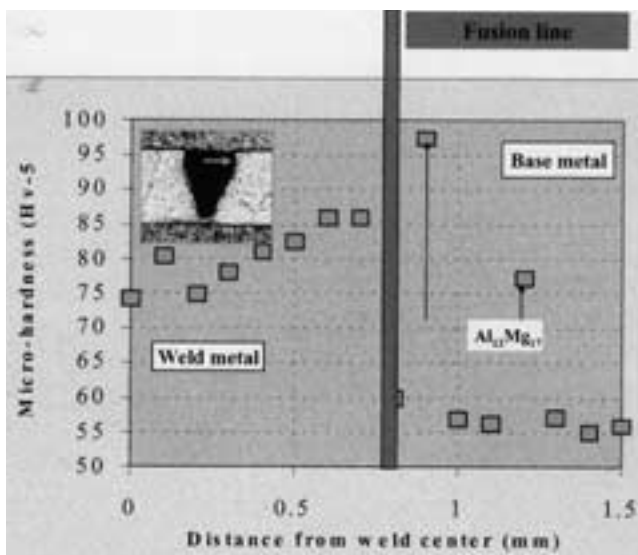




Figur 23. Hopfällbar handikapp-scooter som idag TIG-svetsas, men där lasersvetsning övervägs som framtida hopfogningsmetod.

följande vill jag även här begränsa mig till analysen av de lasersvetsade proven.

Provkropparna hade bearbetats från gjutgods i kvaliteterna AZ91D och AM50, och såväl pulsad (Nd:YAG) som cw (Nd:YAG och CO₂) laser hade använts. Pulsad svetsning av magnesium är inte att rekommendera då det visade sig att denna "mode" leder till en våldsam förångning och hög porositet. I *figur 24* visas ett tvärsnitt av en Bead-on-Plate (BOP) för 2mm AZ91D med tillhörande hårdhetsmätning.



Figur 24. Tvärsnitt genom lasersvetsad magnesium AZ91D med tillhörande hårdhetsmätning.

Annars tyckte jag att den stora nyhet som Mr. Kohn förmedlade var den om LAFS(W) = Laser Assisted Friction Stir Welding. En av nackdelarna vid FSW är det relativt höga verktygstryck som måste påläggas den roterande pinnen.

Detta gör att metodens användning begränsas, bl.a. genom kravet på kraftigt mothåll, antingen som underback eller integrerat i konstruktionen. Med laserassistansen menade Mr. Kohn att man har en laserstråle som går framför pinnen och via sin energifördelning på ytan mjukar upp materialet, varpå en avsevärd reduktion av anliggningskraften skulle kunna bli möjlig. Dock var man fortfarande inne i en förstudiefas, varför det inte var möjligt att presentera några konkreta resultat.

Welding and Joining of Magnesium

L.K: France, R Freeman, TWI Ltd.

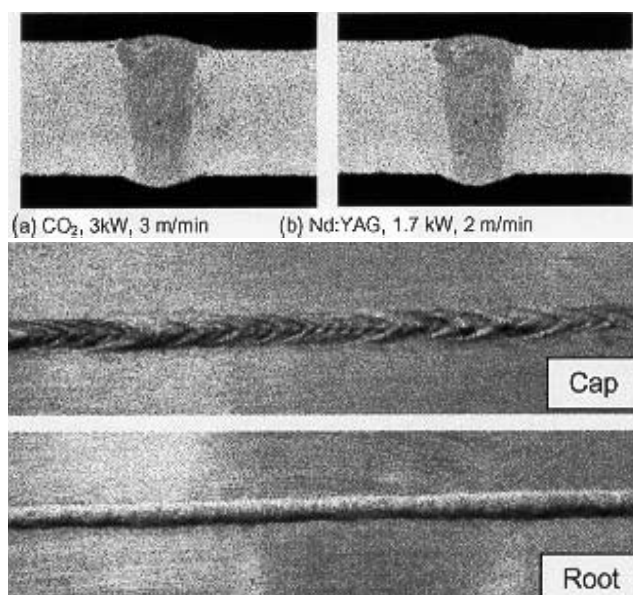
Svetsning/fogning av magnesium var även temat för TWIs andra bidrag denna eftermiddag. Presentationen hölls av Mr. McGrath då författaren Mr. France tragiskt hade gått bort endast ett par veckor innan konferensen. Mr. L Keith France hade en långvarig erfarenhet från bilindustrin. Efter att under många år varit materialspecialist på Rover engagerades han under en tid av EUCAR (den europeiska bilindustrins samarbetsorgan inom forskning) med säte i Bryssel. När han sedan återvände till England anställdes han på TWI som ansvarig för deras "Automotive Group". Nu hedrade vi hans minne med en tyst minut.

