

## Programmering av svetsrobotar med hjälp av VR-teknologi



NEDERLÄNDERNA

### Även i denna fråga:

- Ny teknikutveckling under "Schweißen und Schneiden" ..... 3
- Panasonic spränger en barriär med sin Super Active Wire process..... 4
- Westland producerar godscontainer i Slovakien ..... 5
- Svetsrobotanläggning 4.0 för tillverkning av sprinklerrör ..... 6-7
- Tekla balanserar kvalitet och kvantitet ..... 8
- Integreringskollegor använder också Wire Wizard komponenter för sin trådmatning ..... 9
- Svetsa plast med en robot..... 10
- Reservdelar för svetsroboten alltid direkt till hands..... 11
- Världsmarknadsledare inom tunga lyftbrygg-system ersätter alla svetsrobotar..... 12
- ADK lägeställare ger bättre säkerhet och ergonomi för anställda ..... 13
- Panasonic-partners i hela världen integrerar Arc-Eye laserkameror ..... 14-15
- Fartygspropeller ur 3D-skrivare blir verklighet ..16
- Evenemang och mässor ..... 16

Valk Welding har utvecklat en ny metod för rätt och exakt programmering av svetsrobotar med hjälp av VR-teknologi. På den tyska handelsmässan "Schweißen und Schneiden" (svetsning och skärning) kunde besökarna i Valk Weldings monter uppleva den här nya virtuellt baserade metoden för fjärr inläring på egen hand.



Robotprogrammeraren kan se svetsrobotens installation i en virtuell 3D-miljö med hjälp av VR-glasögon och anger svetspositionerna med hjälp av en svetsbrännare som man håller i handen. Programmet omvandlar sedan detta till ett program till svetsroboten. Detta nya sätt att programmera en svetsrobot är ett komplement till de redan befintliga inlärningsmetoderna online, offline och onsite och enligt utvecklarna är denna metod ett föredra före programmering vid en arbetsstation (offline). Valk Welding använder det kraftfulla systemet DTSP för offline-programmering som har mer än 500 användare varje dag.

>till sid. 2 ➔



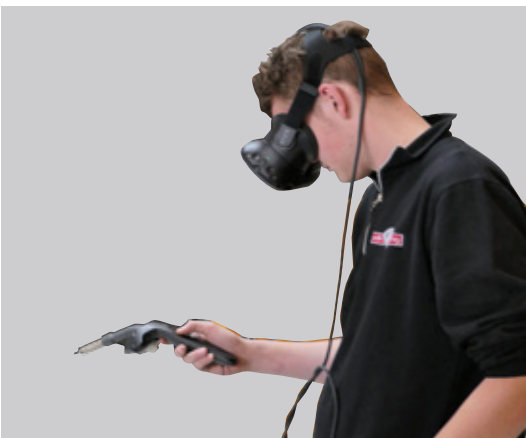
The strong connection



Svetsrobotar kan programmeras med hjälp av en programmeringskonsol



Fjärrinläring med manuellt verktyg



Fjärrinläring med VR-teknik



Offline-programmet DTPS

➔ fortsättning från första sidan

## ”Snabbare, lättare och känsligare än att arbeta med datorn”

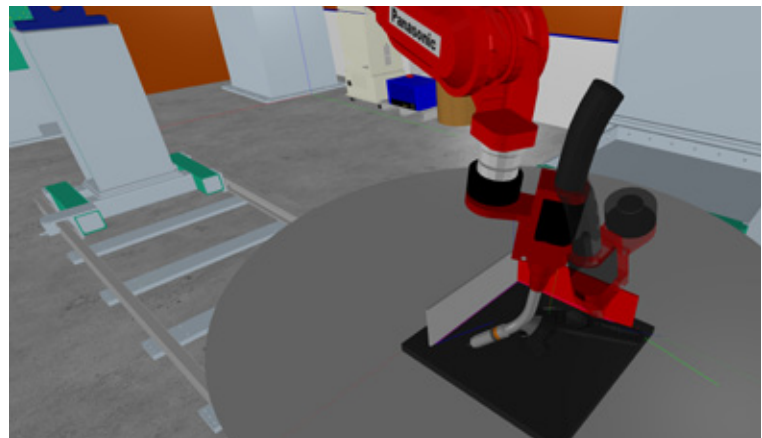
Svetsrobotar kan programmeras med hjälp av en programmeringskonsol, som är ett slags avancerad kontrollenhet. Med hjälp av denna handenhet kan operatören röra robotarmen med svetsbrännaren utmed alla svetspositioner vilket sedan lagras som ett program. Nackdelen med denna metod är att svetsroboten inte kan vara i drift när programmeringen utförs. Detta kan man kringgå genom att programmera offline med ett program på en extern dator. Offline-programmet DTPS är ett av de vanligaste verktygen för detta, och det är det program som Valk Welding ofta använder till företagets svetsrobotanläggningar. Det har många olika funktioner som gör det möjligt att programmera även de mest komplexa arbetsstyckena.

### Fjärrinläring

Anton Ackermans, mjukvaruutvecklare vid Valk Welding: ”Experter med stor kunskap om och erfarenhet av svetsning har ibland svårt att tänka tredimensionellt vid datorskärmen och har hellre en svetsbrännare i handen. Därför har vi utvecklat fjärrinläring där operatören kan klicka på svetspositionerna i ett fysiskt arbetsstycke med en handenhet som har samma form som en svetsbrännare.” Svetspositionen och svetsbrännarens position fastställs med hjälp av kameror och omvandlas till ett program för svetsroboten. ”Det går snabbare, både jämfört med att arbeta online med en programmeringskonsol och offline vid en arbetsstation och det är i regel avsett för operatörer med begränsade kunskaper om programmering.”

### Fjärrinläring med VR-teknik

Valk Welding har nu utvecklat fjärrinläringen ytterligare till en virtuell miljö med hjälp av VR-teknologi. Robotprogrammeraren förflyttar sig in i en virtuell, tredimensionell miljö med hjälp av VR-glasögonen och kan där se både svetsroboten och det arbetsstycke som ska programmeras. Genom att klicka på



svetspunkterna med handenheten och hålla enheten i den position som svetsbrännaren ska vara, omvandlar programvaran dessa data till ett program för svetsroboten. ”En intressant sak i den virtuella miljön är att omgivningen ser ut att röra sig med dig när du ändrar position. Alla som tar klivet in i den virtuella världen får en bättre känsla för och insikt i hur arbetsstycket hanteras och bearbetas än vid arbetsstationen. Det som programmerare brukar göra offline vid en arbetsstation kan de nu göra snabbare, lättare och fysiskt när de arbetar i en virtuell miljö. Dessutom behöver man inte befinna sig i produktionsmiljön när man använder VR-glasögonen”, sammanfattar Ackermans.



# Ny teknikutveckling under "Schweißen und Schneiden"



TYSKLAND



Utöver tillämpningen av VR-teknik vid programmering av svetsrobotar presenterade Valk Welding en rad nya teknikutvecklingar och uppgraderingar av befintlig teknik under den tyska handelsmässan "Schweißen und Schneiden" (Svetsning och skärning).

## Svetsrobot med stor arbetsradie

Av de sex olika Panasonic svetsrobottyper som Valk Welding presenterade är HH 020L den senaste. Den har en arbetsradie på 3,2 meter och har utvecklats som ett kostnadsreducerat alternativ för platser som annars kräver två svetsrobotar, eller en svetsrobot med longitudinell förflyttning.

## Hybridsvetsrobottyp

Förutom versioner där slangpaketet leds antingen internt eller externt innehåller nu svetsrobotserien nu också en hybridversion där endast trådkabeln leds externt medan kanaler för svetskabel, skyddsgas, luft och kylledningar löper inuti robotarmen. Kabelnheten för trådmatning är lätt och förflyttar sig lättare längs med alla axelrörelser än ett komplett paket. Trådmatningen påverkas inte heller av snäva krökar i enhetens "hollow wrist".

## Automatiskt byte av svanhals, trådspets och volfram-elektrod

Robotarnas brännarsystem som Valk Welding har utvecklat för sina svetsrobotsystem har en utbytbar svanhals, vilket möjliggör ett enkelt byte från MIG till TIG eller tråddiameter. För att också kunna byta brännare, trådspets och volframelektrod i obemannade produktionssituationer har Valk Welding utvecklat automatiserat byte av brännare och verktyg.



## Integrerat svetsrökutsug

Parallellt med utvecklingen av svetsbrännare med integrerat svetsrökutsug har Valk Welding utvecklat en robotsvetsbrännare med integrerat svetsrökutsug. Svetsröken sugts ut via en extra slang i svetsbrännaren genom en extern högvakuumfilterenhet. Den aktuella versionen är en prototyp.



