

Utsänt till: Gudmundsson, Andersson, Barkman, Boëthius, Brundin, Ekman, Hannerz, Hermansson, Hjärpe, Källman, H Larsson, L-G Larsson, Levänen, Linde, Lundin, Mattson, Mohlkert, Nerman, Norinder, Ogeman, Runnerstam, Tolf, samt för kännedom till: Pekkari.

Protokoll

nr 32

fört vid sammanträdet **den 3 november 2004** hos Kvaerner Masa Yards (KMY) i Åbo.

Närvarande:

Ragnar Gudmundson, AirLiquide (ordf)
Mathias Lundin, Svetskommissionen (sekr)
Lars Barkman, ABB Automation Technology
Påhl Hermansson, Fueltech
Lars-Georg Larsson, Light Craft Design
Staffan Mattson
Lars Mohlkert, SAPA Technology
Claes Norrstrand, Light Craft Design (gäst)

Frånvarande:

Johan Andersson, Inst f Metallforskning
Stephan Boëthius, AirLiquide Gas
Åke Brundin, DNV
Stig Ekman, Lernia
NilsErik Hannerz, KTH
Lars Källman, CSM Materialteknik
Lars-Georg Larsson, Light Craft Design
Helena Larsson, Volvo Personvagnar
Harri Levänen, Segerström Automotive
Mats Linde, ESAB
Peter Nerman, Inst f Metallforskning
Hans Norinder, FMV Material
Rutger Ogeman, GVA Consultants
Ola Runnerstam, AGA Gas

Dagen inleddes med ett studiebesök med föredragning och rundvandring på varvet under ledning av vår värd Kari Laiho som är svetsansvarig ("head of welding"). Se vidare **bifogat** förslag till artikel i Svetsen nr 1/2005.

Mötesförhandlingar

1. Mötets öppnande

Ordföranden öppnade mötet och hälsade alla välkomna.

Eftersom Claes Norrstrand inte medverkat tidigare genomfördes en kort presentationsrunda.

Claes verkar inom marintekniksfären i Öregrund. Spillrorna efter nedläggning av varvet i Öregrund har bildat egna företag. Dessa ingår gruppen, Light Craft Group, som bildats för att kunna vara med i större projekt. Claes har bakgrund som konstruktör och delägare i varvet Marinteknik. Anytech-Marine heter varvet i dag och gör båtar i företrädesvis aluminium om max 16 meter.

2. Godkännande av dagordningen

Dagordningen godkändes.

3. Föregående mötes protokoll (nr 31)

Protokollet gicks igenom kort, godkändes och lades till handlingarna.

4. Genomgång av intryck från studiebesöket på KMY

Ragnar som har förflutet på Kockums kommenterade att inga pinnar i produktion (också lite häftsvetsning). Tidigare var MAG-svetsning ett fullt ord på varven.

Mathias nämnde att han har för avsikt att skriva en kort redogörelse för studiebesöket i tidningen Svetsen nr 1/2005. (Skr.anm. utkast **bifogas**)

Världens största kryssningsfartyg. Att få 300.000 detaljer på plats gör det imponerande hur man kan lösa logistiken.

Arbetsmiljön diskuterades. Det var en hög ljudnivå, men ändå mycket lägre än förr.

Svårt att hantera deformationerna, speciellt vid aluminiumsvetsning. Har i princip bara bytt material och inte konstruerat för aluminium.

Blandade stål och aluminium friskt. Kontaminering var inget man fokuserade på. Framförallt avseende förvaringen av plåtarna. Där förlorar de säkert en hel del pengar. Stora ytor slipning och putsning både före svetsning och målning.

I aluminiumhallen sågs Esabs 18.16 diameter 1,2 mm. Man pulsade med Esab-strömkälla, 24 V, 180-200 A, 100Hz puls. Annars såg man förvånansvärt många olika fabrikat på utrustningen. Dock inte Kempi (konstigt), kanske har för små hjälpmatarverk. Ibland var det ett virrvarr av slangpaket över golvet.

Man hade bra ordning och hög automation på stålsidan, men mycket one-off-handarbete för aluminium.

Man har nischat sig på kryssningsfartyg, i övrigt går väl allt till Asien. Det som tillverkas i serier finns ingen ekonomi i. Man satsar istället på flexibilitet mot kund.

Imponerande var speciellt stålsidan med bra utnyttjande av tekniken och automation.

Man körde PA och PB med MCW och PG med rutil FCW.

