

Projekt FIF – Forum för Industriell Framtid

Slutrapport och Agenda för Industriell Framtid

Alexander Kaplan
Luleå tekniska universitet
Juni 2014

Medförfattare: Ulf Blomqvist, Riveting Consulting och Innovation Unit Scandinavia

Projektet blev finansierat av EU strukturfondens program Interreg IVA Nord,
Länsstyrelsen Norrbotten och Lapin Liitto



Innehåll:

Sammanfattning

1. Introduktion och bakgrund
2. Resultat från företagsintervjuer
3. Övriga resultat
4. Slutresonemang
5. AIF - Agenda för Industriell Framtid

Sammanfattning

Forskningsprojektet FIF har i ett samarbete mellan universitet och företag undersökt varför etablerad tillverkningsteknik sällan byts till ny tillverkningsteknik, specifikt här lasersvetsning, trots vanligtvis goda förutsättningar. Det logiska är att tekniken byts ut när det leder till ekonomiska fördelar redan på kort sikt. Intervjuer med ett antal företagsrepresentanter (ledande och operativ personal) och andra experter har visat att det i praktiken kan finnas ett antal hinder för en förändring att komma till stånd och oftast räcker det med ett av dessa hinder för att inte genomföra en förändring. De hinder som identifierades berörde inte främst ekonomi eller kunskap utan i första hand organisatoriska och ledarskapsrelaterade aspekter i företagen. Genom intervjuerna och olika enkätsvar har projektet synliggjort att företagsprofil och förutsättningar för förändring kan skilja sig mycket mellan företag av liknande storlek, t ex hur aktivt ett företag är i ett produktionsnätverk eller hur korta beslutsvägarna är. En stor utmaning ligger i hur man kommunicerar en förändring och vad den innebär. Å ena sidan förväntar man sig en enkel teknisk lösning som gör en i sin tur enkel förändring, men å andra sidan har vissa tekniker som svetsning en hög komplexitet som kräver förändringsvilja och förutsättningar att genomföra förändringar på olika nivåer i företaget. Det finns och lyfts fram exempel i helt andra områden där man, genom ett kraftfullt angreppssätt med radikal förnyelse, lyckats genomföra komplexa förändringar och där erfarenheterna och kunskapen skulle kunna överföras till verkstadsindustrin. En viktig insikt är att personer som känner sig berörda av denna eller liknande teknikutmaningar behöver kommunicera mycket mer sinsemellan, likväl som med kompetens utanför företaget, exempelvis någon/några av parterna i FIF-projektet. Slutsatserna i projektet har formulerats i en *Agenda för Industriell Framtid*, vilken föreslår två varianter för ökad implementering av lovande tillverkningsteknik i industrin: Konsekvent och kontinuerlig utveckling av ledarskap och organisation som förutsättning för ett mer komplext teknikinförande eller alternativt väldigt robusta och enkla tekniska plug-and-play-lösningar för enkelt tekniskifte.

1. Introduktion och bakgrund

*Vi brukar resonera så här i industrivärlden:
Finns det en tillverkningsteknik 2 som är tydligt bättre
än dagens teknik 1 så ersätts teknik 1 genom teknik 2.*

Inom svetsning ser vi tydligt att det vanligtvis inte blir så.

Varför? Vill vi ha det så? Eller vill vi ändra det?

Inom verkstadsindustrin strävar vi efter bästa möjliga konkurrenskraft. Rationella beslut ska permanent förbättra de tekniska och organisatoriska förutsättningarna såväl som den ekonomiska konkurrenskraften. Ovanstående uttalande låter vid en första anblick trivialt, men det är tvärtom. Inom svetsniken verkar komplexiteteten för stor för att kunna jämföra två tekniklösningar, och särskilt för att kunna förstå förändringsprocessen för att byta ut teknik 1, t.ex ljusbågs svetsning, mot teknik 2, t.ex lasersvetsning.

