

Det har varit mycket "hajp" runt nyindustrialisering och Industri 4.0 men vad är det egentligen som pågår? Varför måste man ta steget, och hur ska du i svetsbranschen och ditt svetsande företag ta rätt beslut inför framtiden? Denna text försöker att på ett enkelt sätt beskriva bakgrunden och vad som med största sannolikhet väntar runt hörnet.

Utmaningar och möjligheter för svensk svetsande industri

Fortfarande går det bra för de flesta svetsande företag men det kommer allt fler tecken på en inbromsning. Men, har företaget planerat och rustat under dessa goda år och tagit de första stegen mot framtiden finns en större chans för fortsatt lönsamhet även när förutsättningarna är sämre.

VARFÖR INDUSTRI 4.0?

Vi är vana att de svenska politikerna mest pratar men det finns faktiskt en satsning sen 2016 som heter "Smart industri – en nyindustrialiseringsstrategi för Sverige". I Tyskland är de före oss i processen och här heter satsningen "Industrie 4.0". Bakgrunden är att de europeiska länderna, bland dem Sverige, har fått se tillverkningsjobb flytta ut till andra länder med lägre kostnader. Detta leder naturligtvis till färre industrijobb men även till andra allvarliga problem som att forskning och utveckling försvagas drastiskt.

Samtidigt som utflyttningen skett har tillverkningsbranschen blivit alltmer avancerad och automatiserad varvid kostnadsbilden förändrats. Man kan idag med rätt organisation och utrustning få samma kostnad på vissa produkter i Sverige som i lägstkostnadsländer. Detta gör att man vill vända trenden och öka produktionen på hemmaplan, med andra ord ses Industri 4.0 som en lösning för återindustrialisering.

Industri 4.0 är dock en global trend där även länder som inte lidit av någon större utflyttning av tillverkningsjobb, jobbar aktivt. En annan viktig

faktor som driver på är att framtidens konsumenter efterfrågar smarta och skraddarsyddade produkter, vilket betyder att en tillverkande fabrik måste kunna hantera storskalig tillverknings av specialanpassade produkter. Med andra ord kommer produktionen att bli mer flexibel och saker kommer att produceras där marknaden finns.

Det gamla sättet att tänka med att hålla lager och frakta produkter runt halva jorden kommer att minska drastiskt. De troligtvis ökade transportkostnaderna kommer att bidra till detta. Detta betyder antagligen även att svenska företag som är erkänt duktiga på sina respektive produkter kommer att etablera sig på andra marknader med fabriker och tillverkningsenheter. Men, det betyder också att utländska företag som har en stor marknad här kommer att vilja etablera sig i Sverige och Skandinavien.

"... den svetsande industrin är innovativ, progressiv, rolig och utvecklande..."

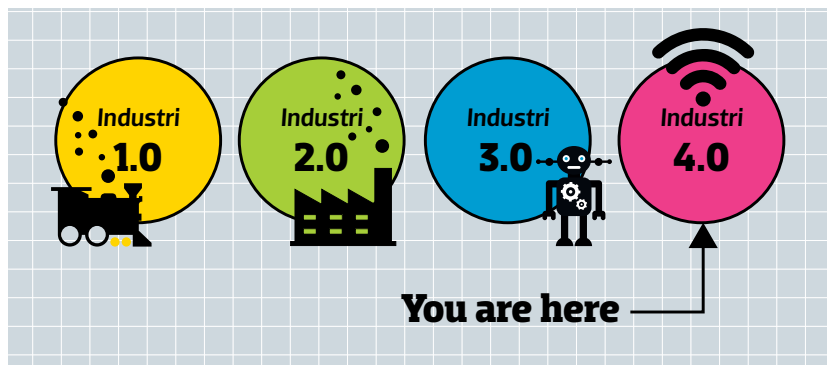
Ett annat nog så tungt vägande skäl för industri 4.0 är att företagen helt enkelt inte kan rekrytera och utveckla det stora antalet operatörer, tekniker och svetsare som krävs. För att kunna vara konkurrenskraftig globalt krävs att produktiviteten och produktkvalitet är maximerad och inte störs av omarbetning, reparationer, låg produktivitet och andra saker som associeras med lägre operatörskicklighet.