Undersökningen omfattade såväl magnesium fogat "till sig själv" som fogat till aluminium. I det förstnämnda fallet hade lasersvetsning och FSW använts. För blandskarvarna fungerade inte konventionella smältsvetsmetoder, ej heller laser, utan här var man hänvisad till att använda antingen FSW, SPR (Self-Piercing Riveting) eller stuknitning. Presentationens tyngdpunkt lades på denna senare del, och för den som är intresserad av att ta del av dessa fogars beteende under belastning samt deras korrosionsegenskaper rekommenderar jag varmt att beställa det kompletta "papperet" antingen direkt av mig eller via ATT.

Beträffande lasersvetsningen hade man kommit fram till ungefär samma slutsatser som nämndes i den föregående presentationen. Det går att erhålla höga svetshastigheter med smala svetsar som resultat. Vidare har lasern goda inkopplingsegenskaper i magnesium och tröskelvärde för nödvändig effekttäthet m.a.p. inkopplingen är låg. För vissa sprickbenägna magnesiumlegeringar kan det vara en fördel att sänka svetshastigheten för att undvika uppkomsten av sprickor. I *figur 25 på nästa sida* visas några exempel från lasersvetsning i AZ91. Man hade även svetsat AM50 och AM60 med gott resultat.

Sammanfattningsvis kan man säga att konferensen som vanligt höll hög vetenskaplig klass. Vad man mer hade kunnat önskat sig var ett större deltagarantal och en bredare representation från bilindustrin och bl.a. saknade jag detta år någon form av studiebesök. Jag vill nog påstå att ett av de förnämligaste sätten för att bygga kompetens är att besöka konkurrenters anläggningar och fabriker, där man får en bättre detaljinsikt i såväl deras som egna problem och kan föra en intressant teknikdialog. Nu fick vi begränsa detta helt och hållet till det teoretiska planet, men hur som helst var det trevligt att träffa gamla bekanta i branschen och spendera en vecka i Barcelona som har ett helt suveränt utbud av fritidsaktiviteter för oss turister.

Själv hann jag besöka l'Aquàrium i Port Vell, en helt nybyggd del av hamnområdet som skapades inför sommar-OS 1992. Akvariet lär vara det största i Europa. Besök på diverse OS-arenor, arkitektens Gaudis Parc Güell samt några konstmuseer stod också på programmet. Vidare gav "Chairmen's Dinner" och "Gala Dinner" möjligheter att avsmaka det katalanska köket och att umgås med kollegor i en trivsamt och avslappnad miljö. Nu återstår endast att



Figur 25. Lasersvetsad magnesium AZ91; tvärsnitt samt topp- och rotsida.

se om våra franska värdar kan "matcha" detta vid årets evenemang i Paris i juli!?