## Tråddetektering med Arc-Eye lasersensor

Under den förra "Schweißen und Schneiden"-mässan introducerade Valk Welding den första generationen av sitt Arc-Eye tråddetekteringssystem. Arc-Eye lasersystem gör det möjligt för svetsroboten att på ett exakt sätt följa svetsstråden under svetsprocessen genom att skanna dess position, bredd, djup och riktning samt, vid behov, automatiskt korrigera svetsrobotens spår. En speciell aspekt av den här lasersensorn är att enheten, tack vare det unika konceptet, inte störs av reflektioner och den är därför perfekt att använda på reflekterande materialtyper, såsom aluminium och rostfritt stål. Under handelsmässan presenterade Valk Welding den senaste versionen av Arc-Eye lasersensor med uppdaterad mjukvaruversion.

## Arc-Eye kit för eftermodifiering

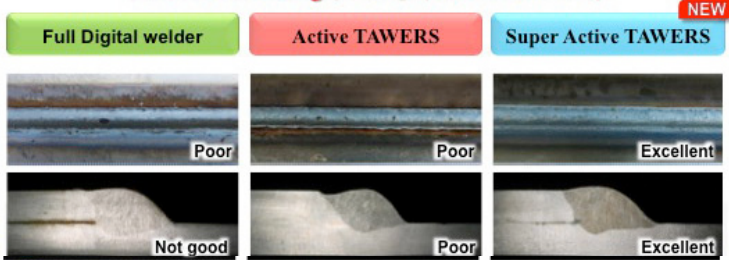
Genom att integrera Arc-Eye tråddetekteringskamera i ett motoriserat system för tvärglidning i X-Y-led kan den här enheten användas i befintliga svetsssystem, såsom runtgående svetsmaskiner, traverssvetsmaskinsystem samt pelar-, bom och flera andra manipulatorer. Tvärglidningssystemet i X-Y-led har utvecklats specifikt för bl.a. svetsning av runda produkter såsom vätsketankar för industriändamål, containrar, tryckkärl och väggsegment till tankar. Systemet är främst utvecklat för att integreras som en eftermodifiering av ett befintligt system.

# Panasonic spränger en barriär med sin Super Active Wire process

Panasonic Welding Systems har åstadkommit vidare förbättringar av sin befintliga Active Wire process för svetsning av material med ringa godstjocklek vid låg värmeförsel. För det ändamålet lanserade Panasonic nyligen sin Super Active Wire Process. Detta är en svetsprocess för Panasonic TAWERS svetsrobotar, som överträffar alla befintliga och hittills jämförbara processer vad det gäller hastighet, svetsstrut, svetsform och värmeförsel. Valk Welding, som

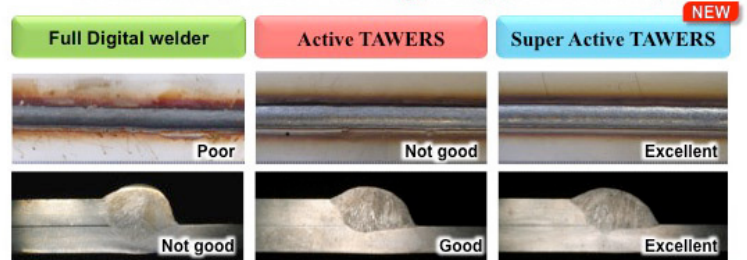
använder Panasonic TAWERS svetsrobotar i alla sina svetsrobotssystem, är starkt imponerade av den första tillämpningen hos en kund: "Härmed kan vi uppnå en överlägsen bågkvalitet jämfört med liknande system som finns tillgängliga på marknaden, med ett så gott som sprut fritt slutresultat och optimala svetsformer. Detta ger ett avsevärt större tillämpningsområde för våra system och lämnar etablerade marknadsparter långt bakom sig."

## MAG Welding (welding speed: 100 cm/min)



welding current: 250A, welding speed: 100 cm/min, shielding gas: Ar98% + CO<sub>2</sub>, base metal: stainless steel 304, plate thickness: 2,0 mm, joint: lap, wire: 308LSi (Ø1,2)

## Stainless steel-MIG Welding (welding speed: 100 cm/min)



welding current: 250A, welding speed: 100 cm/min, shielding gas: Ar98% + CO<sub>2</sub>, base metal: stainless steel 304, plate thickness: 2,0 mm, joint: lap, wire: 308LSi (Ø1,2)

Med introduktionen av sin TAWERS svetsrobot i slutet av 2004 marknadsförde Panasonic sin första svetsrobot med helt integrerad strömkälla. Detta är en plattform som, tack vare den ultrasnabba datautväxlingen mellan svetskällan och svetsrobotens styrning, möjliggör utveckling av mjukvarustyrd svetsning för specifika processer. Sedan dess har Panasonic årligen lanserat nya processer, såsom SP-MAG, HD-Puls, Tawers MIG och TIG, AC-MIG, HD-MAG och Active Wire. Tills nyligen var Active Wire och ett antal liknande system de enda lämpade processerna för svetsning vid låg värme. På så sätt kunde tunt gods svetsas med ringa inbränning och mindre sprut, tack vare integreringen av en digitalt styrd bäge och en högfrekvent styrd trådmattning.

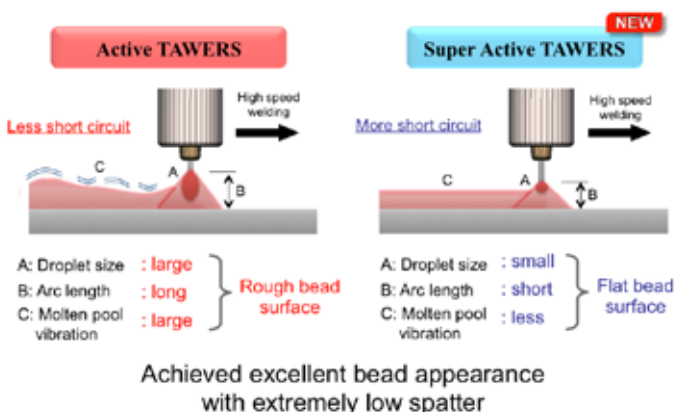
Med Super Active Wire har Panasonic än en gång satt en ny standard för kvalitet och hastighet. Panasonic säger sig uppnå 99 % reduktion av sprut vid MAG-svetsning av stål och 96 % vid rostfritt. Dessutom ger Super Active Wire-processen en jämnare svetsform vid en högre svetsningshastighet. Panasonic uppnår till exempel en jämn svetsform med optimal penetrering vid svetsning av 2,3 mm stål vid 100 cm/min svetsningshastighet och 245 Amp. Samma resultat uppnås med 2 mm rostfritt stål. Sådana resultat uppnåddes också med från och motsvets vinkel.

För att uppnå detta förbättrade slutresultat har svetsstrådens upp- och nedåtgående rörelse fått en 5 gånger högre frekvens än

den tidigare Active Wire-processen. För det ändamålet använder Panasonic en motor med hög uteffekt, tillsammans med en direktdrivande transmission som direkt styr svetsstrådens rörelse och servo-pull svetspistol. Tack vare tvingad luftkylning kan Super Active Wire användas med en 100 % driftscykel vid upp till 245 Amp MAG-svetsning. Metoden varmed den korta bågen startas bidrar avsevärt till att reducera sprut. Vid ett högre amperetal kan Super Active Wire användas med plåttjocklekar på upp till 5 mm.

Valk Welding väntar sig att introduktionen av Super Active Wire kommer att vara ett genombrott inom svetsning av tunt gods.

## Mjuka övergångar mot grundmaterialet vid hög svetsningshastighet



## Sprut fritt med Super Active Wire



svetsat med CMT-process



svetsat med Super Active Wire-process





BELGIEN



SLOVAKIEN



## Westland producerar godscontainrar i Slovakien



En god tillgång till skickliga svetsare, gott om utrymme och lägre lönekostnader var mer än tillräcklig motivation för den belgiska företagaren Karel Louwagie att flytta tillverkningen av containrar för bilindustrin till Slovakien för 14 år sedan. År 2003 ombads Valk Welding att hjälpa till med att flytta de befintliga svetsrobotarna och inreda fabriken. För företaget Westland var detta inledningen till en framgångsrik verksamhet, och för Valk Welding var det orsaken till att starta en egen filial i den Tjeckiska Republiken. I dagens läge har Westland ett svetsrobotsystem som kan svetsa konstruktioner upp till 6 m längd, varmed företaget kunde vinna en stor containerorder från Volvo.