Projektet FIF initierades för att angripa och undersöka denna utmaning inom svetsning och för att ta fram rekommendationer, en "Agenda för Industriell Framtid". Luleå tekniska universitet, LTU, Uleåborg universitet, UO, och mot slutet av projektet även Innovation Unit, IU, utforskade gemensamt frågan med deltagande av 9 företag från norra Sverige och 10 företag från norra Finland, plus ytterligare experter inom området. Angreppssättet var att i samtal med olika nyckelpersoner och experter i företagen synliggöra vad företagen egentligen vill och prioriterar och hur det hänger ihop med ovanstående beskrivning, så vitt den nu stämmer. Projektet började i november 2010 och avslutades i juni 2014. Den här rapporten sammanfattar de viktigaste resultaten. Aktiviteter som genomfördes var bl.a forumdiskussioner med svetsexperter, en litteraturstudie om riskhantering generellt, utveckling av två olika enkäter, öppenhjärtiga intervjuer med omkring 20 industriexperter, nyttjande av enkäter, analys av inspelet, identifiering av hinder i implementering, diskussion om olika lösningar, mobilisering av möjliga resurser, samt utveckling av olika varianter av en "Agenda för Industriell Framtid". Dessutom genomförande av svetsexperiment och utbildning för vissa företag, mm.

2. Resultat från företagsintervjuer

Ungefär 25 företag intervjuades i norra Sverige (de flesta) och i norra Finland. De flesta av dessa är små eller medelstora tillverkande företag. Två olika enkäter utvecklades. Enkäterna kan laddas ner från LTUs hemsida (Institution TVM, forskarämne produktionsutveckling – <http://www.ltu.se/research/subjects/Produktionsutveckling> ; LTU besvarar gärna frågor eller tar emot synpunkter). De första intervjuerna genomfördes utan enkät, sedan med enkät 1 och de tre sista intervjuerna med enkät 1 och 2. Enkät 1 har besvarats 25 gånger och enkät 2 tre gånger. De som intervjuade förde även minnesanteckningar. Intervjuerna tog vanligtvis 30-60 minuter. Olika experter inom svetsning intervjuades, samt i förekommande fall även VD, produktionsdirektörer, säljare, kunder, produktutvecklare, produktionsansvariga, svetsansvariga, svetsare, mm.

Hinder för implementering av ny tillverkningsteknik

Figur 1 nedan visar en tabell med olika hinder för implementering av ny tillverkningsteknik för 11 företag. Vi delade in i sju huvudhinder och bedömde för varje kriterium, efter intervjuer, om det är ett hinder, om det inte är ett hinder eller om det finns motstridiga uttalande om det. Företagen är ordnade med stigande antal hinder och motstridigheter. De fyra hinder som var vanligast förekommande (B2, B4-6) är inringade med röda cirklar i figuren nedan.

Companies	Barriers						
	Lack of financing B1	Lack of time/ personnel B2	Lack of competence/ Training B3	Lack of knowledge of new technology B4	Undefined needs B5	Lack of implementation strategy B6	Negative attitude B7
C1	NO BARRIER	NO BARRIER	NO BARRIER	NO BARRIER	NO BARRIER	NO BARRIER	NO BARRIER
C2	NO BARRIER	NO BARRIER	NO BARRIER	NO BARRIER	NO BARRIER	NO BARRIER	NO BARRIER
C3	NO BARRIER	BARRIER	CONTRADICTION	CONTRADICTION	NO BARRIER	NO BARRIER	NO BARRIER
C4	NO BARRIER	BARRIER	NO BARRIER	NO BARRIER	CONTRADICTION	CONTRADICTION	BARRIER
C5	CONTRADICTION	BARRIER	BARRIER	CONTRADICTION	NO BARRIER	NO BARRIER	NO BARRIER
C6	CONTRADICTION	CONTRADICTION	CONTRADICTION	BARRIER	CONTRADICTION	CONTRADICTION	NO BARRIER
C7	NO BARRIER	CONTRADICTION	CONTRADICTION	NO BARRIER	BARRIER	BARRIER	CONTRADICTION
C8	NO BARRIER	BARRIER	NO BARRIER	BARRIER	BARRIER	BARRIER	NO BARRIER
C9	NO BARRIER	NO BARRIER	BARRIER	BARRIER	BARRIER	BARRIER	NO BARRIER
C10	CONTRADICTION	BARRIER	NO BARRIER	BARRIER	CONTRADICTION	BARRIER	BARRIER
C11	BARRIER	BARRIER	CONTRADICTION	BARRIER	BARRIER	BARRIER	BARRIER
Σ	NO BARRIER	BARRIER	NO BARRIER	BARRIER	BARRIER	BARRIER	NO BARRIER

