



Make in Sweden 2030

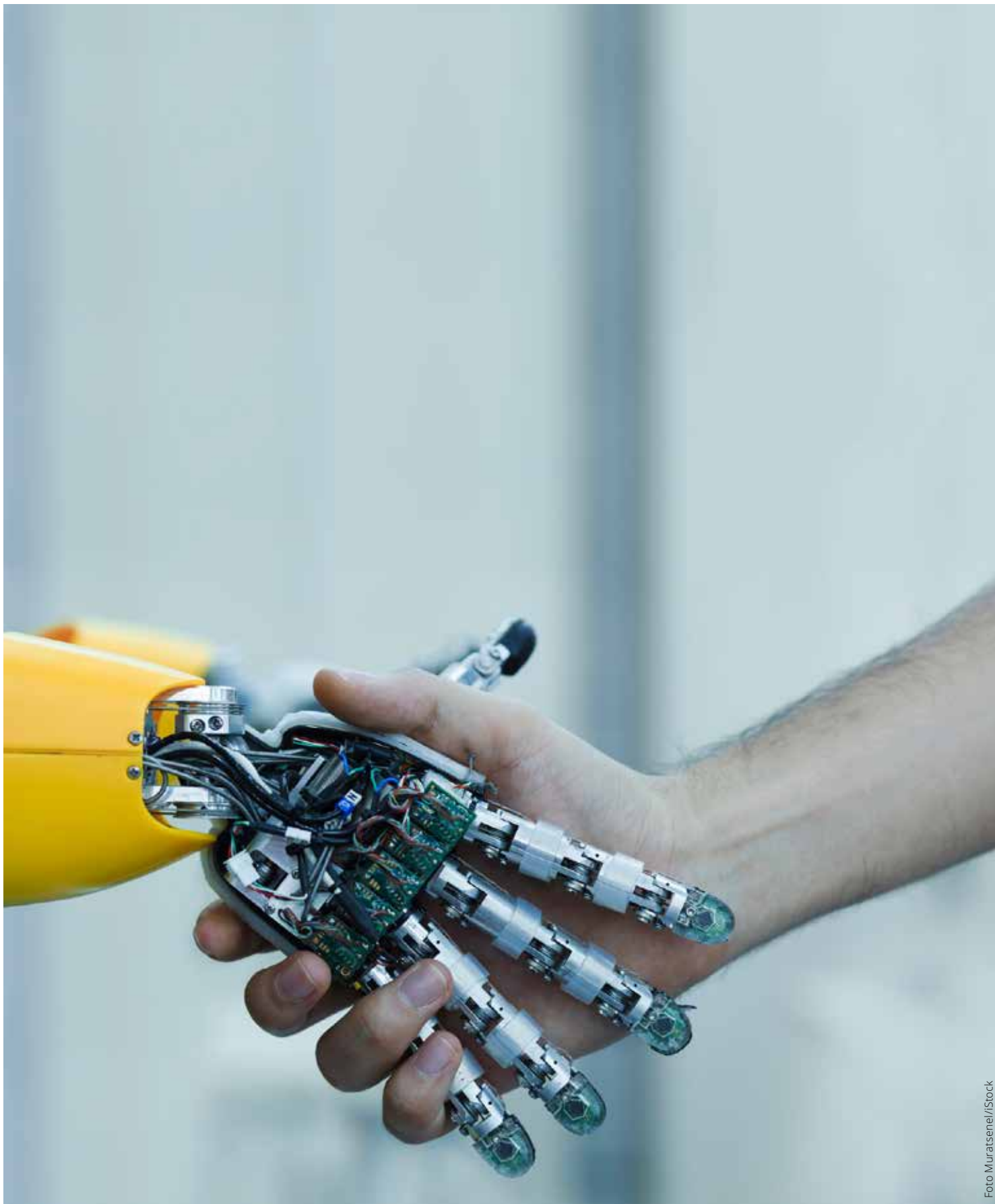


Foto Muratsenel/iStock

Innehåll

Produktion i Sverige 2030!	4
Konkurrenskraft, digitalisering och hållbarhet i en omvärld som snabbt förändras	8
Våra instrument.....	10
Våra styrkeområden	13
Resurseffektiv produktion.....	14
Flexibel produktion	16
Virtuell produktionsutveckling	18
Människan i produktionssystemet.....	20
Cirkulära produktionssystem och underhåll.....	22
Integrerad produkt- och produktionsutveckling.....	24
Vi finns över hela landet.....	26
Medverkande i Produktion2030.....	27

Produktion2030 – ett strategiskt innovationsprogram med stöd från VINNOVA, Energimyndigheten och Formas.

Redaktör
Hanna Widell och Karin Lundberg,
Teknikföretagen, Kommunikation

Grafisk form Irons Design



Foto Cissi Jonsson

Produktion i Sverige 2030!

Tillverkningsindustrin är en grundpelare för svensk ekonomi och en bas för vår sysselsättning. Sverige har flera globala tillverkningsföretag per invånare än något annat land i världen. Många svenska företag var tidiga med att utnyttja digitaliseringens möjligheter. Vi har hittills behållit vår konkurrenskraft på en allt tuffare global marknad, men vi måste nu agera kraftfullt.

Tillverkningsindustrin utgör en avgörande del av Sveriges ekonomi och arbetsmarknad. AB Volvo, SKF, Scania, Atlas Copco och ytterligare minst 4 000 tillverkningsföretag har över 300 000 anställda i Sverige. Men företagen köper även tjänster som IT, logistik, design och produktutveckling. Därigenom sysselsätter branschen indirekt minst 600 000 personer till.

Industriell produktion blir alltmer komplex. Kraven på digitalisering, hållbarhet och kompetens ökar snabbt och nya affärsmodeller växer fram där nya tjänster kombineras med fysiska produkter. Tillverkningsindustrin och det växande antalet industrinära tjänsteföretag skapar svensk tillväxt och sysselsättning, vilket är grunden för vår välfärd.

Samtidigt utgör den nödvändiga omställningen till ett hållbart samhälle nya möjligheter för svenska tillverkningsföretag.

Stora globala regioner gör just nu kraftfulla investeringar i nyindustrialisering, industriell digitalisering och massiv kompetensutveckling. Digitaliseringen och utvecklingen av industrin i exempelvis EU, USA, Indien och Kina sker snabbt och digitala värdekedjor och infrastrukturer byggs upp. Sverige måste genomföra strategiska och långsiktiga satsningar som ger vår tillverkningsindustri chans att vara konkurrenskraftig på de nya, digitaliserade marknaderna. Sverige är ett framgångsrikt land vid internationella jämförelser och vi placerar oss bland de europeiska toppnationerna både när det gäller innovationskraft och digitalisering. Svensk industri har lång erfarenhet av digitaliserade arbetsverktyg. Automationskunnandet i industrin är generellt sett högt, precis som förmågan till smart samverkan mellan människor, maskiner, robotar och automation.