Innan de flyttade till Slovakien hade Westland redan Valk Welding svetsrobotar vid sin fabrik i Belgien. Karel Louwagie kommenterade "I början var jag något skeptisk gentemot svetsrobotar, eftersom svetsarbete är relativt enkel handling. Men med tiden blev jag övertygad om den kortare leddtiden med svetsrobotar, om svetsfogarnas förbättrade kvalitet och om säkerheten att ingen svets kunde glömmas, eftersom allt var förinställt.

### Leverantör till bilindustrin

I Slovakien specialiserade Westland sig under namnet Westmetal SK på konstruktion och tillverkning av containrar som är avsedda för säker och bekväm transport av halvfabrikat, inklusive hela bilkarosser, från den ena produktionsenheten till den andra.

### Möjligheter med en större svetsrobot

"När vi erhöll en offertförfrågan från Volvo för en order på 1 300 containrar på 6 x 2,2 m, var det uppenbart att vi behövde en svetsrobot för att erbjuda ett konkurrerande pris, så vågade

vi språnget. Vi är övertygade om att stora svetsrobotar bjuder fler möjligheter. Vi är nu en av ett fåtal som kan svetsa sådana stora stycken i serie, och det gör oss till en attraktiv leverantör av originaldelar." Karel Louwagie fortsatte: "Den nya stora svetsroboten är nu i full produktion för delmontering av karrossramar för Volvo V60, varav vi i genomsnitt svetsar en varje timme. Med ordern på 1 300 enheter kommer svetsroboten att vara upptagen tills vidare. Under tiden använder vi de mindre robotarna till att svetsa de mindre ramarna för containrar i serie."

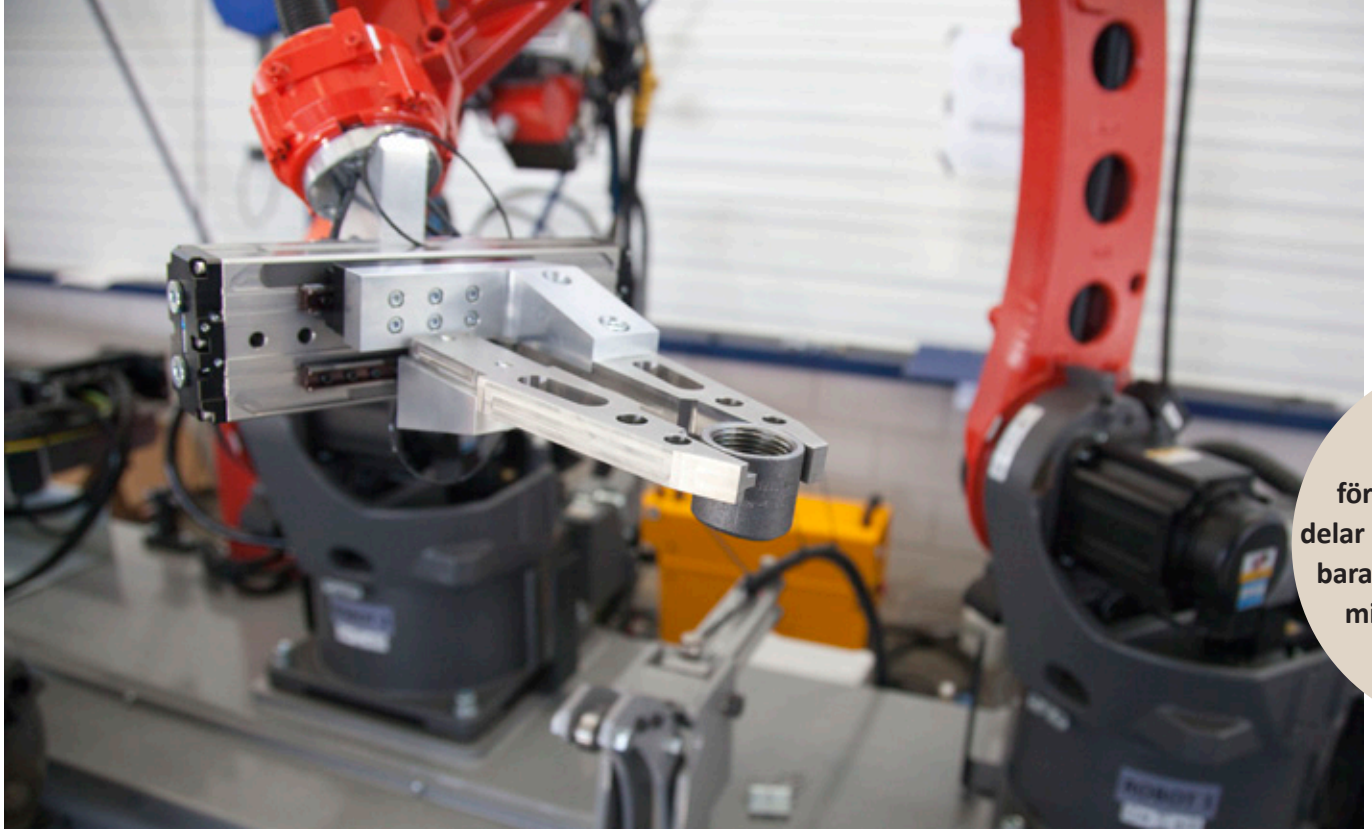
### Stöd från Valk Welding Tjeckien

De inledande samtalen och den kommersiella delen togs om hand av Valk Welding Belgium, vilket byggde på ett samarbete som går tillbaka till 1995, då den första svetsroboten installerades i Belgien. Systemet byggdes i Alblasserdam (NL) och efter inköp byggdes den upp på nytt vid kundens

faciliteter i Slovakien, i nära samarbete med personalen från Valk Welding CZ. Stöd vid programmering, kalibrering och utbildning av operatörer tillhandahölls också av personalen från Ostrava. Karel Louwagie kommenterade: "Det är fördelen med att arbeta med en robotleverantör som är verksam i hela Europa."

### Offline programmering

"För programmering av svetsrobotarna använder vi DTPS-software. Vi ritar arbetsstycket och den korresponderande svetsmallen i 3D (ofta i Autodesk Inventor) så att allt kan visualiseras och sedan konverterar vi det till DTPS programvara. Det är så vi styr svetspistolens rörelser. Sedan är det bara en fråga om fininställning innan vi startar roboten, för att korrigera eventuella avvikelser i mall och produkt", avslutar Karel Louwagie [www.westmetal-sk.eu](http://www.westmetal-sk.eu)



Ty  
"Valk W  
föreslog at  
delar manu  
bara för att  
mindre ko  
mindre

## Svetsrobotanläggning 4.0 för tillverkning av sprinklerrör



SVENSKA

Tillverkning av sprinklersystem innebär specialtillverkning, korta leveranstider och mycket konkurrenskraftiga priser. Därför söker tillverkarna, liksom inom många andra branscher, ständigt efter automatiseringslösningar. Inom ramen för detta har Valk Welding utvecklat ett antal system med en robot som skär ut hålen, monterar kopplingarna och svetsar kopplingarna vid rören. Valk Welding har med stöd av sin långa erfarenhet utvecklat ett nytt unikt koncept som köpts av företaget Tyco Building Services Products AB. Det nya systemet har två separata robotar som utför operationer som hantering, skärning och svetsning. Det visade sig vara en perfekt lösning och den har flera fördelar.



Tyco Building Services Products AB är en av världens största tillverkare och leverantör av brandsäkerhetsprodukter, såsom sprinklersystem, vattensprejsystem, gassystem, skumsystem, brandsläckare och branddetektorer. Varje rör, inklusive kopplingarna tillverkas i exakt rätt dimension. Tyco var den första svenska tillverkaren som införde fullständig prefabricering, vilket gör att monterings tiden på plats blir avsevärt kortare. Och nu utmärker sig företaget ytterligare genom att korta ned leveranstiden till tre veckor.

### Semi-automation är inte tillräckligt

Tyco Building Services Products använde tills nyligen specialautomatiserade system för att skära ut hålen i de långa sprinklerrören och till att svetsa kopplingarna på rören. Allt som allt blir det minst 200 000 svetsade rörkopplingar om året. Tillverkningschefen Ola Holgersson: "Men denna process innefattade för många moment och dessutom var vi tvungna att förbättra kvaliteten och öka kapaciteten, och automationen var tvungen att leda till kostnadsbesparingar. För två år sedan började vi därför utforska möjligheten att automatisera tillverkningsprocessen med robotar."