Komplett lista över samtliga föredrag/papers inom ämnesområdet "Joining Technologies"

Joining Technologies - Laser Applications (Session Code: ATT20)

2001-01-3355	Laser Blank Welding: A Global Perspective	<i>Auti, T. and Lewinski, B., VIL</i>
2001-01-3356	Nd:YAG Laser Welding of Aluminium Tailored Blanks	<i>Shibata, K., Iwase, T., Sakamoto, H., Kasukawa, M., Chiba, K., and Saeki, H., Nissan Motor Co Ltd</i>
2001-01-3357	Welding of Automotive Polymeric Components Using Laser Radiation	<i>Haferkamp, H., Thürk, O. and von Busse, A., Laser Zentrum Hannover e.V.</i>
2001-01-3358	Numerical Study of Zinc Coated Car Body Laser Welding	<i>Loredo, A., Martin, B., Andrzejewski, H., Pilloz, M. and Grevey, D., Université de Bourgogne Habert, P., Goby, L. and Joly, M., Renault Techno-Centre</i>

Joining Technologies II (Session Code ATT21)

2001-01-3398	New Advances in Plastics Joining for High Speed Production	<i>McGrath, G., Jones, I.A., Hilton, P.A., Kellar E.J.C. and Taylor, A., Polymer Tech Group, TWI Ltd Sallavanti, P., Gentex</i>
2001-01-3399	Joining Technologies to Realize Dissimilar Joints for Automotive Applications	<i>Akdut, N., Corostola, J.R., Koruk, A.I. and Cretteur, L., OCAS N.V. Research Centre of SIDMARMaronna, I., OCAS GmbH</i>

Joining Technologies III (Session Code ATT22)

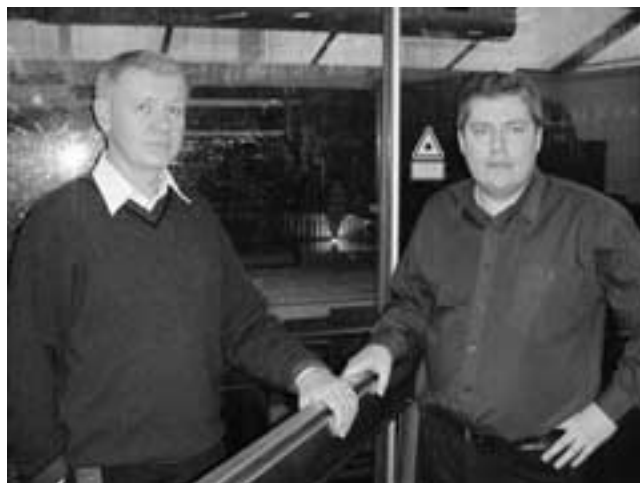
- | | | |
|--------------|---|---|
| 2001-01-3406 | Evaluation of Torsional Rigidity of Spot-Welded Box Section Beam using Warping Torsion Theory | <i>Takahashi, H. and Pei, X., Graduate School of Science & Technology, Nihon University</i>
<i>Tomioaka, N. and Okabe, A., College of Science & Technology, Nihon University</i> |
| 2001-01-3407 | Quantification of Variability on the Prediction of Weld Durability in Auto-motive Components | <i>Fernández, I., Garcia, J.J. and Salvatella, M., IDIADA Automotive Technology</i> |
| 2001-01-3408 | Magnetic Pulse Welding & Joining – A New Tool for the Automotive Industry | <i>Shribman, V., Gafri, O. and Livshitz, Y., PULSAR Ltd</i> |

Joining Technologies – Magnesium & Aluminium Applications (Session Code ATT23)

- | | | |
|--------------|---|--|
| 2001-01-3442 | Advanced Welding Processes for Magnesium Alloys | <i>Kohn, G., Rotem Industries Ltd</i>
<i>Stern, A., Ben Gurion University of Negev</i>
<i>Munitz, A., Nuclear Research Centre of Negev</i> |
| 2001-01-3443 | Welding of Magnesium | <i>France, L.K. and Freeman, R., TWI Ltd</i> |
| 2001-01-3444 | Adhesive Bonding of Aluminium | <i>Nijjer, S., Bjorgum, A. and Lunder, O.R., SINTEF Materials Technology</i>
<i>Nordlien, J.H., Hydro Aluminium</i> |

Laserseminarium hos ABB Ventilation Products AB

Av Hans Engström, Luleå tekniska universitet

ABB

Stefan Schön, (t.v.) ABB Ventilation Products AB var värd för Laserseminariet. Pekka Sipola, (t.h.) deltog i rundvandringen och bjöd på en intressant visning av tillverkningen.

