

## FMS välkomnar svetsning till bearbetningsindustrin

**SVETSNING, SOM BEARBETNINGSINDUSTRIN HITTILLS OFTA LÅTER ANDRA FÖRETAG SKÖTA OM, KAN NU INTEGRERAS I DEN EGNA BEARBETNINGSPROCESSEN. NÄR TILLVERKNINGEN SKER ENLIGT "LEAN"-PRINCIPERNA KAN SVETSNINGEN BETRÄKTAS SOM VILKEN ANNAN DEL SOM HELST INOM DEN AUTOMATISERADE PRODUKTIONEN. SVETSNINGEN KAN INTEGRERAS I EN FUNGERANDE DATORISERAD BEARBETNINGSPROCESS.**

Tekniskt sett skiljer sig svetsning betydligt från traditionella uppgifter inom bearbetningsindustrin. Bullernivåerna i typiska svetsverkstäder har till exempel inte mycket gemensamt med metallskärning. Rökbildning, arbets säkerhet och liknande faktorer innebär också helt andra utmaningar är vid traditionell bearbetning.



*Fastems informerar tillverkningsföretagen om integration av svetsning i tillverkningsprocessen. Programvaruprojektchef Hannelore Haug bidrar gärna med sin fackkunskap.*

### BÄTTRE PRECISION OCH UTRUSTNING

Under de senaste åren har svetsningsprocessen genomgått stora framsteg. En av de viktigaste förbättringarna är mått noggrannheten hos delarna som skärs med skärbrännare eller laser och sedan ska svetsas ihop. Inom laserskärningen har en avancerad teknologi utvecklats och det finns ett brett utbud av utrustningar. Svetsutrustningar av olika slag kan nu enklare och effektivare integreras i automatiserade system.

Alla de här faktorerna har öppnat nya möjligheter för råmaterialhanteringen vid tillverkningsprocesser med bearbetade delar. Tack vare den ökade precisionen och de förbättrade konstruktionsmetoderna har svetsvolymen minskat. Detta minimerar den termiska belastningen och distortionen samt möjliggör smalare toleranser hos de färdiga komponenterna. Nu behövs inte längre någon avspänning i svetsprocessen och fler delar kan gå direkt till slutbearbetning. Sett ur FMS synvinkel är svetsning därför ytterligare en beståndsdel som kan integreras i tillverkningssystemet.

Fastems har genomfört den här integrationen några gånger under de senaste åren. För närvarande har vi större efterfrågan än någonsin efter svetsning som integrerad process i våra flexibla tillverkningssystem.

### NÅGRA STEG MOT INTEGRATION AV SVETSNING

För integration av svetsning i FMS-systemen måste vissa faktorer beaktas. Rökbildningen är kanske det mest uppenbara problemet som ska lösas. Det är så gott som omöjligt att ha slutbearbetning och svetsning på samma ställe. Det högintensiva ljuset är ett annat problem, som kräver andra lösningar i en automatiserad tillverkningsprocess. Höga strömstyrkor kan leda till plötsliga störningar eller utlösa larmsignaler, eftersom de magnetiska fälten kan orsaka problem även över stora avstånd.

“Om man tänker på FMS-systemet skiljer sig data- och NC/robot-programvarulogistiken ganska mycket från de traditionella FMS-systemen trots att själva FMS-systemen liknar varandra,” säger **Hannelore Haug**, programvaruprojektchef på Fastems. “En viktig skillnad är att varje svetsrobot har sitt eget robotprogram, även om den bearbetar samma arbetsstycke. En annan stor skillnad är programmets hastighet och antalet program som ska laddas under processen.”

“Dessutom finns det stora skillnader i hanteringen av anordningar och delar när det krävs materialhantering för laserskurna delar, säger Hannelore Haug. “Vi var tvungna att anpassa vårt MMS-styrsystem på flera punkter så att det fungerar optimalt. Nu är det klart och testat och Fastems’ styrprogram har blivit ännu konkurrenskraftigare.”