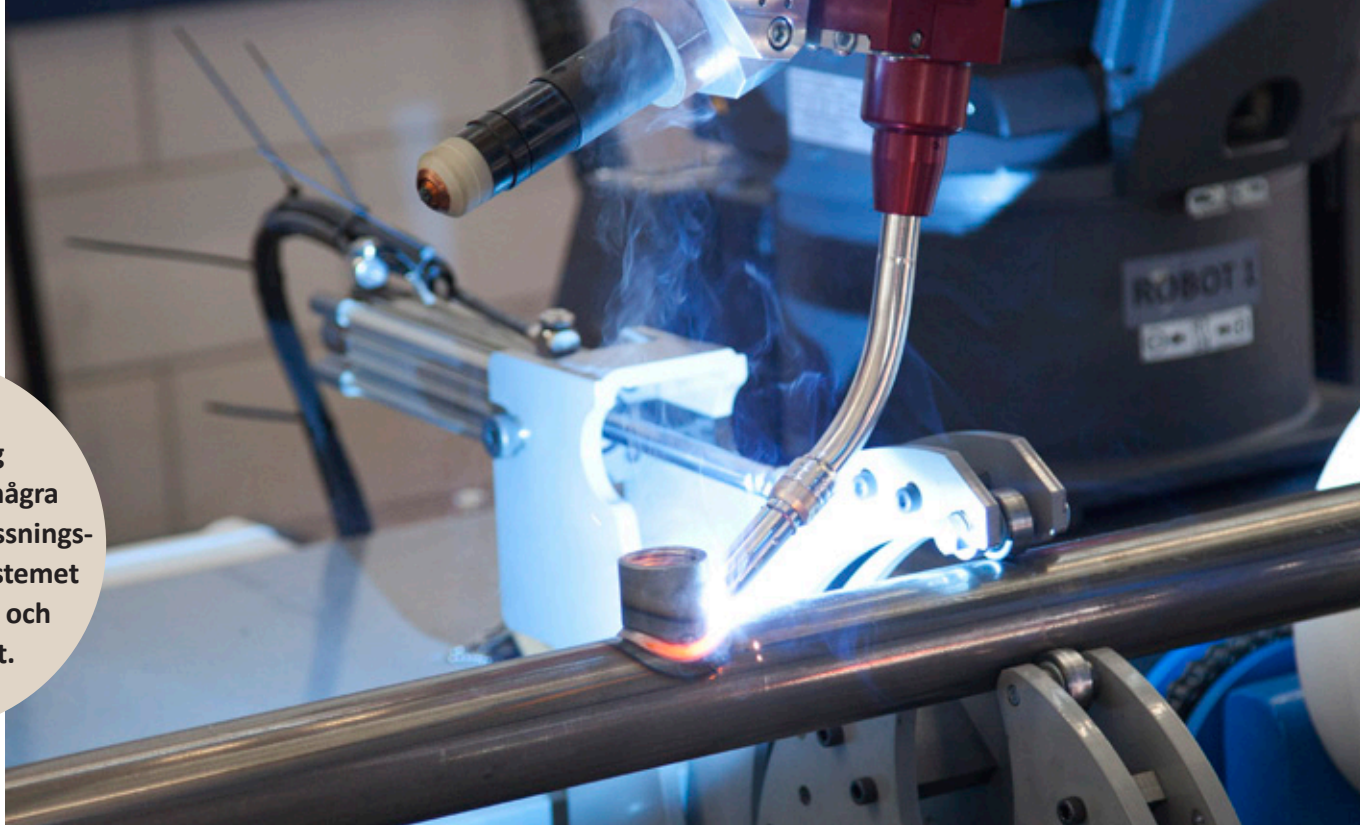
### Nytt koncept från Valk Welding

Tyco besökte ett antal installationer hos leverantörer i Tyskland och Storbritannien. Ola Holgersson: "Vi såg många installationer som var alldeles för komplexa." Under detta sökande kom Tyco i kontakt med Valk Welding på Elmia-mässan. De föreslog att göra några delar manuellt anpassningsbara för att göra systemet mindre komplex och mindre sårbart. Det här konceptet tilltalade Tyco och under sommaren 2016 gav företaget klartecken till att konstruera anläggningen och att utveckla programvaran.

Valk Welding använder två robotar, en för hantering och en för att skära och svetsa. Det unika i detta fall är att det inte är robotarna som rör sig utan rören. En robotstyrd lägesställare med en Schunk-spännback håller fast och roterar röret och flyttar det i rätt position för urskärning av hålen och fastsvetsning av kopplingen. Den här enkelheten återfinns också i det sätt som kopplingarna matas fram. Valk Welding har använt en förvaringsfunktion där lådorna lutar så att kopplingarna alltid är i en lättillgänglig position för hanteringsroboten. Installationen har också ett matarband med en lagringsfunktion, som passar rör av alla diametrar och längder upp till 7,5 meter, och ett avtagbart transportband med en utmatningsstation.



tyco:  
Welding  
t göra några  
t anpassnings-  
göra systemet  
mplext och  
sårbart.



**tyco**



### Lätt att programmera

Tillämpningsingenjör Geoffrey van den Driesche från Valk Welding programmerade rörens placering, urskärningen av hålen och svetsningen av kopplingarna för rör av alla dimensioner som kunden använder. Programvaran har delats upp i separata program för hanteringsroboten och skär- och svetsroboten. Bytet mellan plasmabrännaren och svetsbrännaren sker automatiskt. Geoffrey van den Driesche: "Om kunden vill använda kopplingar av en annan diameter är det lätt att programmera mjukvaran med hjälp av makron som vi har programmerat åt dem."

### Stöd från Danmark

Service och support var också en kritisk fråga för Tyco. Ola Holgersson: "Valk Welding har bevisat att de kan agera snabbt från det danska avdelningskontoret och de ger utmärkt support från huvudkontoret i Nederländerna. Marcel Dingemans, avdelningschef Danmark: "Vi har nu åtta anställda i Danmark inklusive en mjukvaruspecialist som har gått en sex månader lång utbildning på huvudkontoret. Från vårt avdelningskontor i Nørre Aaby kan vi nu hjälpa våra svenska kunder med alla slags problem."

### Bevisat koncept

Valk Welding anser att företagets automationskoncept har en stor potential för tillverkare av sprinklersystem. Remco H. Valk: "Vi inte fokuserar enbart på automation och därför har vi utvecklat en nära nog optimal lösning, med stor tillförlitlighet och en intressant återbetalningstid. Vi ser Tyco Building Services Products system som ett bevis på att vårt koncept fungerar och att flera års arbete har resulterat i en mycket bra produkt."

[www.tfpemea.com](http://www.tfpemea.com)

*Ola Holgersson: "Valk Welding har bevisat att de kan agera snabbt från det danska avdelningskontoret och de ger utmärkt support från huvudkontoret i Nederländerna."*



[www.youtube.com/valkwelding](http://www.youtube.com/valkwelding):  
Welding of sprinkler pipes



POLEN



## Tekla balanserar kvalitet och kvantitet

Hur säkerställer man en hög kvalitet när tillverkningsvolymen ökar?



Tekla är en polsk tillverkare av varmvattenberedare som gynnats av marknadens ökade efterfrågan på varmvattenberedare till följd av de senaste miljönormerna, men som drabbats av tillverkningsproblem. Var hittar man yrkesskickliga svetsare och hur bibehåller man en hög kvalitet när produktionen ökar? Det är ett problem som många företag i den europeiska verkstadsindustrin ställs inför. Tillsammans med specialisterna hos Valk Welding tog ägaren Krzysztof Tekla steget mot automatisering med svetsrobotar i syfte att förbättra svetskvaliteten och att öka produktionen.

Den polska marknaden för varmvattenberedare växte kraftigt mellan 2006 och 2010. En ändring i lagstiftningen innebar att många hushåll i Polen och omkringliggande länder bytte ut sina varmvattenberedare mot moderna system med lägre utsläpp. Många små företag gjorde ansats för att ta sin del av marknaden med stöd av EU-bidrag och det ledde till hård konkurrens. Krzysztof Tekla säger: "Varumärket Tekla har en stark ställning på marknaden i Polen, Tjeckien, Rumänien, Slovakien och Ungern. Våra varmvattenberedare uppfyller miljöstandard EN303-5:2012 samtidigt som vårt breda sortiment tillfredsställer köparnas flesta önskemål. Men hur gör man för att inte förlora sin position på marknaden bland alla konkurrenter?"

### Svetsrobot jämfört med manuell svetsning

När tillverkningen börjar närma sig 6 000 enhe-

ter om året är det två kritiska aspekter som gör sig gällande. Hur kan man öka tillverkningskapaciteten samtidigt som man säkerställer kvaliteten? Krzysztof Tekla säger: "Det var omöjligt att öka produktionen eftersom det inte fanns tillräckligt med kvalificerade svetsare. Det enda sättet var att använda svetsrobotar. När jag undersökte marknaden stötte jag på Valk Welding. Företagets koncept tilltalade mig. Och förutom att leverera systemen erbjuder de också utbildning av våra anställda och support under uppstarten. Efter att ha besökt referenser och talat med användare blev vi övertygade om att Valk Welding var rätt företag för oss när vi skulle investera i svetsrobotar."