Utmaningarna är stora och den globala konkurrensen från nya industriländer är knivskarp. Vår kompetensbas är fortfarande god, men ökande brist på kvalificerad arbetskraft gör att 2020-talet kommer att bli svårt för avancerad svensk industri. Kapaciteten för produkt- och produktionsinnovation måste stärkas och den industriella digitaliseringen behöver accelerera.

Nyindustrialiseringsstrategin som Sveriges regering lagt fram är mycket välkommen. Där prioriteras fyra områden: digitalisering, innovation, kompetens och hållbarhet. Satsningar ska ske för att svensk industri skall kunna producera resurseffektivt och bli ledande inom industriell digitalisering. Kompetensförsörjningssystemet utformas samtidigt för att möta industrins långsiktiga behov. För att lyckas är samverkan mellan aktörerna inom produktionsområdet avgörande; industrin, akademien, och forskningsinstituten och staten måste agera gemensamt.

Produktion2030 är det strategiska innovationsprogrammet för industriell produktion i Sverige. Produktion2030:s vision är att Sverige år 2030 skall vara ett av världens främsta länder för investeringar i hållbar produktion. Programmet startade 2013 och syftar till att skapa konkurrenskraftig produktion, jobb och tillväxt i Sverige. Produktion2030

bygger på nära samverkan mellan Teknikföretagen, Svenska Produktionsakademien och industriforskningsinstitutet Swerea. Tillsammans har vi även tagit fram forsknings- och innovationsagendor 2007, 2009 och 2012.

Make in Sweden är vår fjärde forsknings- och innovationsagenda. Den bygger på resultat från tre framgångsrika år med innovationsprogrammet Produktion2030. Agendan pekar mot 2030 och fokuserar på hur svensk industri kan utvecklas mot högre teknisk nivå, stärka sin globala konkurrenskraft och skapa nya, attraktiva jobb. Programmet ska ge svensk industri det nödvändiga tillskottet av kunskap, energi, innovationer och individer för att möta framtiden. Det är därför helt avgörande för svensk industri att programmet får fortsatt och ökad finansiering av den svenska staten.

November 2016

STYRGRUPP (MEDLEMMAR 2013–2016 SAMT 2016-):

JAN-ERIC SUNDGREN, AB VOLVO, ORDFÖRANDE

BJÖRN EKELUND, ERICSSON

BENGT LINDBERG, KTH

LARS-HENRIK JÖRNVING, SCANIA

MARCO ZWINKELS, SANDVIK

MARGARETA OZOLINS, ASTRAZENECA

MATS LUNDIN, SWEREA IVF

MONICA BELLGRAN, LKAB

KRISTINA SÄFSTEN, JÖNKÖPING UNIVERSITY

OLA ASPLUND, IF METALL

PETER JOHANSSON, TEKNIKFÖRETAGEN

RIKARD SÖDERBERG, CHALMERS

THOMAS STETTER, SIEMENS

ULF SJÖBLOM, SKF

ULF SÖDERGREN, ASSA ABLOY

PROGRAMKONTOR:

CECILIA WARROL, TEKNIKFÖRETAGEN, PROGRAMCHEF

JOHAN STAHERE, CHALMERS, VICE PROGRAMCHEF

HANNA WIDELL OCH KARIN LUNDBERG,

TEKNIKFÖRETAGEN, KOMMUNIKATION

»I Sverige tillverkar vi hållbart«

CECILIA WARROL, PROGRAMCHEF PRODUKTION2030

Konkurrenskraft, digitalisering och hållbarhet i en omvärld som snabbt förändras

Konkurrenskraftig produktion i Sverige

Sverige är ett avancerat tillverkningsland och ett stort antal företag har sina mest kvalificerade verksamheter här.

Produktion i Sverige är resurseffektiv och flexibel. Många företag har en hög IT-mognad i ett internationellt perspektiv.

Men med digitaliseringens många möjligheter och tillgång till kostnadseffektiv automation, minskar Sveriges komparativa fördelar. Vi behöver göra kraftfulla investeringar i innovationsförmåga och kompetens för att fortsätta utveckla tillverkningsindustrin. Teknikutvecklingen i små och medelstora tillverkningsföretag är också central för svensk industris konkurrenskraft.

Produktion2030 investerar i fem huvudaktiviteter, instrument: innovationsprojekt, utbildning, teknikutveckling i små och medelstora företag, mobilitet och

internationalisering. Instrumenten beskrivs närmare längre fram i agendan.

För att göra skillnad fokuserar Produktion2030 på sex styrkeområden där företag, akademi och forskningsinstitut är konkurrenskraftiga, men där fortsatta investeringar är nödvändiga för att produktion i Sverige ska vara långsiktigt konkurrenskraftig:

1. Resurseffektiv produktion
2. Flexibel produktion
3. Virtuella produktionsutveckling
4. Människan i produktionssystemet
5. Cirkulära produktionssystem och underhåll
6. Integrerad produkt- och produktionsutveckling

Hållbar produktion

Ekologisk, social och ekonomisk hållbarhet är fundamental för vårt samhälle. Produktion är en viktig möjliggörare för hållbar utveckling och hållbarhetstänkande är en central del av Produktion2030:s vision samt styrkeområdena i programmet. Effektiv materialanvändning, energioptimering, cirkulära materialflöden, återtillverkning och användning av digitala verktyg för simulering är aktiviteter som bidrar till miljömässigt och ekonomiskt hållbar produktion. Social hållbarhet innebär skapande av attraktiva arbetsplatser men även utformning av människans samspel med robotar och stöd för mänskligt beslutsfattande.

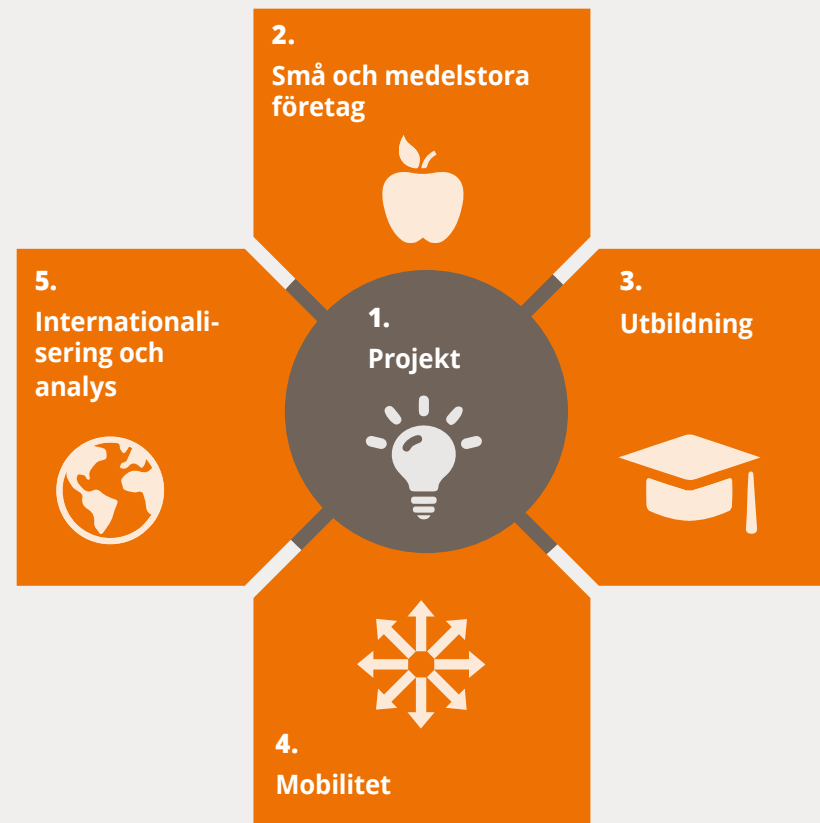
Industriell digitalisering

Digitalisering är en viktig bas för programmets samtliga sex styrkeområden. I stort sett samtliga projekt inom Produktion2030 strävar efter att fullt utnyttja digitaliseringens möjligheter.