Denna framtid inom tillverkningsindustrin kommer förhoppningsvis att öka intresset från nya generationer till en framtida industrikarriär.

VAD ÄR INDUSTRI 4.0 OCH SMART INDUSTRI?

Enkelt förklarat är det ett samlingsnamn för olika moderna teknologier och koncept inom automation, IT och tillverkningsteknologier. Ännu enklare förklarat är det industrins variant av sakernas internet (Internet of Things, IoT). Framtiden som målas upp är självorganiserande fabriker där varje produkt

Ångmaskinen och vävmaskinen i mitten av 1800-talet gjorde att man inte längre var hänvisad till människors och hästars muskelstyrka. Henry Fords löpande band möjliggjorde massproduktion till låg kostnad i början av 1900-talet och automationen tog bort kostnader och höjde kvaliteten på 1970–80 talet.



bär med sig information om hur den ska tillverkas, hur den ska se ut och vem som är slutkund.

Eftersom alla maskiner/tillverkningsmoduler som är involverade i tillverkningsprocessen kommunicerar med varandra och produkten, kan produkten tala om vilka steg den behöver gå igenom i hela produktionskedjan. Målet är en produktion utan avancerad och tidskrävande programmering med kortare omställnings och ledtider, färre fel och mer flexibilitet. En central del är att fabriken hela tiden lär sig och utvecklas när den organiserar sig själv, samt även organiserar sitt underhåll i rätt tid.

Målet är att kunna förutsäga när potentiella problem kommer att uppstå, exempelvis kostsamma haverier eller andra produktionsstopp. Ingenjörers/teknikers uppgift i framtiden blir att planera och organisera systemet, istället för produktionen.

EN VILJA ATT FÖRÄNDRAS

Många anser att det fattas framåtanda och vilja att förändras inom svetsbranschen. Men, tänk om

dessa föreställningar om oss själva bara är just föreställningar? Tänk om detta är det enda som hindrar oss att se att den svetsande industrin är innovativ, progressiv, rolig och utvecklande? För det är vad man ser när man besöker svetsande företag runt om i Sverige.

FORDONSINDUSTRIN EN FÖREBILD

Utvecklingen inom industri 4.0 leds idag till stor del av de moderna globala fordonstillverkarna och deras underleverantörer. Tänk bara på hur det går till när man beställer en ny personbil via återförsäljarens hemsida med val av modell, färg, motor, växellåda, fälgar, klädsel och ljudanläggning. Fundera sedan på hur du skulle organisera produktionen i bilfabriken, mest kostnadseffektivt med kortast möjliga leveranstid när i princip varje bil är en unik produkt?

En vanlig gissning inom tillverkningsindustrin är att industri 4.0 kommer att leda till en generell, 20-procentig global produktivitetsökning.

▣ LÄS MER

Vi har samlat länkar till information runt nyindustrialiseringen på www.svets.se/4.0.



Diamondspark erbjuder ett komplett sortiment av sömlösa rörelektroder från två olika tillverkningstekniker som är anpassade till behoven hos de mest krävande tillämpningarna. Diamondspark L-Line (laser-förseglad) är ett unikt precisionsverktyg som garanterar maximal produktivitet vid automatiserad svetsning. Diamondspark T-Line (tubulär), är det bästa valet för krävande industriella tillämpningar.

voestalpine Böhler Welding Nordic AB
www.voestalpine.com/welding



Scan for
more
information

voestalpine

ONE STEP AHEAD.



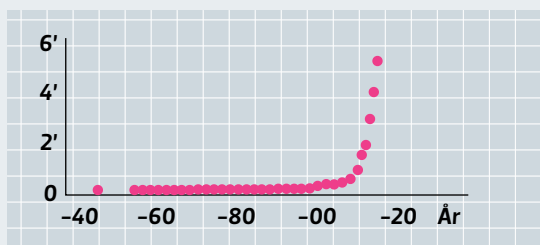
3D-printning med elektronstråle (EB) där materialtillförsel med tråd ger hög produktivitet.