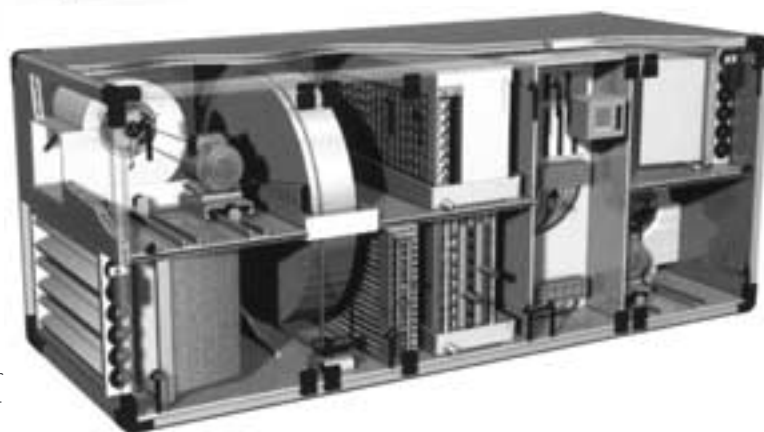
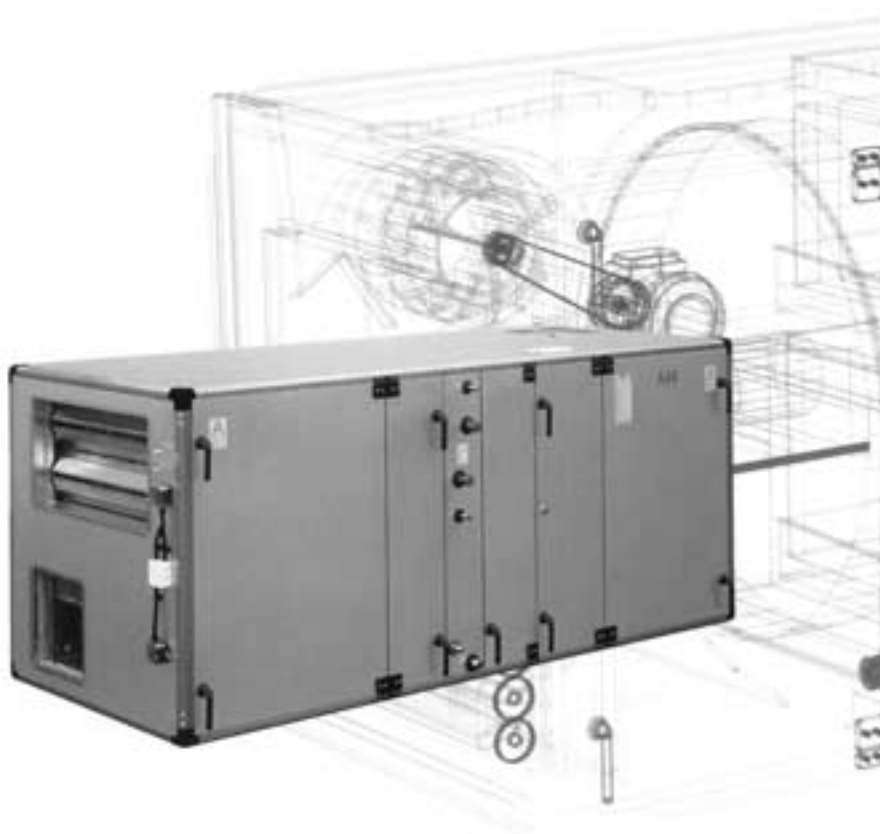
Lasergruppens höstseminarium 2001 intresserade 28 deltagare vilket är ett rekord för verksamheten. Det visar att det finns ett stort intresse hos svensk industri för att få information om laserbearbetning i allmänhet och om lasersvetsning och laserskärning i synnerhet.

Seminariet ägde rum hos ABB Ventilation Products AB i Jönköping där Stefan Schön var värd.