I produktionssammanhang innebär digitalisering att alla resurser, d.v.s. produkter, maskiner, infrastruktur och människor, kan beskrivas i digital form genom scanning, modellering och simulering. I den digitala formen kan produktionen optimeras och skapa mervärde för tillverkande företag, t.ex. genom ökad produktivitet, kvalitet och flexibilitet. Digitaliseringsbegreppet innehåller även en kraftigt ökad "connectivity", d.v.s. uppkoppling av industrin. Den sker framförallt via Internet (Industrial Internet of Things). Uppkoppling och kommunikationsstandarder som 5G kommer att spela en viktig roll i den uppkopplade fabriken. Den möjliggör extremt snabb överföring och kommunikation av stora datamängder i realtid. Uppkopplingen av alla delar av ett produktionssystem är en förutsättning för att kunder och leverantörer ska kunna integreras i olika värdekedjor.



Foto: Peggy Bergman



Våra instrument

Produktion2030 bygger på fem olika instrument: Projekt, Små och medelstora företag, Utbildning, Mobilitet samt Internationalisering och analys. Tillsammans säkrar instrumenten att programmet ska få långsiktigt hållbar effekt.

Investeringar behöver göras brett över forsknings- och innovationssystemet för att säkerställa långsiktig konkurrenskraft för svensk produktion. De fem instrumenten erbjuder fem olika sätt att samverka med Produktion2030, vilket innebär att intressenter kan medverka på olika sätt, utifrån olika förutsättningar.

De fem instrumenten samverkar för att resultaten ska nå ut till och implementeras i företag samt hos utbildningsaktörer och forskningsorganisationer. Exempelvis utgår kunskaps- och tekniköverföring från resultat i forsknings- och innovationsprojekten, vilka även bidrar till utbildningsinsatser.

Instrumenten utgör grunden för Produktion2030:s operativa arbete. Verksamheterna utvecklas fortlöpande och de fungerar mycket väl genom den goda samverkan som sker mellan programmet och de högskolor, institut och företag som har tagit på sig en roll att bygga upp och utveckla instrumenten.



1. Projekt

Forsknings- och innovationsprojekt

Forsknings- och innovationsprojekt är tydliga samverkansprojekt som omfattar flera aktörer från såväl industri som akademi och forskningsinstitut. Projekten pågår normalt två till tre år. Medfinansieringen från företag måste vara minst 50%. Projekten kan både handla om tidiga och mogna kunskapsfaser.

Test- och demonstrationsprojekt

Test- och demonstrationsprojekt genomförs i laboratorie- eller företagsmiljö och skall ha hög teknisk mognadsgrad. Den industriella medfinansieringen skall därför vara hög, minst 70%. Projekten fokuserar normalt på att tillämpa tidigare projektresultat i mycket realistiska miljöer. Test- och demonstrationsprojekt har oftast större budget och längre projekttid än forsknings- och innovationsprojekt.



2. Små och medelstora företag

Paketering av resultat

Paketering av resultat är ett sätt att förenkla och öka spridningen av ny kunskap och teknik till små och medelstora företag. Varje projekt har i uppdrag att paketera delar av sina resultat i en form som är användbar och lättillgänglig för företag utanför projektkonsortiet.

Koordinering och resultatspridning

Spridning av de paketerade resultaten kan ske i strategisk samverkan med lokala och regionala industrikuster och industrinätverk, som exempelvis Industriella utvecklingscentra (IUC), Automation Region, Automation Småland, Stål och Verkstad, industriella intresseorganisationer.



5. Internationalisering och analys

Internationalisering genomgående tema i Produktion2030:s instrument

Produktion2030 har bra förutsättningar att ytterligare öka samverkan med relevanta forsknings- och innovationssatsningar inom EU. Produktion2030 har under flera år positionerat sig som en av Europas plattformar för industriell digitalisering och ingår i kommissionens arbete kring digitalisering av Europa.

Påverkansarbete

Produktion2030 driver ett aktivt och strategiskt påverkansarbete på EU:s forskningsprogram i Bryssel. Syftet är att i möjligaste mån öka relevansen hos den europeiska forskningsfinansieringen för svenska aktörer inom produktionsområdet. Programmet ska också hjälpa svenska industrier och forskningsaktörer att närma sig EU-programmen.

Analys

Produktion2030 analyserar trender och utmaningar som påverkar produktionsområdet. Det är centralt för att programmet utlysningar och insatser ska ha rätt inriktning samt ge önskad effekt. Analysen görs fortlöpande genom internationella nätverk och workshops med industri, akademi och institut.

Omvärldsbevakning

Programkontoret bedriver internationell omvärldsbevakning genom Europaarbetet, studieresor och samverkan med internationella aktörer. Studieresor till USA, Tyskland, Japan, Indien, Sydkorea och Singapore genomfördes under 2013–2016.

KIC Added Value Manufacturing

Produktion2030 medverkar i arbetet med en ansökan om en "Knowledge Innovation Community for Added Value Manufacturing" (KIC AVM). Syftet är att bidra, samt få tillgång till testbäddar, utbildningar, plattformar för företagsutveckling och entreprenörer. Syftet med KIC AVM är att stärka konkurrenskraften i Europas tillverkningsindustri.



3. Utbildning

Forskarskola

Forskarskolan Produktion2030 utgör en sammanhållen utbildningsplattform för doktorander och industridoktorander inom produktionsområdet. Studerande är normalt inskrivna som doktorander på respektive lärosäte och/eller som medlemmar i forskarskolan. De kan därefter välja fritt inom utbudet av drygt 30 kurser. Utlysningar för nya kurser genomförs regelbundet och utbudet är också tillgängligt för anställda i företag.

Kurser på Masternivå

Produktion2030 utvecklar nya utbildningsmoment och kurser på högskolenivå (Master) inom produktionsområdet, med prioritering mot digitaliserad produktion.



4. Mobilitet

Längre utbytesprojekt

Aktörer inom Produktion2030:s projekt kan söka upp till 200 000 kr för att möjliggöra utbytesprojekt. Exempelvis kan en person tillbringa 20% av sin tjänst i en annan organisation under en längre tid. Personrörligheten sker från industrin till akademi eller forskningsinstitut; eller från akademi/forskningsinstitut till industrin.