### Absolut läckfria fogar

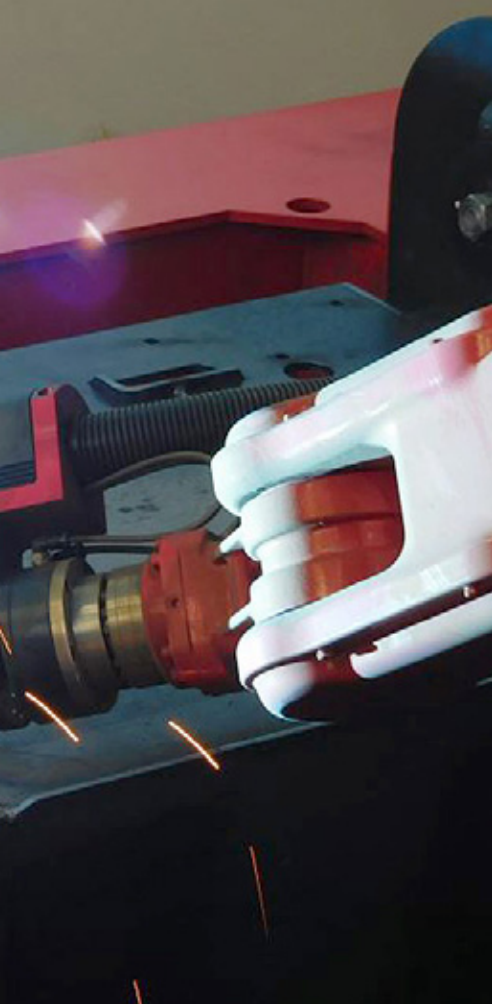
Värmeväxlarna är hjärtat i Teklas varmvattenberedare. Och av säkerhetsskäl måste de vara fullständigt läckfria. Krzysztof Tekla säger: "Alla svetsfogar måste göras i ett stycke, och då talar

vi om fogar som kan vara 50 meter långa. Panasonics robot TL-1800WG3 applicerar svetsen till alla arbetsstycken med samma parametrar och med ett rent och sprutfritt utseende. På så sätt kan vi säkerställa att alla värmeväxlare är fullständigt läckfria."

### Omedelbart resultat

"Tillverkningen har ökat med 40 % sedan vi tog svetsrobotsystemet i drift. Vi har alltså löst företagets problem med underkapacitet vilket betyder att vi inte längre tappar kunder till konkurrenterna till följd av för långa leveranstider eller kvalitetsproblem. Förutom en högre och framför allt jämn svetskvalitet har vi nu mindre friktion i svetsstråden, trådtoppar och gasmunstycken och vi använder mindre svetsgas, tack vare Wire Wizard-komponenterna. Och vi behöver inte heller omarbeta några produkter längre. Om en manuell svetsad värmeväxlare inte är fullständigt läckfri, måste





# Integreringskollegor använder också Wire Wizard komponenter för sin trådmatning

Wire Wizard trådmatningsprodukter är nu en av kärnorna i Valk Weldings produkt-sortiment, men också för många av våra integreringskollegor har Wire Wizard blivit det föredragna märket av trådmatnings-system. I september i år presenterade Wire Wizard sin nya katalog vid handelsmässan Schweissen und Schneiden 2017. Den nya katalogen blev genast varmt mottagen - den har inte mindre än 40 sidor fulla med lösningar för trådmatningsfrågor. Faktum är att dessa lösningar medför verkliga besparingar och börjar allt mer uppskattas, särskilt inom bilindustrin.



## Svetscentralenheten mäter ökad produktivitet

För att demonstrera de förbättrade medelprestanda hos en svetsningscell som använder Wire Wizard komponenter för trådmatning har Wire Wizard lanserat sin Svetscentralenhet. Detta system mäter och analyserar alla parametrar hos en svetsningscell och förklarar exakt hur mycket produktionstid som går förlorad med att korrigera funktionsfel som ofta orsakas av bristande eller felaktig trådmatning. Med dessa uppgifter tillgängliga kan man enkelt påvisa att förbättringar är möjliga och vilka besparingar de kan medföra.

vi göra om hela processen från början”, förklarar Krzysztof Tekla.

## Investering i robotar ger nya perspektiv

”Automatiserad produktion är en långsiktig satsning. Man får inte bara titta på kostnaderna utan framför allt på möjligheterna med svetsrobotar. Jag är inte främmande för att vi använder flera robotar i framtiden, inte bara för svetsningsprocessen”, sammanfattar Krzysztof Tekla.

[www.teklakotly.pl](http://www.teklakotly.pl)

## Komponenter för svetspistoler

För att komplettera sitt urval av lösningar har Wire Wizard också lanserat ett produktsortiment till svetspistoler. En fungerande inre trådledare i en kabelmodul kan t.ex. redan åstadkomma en stor skillnad. Nyfiken? Beställ vår nya katalog - vi har det klart för dig i en praktisk 5-förpackning. Du kan givetvis också hämta den digitala versionen från Wire Wizards webbplats: [www.wire-wizard.eu](http://www.wire-wizard.eu)





NEDERLÄNDERNA



## Svetsa plast med en robot

Värmesvetsning av plastplattor är en nästan helt manuell process, varvid erfarna specialister värmer upp båda plattelementen med en elektrisk strängsprutmaskin i en kontinuerlig rörelse och samtidigt tillför material. Kemeling Kunststoffen, etablerat i det holländska samhället Naaldwijk, fick idén att låta en robot utföra uppgiften och kontaktade därför Valk Welding. Till att börja med var roboten för plastsvetsning avsedd för värmesvetsning av stora, runda vätsketankar, men nu utnyttjas varje ledig stund också för andra arbetsstycken. Verkställande direktör Robert Kemeling: "Vi upptäcker ständigt nya tillämpningar."

Kemeling Kunststoffen tillverkar plastbehållare, tankar, brunnar, lådor och höljen för bruk inom bl.a. lant- och trädgårdsbruk, jakt- och skeppsbyggnad, vattenbehandling och allmänna verk, etc. Oftast för förvaring av flytande och fasta material. 80 % av produkter som företaget tillverkar är gjorda av HDPE planskivor med en tjocklek mellan 6 och 30 mm. Skivorna blir måttskurna, sätts och förbinds genom stumsvetsning eller värmesvetsning, varefter de enskilda komponenterna sammanfogas till en slutprodukt.

### Självutvecklade koncept

Robert Kemeling: "Den högvärdiga förbindelsen mellan plandelarna kräver en diplomerad svetsare, medan en robot också kan skötas av en utbildad anställd. För programme-



Kemeling Kunststoffen robotiserar värmesvetsningsprocesser



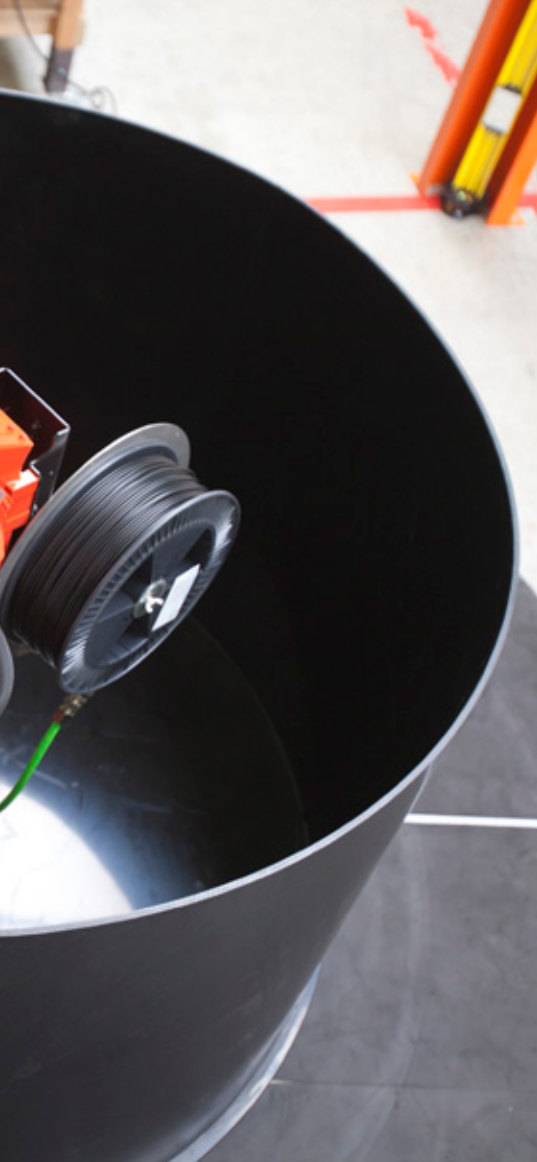
ringen krävs dock kunskaper på akademisk studentnivå. Därför anlät vi studerande praktikanter för att undersöka möjligheterna för robotautomatisering. Vi använde en ABB-robot som vi redan hade till att förbereda en testuppställning för värmesvetsning av HDPE-skivor. Valk Welding utarbetade detta koncept till en uppställning där runda tankar med en diameter på 3 m värmesvetsades både från insidan och utsidan mot en stödplatta. Bordet roterar med en hastighet som strängsprutan kan hinna med.