*Fortsätter på sida 4*

## OPTIMAL SVETSNING

### ANVÄNDNING AV ETT FASTEMS FLEXIBELT TILLVERKNINGSSYSTEM FÖR SVETSNING AV SPRIDARE PÅ VÖGELE

AUTOMATISKA FLEROPERATIONSMASKINER OCH ANDRA TILLVERKNINGSENHETER HAR UNDER EN LÄNGRE TID VARIT SÅ PÅLITLIGA ATT DE KAN ANVÄNDAS FÖR PRODUKTION DYGNET RUNT: UNDER IDEALISKA FÖRHÅLLANDEN, 24 TIMMAR, 365 DAGAR PER ÅR. DET BETYDER 8760 TIMMAR PER ÅR. MÅSTE ALLTID EN OPERATÖR VARA NÄRVARANDE? NEJ SÄGER FASTEMS, OCH ERBJUDER SAMTIDIGT EN LÖSNING: MODULÄRT KONSTRUERADE FLEXIBLA TILLVERKNINGSSYSTEM (FMS) SOM FINNS I BÅDE STANDARDVERSIONER OCH SKRÄDDARSYDDA VERSIONER. DE HANTERAR ARBETSSTYCKEN FASTSPÄNDA PÅ SVETSPALLAR OCH TRANSPORTERAR DEM TILL AUTOMATISKA SVETSROBOTAR OCH TILLBAKA IGEN. PÅ JOSEPH VÖGELE AG, SOM INGÅR I DEN MYCKET FRAMGÅNGSRIKA WIRTGEN-GRUPPEN, ANVÄNDS FÖR NÄRVARANDE TRE FASTEMS-SYSTEM FÖR MANÖVRERING AV OLIKA TILLVERKNINGSCELLER.



*Istanbul Otodrom – en racerbana av högsta kvalitet. När Istanbul Otodrom byggdes klarade VÖGELE asfaltläggare av typ SUPER 1800 och SUPER 1900 den 5378 m långa banan och de 13 kurvorna utan problem.*

#### ASFALTLÄGGARENS UTVECKLING

VÖGELE har spelat en viktig roll för utvecklingen av asfaltläggningssmaskiner - nu är det en av företagets kärnprodukter. VÖGELE var banbrytande och tillverkade de första maskinerna som verkligen levde upp till kraven på vägbeläggningssmaskiner. Viktiga framsteg inom både asfaltläggningssmaskinernas konstruktion och teknik baserar sig på VÖGELE-innovationer; oändligt variabla hydrauldrivsystem för asfaltläggning, automatisk nivå- och lutningsstyrning, stampande och vibrerande avdragare, enkelrörssystem för breddstyrning, elektriskt värmesystem för avdragare eller balkar för hög komprimering som drivs av pulsad flödeshydraulik, för att bara nämna några exempel. Tack vare Fastems fabriksautomation kunde företagets fabrik i Mannheim öka produktionen från 1996 års 300 vägbeläggningssmaskiner till 1800 maskiner år 2007. Alla maskiner har tillverkats på i stort sett samma produktionsyta.

#### FLEXIBLA TILLVERKNINGSSYSTEM MED AUTOMATISK MATNING FÖR SVETSROBOTAR

"Svetsningen av spridarna," förklarar teknikern **Rüdiger Schleidt**, "börjar med metallbearbetningen och de efterföljande bockningarna. I nästa steg monteras delarna på en fixtur på ett sätt som säkerställer att Vögeles kvalitetsstandard uppfylls. När de sitter fast börjar svetsningen. För att kunna tillverka svetsade arbetsstycken i en viss partistorlek lika effektivt som vi tillverkar spridarna letade vi efter en jämförbar lösning med ett flexibelt Fastems tillverkningssystem. Detta uppnåddes i samarbete med ABB, som installerade svetsrobotarna".