Studiebesök

Produktion2030 anordnar studiebesök för grupper inom industri, akademi och institut. Syftet med studiebesöken är att ge deltagarna kunskap och inblick i pågående satsningar med fokus på ökad hållbarhet och digitalisering av produktion i Sverige.

Hållbarhet

Digitalisering

1.
Resurseffektiv produktion



4.
Människan i produktionssystemet



2.
Flexibel produktion



5.
Cirkulära produktionssystem
och underhåll



3.
Virtuell produktionsutveckling



6.
Integrerad produkt- och
produktionsutveckling



Våra styrkeområden

Produktion2030 bygger på Sveriges styrkor, men tar också avstamp i viktiga utmaningar för tillverkningsindustrin och dess leverantörer. Genom en bred förankringsprocess har sex styrkeområden valts ut, där svenska tillverkningsföretag, akademi och forskningsinstitut hävdar sig väl internationellt.

Dessa styrkeområden utgör utmaningar, vars lösningar kan göra stor skillnad för såväl enskilda företag, som för tillverkningsindustrins konkurrenskraft i stort. Utmaningarna är viktiga grundstenar för utveckling och expansion av forskning och utveckling i akademi och forskningsinstitut.

Brett engagemang styr programmet

För att säkerställa ett långsiktigt utvecklingsarbete av styrkeområdena har Produktion2030 skapat sex expertgrupper, en för varje styrkeområde. Dessa grupper är öppna forum där företag, akademi, forskningsinstitut och andra samhällsaktörer med intresse för styrkeområdet kan medverka. För att säkerställa kunskapsutvecklingen leds varje expertgrupp av två yngre forskare från akademien som leder arbetet med att fördjupa och prioritera områdets utmaningar och möjligheter.

Expertgruppernas prioriteringar utgör grunden för programmets återkommande utlysningar. Hittills har över 200 personer medverkat i expertgrupperna, varav hälften kommer från industrin.

Här följer fördjupade beskrivningar av de sex styrkeområdena, framtagna i respektive expertgrupp. Syftet är att ge en mer detaljerad bild av utmaningarna, men även att visa på de innovationer och lösningar som är möjliga, och som är viktiga bidrag till en förstärkt konkurrenskraft i tillverkningsindustrin.

STYRKEOMRÅDE 1:

Resurseffektiv produktion

Resurseffektiv produktion är en förutsättning för tillverkning i ett land som Sverige med sina höga löner samt höga kvalitetsnivåer och materialkostnader. Resurser som material, människor, energi, kapital och tid måste användas effektivt för att produktionen skall vara konkurrenskraftig. Forskning och innovation riktad mot resurseffektiv produktion kräver helhetsperspektiv och påverkar alla livscykel faser för produkter och produktionssystem.



Foto Keung Cheng, SKF

Utmaning 1:

Planering av resurseffektiv produktion med avseende på alla produktionsfaktorer såsom människor, produktionsutrustning, material och energi är komplext.

Möjlighet: För att möta utmaningen behövs nya och anpassade metoder och verktyg för beslutsstöd utvecklas. Den nya versionen av beslutsstöd behöver integrera många discipliner och använda data och information från flera källor och aktörer för att skapa framtidens hållbara produktionssystem där resurser utnyttjas på ett sätt som är gångbart över en lång tid.

Utmaning 2:

Resurseffektivitet och medvetenhet i vad som olika val och beslut resulterar i ur ett hållbarhetsperspektiv behöver genomsyra hela företaget för att företag skall kunna agera hållbart.

Möjlighet: Skapa utbildningspaket för att höja medvetenheten angående hållbarhet på företag och skapa temadagar med specialinriktade satsningar på hållbar produktion som kan lanseras för industrier i Sverige.

Utmaning 3:

I dagsläget förbrukas mycket material i form av spill, där dessutom energikonsumtionen för att tillverka lätta och starka produkter i hållbara material är hög.

Möjlighet: För att få ut mer nytta med mindre insats inom denna bransch behövs ett tekniksprång, det är lång väg att gå med stegvisa förbättringar av spill och energikonsumtion. Beslutsstöd för tekniksprång: produktionsutrustning, material, energi, personal.

Projekt inom Produktion2030:**Tillverkning av komponenter i blyfria material**

Bly är giftigt, det ackumuleras i naturen och användningen behöver reduceras kraftigt. Bly används i många tillämpningar som i ventiler, belysning och värme- och kylaggregat. Projektet ska utveckla ny teknologi för tillverkning av komponenter i blyfria material, vilket är en stor utmaning eftersom blytillsatser medför att materialets bearbetbarhet drastiskt förbättras.

SIVPRO – Shape Inspection by Vision in Production

Syftet med detta projekt är att installera och utvärdera ett system som automatiskt kontrollerar produkters form under pågående drift i en fabrik, i detta fall vid Volvo Personvagnar i Olofström. Systemet ska klara av att utvärdera isolerade produkter slumpmässigt placerade och orienterade på ett löpande band som rör sig med upp till 1 m/s utan att störa befintlig installation och orienterade på ett löpande band som rör sig med upp till 1 m/s utan att störa befintlig installation.

Industriexempel:**Energieffektiva och självsmörjande kullager**

SKF har med hjälp av forskare vid Chalmers Tekniska Högskola utvecklat nya lågfriktion- och värmebeständiga kullager baserade på självsmörjande material och konstruktioner. Friktion kan minskas avsevärt genom att utveckla materialmikrostruktur som ger effektivare prestanda vad gäller friktion, nötning och smörjning. Detta resulterar i sin tur i avsevärt minskad energiförbrukning, lägre driftstemperatur och ökad livslängd för kullagren. Dessutom sågs produktionsmetoderna över och ett mer resurseffektivt arbetssätt utvecklades.



Foto SKF



Foto Kim Hansen

STYRKEOMRÅDE 2: Flexibel produktion

Flexibilitet är en förutsättning för kundanpassade, individualiserade produkter och enstyckstillverkning. Flexibel produktion hanterar volymförändringar, varianter, nya material och nya materialkombinationer, vilket kräver innovativa tillverkningsmetoder och automationslösningar samt kunskap. Automatisering, digitalisering och exempelvis avancerade simuleringsmodeller skapar möjlighet till flexibilitet genom integration av system för att åstadkomma decentraliserad styrning och övervakning av produktionsprocesser.



Robotten YuMi, ABB

Utmaning 1:

En radikalt förändrad och mer flexibel svensk produktion grundläggs genom förnyelse på alla plan. En utmaning för svensk produktion är de innovativa tillverkningsmetoder, maskinlösningar, ökad process-teknisk kunskap och effektiva beredningsmetoder som är grunden för kostnadseffektiv, högkvalitativ och individualiserad produktion.