ABB började redan 1920 med tillverkning i Jönköping. Nu tillverkas luftbehandlingsanläggningar med hela världen som marknad och man har ca 550 anställda och omsatte 674 miljoner kronor år 2000.

Automatisk kundorderstyrd produktion

All tillverkning sker mot kundorder och både konstruktion och tillverkning är höggradigt automatiserade. ABB Ventilation Products AB erbjuder kunderna ett verktyg, e-CAD, där alla ABB-aggregat finns inlagda. Där specificerar kunderna sina krav och automatiskt sker en produktkonfigureringsprocess. Bl.a. sker automatisk konstruktion av höljlarna till aggregaten, automatisk generering av stycklistor samt en automatisk programmering av maskinerna i tillverkningsprocessen. Man behandlar ca 2000 order per dygn. Systemet är egenutvecklat och utgör en av grundstenarna för konkurrenskraftig tillverkning.



Luftbehandlingsaggregat från ABB Ventilation Products AB där panelerna till ytterhöljet lasersvetsas i en helautomatisk anläggning.

Automatiserad lasersvetsning

I detta högautomatiserade system finns en Trumpf lasersvetscell som automatiskt svetsar panelerna till luftbehandlingsaggregaten. I korthet består tillverkningslinjen för panelerna av en klippsträcka följt av 2 stans- och bockningsmaskiner. Därefter fylls panelerna med isolering och ett "lock" läggs på som sedan lasersvetsas fast.

Svetsning sker med överlappsfog och materialet är galvad plåt. För att få bra svetskvalitet har man pressat små bulor i materialet som ger en spalt på 0.2 mm som "ventilerar" svetsfogen. Svetsning sker intermittent med ca 20 mm svetslängd mellan bulorna och det finns 10-14 svetsar per panel. Kravet på svetsarna är måttliga och det räcker i princip att panelerna hänger ihop. Att notera är att

all programmering av CNC-programmen för svetsning sker helt automatiskt. För varje aggregat finns det 8-10 paneler. Tillverkning sker 24 timmar per dygn.

Man har lasersvetsat sedan 1995 och har sedan dess producerat ca 10 miljoner svetsar. Veckoservice utförs rutinmässigt och systemet har fungerat utomordentligt väl med nära 100% tillgänglighet.

Det var imponerande att se det avancerade tillverkningsystemet hos ABB och Lasergruppen tackar våra värddar för det trevliga besöket.

Laser kan ersätta besvärlig förbehandling inför limning

Möjlighet till lokal behandling, där övrig yta får behålla sina ursprungliga egenskaper, är det största incitamentet till att introducera laserbehandling för limning. I vanliga fall krävs mer eller mindre besvärliga förbehandlingar för att uppnå god fogstyrka vid limning av metaller. För rostfritt handlar det vanligtvis om blästring/slipning med efterföljande rengöring för rostfritt. För aluminium används vanligtvis våta metoder som fosforsyra- eller kromsyraanodisering.