Valk Weldings kraft ligger särskilt i hur de översatte vårt koncept till en fungerande robotcell, med eftertryck på robotens styrning och kommunikation med vridbordet."

### Ren process utan kritiska toleranser

Under processens lopp tillfogas plast från spolen medan strängsprutan värmer upp materialet i båda plandelarna, så att de tre elementen bildar en mycket stark molekylär förbindelse. Hessel Luiten, som följde hela projektet som praktiserande student "industriell produktdesign" och nu ansvarar för programmeringen och den vidare robotanläggningen: "Det är en fullständigt ren process varvid ingen rök avges, till skillnad från svetsning av metall. Dessutom är toleranserna mindre kritiska. Så länge roboten håller strängsprutan i rätt lutning mot den stående skarven, blir materialet tillräckligt uppvärmt för att smältas. Den viktigaste kunskapen och erfarenheten har att göra med hur dimensionsförlusten som uppträder till följd av smältningen kan kompenseras."





## Nyhet: Reservdelskassett för robotsystem



### Reservdelar till svetsroboten alltid direkt till hands

Spilltid för din svetsrobot avbryter din produktionsprocess och medför ofta onödigt höga kostnader. Därför är det mycket viktigt att det alltid finns reservdelar tillgängliga i svetsrobotens direkta närhet. Därför har Valk Welding tagit fram en skräddarsydd reservdelskassett med en komplett sats reserv/slitdelar för din robotanläggning. Här hittar du snabbt alla förbrukningsartiklar för din robot på ett översiktligt sätt. Härmed kan du snabbt ersätta robotens defekta delar och se till att spilltiden reduceras till att absolut minimum.

#### Besparade arbetskostnader

Den största finansiella vinsten består av besparade arbetskostnader och den garanterade kvaliteten. Robert Kemeling: "Vår produktionskapacitet har ökat, eftersom en ensam arbetare nu kan arbeta med två behållaren samtidigt. Dessutom utförs arbetet i en konstant, oavbruten rörelse, vilket garanterar en hög och jämn kvalitet. Vidare är strängsprutans hantering en tung belastning för specialisten."

[www.kemeling.nl](http://www.kemeling.nl)

 [www.youtube.com/valkwelding](http://www.youtube.com/valkwelding):  
Welding plastics with a robot

Vi utvecklade kassetten när vi upptäckte att reservdelar ofta inte finns på plats nära roboten och inte hålls aktuella. På så sätt hoppas Valk Welding bidra till en oavbruten produktion och bjuda sina kunder support på en kvalitativt hög nivå.

Investering i en komplett sats reservdelar innebär avsevärda kostnadsbesparingar. Dessutom erbjuder Valk Welding en kassett per anläggning mot ett starkt reducerat engångspris. Tillsammans

med ett kollapsfäste och slangpaket, beroende på din robotanläggning med VWPR (QE), kan din besparing per kassett uppgå till 600 €.

[verkoop@valkwelding.com](mailto:verkoop@valkwelding.com)





NEDERLÄNDERNA



Operations Director Jan Bosch och CEO Ulbe Bijlsma

## Världsmarknadsledare inom tunga lyftbrygg-system ersätter alla svetsrobotar



### Strategiska val har gynnat Stertil

Under sommaren har Valk Welding installerat den 10:e Panasonic svetsroboten hos Stertil, en tillverkare av lastbryggor och lyftbryggssystem. Installationen är kronan på en moderniserings- och förbättringskampanj som tillverkaren satte igång för 10 år sedan. Härmed tar Stertil också farväl av den gamla konstruktionsmetoden.

Tack vare den nya metoden är företaget nu mindre beroende av specialiserad personal, svetsrobotarnas tjänstecykel har avsevärt förbättrats, antalet operatörer i fabriken har halverats och försäljningen har stigit. Vi frågade CEO Ulbe Bijlsma och Operations Director Jan Bosch vilken strategi som låg bakom denna framgång.

Stertil Group, med sitt högkvarter i samhället Kootstertille i Friesland, utvecklar och tillverkar lastbryggor under namnet Stertil Dock Products och lyftbryggssystem av märket Stertil Koni. Produkterna säljs över hela världen genom åtta försäljningskontor och egna produktionsanläggningar i USA och Kina, tillsammans med ett nätverk av återförsäljare.

### Begränsad effektivitet vid svetsningsproduktion

När företagets nuvarande CEO övertog ledningen för Stertil runt 14 år sedan gick företaget med förlust. "Det var dags att utveckla en tydlig strategi. Utgående från grundlig marknadsundersökning och en affärsanalys har vi skapat en ny organisation och samlat ett nytt ledningsteam. En av de första svaga punkterna vi stötte på var den begränsade effektiviteten vid (svetsnings)produktionen. Last- och lyftbryggornas komponenter tillverkas i många olika typer och

format, varvid en separat punktning och svetsfixtur användes för varje typ och storlek. De befintliga robotarna måste vänta tills fixturen hade ändrats och arbetsstycket punktats. Detta ledde till att robotarna stod stilla en stor del av tiden. Effektiviteten behövde höjas avsevärt", förklarar Ulbe Bijlsma.

### Till en modulär struktur

Ett av initiativen var att införa en modulär produktutformning för lastbryggorna. Utgående från denna kunde sedan en optimal produktionsmetod undersökas. "Vi utvecklade en automatiskt ställbar fixtur varmed vi snabbt kunde växla mellan de olika modellerna. Genom att låta punktningprocessen löpa parallellt med svetsroboten behövde roboten dessutom inte vänta på punktningen, på så sätt kunde vi förbättra tjänstecykeln. Härmed tog vi farväl av den gamla produktionsmetoden", förklarar Jan Bosch.

### Till modern teknologi

Jan Bosch: "Vi hade ofta driftsstörningar med de gamla robotarna och konfronterades med föråldrad teknologi och ineffektiva programmeringsmetoder. Genom att övergå till en modulär struktur har vi också tagit ett steg på vägen mot modernisering. Svetsrobotarna från Panasonic är lättare och snabbare, kan programmeras offline och alla komponenter är 100 % avstämda på varandra inom Panasonics allt-i-ett-koncept och kommunicerar 1-till-1 med robotkontrollern. För tio år sedan började vi med att byta ut de första tre robotarna och sedan dess har vi gradvis ersatt de övriga enheterna. I år, med den 10:e enheten, har vi ersatt alla de gamla robotarna med moderna svetsrobotar från Panasonic. Dessutom har ett tillkommande antal beställts för produktion av nyutvecklade produkter."





NEDERLÄNDERNA

HITACHI



## ADK lägesställare ger bättre säkerhet och ergonomi för anställda

### Strategiskt val

"Till mitten av 2005 tillverkade vi lyftbryggor för både personbilar och för det tyngre segmentet. Den förra marknaden är stor, men har också många leverantörer. Det senare, tyngre segmentet ger större möjligheter att utmärka sig. Vi bestämde oss för att endast fortsätta inom det segmentet och har satt oss målet att bli de bästa inom den marknaden", berättar Ulbe Bijlsma. "Sedan dess har vi blivit världens marknadsledare inom det tunga segmentet, med en specialiserad produktionsfabrik i USA och en monteringsfabrik i Kina. Våra lyftbryggor för det lättare segmentet säljs i dagens läge nästan uteslutande i Nederländerna.

### Förbättrad cykel

Vi har avsevärt förbättrat hela cykeln av punktning, svetsning och rengöring genom att modularisera produkternas utformning, satsa på automatisering, offline programmering och moderna svetsfixturer. Sedan vi införde dessa förbättringar vid produktionen av både lastbryggor och lyftbryggor, är de båda avdelningarna inte längre strängt åtskilda. I stället arbetar personalen med komponenter för båda produktgrupperna. Vidare har den första svetsrobotanläggningen från Valk Welding nu satts i drift vid vår filial i USA. Programmen, som skapades och användes i Nederländerna, kan tillämpas ett-mot-ett, utan några korrekationer till följd av systemens kalibrering", förklarar Jan Bosch.