"Genom att integrera fyra svetsrobotar i det flexibla svetsnings-/tillverkningssystemet", fortsätter Schleidt, "har vi funnit den optimala tekniska lösningen för vårt ändamål. Alla fyra svetsrobotar klarar av att utföra alla förekommande svetsuppgifter. Vi har dock tilldelat robotorna olika specialuppgifter för att ytterligare optimera materialflödet inom det flexibla svetsnings-/tillverkningssystemet". Det flexibla Fastems-systemet, förklarar **Klaus Maurmaier**, Fastems försäljningschef i Tyskland, innefattar ett MLS-XMD-system med en bärförmåga på 1,5 ton. Automatisk hantering av svetsade arbetsstycken var inget problem för Fastems. Arbetsstyckena som ska svetsas spänns fast på vanliga svetsfixturer och hanteras som maskinpallar eller materialpallar i det flexibla svetsnings-/tillverkningssystemet. Svetsfixturerna stannar alltid i systemet. De svetsade komponenterna spänns sedan loss för fortsatt hantering och svetsfixturerna lagras på lagerhyllan igen. Den 67 meter långa och 6,3 meter höga lagerhyllan har 152 pallplatser. Transporten av svetsfixturerna genomförs av en DMC-XMD (Extra Medium Duty) Fastems staplingskran med dubbel mast. Den har frekvensstyrda motorer, som möjliggör snabbt och skonsamt arbetssätt. Staplingskranen har teleskopiska gafflar för hantering av svetspallarna hos Vögele. Staplingskranen transporterar svetspallarna till svetsrobotarnas roteringsanläggning, där fixturen spänns fast i



*ABB svetsrobot med svetspall och svetsfixtur på roteringsanläggningen.*

svetscellen. Roteringsanläggningen har tre numeriskt styrda axlar, som roterar och lutar det fastspända arbetsstycket, så att svetsrobotarna kan svetsa alla ställen i en horisontell position, detta säkerställer kvaliteten på svetsarna.

Det flexibla svetsnings-/tillverkningssystemet, säger Rüdiger Schleidt, börjar vid fabriken ingång och slutar före häftningsstationen där ramarna till spridarna AB500-2 och AB600-2 häftas samman för större asfaltläggare. Lagerhyllans höjd anpassas till underkanten på vår fabrikskran. Efter häftningen, fortsätter Rüdiger Schleidt, tar vi bort arbetsstyckena från häftfixturerna och spänner fast dem på en svetsfixtur som har hämtats från Fastems-lagerhyllan. Fastems-systemet har sammanlagt åtta svetspallstationer för hämtning

*MLS-XMD: 67 m lång, 6,3 m hög, 152 svetspallar, 4 ABB svetsrobotar, 8 häftnings- och inmatnings-/hämtningsstationer; ergonomiskt, enkelt och säkert.*



av svetsfixturer och inmatning av fastspända arbetsstycken. Varje station består av en rulltransportör med ett lyftbord på ena änden som gör det möjligt att ergonomiskt anpassa höjden för fastspänning och lossning av arbetsstycken. Fyra av lyftborden har dessutom fast installerade svänganordningar som gör det möjligt att spänna fast även stora delar på ett ergonomiskt sätt.

## INTEGRERAD MATERIALHANTERING FÖR STÖRRE SÄKERHET

Produktionschef **Siegfried Köhler** understyrker att det flexibla svetsnings-/tillverkningssystemet har utformats så att knappast något material måste transporteras med gaffeltruck. På så sätt har man optimalt materialflöde och samtidigt som man förbättrar säkerheten i detta område.

De åtta svetspallstationerna, förklarar Rüdiger Schleidt, har placerats så att optimalt materialflöde nås. Huvuddatorn och en pallstation är installerade efter den första robotcellen, via vilken de flesta svetsade delarna hämtas för fortsatt bearbetning. Därefter följer ännu en robotcell och två pallstationer. Ytterligare tre materialpallstationer är installerade efter den tredje robotcellen. En fjärde robotcell och två inmatnings- och hämtningsstationer är anslutna till Fastems-lagerhyllan.