Figur 1: Hinder B1-7 som togs fram för 11 företag C1-11, och mest vanliga hinder (inringade).

En djupare beskrivning och analys av Figur 1 kommer att publiceras i vetenskaplig artikel som är inlämnad gemensamt av LTU och OU till en vetenskaplig tidskrift:

* A. Håkansson, L. Abrahamsson, A. F. H. Kaplan, H. Engström, A. Määttä, and K. Mäntyjärvi: Barriers to implementation of manufacturing technology, submitted for publication (2014).

Analysresultaten ska betraktas som indikativa snarare än djupt bekräftade trender. Dock kan vissa intressanta tendenser påvisas. Finansiering (B1) för investering i ny utrustning, en ofta diskuterad huvudaspekt ang. implementering, utgör inget direkt hinder. De flesta företag har i princip ekonomiskt utrymme för sådana investeringar. Däremot nämndes oftast tidsbrist eller brist på personal (B2) som hinder för ett teknikskifte. Man skulle kunna tänka sig att ekonomiska resurser också kan göra det möjligt att temporärt mobilisera personal om det leder till generellt ökad lönsamhet. En möjlig förklaring till varför det inte är ett framträdande tankesätt är att man har lättare att köpa utrustning än att hyra in personal, t.ex för att det är mindre komplext eller mindre riskabelt. En annan tolkning av de fyra huvudhindren är att de i princip adresserar brister i företagsorganisation och ledarskap, dvs. top-down (dvs från företagsledningen ner) snarare än bottom-up (från tillverkningstekniken upp) (som istället skulle vara tekniska kompetensbrister i produktionen, B3). Det skulle kunna betyda att ytterligare satsning på utveckling av ledarskap och företagsorganisation på sikt skulle kunna avspeglade sig i en högre takt av modernisering av tillverkningstekniken inom produktionen.