3D-TILLVERKNING I SVERIGE

3D-tillverkning (pulverbädd och påläggning) är på väg att revolutionera tillverkningsindustrin. Den har redan effektiviserat plasttillverkningen och håller på att etablera sig för metaller.

Värmekällan/energikällan hos 3D-skrivare för metaller kan bestå av laser, plasma, elektronstråle eller en vanlig ljusbåge. Tillsatsmaterialiet består vanligen av pulver eller tråd. Har man kunskap om svetsprocesser och metalliska material kommer man att ha mycket att tillföra när denna process införs. Inledningsvis har 3D-printning använts för idé- och konceptframtagning men börjar på allvar ses som en attraktiv metod för komponenttillverkning och reparation. Det stora intresset för 3D-printning beror till stor del på komplexitet till låg kostnad, litet materialsvinn och skräddarsydda komponenter, vilket resulterat i ett massivt intresse bland forskare världen över.

Antalet forskningspublikationer och patent inom området 3D-printning fortsätter att öka.



"... framgångsrika företag utbildar kontinuerligt sin personal."

Även om 3D-installationer och forskningsaktiviteter har en imponerande tillväxt så kvarstår ett antal teknologirelaterade problemområden innan 3D-printning kan användas på allvar i tillverkningsindustrin. Utmaningarna är att uppnå högre bygghastigheter, effektivare post-processorer, säkerställa materialintegritet, upprätta leverantörsled, återvinning och att utveckla verktyg som möjliggör monitorering och reglering.

MÖJLIGHETER FÖR SVENSK SVETSINDUSTRI

3D-printning, och specifikt den som faller under gruppen deponeringsteknologier (till exempel lasermetalldeponering och trådbaserad metalldeponering med ljusbågs svets), har som främsta fördel jämfört med nuvarande pulverbäddmetoder för 3D-printning att bygghastigheten är avsevärt mycket högre. Metalldeponering kan alltså genom att använda existerande svetskällor åstadkomma ett högre resursutnyttjande gällande råvarumaterial, skräddarsy materialens egenskaper och minimera behovet av efterbearbetning.

Teknologin är redan idag i drift i den kapitalintensiva gasturbinindustrin för titan och nickel-

baserade legeringar men flera andra industrisegment följer efter. Förutom nyttillverkning kan metalldeponering med svetskällor användas till att reparera och modifiera komponenter.

Det finns exempel när man kombinerar olika typer av materialformer (exempelvis smide) med metalldeponering för att minimera kostnader och addera funktioner. Precis som vid svetsning så behöver man iakttäta försiktighet med sträckenergi för att undvika materialdefekter och distorsion.

Anisotropi kan uppstå tack vare att mikrostrukturen byggs upp genom lager-på-lager-principen vilket tillsammans med restspänningar kan vara negativt för de slutliga egenskaperna. Inverkan av processparametrar på mikrostrukturen är komplicerad och starkt beroende på aktuellt legeringssystem. En aktuell utmaning med metalldeponering är att det är svårt att förutsäga vilka egenskaper en komponent slutligen får då många processvariabler är inblandade. Lär man sig hantera ovanstående utmaningar så är möjligheterna många och goda!

TRENDER I SVERIGE

De mest framgångsrika svetsande företagen har insett att svetsning är den viktigaste processen i deras produktion. Det betyder att cheferna på högsta nivå intresserar sig och diskuterar svetsprocessen, andra fogningsprocesser och skärning i tillverkningen. Produktionsledningen fokuserar på processen och ser framåt vilket innebär att behovet av erfarna svetsare finns kvar men blir mindre och inte lika viktigt.