Möjlighet: En genomgripande digitalisering av produktionen möjliggör flexibilitet, genom en decentraliserad, integrerad och modulär struktur, och att etablera öppna standarder, effektiva kommunikationslösningar och transparenta arbetsprocesser.

Utmaning 2:

En förmåga till ständig förändring och ökad flexibilitet på både maskinnivå och fabriksnivå, och även inom kluster av tillverkande företag, bygger på informationsintegration, teknisk skalbarhet, nya produktionsekonomiska modeller och decentraliserat beslutsfattande.

Möjlighet: Kraven på kunskap ökar i produktionssystemen, vilket leder till ett växande behov av välutbildade ingenjörer, operatörer, programerare och produktions- och automationstekniker, men även andra kompetenser för att möta nya områden.

Kompetensförsörjningen till industrin blir avgörande för industrins framtid och det svenska utbildningssystemet måste samverka på olika nivåer för att möta behoven.

Projekt inom Produktion2030:

MATFLEX – Testbädd för materialflexibel produktion

Experimentell och numerisk utvärdering av materialets inverkan på produktionen i pilotstudier med fyra små och medelstora företag – från mikroföretag till företag med egen produktion. Företagens förmåga att välja material och tillverkningskoncept ska stärkas genom testbäddens utrustning och breda tillverkningskompetens.

Storskalig tillverkning av produkter i flera material

Användningen av nya lättviktsmaterial ökar stort. Projektet syftar till effektiv hantering av nya lättviktsmaterial i storskalig produktion och fokuserar på kompositmaterial. Relevanta branscher är fordons- och flygindustrin. Layout för fabriker för hyttillverkning i kompositmaterial är huvudfokus i projektet och tre demonstratorer kommer att tas fram.

RobIn – Robust in-process joint finding

Projektets syfte är att bidra till flexibla tillverkningsprocesser genom innovativa system för lasersvetsning. Målet är att utveckla ett beröringsfritt, tillförlitligt och robust sensorsystem för avancerad fogdetektering vid lasersvetsning som ska klara en tuff omgivning.

Optimerad produktionsprocess för additiv tillverkning

Projektet syftar till att möta utmaningar kring industrialiseringen av additiv tillverkning av metallkomponenter inom svensk tillverkningsindustri, för att öka dess konkurrenskraft på en global marknad fokuserat på kortare ledtider, flexibel produktion och anpassning. Målet är att verifiera additiv tillverkning som ett konkurrenskraftigt alternativ för tillverkning av metalliska komponenter.

Industriexempel:

Markaryds Metallarmatur AB

tillverkar regleringsventiler och termostater för värme och kyla. Flertalet av komponenterna i produkterna tillverkas av mässing som idag vanligtvis innehåller en viss mängd bly, ca 3 %. Nya forskningsresultat gällande materialflexibla tillverkningsprocesser har dock visat att blyfria mässinglegeringar kan bearbetas efter enbart smärre förändringar av bearbetningsprocessen samtidigt som en mer miljövänlig produkt erhålls.

Inrego återtillverkar datorer, laptops, skärmar och mobiltelefoner med Norden som marknad. Inrego har kunder som vill få sina hårddiskar raderade från material på ett säkert sätt samtidigt som datorerna kan återanvändas av nya kunder. En utmaning i Inregos återtillverkningsprocess är de stora variationerna på inflödet av använda datorer.



Foto OpiFlex

OpiFlex tillhandahåller ett automationssystem där en industrirobot med tillhörande styrsystem, verktygsväxlare och integrerad säkerhetslösning enkelt kan flyttas till den maskin eller den arbetsstation som för tillfället behöver robotiserad betjäning. Dockan tar minimal plats, möjliggör manuell betjäning av arbetsstation/maskin och kan enkelt programmeras om för nya detaljer. Med OpiFlex kan företag kostnadseffektivt automatisera produktion med stora volym- och artikelvariationer.

STYRKEOMRÅDE 3:

Virtuell produktionsutveckling

Virtuella verktyg och digitaliserade modeller är en förutsättning för utveckling av nästa generations komplexa produkter och produktionssystem. I morgondagens fabriker är ett stort antal av produktionens resurser och maskiner anslutna till Internet. Datainsamling, analys samt kommunikation och hantering av stora datamängder möjliggör skapandet av "digitala tvillingar" av produktionssystemen. Den virtuella fabriken är originalet och ger företaget förmågan att fatta rätt beslut genom optimering av komplex data och utveckling av smarta produktionsstrategier.