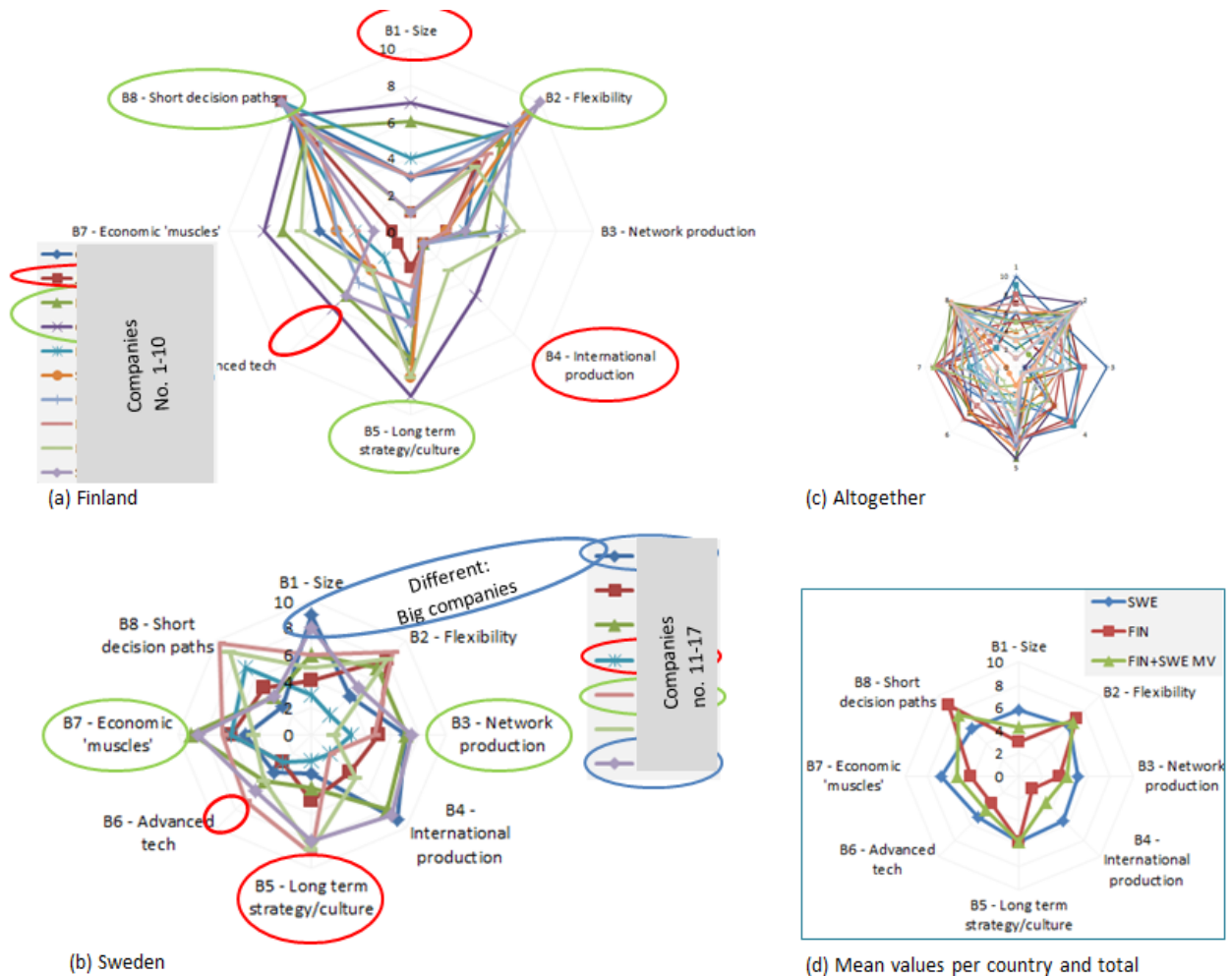
Utifrån rangordningen av företagen kan man dela in dem i: (i) de två högst rankade företagen C1,C2 där teknikförnyelse idag hanteras hyfsat medvetet och långsiktigt med bra förutsättningar i företagskultur (dock är även de företagen långt ifrån att använda väldigt mycket avancerad teknik); sedan (ii) tre tröskelföretag C3-C5 som har vissa brister men överlag har en bra företagskultur och ledning, som skulle kunna jobba med realistiska, punktvisa förbättringar i organisationen och som är på gång att exempelvis implementera lasersvetsning, samt (iii) flera företag C6-C11 som har alldeles för många brister för att kunna hantera en relativt komplex process som teknikimplementering på ett lämpligt sätt. Vissa av de företagen befinner sig temporärt i en speciell situation, t.ex en större intern

förändringsprocess (som i och för sig skulle kunna vara en möjlighet), alternativt har de svårt att hinna med allt annat i verksamheten, eller nöjer sig med dagsläget på ett sätt som skapar oflexibla strukturer utan dynamik (status quo).

Ovan nämnda artikel handlar om hindren. Ytterligare en publikation som är under utarbetande kommer att presentera motsvarande förslag på lösningar.