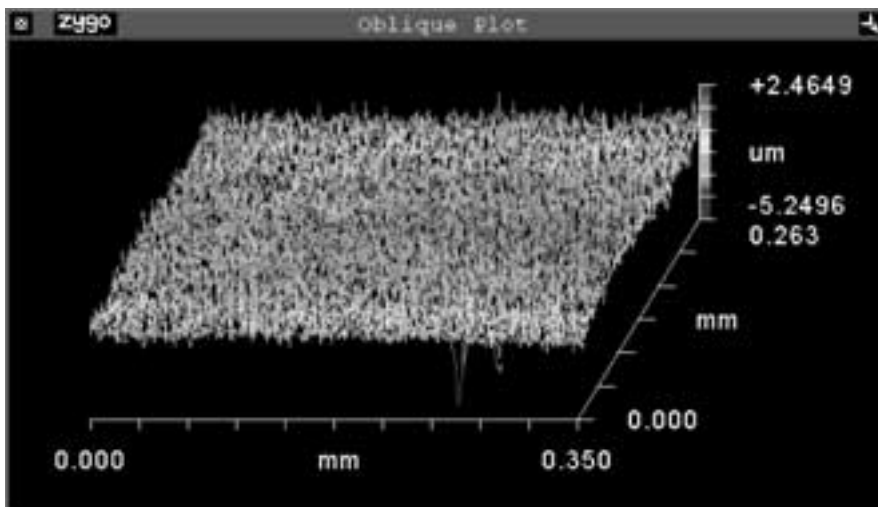
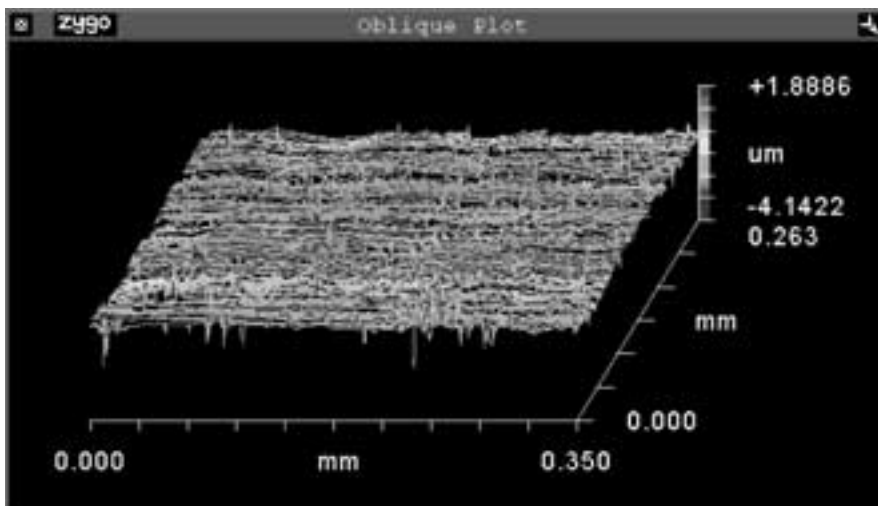
IMs kortpulsade Nd:YAG laser har använts vid försök att förbehandla rostfritt, varmgalvaniserat och ett antal aluminiumlegeringar för limning. Lasern genererar extremt

korta pulser av IR ljus vilket ger stora effekter på ytan, som ablering, utan djupverkan.

Laserbehandlingen utvärderades genom limning med ett vanligt 2-komponents epoxylim och skjuvdragprov. Även på limmade prov som klimatåldrats för fuktbeständighet, motsvarande 12 års drift utförde vi skjuvdragprov. Fullt jämförbara hållfasthetsnivåer med sedvanliga förbehandlingsmetoder erhöles med lasern och fogarna uppvisade inga negativa åldringstendenser.

Undersökningen visar att laserbehandling är fördelaktigt med tanke på:

- förbättra limning av svåra material (där andra 100%-iga metoder saknas)
- förenklad förbehandlingsmetod (ex. flerstegsdopp med mellanliggande tork)
- undvika harmfula kemikalier vid våta metoder
- ökad processkvalitet (ej variationer i badkoncentration, manuellt sliptryck m.m.)
- förbättra möjlighet till lokal behandling (d.v.s. behålla andra ytegenskaper på övrig yta)



Effekten av laserablering: Ytprofiler, genom vitljusinterferometri, på obehandlad och laserablerad AA 2024 (Al-Cu). Förutom den mikroskopiska uppruggningen erhålls kemiska skillnader i och med att ursprunglig oxid/hydroxid avlägsnas.

Denna undersökning har gjorts i IMs "laserpaket" som just inriktar sig på att studera möjligheter med laser i ytbehandlingssyften. Delta-gående företag är Volvo Personvagnar, SCANIA, SSAB, CSM Materialteknik, DUROC, Uddeholm Tooling och System 3R.



Dan Jacobsson och Sophie Caddeo vid IMs kortpulsade Nd:YAG laser, Q-switchad Brilliant 10 från Quantel. Den har använts vid försök att förbehandla rostfritt, varmgalvaniserat och ett antal aluminiumlegeringar för limning. Lasern genererar extremt korta pulser av IR ljus vilket ger stora effekter på ytan, som ablering, utan djupverkan.