### Vidare förbättrad produktion

"Att byta ut den första svetsroboten tog verkligen på nerverna; både den nya metoden och den nya teknologin måste först bevisa sig. Men mycket snart kunde alla se fördelarna, så att den nya metoden och de nya svetsrobotarna snabbt accepterades. Sedan dess har vi blivit en viktig kund hos Valk Welding. Vi är glada över att få utnyttja deras kunskaper och förbättringspunkter blir snabbt införda, så att vi hela tiden kan sikta högre. På så sätt hjälper Valk Welding oss att förbättra produktionen vidare", säger Ulbe Bijlsma.

[www.stertil.com](http://www.stertil.com)

**Enligt holländsk hälsovårds- och säkerhetslagstiftning måste anställda i alla situationer arbeta säkert och ergonomiskt för att förebygga kroppsskada. Vid produktionsfabriken för Hitachi Construction Machinery (Europe) NV (HCME) i Amsterdam tillämpas detta mycket strängt. Gruppen har tagit ett viktigt steg i den riktningen genom att beställa två lägesställare där de stora, tunga grävmaskinbommarna roteras så att personalen kan arbeta på dem på axelhöjd från alla sidor. Dessa speciella lägesställare har framtagits, byggts och levererats av ADK Technik.**



HCME-fabriken i Amsterdam bygger grävmaskiner och hjullastare för den europeiska marknaden. Styrkomponenterna tillhandahålls av Hitachi Construction Machinery i Japan och produktionen av strukturelement, ytbehandling och slutmontering sker i Amsterdam. En högklassig finish är ett av Hitachis varumärken. Det är därför som alla armar och bommar för maskinerna slipas och grundbehandlats i två steg före ytbehandlingen. Produktionsingenjör Roeland Meijer: "Det här är en arbetsintensiv del av vår verksamhet, med prioritet för personalens säkerhet och ergonomi. Detta innebär att personalen ska kunna slipa och grundbehandla alla delar av armarna och bommarna på axelhöjd, oavsett om de står eller sitter. Därför hängs armarna och den 2-delade bommen upp i lägesställare - endast de tyngsta bommarna har tills nyligen bara placerats på golvet. För att undvika att det skulle uppstå klagomål sökte vi efter en leverantör som kunde tillhandahålla rätt lägesställare för våra ändamål."

### Ingen standardlösning

ADK Technik, del av Valk Welding Group, är specialiserad på konstruktion och tillverkning av skräddarsydda maskiner för automatisering av positionering, svetsning och skärning;

för HCME tog de fram en serie specialbyggda lägesställare där bommarna, som väger 7 ton per styck, kan placeras. Henry van Schenkhof hos ADK Technik: "Bommarna har en bananform, deras tyngdpunkt ligger alltså inte i mitten. Detta ställer höga krav på både klampningen och vridmomentet. Dessutom krävde HCME att avståndet mellan de båda lägesställarna och produktstödet skulle gå snabbt att justera. De båda lägesställarna har därför placerats på en räls, varvid den ena kan förflyttas manuellt. Vidare utvecklade vi en serie snabbt utbytbara adaptrar för varje modell, så att alla modeller klampas optimalt."

Roeland Meijer går vidare: "ADK kom med lösningar, klara koncept och en väl utarbetad offert. Det är tydligt att de har stor erfarenhet med konstruktion av sådana skräddarsydda positionerare. Efter installationen fick vi också en fullständig arbetsträning, varefter vi kunde arbeta själva med lägesställarna. Våra anställda är mycket nöjda och dessutom behöver vi nu mindre tid för hela slip- och grundbehandlingsprocessen."

[www.hitachicm.eu](http://www.hitachicm.eu)



AUSTRALIEN

# Panasonic-partners i hela världen integrerar Arc-Eye laserkameror

Med utvecklingen av laserkameran Arc-Eye på Panasonics svetsrobotar har Valk Welding utvecklat ett unikt svets-spårnings-system, som nu utnyttjas av flera Panasonic-återförsäljare i hela världen. Ett viktigt projekt är tillämpningen av laserkameran Arc-Eye i kombination med AC Mig-svetsning som den australiska robotintegratören Orion Automation Systems Pty Ltd har utvecklat för robotsvetsning av fiskebåtar i aluminium.



Remco H. Valk förklarar: "Vi är en av Panasonics främsta systemintegratörer och vi använder laserkameran Arc-Eye inte bara för våra egna applikationer, vi delar med oss av systemet till våra Panasonic-partners i hela världen. Vi har nu partners i nästan alla delar av världen som integrerar dessa kameror i Panasonics svetsrobotar. Jeff Fordham, som äger den australiska robotintegratören Orion Automation Systems Pty Ltd, besökte oss och några andra referenser tillsammans med den australiska kunden för att studera och diskutera denna tillämpning vid svetsning av arbetsstycken i aluminium. Efter intensiv träning vid vårt tekniska träningscenter och webbsupport vid installation har Orion Automation Systems lyckats förfina detta automatiseringsprojekt."

## Orion Automation Systems

Orion Automation Systems Pty Ltd är återförsäljare av Panasonics robotsvetsystem i Australien och Nya Zeeland med över 30 års erfarenhet av robotsvetsning, försäljning av robotsystem för MIG- & TIG-svetsning, robotiserade plasmaskärsystem och robotlasersystem.

Ägaren Jeff Fordham berättar om projektet: "Vi kontaktades av ett företag som är en stor tillverkare av fritidsfiskebåtar med en förfrågan om vi kunde automatisera svetsningen av aluminiumbåtar med hjälp av Panasonics svetsrobotar. Båtarna tillverkas genom svetsning av aluminium av olika tjocklek och kvalitet och detta gjorde man då helt och hållet manuellt."

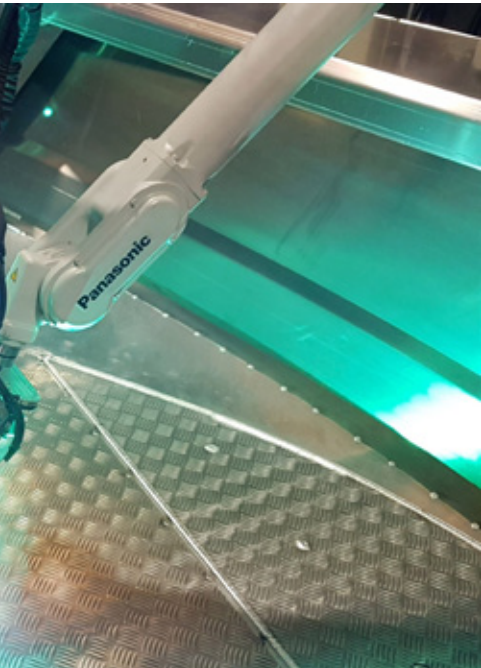
## Försök vid Panasonic Welding Systems teknikcenter i Japan

Jeff Fordham: "Orion Automation genomförde försök med robotsvetsning vid Panasonic Welding Systems teknikcenter i Japan med Panasonics Robotic Active Welding Technology för att svetsa aluminium av olika kvalitet. När kunden såg de robotsvetsade provstyckena började vi undersöka vilka av de över 100 meter långa fogarna på varje skrov som kunde robotsvetsas."

## Materialets form ändras till följd av värmen

"Eftersom båtarnas skrov tillverkas i olika steg och i sektioner som häfts-





vetsas upptäckte vi att skrovets stomme ändrar form vid svetsning till följd av den tillförda värmen och egenskaperna vid svetsning av aluminium. Därför var det nödvändigt att korrigera positionen för roboten under svetsningen”, förklarar Jeff Fordham.

”Vi visste att Valk Welding och Panasonic Robot Welding Systems har samarbetat för att använda laserkameran Arc-Eye som fogföljare och som integreras perfekt i Panasonics robotstyrning. Vi beslutade att besöka Valk Weldings anläggning i Alblasserdam i Nederländerna tillsammans med kunden för att testa om laserkameran Arc-Eye kunde spåra kundens skrovsektioner och för att bekräfta att laserkameran Arc-Eye var lämplig för att spåra de högreflekterande aluminiummaterialen.”