För att uppnå exakta svetsresultat, säger Rüdiger Schleidt, genomgår varje arbetsstycke teach-in i robotcellen där den sedan svetsas. Det optimerade och anpassade programmet körs sedan på den robot på vilken det skapades. Därefter överförs programmet till Fastems-huvuddatorn och en kopia arkiveras. Så fort staplingskranen transporterar en pall till robotcellen överför Fastems-huvuddatorn passande svetsprogram till robotstyrenheten i svetscellen. Fastems-huvuddatorn styr materialflödet i det flexibla svetsnings-/tillverkningssystemet enligt uppgifterna från tillverkningsplaneringen.

## STEMPLINGER:

### FRÄSNING OCH SVETSNING I SAMMA SYSTEM

Stemplinger Maschinenbau GmbH tillverkar hydraulisk utrustning för globala leverantörer av lantbruksmaskiner som t.ex. Case, Deutz, Steyr, John Deere och Valtra. Företaget, som har 5,200 m<sup>2</sup> stora lokaler i Hauzenberg, Tyskland, har över femtio anställda. Genom att investera i ett Fastems-system siktar företaget nu på kraftigt höjd produktivitet.

Enligt **Johann Stemplinger** behövs det då färre operatörer för produktionen och det blir möjligt att köra obemannade skift. "Vi behöver mindre personal för att uppnå samma antal produktionstimmar. Vi kan även förenkla produktionsförloppet och materialflödet."

"Integration är en mycket stor fördel," säger Stemplinger. Både råmateriallagret och det pågående arbetet (work in process, WIP) integreras automatiskt i produktionen. Tack vare det integrerade lagret behöver man inte längre lika mycket utrymme för materiallagring. "Vi kan också integrera fräsning och svetsning in ett och samma system."

Den automatiserade produktionsprocessen gör man inte heller längre kommer att behöva kostnadskrävande transporter av arbetsstycken till fleroperationsmaskinerna hos Stemplinger. Systemet övervakar och styr materialhanteringen och produktionslogistiken, vilket innebär att antalet fel och misstag kommer att reduceras till ett minimum.

*Fortsättning från sidan 1*

avslutar Hannelore, som har genomfört och testat de nödvändiga ändringarna för ett omfattande FMS-system i Tyskland.

## FASTEMS HJÄLPER TILL MED INTEGRATIONEN AV SVETSNING I FMS

Varje svetsningssystem har sina egna 'svetspallar', de är inte lika standardiserade som pallarna i FMS-system för bearbetningsmaskiner. För det mesta är svetspallarna själva svetsade konstruktioner. Det betyder att pallhanteringen alltid måste anpassas till kundens behov. Det blir nästan omöjligt att använda tidigare 'standarder'. Som vi nämnde ovan skiljer sig NC-programmen avsevärt från de traditionella FMS-programmen. Vid användning av DNC räcker det inte att bara skicka programmen till robotarna; varje robot måste också ha sina egna parameterdata, till exempel svetsström, -hastighet och tid. Programmen kan inte genereras av externa programmeringsverktyg, som endast utgör en ram för programmeringen. Det verkliga svetsprogrammet måste programmeras och testas för varje robot. Det är möjligt att använda samma program för olika robotar, men varje robot måste testas och anpassas till programmet. Det är ett komplext system som kräver ganska mycket av operatören.

En operatör med erfarenhet av ett traditionellt FMS-system med Fastems styrsystem kan utan svårigheter även använda svetsssystemet, eftersom det grafiska användargränssnittet är uppbyggt på i stort sett samma sätt. Till skillnad från bearbetnings-FMS, har FMS-systemen som är utformade endast för svetsning ingen funktion för verktygshantering. Detta kan dock senare erhållas som tillval. Om det krävs för framtida robotar kan den här funktionen enkelt integreras i systemet - ännu ett bevis på flexibiliteten hos Fastems FMS.

När ett sådant här system ska tas i drift måste ytterligare ett par tekniska aspekter beaktas. "Att först köra på prov och sedan åtgärda eventuella fel är alldeles för riskfyllt, säger Hannelore Haug. "Ett svetsrobotssystem är en ny utmaning som gör mitt jobb både krävande och intressant!"