Kontaktpersoner:

Dan Jacobsson tel: 08-440 48 44 och

Sophie Caddeo tel: 08-440 48 41.

ELMIA Underleverantörsmässa 2001

Av Per-Erik Pettersson, CEPA Industri, Lund

ELMIA Underleverantörsmässa 2001 gick av stapeln 6-9 november. Det var rekord både när det gäller utställare och mässbesökare. Antal utställare uppgick till 1200 och besökarantalet var 15710 under de fyra dagarna. Dessutom invigdes den nya hall A med sina 6000 m². Det får väl anses bra med tanke på väderomständigheterna, som ställde till lite spratt under torsdagen och fredagen.

Potential för nya medlemmar

Av utställarna var 28 % från utlandet. När det gäller Laseranvändare fanns det 91 stycken inom segmentet laserskärning samt 20 inom Lasersvetsning. Det var många inom Lasergruppens medlemmar som visade upp sin tillverkning. Potentialen för nya medlemmar var också stor så

ELMIA borde vara ett bra forum för att värva nya medlemmar till vår grupp.

Det stora diskussionsämnet var dock bristen på hotellrum som är akut i Jönköpingsområdet. Det var mycket knorr över att inköpsansvariga drog sig för resan till Jönköping, då den har vuxet så pass att man ej hinner med alla utställare under en dag. Då det inte går att få tag på några rum i anslutning till Jönköping stannar man hemma istället. Detta har påpekats för mässledning och vi får väl se om det blir några åtgärder om detta.

Man blir lika förvånad varje år att det finns så många och så pass duktiga leverantörer i vårt lilla land och jag ser fram emot nästa Elmia som är den 12-15 november i år.

EFW – Specialistkurs i Lasersvetsning

Är du intresserad?



Lasersvetsning är en högproduktiv sammanfogningsmetod för den moderna tillverkande industrin. Metoden ersätter allt mer konventionella svetsmetoder som MIG/MAG-, TIG-, motstånd- och elektronstrålesvetsning. Lasersvetsning passar många material och olika produktionsmiljöer. European Welding Federation, EWF, lanserar nu en fristående specialistkurs inom lasersvetsning som Luleå tekniska universitet planerar att ge på svenska med start andra halvåret 2002.

Kursen omfattar totalt ungefär 75 timmar och ger Dig både goda teoretiska och praktiska kunskaper om lasersvetsning, men även en överblick över andra laserbearbetningsmetoder.

Teoretisk del (45 timmar)

1. Industrilasarar och deras funktion
2. Strålpropagering och laseroptik
3. Lasersvetsprocessen
4. Material och deras svetsbarhet
5. Karakteristika för lasersvetsade förband
6. Konstruktionsaspekter
7. Tillverkning och applikationer
8. Lasermaskiner
9. Lasersäkerhet
10. Ekonomi

Praktisk del (27 timmar)

Den praktiska delen består av sex olika avsnitt där de tre första handlar om processparametrar och dess inverkan vid CO₂- och Nd:YAG- laser svetsning samt processövervakning. De övriga tre delarna handlar om svetsapplikationer på både lätt- och svårsvetsade material. För varje avsnitt skriver deltagarna en kort rapport.

Praktiska arrangemang och kurslitteratur

Vi tänker genomföra kursen vid tre tillfällen om 2-3 dagar i högskolemiljö under en sexmånadersperiod. Teori och praktik kommer att kombineras och samverka för att uppnå bästa möjliga inläring. Mellan varje kurstillfälle

gör deltagarna hemuppgifter anpassade till utbildningsnivån. Kurslitteratur samlar vi i en kurspärm. Delar av kurslitteraturen kan vara på engelska.

Examination

Examinationen omfattar tre timmars skriftlig kunskapskontroll samt laborationsrapporter. Godkända elever får ett Europadiplom som kursbevis. Svetskommissionen svarar för examinationen.