Företagsprofil ang. förutsättningar för teknikimplementering

Figur 2 visar några spindeldiagram för tio finska och sju svenska företag. De är uppbyggda kring 8 kriterier, B1-B8. Ju högre bedömningen av ett kriterium är på en skala 0-10 desto längre ut på respektive diagramaxel korsar kurvan axeln. Värdena togs huvudsakligen fram med Enkät 1 under intervjuerna med företagen, men ibland även efter intervjuerna, utan enkät, där vi tolkade deras uttalande och företagens situation. Ibland, när flera personer intervjuades i samma företag, togs ett medelvärde fram. Återigen kan resultaten bara användas som indikatorer för trender, eftersom resultaten kan tolkas på olika sätt. Exempelvis innebär ett högre värde i något av de åtta kriterierna inte uteslutande att det är bättre för företaget, men generellt sett kan det dock tolkas som bättre förutsättningar.



Figur 2: Spindeldiagram över svar av (a) 10 finska och (b) 7 svenska företag (plus (c) alltihop, (d) medelvärde per land) för enkät 1 ang. företagsprofil med åtta kriterier B1-B8. Större värde (skala 0-10) betyder i princip bättre förutsättningar för implementering av ny teknik. Gröna cirklar indikerar att ett visst kriterium tenderar att vara ganska väl tillgodosett av de flesta företag idag. Röda cirklar indikerar motsatsen.

En intressant trend är att inget företag faktiskt betraktar sig själv som användare av avancerad tillverkningsteknik, dvs. det tekniska förändringsutrymmet är högt. Korta beslutsvägar och hög flexibilitet hänger ihop med att företaget är relativt litet – oftast 30-60, men ibland upp till 200 anställda. I Figur 1 är det eftersträvarsvårt för ett företag att ha en stabil och relativt stor kurva, dvs. inga enskilt tydliga brister (förutsatt man tolkar små värden som en nackdel). Återigen är det vissa företag, även med jämförbar storlek, som har en tendens att nå högre värden än andra, dvs. som övergripande verkar ha bättre organisation, företagskultur och förutsättningar. Även medelvärde och sammanlagt värde för varje land redovisas. Skillnaden är dock att två av de sju svenska företagen var stora företag och de flesta finska företagen var mindre än de svenska, vilket kanske leder till den jämnare kurvan för Sverige.

Utgående från den befintliga enkäten och bilden ovan som referens kan varje företag framöver som är intresserat, inom några minuter, skapa sin egen profil och spindeldiagram, jämföra det med de andra företagen och diskutera resultatet. Kontakta gärna LTU eller OU (kontaktuppgifter längst ner) om ni är intresserade.

*En viktig förutsättning för att implementera en ny tillverkningsteknik
verkar vara en bra företagsorganisation och företagskultur.*

*Satsning på ledarskap och på organisation
kan förhindra att företaget tappar konkurrenskraft
genom att inte ha förutsättningar för att byta till mer lovande tekniker.*