"Vid aluminium kan man inte smörja gaskåpan vid rensning, man får hålla gaskåpan kall"

Sammanfattningsvis ett mycket intressant och lyckat besök (se även **bifogat** artikelförslag).

5. Presentation MIG/MAG-lödnings

Ragnar föredrog om tekniken och berättade att man på Volvo Car Corp. har gjort försök med metoden. Volvo tvekar dock med införandet av metoden. Ragnar visade ett fläkttest där resultaten var tveksamma.

Tillsatsmaterialet är koppar med 8 % aluminium (används med blandgas, Ar med 8 % CO₂) eller koppar med 3 % Si (används med ren Ar). Så både MAG- respektive MIG-brazing förekommer. Nästan alla biltillverkare går på den senare metoden eftersom den flyter ut bättre.

CuSi3 gav dock dåligt resultat hos Volvo. Man har mätt legeringsinnehållet i ett antal punkter i ett makrosnitt och fann 13 % Fe närmast kälan. Man får alltså uppsmältning med ljusbågen vilket är ett problem.

Med CuAl8 lägger sig järnet som dendriter vilket ger "goda" mekaniska egenskaper. Med CuSi3 blir det istället "Fe-klumpar" som orsakar sprött beteende. Vid ren skjuvbelastning fungerar det bra, men vid ett fläktprov går det illa. Den europeiska bilindustrin anser dock att det endast blir skjuv vid krock.

Det kan även bli försprödning i grundmaterialet p g a att koppar kommer in i grundmaterialet, lödförsprödning. Rostfritt stål är mycket känsligt för lödförsprödning.

Man skulle vilja ersätta all MAG-svetsning med MIG/MAG-lödnings inom bilindustrin.

SAAB har redan gått över men Volvo tvekar. Allt är idag förzinkat.

Speciell gas gjord för lödnings är Ar med 1 % CO₂ och 1 % H kan endast användas för speciella stål som inte är känsliga för väteförsprödning.

För fogning av aluminium är det närmaste man kommer AlSi12. Man tittar även på lödnings av aluminium/stål med AlSi12. Kan detta bli ett alternativ till explosionssvetsning? Nej, tror mer på FSW för detta.

6. Rapportering från respektive bevakningsområde

1a: Återkommer till Tixaloy®. Fuletech har redan order på 200 MSEK.

Nya utvecklingen är på lodplätterade skikt, oftast en AlMg kärna och en AlSi yta som man stoppar in i ugn.

Finns lite ny aluminiumplåt med bättre pressegenskaper på marknaden.

1b: Har man ännu lärt sig att linda ner en aluminiumtråd i en tunna? Nej, men Esab håller på och verkar vara nära att lyckas. Hör med Mats. Största problemet kan vara frakten där tråden kan slå ihop sig i tunnan. Skall man lägga tunnan ner?

Esabs folder "Aluminiumsvetning på rätt sätt" är tydligen på väg att uppdateras. CD med "Esab Aluminium 2000"? Kolla detta till nästa gång.

2: Australiensarna bygger större och större katamaraner i aluminium. Djärvare applikationer men inga nya legeringar etc.

Eurocode 9 är på väg. Kommer att publiceras som SS-EN 1999-1-1. Är dock endast försöksstandard, ENV, sedan år 1999. Det tekniska arbetet är klart, men verkar vara på omröstningsstadiet. Det finns enligt Staffan en skrift om denna.

Lars Mohlkert berättade att aluminium ökar kraftigt på tågsidan. SAPA skall leverera FSW-svetsade paneler till 6000 vagnar till Londons T-bana, "Victoria line uppgrade". Fortfarande på prototypstadiet.

"Ureatank" blir lag från nästa år?

3a: SKB jobbar med FSW i koppar. Har köpt en maskin och gör fullskaleförsök. Kommer förmodligen att välja FSW framför EB.

FSW av Mg som har högre smältpunkt ger högre verktygskostnader.

FSW för blandskarv stål/aluminium är tydligen närmare en lösning. Man kör tappen i aluminiumplåten och bara snuddar stålytan.

3c: Staffan berättade om Tox, stuknitning, med en homogen nit för självstansande nitning som skulle vara mycket billigare. Stålnitar i aluminium?

4: För lödning som nämnt under punkt 5.

Flera nya skyddsgaser för stål med lite väte i. Dock omöjliga för aluminium.

6: Lars Barkman berättade om multirobotcell som bl a införts hos Volvo i Köping.