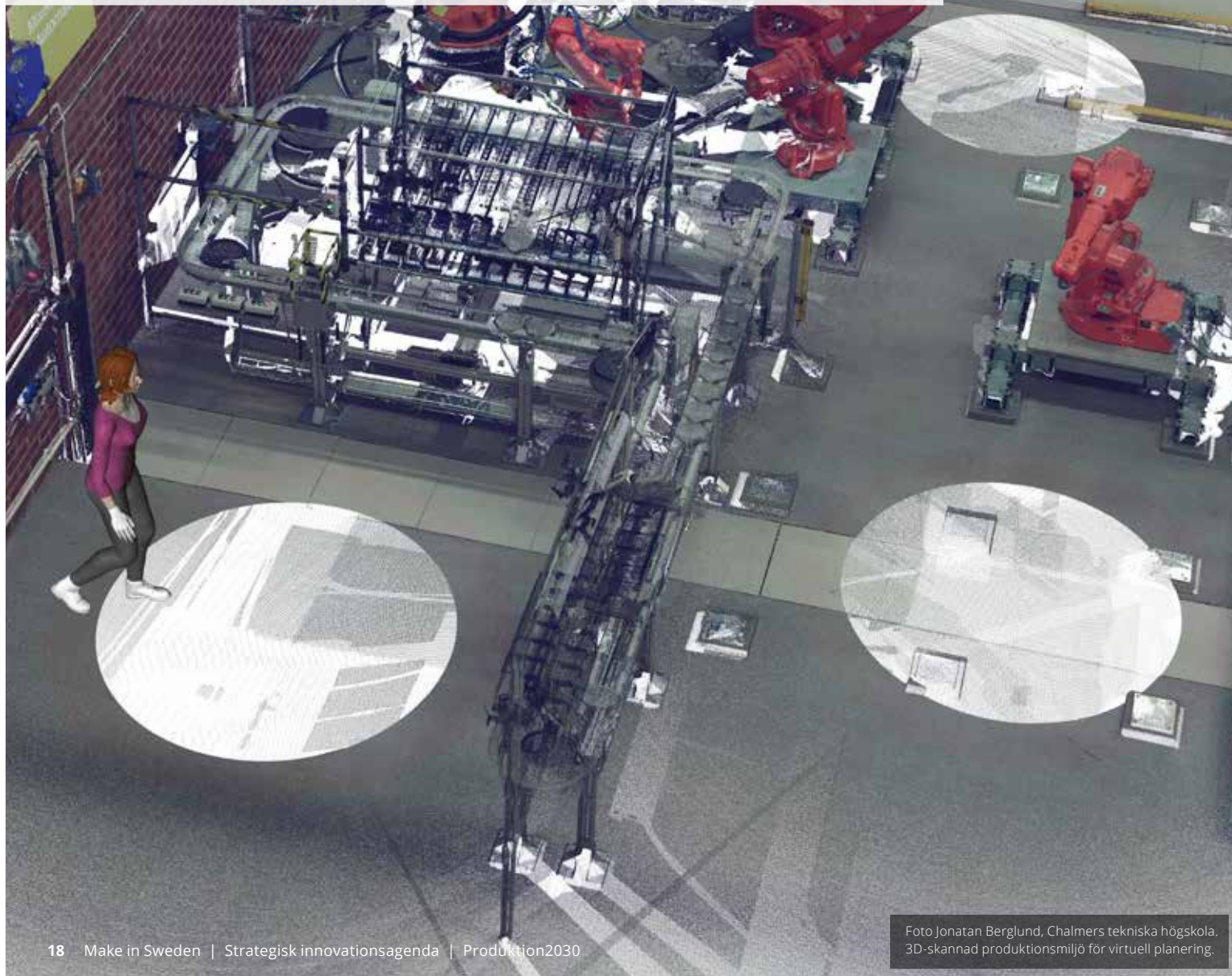


Foto Jonatan Berglund, Chalmers tekniska högskola. 3D-skannad produktionsmiljö för virtuell planering.

»Den virtuella fabriken är originalet som ger oss kunskapen att fatta rätt beslut. Den fysiska fabriken är en optimerad och väl utprovad kopia.«

LEIF PEHRSSON, FORSKNINGS- OCH TEKNOLOGIUTVECKLINGSCHEF FÖR VOLVO PERSONVAGNAR, MOTORTILLVERKNING

Utmaning:

Att effektivt och strategiskt samla in och omvandla data till information och kunskap för att generera virtuella beslutsstöd för den fysiska världen. Trots att flera svenska företag idag introducerat tekniker för virtuella beslutsstöd så används det fortfarande som isolerade öar i produktions- och beredningsprocesserna.

Huvudutmaningen för området är att optimera hela värdekedjan och att påvisa detta för högre ledning. Utmaningen innefattar fyra identifierade nyckelområden; datainsamling, dataförädling, visualisering och arbetsstrategi. Datainsamling innefattar generering och hantering av data för att lägga grunden till dataförädlingen som syftar till att kombinera olika

data och information för att generera beslutsunderlag av mer kombinatorisk natur. Visualisering syftar till att visa data och information för användaren i en form som är representativ och tolkningsbar för användaren.

Projekt inom Produktion2030:**Engineering innovation factory**

Att ta vara på innovationer inom alla delar av ett tillverkande företag är helt centralt för att verksamheten ska stärka sin konkurrenskraft. Syftet med projektet är att stötta innovation genom ett modellcentrerat arbetssätt där digitala modeller från produkt- och produktionsutveckling visualiseras för att samordna individer och information från olika perspektiv. Resultatet består av en demonstrator av Digital Fabrik, ett arbetssätt centrerat runt den digitala fabriken och en integrerande IT-infrastruktur.

Industriexempel:**Big Data och produktion**

Volvo Lastvagnars produktion, liksom svensk produktion i allmänhet, står inför en intressant framtid. Minskade ledtider i utvecklingsprojekt och ökad produktivitet med upp till 50% förväntas för att kunna vara konkurrenskraftig på en global marknad. En viktig faktor för att kunna möta dessa utmaningar är förmågan att effektivt analysera stora datamängder och skapa beslutsunderlag i realtid. Volvo Lastvagnar arbetar bland annat med att utveckla avancerade algoritmer för att kunna analysera maskindata (t.ex. cykeltider och stillestånd) och identifiera kritiska



Foto Volvo Lastvagnar

resurser i realtid. Information kombineras med exempelvis analys av stilleståndsmönster och tillsammans utgör underlaget ett visuellt beslutsstöd för optimerat förbättrings- och underhållsarbete.

Möjligheten att fatta optimala beslut leder i sin tur till tillförlitliga, effektiva och hållbara produktionssystem som möter marknadens krav och svarar upp mot utmaningarna inom Industri 4.0.

STYRKEOMRÅDE 4: Människan i produktionssystemet

Människan har en nyckelroll i den digitaliserade industrin och framtidens produktionssystem. Produktionens komplexitet kräver att kompetenta människor samarbetar med avancerade, automatiserade produktionssystem, robotar och tillverkningsprocesser. Människan måste hantera produktionsprocesser och system i virtuella och globala nätverk. Digitalisering, sensorer och stora datamängder ställer nya krav på personsäkerhet, avancerad kommunikation, gränssnitt och fördelning av uppgifter mellan människor och tekniska system. Avancerade tekniska lösningar möjliggör utveckling av arbetsstationer, arbetsmetoder, ergonomi samt tillgång till information oavsett språk.



Foto Magnus Åkerman

»What high-performing companies should be striving to create:
A great place for great people to do great work.«

MARILYN CARLSON, FORMER CEO OF CARLSON COMPANIES

Utmaning:

Utgångspunkten är att skapa hållbara arbetsplatser som kommer att ge stora möjligheter när det gäller säkerhet, konkurrenskraft och kompetens.

Specifika utmaningar handlar om att:

- Förändra bilden av vad industri och produktionsarbete innebär.
- Skapa hållbara arbetsplatser som ger möjlighet till en mer heterogen kompetens.
- Satsa på livslångt lärande från tidig till sen ålder.

- Satsa på människans samverkan med teknik och information.
- Anpassa tekniken efter människors behov, inte människor efter befintlig teknik.

Genom att möta dessa utmaningar ger vi utrymme för människan i produktionssystemet och anpassar systemet efter människan, istället för tvärtom. Ytterligare ett steg, utöver att arbeta med utveckling av arbetsplatser efter dessa parametrar, är att även stärka

kvaliteten på utbildning och att ta vara på den kompetens som finns. Ingenjörer arbetar idag till åtminstone lika stor del med människor som med teknik, och yrket kan innehålla allt ifrån ledarskaps- och medarbetarskapsutveckling till mer traditionell maskinkonstruktion. Kan vi i Sverige sprida en mer korrekt bild av vad dagens ingenjörer egentligen arbetar med, så kommer vi att kunna få en bredare rekryteringsbas och en utökad mångfald bland kompetensen.

Projekt inom Produktion2030:

Meet

Projektet skall resultera i nya sätt att designa, driva och underhålla avancerade produktionssystem där människors kompetens och flexibilitet nyttjas mycket bättre med hjälp av en stimulerande, hållbar och attraktiv arbetsplats. MEET fokuserar på att förbättra samarbete och utbyte av information genom att införa virtuella arenor. Två huvudmål;

- 1) Infrastruktur som möjliggör smarta och mobila ICT-lösningar för kontinuerliga och virtuella möten
- 2) Nya organisationsformer och metoder som stöder kunskapsarbete i team.