Dessa företag använder uteslutande moderna inverter-svetsströmkällor för både manuell svetsning och svetsning i robotceller. Dessa inverter-svetsströmkällor kan exakt programmeras med olika vågformer för ström och spänning för respektive arbetsmoment. De kan enkelt kommunicera med andra enheter och anslutas till digitala övervakningssystem för att säkerställa att varje detalj är korrekt producerad.

Förutom detta jobbar företagen ofta tätt tillsammans med tekniska högskolor, leverantörerna av utrustning, skyddsgas och tillsatsmaterial för att öka produktiviteten och kvaliteten där det behövs.

Dessa framgångsrika företag utbildar kontinuerligt sin personal. På besök hos dessa företag kommer man i kontakt med många extremt svetsintresserade och engagerade personer med ett eller flera internationella diplom.

De produktionsansvariga hos dessa företag är inte främmande för att byta tillsatsmaterial, skyddsgas eller till och med process om det finns bättre, säkrare och billigare sätt att tillverka.

ANISOTROPI

En fysikalisk term som betyder att ett material har olika fysikaliska egenskaper i olika riktningar.



Sverige är väl förberett eftersom vår robotiserings- och automationsgrad tillhör den högsta i världen (även om det finns indikationer på att vi tappar fart gentemot omvärlden). Utifrån detta måste vi öka takten och fördjupa våra praktiska och teoretiska kunskaper om digital teknik.

"Tänk bara på hur det går till när man beställer en ny personbil via återförsäljarens hemsida med val av modell, färg, motor, växellåda, fälgar, klädsel och ljudanläggning."

FYRA STRATEGIOMRÅDEN

Sveriges nyindustrialiseringsstrategi fokuserar på fyra områden:

- **Industri 4.0** – företag i svensk industri ska vara ledande inom den digitala utvecklingen och med att utnyttja digitaliseringens möjligheter.
- **Hållbar produktion** – ökad resurseffektivitet och miljöhänsyn ska bidra till industrins värdeskapande, jobbskapande och konkurrenskraft.
- **Kunskapslyft industri** – systemet för kompetensförsörjning ska möta industrins behov och främja dess långsiktiga utveckling.
- **Testbädd Sverige** – Sverige ska vara ledande i forskning som bidrar till att stärka den industriella produktionen av varor och tjänster i Sverige.

MÖJLIGT FÖRSTA STEG MOT INDUSTRI 4.0

Inverterssvetsströmkällor är svetsmaskiner som som programmeras med olika vågformer för ström



Vad kostar dina detaljer att svetsa? Hur bra blir svetskvaliteten? Hur länge håller svetsaren?

Det beror på om du använder AxMeks lägesställare eller inte!



Våra VHR 100, 250, 700 och 1 500:

- Stor tippningsvinkel
- Elektrisk drift (ingen hydraulik)
- Svensktillverkad kvalitetsprodukt
- Programmerbar (ej VHR 100)
- Låg lägsta höjd – hög högsta höjd
- RS-stativ



AxMek AB

Telefon 0372-430 77 Telefax 0372-430 92
För tekniska data m.m. www.axmek.se

Återförsäljare: Borås: Tools 010-454 51 80 Borlänge: Marie Swärds Svets & Verktyg 0243-160 17 Eskilstuna: Industripartner 016-51 52 50 Eslöv: Fagon AB 0413-191 90 Gävle: Tools 010-454 84 00, Svetscenter 026-66 14 00 Göteborg: Corema Svetsekonomi 031-336 36 82 Halmstad: Imab 035-16 65 00 Kiruna: Verktygshuset i Kiruna 0980-828 10 Kristianstad: Svets teknik 044-28 28 00 Piteå: Svetsprodukter i Piteå AB 091-121 145 15 Skaraborg: Svets & Materialteknik AB 0500-41 41 44 Smålandsstenar: Tools 010-454 57 90 Upplands Väsby: Svetsmaskinservice AB 08-590 913 20 Växjö: Svets & Robotteknik i Småland AB 0470-70 19 90 Ystad: Svets & Tillbehör AB 0411-55 36 00/55 36 01 Örnsköldsvik: Weldtech 060-82 02 0 Östergötland: Lundqvist Maskin & Verktyg 011-13 40 40.