Mycket provning för att kolla stabilitet för robot för att grada bort gjutskägg och göra hål. Ny trend för aluminium i bilindustrin är att använda robotar som bearbetningsmaskin. Boeing använder robot för att ta ut fönsterhål. Lars-Georg berättade att man inom skeppsindustrin använder robotar för att göra modeller i frigolit för tillverkning av gjutformar för båtar upp till 10x10x60 meter.

På punktsvetssidan kan man konstatera att MF/DC ger goda egenskaper även för aluminium.

7: Staffan berättade att aktiviteterna i Åseda. Gymnasieutbildningen har minskat drastiskt.

Mathias presenterade en rad IIW-dokument (från 2004) som han plockat ur en sökning han gjort i IIWs, International Institute of Welding, databas (www.iiw-iis.org) vilka listas nedan:

- III-1291-04 New High-Productivity Welding Techniques for Advanced Automotive Structures
- III-1293-04 FSW Process Variants and Mechanical Properties
- III-1323-04 Studies on characteristics of friction stir welded joints in structural thin aluminium alloy - part 1: Imperfections in friction stir welded zones and their precision non-destructive testing - part 2: Metallurgical features and mechanical properties of friction stir welded joints
- III-1325-04r Welding – Friction Stir Welding of Aluminium – General Requirements ("Standardförslag")
- IV-869-04 Hybrid Laser/GMA Welding Aluminium Alloy 7075
- XII-1791-04 Development of laser-arc hybrid welding robot system
- XII-1808-04 Enhanced prospects for Tandem-MIG/MAG welding
- XII-1814-04 Development of GTAW Robot System for Aluminium Frame

På IIWs webb, med en referens från Com III, finns en sida för FSW, www.fsweb.be eller www.fsw-cenaero.org, som ger intressant information m a p FSW.

Mathias påminde om att man som medlem i Svetskommissionen har tillgång till IIWs databas samt de senaste tekniska dokumenten via www.svets.se (medlemslogin). Klicka på "IIW" under "Forskning & utveckling" och följ instruktionen för inloggning till IIWs tekniska dokument. Under "IIW WU" finner man samtliga grupper och deras senaste dokument. Samtliga dokument som diarieförts inom IIW går att söka via "Technical docs." under "Databases".

11. Staffan berättade om sitt besök på Essenmässan. Inga nya legeringar presenterades. Snarare att man försöker minska antalet legeringar. Mer applikationer än tidigare visades, bl a svetsade aluminiumplåtrfäljar. Inga nyheter tillsatsmaterial.

Aluminiumdagarna innehöll ett flertal intressanta föredrag. Johnny K Larsson presenterade bl a om Volvos planer att införa aluminium.

Konferens i Japan nästa år om aluminium inom off-shore.

KB 71, krigsbro som väger 7 ton skall bära en stridsvagn som väger 62 ton görs av Örnalp i Örn-sköldsvik.

12. Mathias presenterade översikten över svetsstandarder som berör aluminium (**bifogas**).

prEN ISO 9606-2 (revision av EN 287-2) "Svetsarprovning aluminium" blev godkänd vid slutomröstning 2004-08-17, ej publicerad ännu.

prEN ISO 15614-2 (revision av EN 288-4) "Svetsprocedurkontroll aluminium" blev godkänd vid formell slutomröstning 2004-04-22, ej publicerad ännu.

prEN ISO 10042 (revision av ISO 10042) "Svetsklasser smältsvetsning aluminium" blev godkänd vid teknisk omröstning 2004-09-22, beräknas komma på slutomröstning under 2005.

prEN 14532 ny standard för "provning av tillsatsmaterial aluminium" blev godkänd vid slutomröstning 2004-09-08, ej publicerad ännu.

Lars Mohlkert beskrev kort angående det nya projektet för standardisering av FSW. Nästa möte i februari 2005 då man skall fortsätta arbetet. Det senaste förslaget, IIW Doc. III-1325-04r, kan laddas ner (se ovan).

Patentet för FSW (TWIs) från 1991 resp 1994 räcker i ca tio år till. Finns andra företag som har en rad patent på verktyg etc. 300 patent plus lika många ansökningar.

7. Val av ny ordförande

Lars Mohlkert valdes enhälligt till ny ordförande för gruppen. Lars tackade för förtroendet.

8. Medlemsfrågor

Förslag på medlemmar till gruppen skickas till Mathias. Medlemslistan skickades runt, inga uppdateringar mot föregående.

9. Övriga frågor

Inget.

10. Nästa möte

Nästa möte bestämdes till **den 7 april 2005**. Lars Barkman kollar om vi får komma till Volvo i Köping. Alternativt är vi på SAPA Technology i Finnspång.

Vid protokollet



Mathias Lundin