Dynamite

Dynamite syftar till att öka samarbetet mellan människor och automationssystem, med hjälp av smarta och innovativa lösningar för både fysisk och kognitiv automation. Syftet kommer att uppfyllas genom att nyttja och genomföra dynamiskt tänkande i nuvarande produktionssystem. Dessa dynamiska metoder kan förbättra planering och möjliggöra interaktioner mellan människor och automationssystem. Några av de tekniker som studeras är:

- Flexibel, mänskligt orienterad automatisering
- Utformning av personliga arbetsplatser
- Människa/robot-samarbete
- Utnyttjande av smarta enheter
- Personliga lär-plattformar
- Serious games
- Virtuell och förstärkt verklighet för kunskapsutbyte

Exempel industri:

Digitalisering på SAAB Aeronautics

Övergången från pappersritningar till digitala, 3D-baserade arbetsinstruktioner ger nya förutsättningar för utformning och visualisering. Studier på 3D-baserade arbetsinstruktioner visar att standardiserad användning av färger, symboler och vyhantering kan förtydliga instruktionerna samt minska språkberoendet. Den 3D-baserade arbetsinstruktionen återspeglar den faktiska monteringssekvensen i detalj, vilket gör att den kan användas för upplärning av operatörer innan produktionsstart.

Samverkan mellan människa och automation på A-HUS

Tillverkning av väggelement för familjehus ställer stora krav på automationsutrustningen. Kunden kan ändra på utformningen av ett kataloghus och varje väggelement blir unikt. Arbetsprocesser kan vara spikning, skruvning, materialhantering och takttiden per producerad enhet tiotals minuter. Programmering sker med automatiska metoder och operatören har tillgång till smarta gränssnitt som uppdaterar vad som kommer att ske, vad som krävs för den nya produkten. Säkerhetssystemet tillåter nära samverkan med robotarna när detta behövs och operatörer och robotar delar på arbetet, vilket leder till både högre kvalitet och produktivitet.

STYRKEOMRÅDE 5:

Cirkulära produktionssystem och underhåll

Cirkulär system för produkter och produktionssystem kan exempelvis möjliggöras genom teknik för återtillverkning, som gör att livslängden hos produkter och produktionssystem radikalt kan förlängas. Produkter kan återanvändas och återtillverkas i flera cykler genom smart underhåll och nya kombinationer av material och komponenter. Även produktionssystem kan utnyttjas och återanvändas under lång tid genom smart underhåll och analys av stora mängder driftsdata (big data). Omställning mot cirkulär ekonomi och produktion kräver ett nytt designtänkande på produkt- och produktionsnivå som möjliggör tjänster såsom "Produktionskapacitet som tjänst".

»Paradigmskiftet från att utveckla produkter och tjänster separat till en ny produktförståelse som består av integrerade produkter och tjänster, skapar en innovationspotential för att öka den hållbara konkurrenskraften hos tillverkarna.«

MEIER, H., R. ROY AND G. SELIGER (2010). "INDUSTRIAL PRODUCT-SERVICE SYSTEMS – IPS2." CIRP ANNALS MANUFACTURING TECHNOLOGY 59(2): 607-627

Utmaning:

Utmaningarna finns både inom och utanför ett tillverkande företag och spänner över hela en produkts livscykel. De innefattar hur innovativa, värdeskapande, integrerade produkt- och tjänsteerbjudanden ska utvecklas och realiseras genom integrerade produktframtagningsprocesser och effektiv, flexibel och kundanpassad produktion. Aktörerna i ett cirkulärt system är tillverkare, kunder och andra aktörer som möjliggör cirkulära flöden. Ofta krävs ett nätverk av aktörer för att optimera en lösning över flera livscyklar. För mindre företag finns potential till ökade affärer

och hållbarhet. Men med begränsade resurser och erfarenhet kan denna omställning mot helhetserbjudanden vara en så stor utmaning att många ännu inte har börjat. Inom styrkeområdet har följande fem utmaningar identifierats:

- Ökad kvalitet på integrerade produkt- och tjänsteerbjudanden
- Ökad innovation i integrerade produkt- och tjänsteerbjudanden
- Mer flexibla, effektiva och kundanpassade produktionssystem.
- Bättre användning av produkt- och produktionsdata för bättre underhåll och effektivare produktion.

- Ökad kunskapsutveckling hos tillverkningsindustri och studenter.

Projekt inom Produktion2030:**Avancerade tjänster i tillverkningsindustri**

"Avancerade tjänster i tillverkningsindustri (ATIT)" är ett forsknings- och innovationsprojekt vars syfte är att bidra till att fler tillverkande små och medelstora företag i Sverige kan realisera potentialen till ökade affärer genom att arbeta med tjänstelogik och utveckla helhetserbjudanden. Målet är att, i samarbete med ett antal pilotföretag, utveckla och tillämpa en modell för tjänstefiering.

Genom ATIT-modellens faser;

kartlägga, paketera, sälja och tänka nytt, hjälper vi pilotföretagen att se möjligheter med tjänstelogik och ökat tjänstefokus samt att skapa affärer av dessa möjligheter.

Pilotföretagen i projektet får stöd i sin tjänstefieringsprocess genom praktiskt arbete med utveckling av avancerade tjänster enligt ATIT-modellen samt att etablera modellen för kontinuerligt arbete med tjänstelogik, tjänsteinnovation och helhetserbjudanden.

Åter Produkt

Återtillverkning är en komplicerad process eftersom man oftast inte vet när använda produkter anländer till återtillverkningsfabriken och i vilket skick de befinner sig i. Syftet med projektet *Åter Produkt* är att utveckla stödmetoder för effektiv användning av produktlivscykeldata samt införande av lean-principer som kan hantera dessa osäkerheter och öka svenska återtillverkarens konkurrenskraft.

Industriexempel:**Toyota Material Handling**

är en gaffeltrucktillverkare som säljer alltmer av sina truckar på olika typer av hyravtal d.v.s. en kombination av produkt och tjänst. Idag innefattas över 50% av försäljningen i Europa av dessa hyravtal vilket bl.a. inkluderar förebyggande underhåll och produktomhändertagande. Efter att hyravtalen löpt ut renoveras den använda trucken och säljs på nytt i ett nytt hyravtal på så vis används samma fysiska produkt i flera livscyklar på ett resurs-effektivt sätt.

STYRKEOMRÅDE 6:

Integrerad produkt- och produktionsutveckling

Produkter måste skapa värden för samtliga aktörer i en leverantörskedja. Utvecklingen av produkter och produktionssystem måste också ske parallellt, integrerat och hos flera aktörer samtidigt för att skapa snabbhet och flexibilitet mot marknaden. Integrationen kräver digitala produktmodeller och arbetsverktyg samt information från varje tidigare steg i utvecklingen. Med hjälp av stora mängder insamlad data, modeller av nya material, samt avancerade produkt- och processmodeller kan integrerad produkt- och produktionsutveckling skapa konkurrenskraft.