TECHNOLOGY FOR THE WELDER'S WORLD.

En perfekt kombination för ren luft!
Rökutsugsystemet FEC och rökutsugssvetspistolen RAB GRIP HE ...

En optimal kombination som erbjuder effektivt hälsoskydd och garanterar ren luft i tuff industriell användning:

FEC rökutsugssystem:

- **Enkel hantering:** perfekt för mobil användning
- **Högsta utsugskapacitet:** unik cyklonteknologi med optimerad filterrengöring

RAB GRIP HE rökutsugssvetspistolen:

- **Innovativa komponenter:** ny sugmunstycksgeometri, kabelmonteringar och sugslangar
- **Mycket effektivt utsug:** idealisk, även vid svåra arbetspositioner

Ta reda på mer!



www.binzel-abicor.com



och spänning. Det finns idag hundratals färdiga vågformer med synergilinjer i maskinerna från de stora tillverkarna. Man väljer helt enkelt svetsmetod, grundmaterial, svetsselektrod, elektrod-diametrar, svetsläge samt skyddsgas varefter maskinen väljer rätt vågform. Naturligtvis kan man justera svetsdata och lägga till nya vågformer om man önskar.

EN VÅGFORM FÖR VARJE BEHOV

De första vågformerna var puls där strömmen sänktes drastiskt i ögonblicket när ljusbågen tändes för att minska sprut under svetsoperationen. Att minimera sprut är fortfarande en av anledningarna till att nya vågformer utvecklas och modifieras, men långt ifrån den enda. Andra egenskaper kan vara fritt från porer, *mindre svetsrök*, att kunna minska värmetillförsel samt förmåga att överbygga stora spalter och öppningar, (som rotspalt vid ensides svetsning). Det finns vågformer med snabb pulsning med efterföljande kortslutning för att både få produktivitet och minimalt med sprut. Dessa är framtagna för både tjockare och

tunnare godstjocklekar (exempelvis chassidetaljer till bilar). Det finns vågformer för att minska risken för bindfel som ger mjukare anslutning till grundmaterialet och ökar utmattningshållfastheten. Det finns vågformer för att minimera porer vid svetsning med metallpulverfylld rörtråd för zinkbelagd plåt. Det finns vågformer för MIG-lödning, aluminium, austenitiskt rostfritt, duplex, superduplex, koppar, nickelbas, fluxfylld och metallpulverfylld rörelektrod. Det finns för de flesta elektrod-diametrar, till och med för två trådar från ett matarverk och för vanlig tandem-MIG, alla med olika skyddsgaser för olika svetslägen och syften. Vanligen finns ett stort antal färdiga i maskinen men vill man modifiera en eller ta fram en helt ny brukar maskinleverantörerna kunna hjälpa till.

ETT EXEMPEL FRÅN VERKLIGHETEN

En svetsansvarig på ett av dessa företag berättade att innan han hade tillgång till dessa maskiner kunde bara de två duktigaste och mest erfarna svetsarna svetsa ett speciellt förband på en avancerad detalj som finns i hans produktion.

CO-ROBOT

En co-robot eller cobot är en robot som är avsedd att fysiskt interagera med människor i ett gemensamt arbetsområde.

Tangra AB

Din leverantör av *skär-* och *svetsutrustning*



Sasser Laurens väg 4 • 241 35 Eslöv • www.tangra.se • order@tangra.se • 072-55 66 900

När han köpte sin första vågformsstyrda maskin och använde en vågform speciellt framtagen till hans material och fog kunde helt plötsligt alla hans svetsare svetsa denna detalj.

"Har vi den kunskap och kompetens som krävs för detta eller bör vi utbilda eller leta kompetens?"