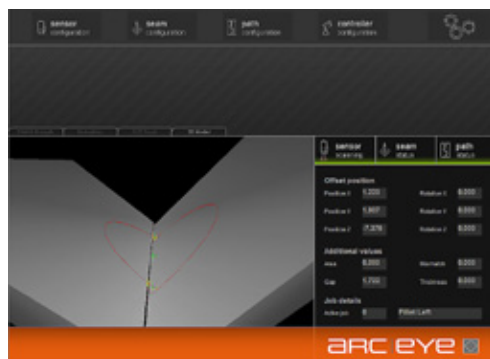
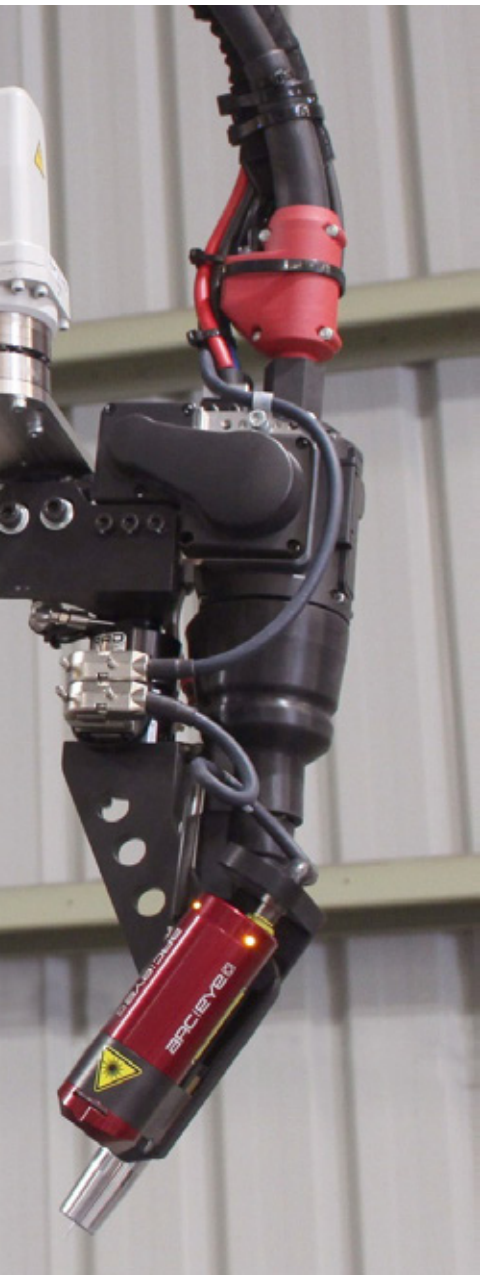
### Demonstration hos Valk Welding

Valk Welding demonstrerade laserkameran Arc-Eye både i verkstaden och i kundens fabriker som bygger på att laserkameran Arc-Eye styr

Panasonics svetsrobotar för produktion av exakta svetsfogar. När projektet väl kommit igång fick Orion Automation Systems tekniker en omfattande fortbildning vid Valk Weldings anläggningar i Nederländerna.

När laserkameran Arc-Eye testades vid Orion Automations Systems anläggning i Australien gav Valk Weldings ingenjörer webbsupport för att hjälpa till med specifik programmering av fogspårningen via en fjärranslutning. Genom installation och idrifttagande av laserkameran Arc-Eye med Panasonics svetsrobotar fortsätter Valk Welding att ge support till Orion Automation Systems för att säkerställa att systemen fungerar tillfredsställande vid drift.

[www.orionautomation.com.au](http://www.orionautomation.com.au)



## ARC | EYE

Med hjälp av laserkameran Arc-Eye svetsroboten spåra svetsfogen exakt under svetsprocessen genom att söka av dess position, bredd, djup och riktning och automatiskt korrigera svetsrobotens spår om det är nödvändigt. Arc-Eyes svetsgivare registrerar alla avvikande mätningar inom lasergivarens avsökningområde. Det betyder att det inte längre är nödvändigt att mäta avvikelser i förväg och korrigera dem manuellt i svetsprogrammet. Detta ökar avsevärt avkastningen och kvaliteten i den robotiserade svetsningsprocessen.





NEDERLÄNDERNA



## Fartygspropeller ur 3D-skrivare blir verklighet

Vid RAMLAB i Rotterdam presenterades nyligen en prototyp av världens första 3D-skrivna fartygspropeller. För att kunna uppfylla de stränga inspektionskraven från Bureau Veritas har prototypens materialegenskaper utsatts för ingående testning. Med hjälp av kunskapen och erfarenheten som har byggts upp med tillverkningen av denna prototyp kommer ett andra certifierat exemplar att skrivas ut, som nästa år kommer att monteras på en DamenShipyards bogseringsbåt för praktisk testning. Tillverkningen av en 3D-skriven fartygspropeller som väger 400 kg är en milstolpe inom 3D-produktionsteknologi. Härmed bevisas att stora metallkomponenter kan tillverkas mot lägre kostnader och på kortare tid än med befintliga tekniker.

### 3D-skrivning kommer att vända skeppsbygnadsindustrin upp och ned

Tillverkningen av den 3D-skrivna fartygspropellern, mått 1350 mm, åstadkoms av ett konsortium som består av Damen Shipyards Group, RAMLAB, Promarin, Autodesk och Bureau Veritas. Propellern, tillverkad av en nickel-aluminium-bronslegering (NAB), producerades med metoden Wire Arc Additive Manufacturing (WAAM) med en Valk Welding svetsrobot och Autodesk-programvara. Efter utskrivningen behandlades fartygspropellern i CNC-fräsen hos Autodesks "Advanced Manufacturing Facility" i Birmingham (Storbritannien).

Det var viktigt att snabbt skapa insikt i den 3D-skrivna fartygspropellerns materialegenskaper, för att kunna möta de stränga inspektionskraven från Bureau Veritas. "3D-skrivna material byggs upp lager för lager", säger Kees Custers, Project Engineer vid Damen Shipyards R&D-avdelning. "Därför uppvisar de olika fysikaliska egenskaper i olika riktningar (anisotropi). Stål eller gjutgods har däremot samma egenskaper i alla riktningar (isotropi). För inspektionen testades prover på draghållfasthet och statisk lastbärande kapacitet.

Tillverkningen av en 3D-skriven fartygspropeller som väger 400 kg är en milstolpe inom 3D-produktionsteknologi. "Utmaningen är att omsätta en 3D CAD datafil till en fysisk produkt. Det är en komplicerad process, eftersom en fartygspropeller har en dubbelböjd geometrisk form med ett antal krävande överhängande sektioner", förklarar Kees Custers.

### Rika möjligheter

Inom ramen för RAMLAB:s kapacitet att skriva ut föremål med dimensioner på maximalt 7x2x2 m kan 3D-skrivning av en fartygspropeller av denna storlek betraktas som ett verkligt genombrott för skeppsindustrin.

"Den här teknologin innebär en genomgripande förändring i produktionsmetoderna för metalldelar och kommer att ha stort inflytande på leveranskedjorna."

[www.ramlab.com](http://www.ramlab.com)

## Evenemang och mässor

### MSV

Brno, Tjeckien  
09 - 13 oktober 2017

### Metavak

Gorinchem, Nederländerna  
31 oktober - 2 november 2017

### SEPEM Nord-Ouest 2018

Rouen, Frankrike  
30 januari - 1 februari 2018

### TechniShow 2018

Utrecht, Nederländerna  
20 - 23 mars 2018

### Industrie 2018

Paris, Frankrike  
27 - 30 mars 2018

### Elmia Automation 2018

Jönköping, Svenska  
15 - 18 maj 2018

## Kolofon

Valk Welding NL  
Staalindustrieweg 15  
Postbox 60  
NL-2950 AB Alblasserdam

Valk Welding DK  
Tel. +45 64 42 12 01  
Fax +45 64 42 12 02

Tel. +31 (0)78 69 170 11  
Fax +31 (0)78 69 195 15

Valk Welding CZ  
Tel. +420 556 73 0954  
Fax +420 556 73 1680

Valk Welding BE  
Tel. +32 (0)3 685 14 77  
Fax +32 (0)3 685 12 33

Valk Welding DE  
Tel. +49 172 272 58 21  
Fax +31 (0)78 69 195 15

Valk Welding FR  
Tél. +33 (0)3 44 09 08 52  
Fax +33 (0)3 44 76 23 12

Valk Welding PL  
Tel. +48 696 100 686  
Fax +420 556 73 1680

[info@valkwelding.com](mailto:info@valkwelding.com)  
[www.valkwelding.com](http://www.valkwelding.com)

Valk Welding SE  
Tel. +45 64 42 12 01



"Valk Mailing" är en publikation som utkommer två gånger om året och som Valk Welding skickar gratis till alla affärskontakter.



Vill du även få den som papperskopie? Kontakta oss i så fall på: [info@valkwelding.com](mailto:info@valkwelding.com)



Produktion:  
Steenkist Communication  
och Valk Welding

The strong connection