»Integrerad produkt- och produktionsutveckling är av avgörande betydelse för vår globala konkurrenskraft.«

NADER ASNAFI, VICE PRESIDENT/R&D MANAGER, VA AUTOMOTIVE

Utmaning:

Ny metodik för hur produkt och produktionsutveckling ska integreras är av central betydelse. Denna metodik behöver stötts av informationssystem som ser till att rätt person får rätt information vid rätt tidpunkt. Effekter är bland annat bättre effektivitet och kortare ledtider för utvecklingen.

Ett annat viktigt forskningsområde

är modelldriven utveckling och beslutsstöd med integrerade, virtuella utvecklingsverktyg. Tidskrävande och dyra fysiska tester kan ersättas medan produkt- och produktionssystem optimeras för kundvärde, kostnad, och kvalitetsaspekter. Förutom en snabbare process och sänkta kostnader medför detta bättre produkter, eftersom fler designalternativ utvärderas.

Ökade krav på produktdifferentiering och bredare variantutbud ställer krav på att produktionsanläggningarna har högre automatiseringsgrad. De ska även kunna hantera stora produktvariationer, vilket kräver nya system och arbetssätt. I förlängningen leder detta till mer individualiserade produkter och ett ökat kundvärde.

Projekt inom Produktion2030:

Som underleverantör i flygindustrin tar GKN Aerospace stora risker i sina affärssuppgörelser. Risker uppstår genom att man utlovar prestanda hos en produkt som ännu inte är designad, ofta till ett fast pris. För att bättre kunna värdera hur nya kundkrav påverkar kostnad och prestanda krävs modeller och verktyg som täcker hela produktframtagningssyckeln.

Genom att koppla ihop konstruktion av produkt- och produktionssystem, svetsmodellering, banplanering och robusthetsanalyser kan GKN Aerospace automatiskt analysera flera lösningar snabbt och ge svar på vad som behöver ändras med den nuvarande produkten och produktionssystemet för att uppfylla nya kundkrav.



Avancerade metoder för statistisk variationssimulering har utvecklats inom ett antal forskningsprojekt. Detta hjälper till att säkerställa geometrisk kvalitet och minskar behovet av fysiska prototyper och testserier.

Industriexempel:

Volvo Cars har en metod för mätberedning och offline-programmering som implementerats i samarbete med Wingquist Laboratory. Metoden tar automatiskt fram snabba och kollision-fria banor för CMM (mätmaskiner) och genererar automatiskt kod för dessa. På så sätt kan produktionssystemets inverkan på produkten snabbt analyseras.

AB Volvo har en metod för konfigurationshantering av produktplattformar utvecklad i samarbete med Wingquist Laboratory. Metoden består av datoralgoritmer som effektivt analyserar produktplattformar för att ge återkoppling till utvecklingsingenjörer. I ett pågående projekt kopplas konfigurationshantering av produktplattformen ihop med produktionssystemet för att analysera hur alla möjliga konfigurationer hos produkten ska sättas samman i produktionssystemet.



Foto Volvo Cars

Fastlaboratoriet vid Luleå tekniska universitet har utvecklat metoder för bevarande och återanvändning av kunskap och information under produktlivscykler. Metoderna, som har implementerats på AB Sandvik Coromant och Gestamp Hard-Tech, ger konstruktörer redan i tidiga produktutvecklingsfaser information om bl.a. producerbarhet direkt i konstruktionsverktygen.

Blekinge Tekniska Högskola har i samarbete med flygmotortillverkaren GKN Aerospace utvecklat en metod för värde-driven modellering som kan optimera produktens egenskaper med avseende på totalt värde. Hundratals produktvarianter kan utvärderas ur flera aspekter och sen redovisas visuellt för att ge en överblick på hur värdeoptimerad designen är.



Foto Sandvik

Vi finns över hela landet

»För att säkerställa långsiktig konkurrenskraft inom produktion behöver investeringar göras brett över forsknings- och innovationssystemet.«



Medverkande i Produktion2030

Högskolor och Universitet

Blekinge tekniska högskola
Chalmers tekniska högskola
Göteborgs universitet
Högskolan i Gävle
Högskolan i Halmstad
Högskolan Väst
Högskolan i Skövde
Jönköping University
Karlstads universitet
Kungliga tekniska högskolan
Linnéuniversitetet
Linköpings universitet
Luleå tekniska universitet
Lunds tekniska högskola
Mälardalens högskola
Mittuniversitetet
Umeå Universitet
Uppsala universitet
Örebro universitet

Forskningsinstitut

Acreo
Fraunhofer-Chalmers Research Centre for Computational Mathematics
Swerea IVF
Swerea Kimab
Swerea Sicomp
SICS Swedish ICT
SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

Kluster

Automation Region
Automation Småland
ASC Arctic Steel Circle
CAM – Centrum för affärsutveckling i mindre företag
Compraser Labs
Incitia
Innovatum
Industriell Dynamik
P3-nätverket – Nätverket för praktisk produktplanering
Plåtforum
Produktionslyftet

Nätverket för miljöanpassad produktutveckling
Stål & Verkstad
Techtank
Svensk Kompositförening
Svenskt Monteringsforum
Svensk Pulverlackteknisk Förening – SPF
Swerea IVFs Intressentförening
The Swedish Manufacturing R&D Clusters
Värmebehandlingscentrum/
Värmebehandlingsforum

Företag

ABB
AB Volvo
Volvo Construction Equipment
Volvo Penta
Volvo Parts
Volvo Truck Corporation
Altran
Alkit Communications
Arcam
Bosch Rexroth
Brogrens Industries
CapGemini
CEJN
CEVT (China Electrical Vehicle Technology)
CGM
Combitech
Dassault Systemes AB
Ekan AB
Elektrokoppar
Eskilstuna Fabriksförening
Examec Group
G2 Metric
Gestamp Hardtech
GKN Aerospace Sweden AB
Haldex
Hexagon
Human Factors & Risk Management Group AB
Höganäs
IAC Sverige

Lundin Mining
National Electric Vehicle Sweden AB
Nexans
Maskinteknik i Oskarshamn
Metso
MMA
MVV
Modul-System HH AB
Optronik
Oriflame
Penny
Permanova Laser Systems
PRODEK Lund
RD&T Tech
RFR Solutions
Qlean Scandinavia
SAAB AB
Saab Aeronautics
Saab Dynamics
Sandvik Coromant
Sandvik Mining & Construction
Scania CV AB
Seco Tools
Sekvensa
Semcon
Siemens Industrial Turbo Machinery
SKB
SKF
SSAB
Stiftelsen Drivhuset vid Högskolan Väst
Stiftelsen Chalmers Industriteknik
Sweco
Teknikforetagen
Tetra Pak
Toyota Material Handling
UBD Cleantech
Volvo Cars Corporation
VTT Industrial Systems
ÅF



Produktion2030 är ett strategiskt innovationsprogram. Målet är att öka konkurrenskraften hos den svenska tillverkningsindustrin, genom samverkan mellan industri, akademi och institut.

produktion2030.se

Med stöd från:



STRATEGISKA
INNOVATIONS-
PROGRAM



Teknikföretagen