KRITISKA FAKTORER

Det är viktigt att hitta gemensamma standarder för digitaliseringen. Att hålla sig till beprövade varumärken på utrustningen kan vara ett sätt. Kontrollera noga era avtal och kontrakt för uppdateringar, nya mjukvaruversioner och att nya mjukvaror kommer att vara kompatibla även i framtiden utan stora modifieringar och stora kostnader. IT-säkerheten är en annan kritisk faktor som man bör beakta, exempelvis vill man ju inte att konkurrenterna ska komma över optimerade svetsdata (exempelvis en speciell optimerad vågform) som ni tillsammans med leverantörer lagt ner tid och pengar på att ta fram. Det krävs också nya planerings- och styrsystem när arbetsmetodiken förändras så drastiskt.

MOT FRAMTIDEN!

Fabriksautomation (Industri 3.0) har funnits sedan 1970-talet men i nästa fas kommer vi att se utrustning som presterar bortom mänskliga förmågor och gör en enorm skillnad inom hela tillverkningsindustrin. Framsteg i inlärningsalgoritmer, beräkningar i realtid, AI, robotar och co-robots är tekniker som är här för att stanna. Dessa är självlärande, enklare och mer prisvärda. Tillverkningsindustrin är tvungen att snabbt ställa

om för att förbli konkurrenskraftig och inte minst för att locka en ny generation av svetsare, tekniker och ingenjörer. Dessa unga ambitiösa personer förväntar sig ny spännande teknik på arbetsplatsen och de vill jobba mer produktivt, säkrare och annorlunda än tidigare generationer.

Tyskland är duktiga på ingenjörskraften i processen runt Industri 4.0 och om möjligheterna finns kan vi samarbeta med dem och lära. Dock är svenskarna bättre på att ta med kundbehovet i förändringsprocessen (enligt författarnas personliga uppfattning). Man bör även ta i beaktande att det ofta tillkommer expertisområden som IT och säkerhet i dessa projekt. Det handlar som alltid om att bygga nätverk och respektera varandras områden och se till att alla involverade ser helheten och får rätt information.

Det är lätt att bli fartblind av prat och presentationer om digitalisering, automatisering och förbättringar av processer, men gör du din hemläxa innan ni kastar er in i Industri 4.0 ökar chansen att lyckas.

För faktum kvarstår – fogningens och svetsningens grunder är densamma och kommer att bestå även i framtiden.

Johan Ingemansson

jingemansson@lincolnelectric.eu
Lincoln Electric Nordic

Joel Andersson

joel.andersson@hv.se
Högskolan Väst

☐ LÄS MER

Vill du lära dig mer är tipset att googla "Smart industri – en nyindustrialiseringsstrategi för Sverige" och "industri i omvandling".

Sök också gärna på "nyindustrialisering" och "smart industri" på Tillväxtverkets hemsida.

Även på www.svets.se finns ett antal länkar.

CHECKLISTA

Exempel på frågor man kan ställa sig när man ska ta beslut inför framtiden:

- Har vi den kunskap och kompetens som krävs för detta eller bör vi utbilda eller leta kompetens?
- Hur tänker vi kring utveckling av medarbetarnas kunskap och kompetens?
- Vilka industrier, branscher och kunder kommer att finnas kvar i min närhet? Exempel kan vara papper och massa, bygg, livsmedel, kemi, biogas, gruvor stål, återvinning eller andra processindustrier som olja och gas.
- Vilka produkter kommer dessa framtida industrier/kunder att vilja ha?
- Skapar detta en positiv avkastning på investeringar inom rimlig (given tidsram)?
- Samhället förändras vilket öppnar nya användningsområden för exempelvis skogsråvaror. Här gäller det att tänka på hur det kan se ut i framtiden och inte hur det ser ut idag.
- Vilket värde kan jag få (effektivitet, säkerhet, produktivitet eller höjning av produktkvalitet) om man börjar med att ta steget på en viss maskin, process eller modul?
- Hur kan/ska jag arbeta med mina externa partners (leverantörer, serviceföretag och konsulter) för att fördela uppgifterna i genomförandet så effektivt som möjligt, (Produktionen kan ju inte stå still för länge!)?
- Skapar denna lösning någon sårbarhet runt min IT-säkerhet?