Vem kan delta?

Alla ingenjörer, tekniker eller studenter på högskolenivå är behöriga att gå kursen. Vi rekommenderar att man har EWE- eller EWT- diplom eller har motsvarande kunskaper inom svetsområdet.

Avgift

Cirka 30.000 kronor.

Information

Den som gör intresseanmälan kommer att få mera information och definitiv inbjudan.

Du är också välkommen att ringa Hans Engström,
Luleå tekniska universitet tel: 0920-49 12 69,
e-post: hans.engstrom@mb.luth.se
Lars Johansson,
Svetskommissionen
tel: 08-791 30 56



Intresseanmälan (OBS ej bindande!) Faxa till: Luleå tekniska universitet, Hans Engström 0920-993 09

Ja, jag är intresserad av att delta i Laserspecialistkurs vid Luleå tekniska universitet med trolig start hösten 2002.
Jag förväntar mig definitiv inbjudan och mera information senare.

Namn _____ Titel _____

Företag _____

Företagsadress _____

E-post _____ Telefon _____

Medlemmar

ABB Assist AB	HIAB AB	Saab Automobile AB
ABB Automation Technology Products AB	Huskvärna Prototyper AB	Salvagnini Scandinavia AB
AGA Gas AB	Häggblunds Vehicle AB	Sapa profiler AB
Air Liquide Gas AB	Institutet för Metallforskning	Scania AB
Alfa Laval Lund AB	IVF Industriforskning och utveckling AB	SKF Sverige AB
AMADA/PROMECAM AB	Kendrion JV AB	Spånga Allmontage AB
Arbetslivsinstitutet	LASAB	SSAB Oxelösund AB
Bahco Metal Saws AB	Laser Centrum i Gnosjö AB	SSAB Tunnplåt AB
BT Products AB	Luleå Tekniska Universitet	St Jude Medical AB
Bystronic AB	Ingenjörfirman Lundwall & Co AB	Trestad Svets AB
CEPA Laserteknik AB	MAPRO Lasersystem AB	TRUMPF maskin ab
Dala Plåtteknik AB	Henrik Murray Consulting HB	Volvo Aero Corporation AB
Duroc AB	NUM Norden AB	Volvo Articulated Haulers AB
E. M. Eriksson Plåt AB	Permanova Lasersystem AB	Volvo Cars Uddevalla AB
ERASTEEL Kloster AB	Permascand AB	Volvo Personvagnar AB
ESAB AB	Permascand Laser AB	Volvo PV Komponenter AB
Faurecia Exhaust System AB	Plåtspecialisten AB, Arlöv	Westlings Industri AB
Fribergs Verkstäder AB	Plåtspecialisten i Örebro AB	Östlings Märksystem AB
Gamma Optronik AB	Pullmax Ursviken Scandinavia AB	
Hackman Wedholms AB	Rotage AB	

NYA MEDLEMMAR

SKF Sverige AB

Hornsgatan
415 50 Göteborg

Kontaktpersoner

Telefon
E-post

Telefon
E-post
Fax

Magnus Dahlqvist
031-337 16 04
magnus.dahlqvist@skf.com
Charles Wallin
031-337 11 64
charles.wallin@skf.com
031-337 12 73

KONFERENSER och MÄSSOR 2002

Maj

16/5 Laserdag och årsmöte för Lasergruppen, Luleå tekniska universitet

27/5 – LAMP, Kobe, Japan

Juni

24-25/6 IIW Internationell svetskonferens, Köpenhamn

26-28/6 Möte IIW Commission IV "High Energy Density Welding". Köpenhamn
Samarrangemang med den internationella svetskonferensen.
Kontakta Hans Engström, Luleå tekniska universitet för information
hans.engstrom@mb.luth.se

September

26/9 Laserdag II, Volvo Personvagnar AB, Olofström

Oktober

14-17/10 ICALEO 2002, Scottsdale, Arizona USA

22-26/10 BLECH, Hannover

November

20/11 Laserseminarium



önskar vi på redaktionen