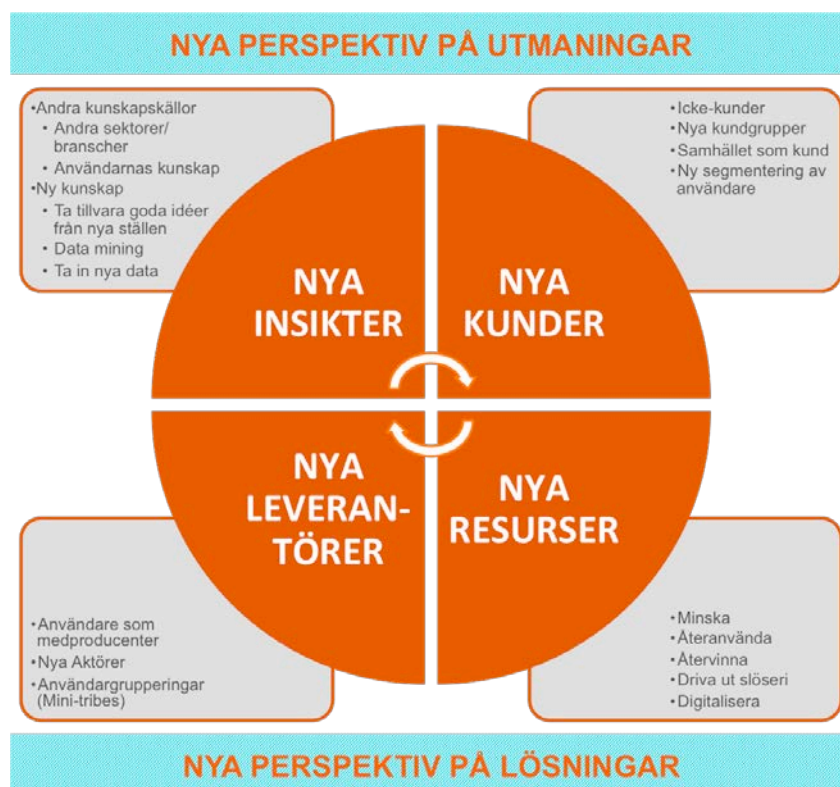
3. Övriga resultat

LTU har letat efter andra områden där större, framgångsrika implementationer av teknikförändringar med lovande men kanske mer komplexa lösningar har genomförts. Det handlar om intressanta angreppssätt från oftast helt andra områden.

En intressant källa rörande Radikal Förnyelse (Radical Efficiency) är företaget Innovation Unit, IU, som är ett engelskt, icke vinstdrivande konsultföretag inom den offentliga sektorn. Innovation Unit Scandinavia är ett svenskt systerföretag som deltagit i detta projekts senare del. IU kan redovisa imponerande resultat världen över där Radikal Förnyelse som angreppssätt har tillämpats i förändringsprojekt. På IUs hemsida finns en hel del intressant material att ladda ner som beskriver framgångsrika projekt, angreppssättet Radikal Förnyelse (se Figur 3), samt många praktiska tips:

<http://innovationunit.org/>

En viktig insikt är att IU oftast angriper problematiken genom att mobilisera resurser med naturliga drivkrafter som vanligtvis förbises i utvecklings- och förnyelseprojekt. IU stöttar kunderna att komma till insikt, finna lösningar och implementera dessa själva och presenterar således inte färdiga lösningar på troliga problem som annars är vanligt bland affärskonsulter och företagsstrateger.



Figur 3: Fyra steg till Radikal Förnyelse – angreppssätt utvecklat av IU

LTU sökte samarbete med IU och eftersom IU har visat intresse för utmaningen har det samarbetet inletts inom FIF. En viktig insikt som LTU nått genom samarbetet är att förståelse av och för företag genom intervjuer, bl.a med Enkät 1, måste börja mer grundläggande, utgående från företagets vision, strategi och kunder, till en eventuell insikt om det finns ett behov att förbättra vissa förutsättningar för förnyelse. Utgående från denna insikt utvecklade IU Enkät 2. Eftersom samarbetet börjat sent i projektet så har vi bara kommit en bit på väg med att praktiskt lära oss hur en bättre dialog med företagen kan föras för att gemensamt kunna identifiera potential och hinder för nya tillverkningstekniker. Vi hoppas kunna fortsätta samarbetet inom ramen för nya projekt. Innovation Unit Scandinavia genom Riveting Consulting i Skellefteå har uttryckt en vilja att hitta ytterligare samarbetsprojekt för att kunna bidra till hanteringen av utmaningen för små och medelstora tillverkande företag avseende teknikförnyelse. IU Scandinavia är en kontakt ur projektet som kan rekommenderas:

Ulf Blomqvist, Riveting Consulting och Innovation Unit Scandinavia: ulf@riveting.se

En till resurs, som kommer att delta i att fortsatt driva frågeställningen är *LTU Affärsutveckling*:

Conny Hökfors, LTU Affärsutveckling: conny.hokfors@centek.se

Eftersom analyserna visar betydelsen av ledarskap och människor även i en teknisk implementeringsprocess så rekommenderar vi en bok, återigen inom ett annat område – ekonomi, men där författaren, en amerikansk nobelpristagare i ekonomi, visar på många, oftast enkla, exempel på hur lätt vi fattar fel beslut. Självkritiska människor med viljan att vidareutveckla sig själv och sin verksamhet hittar säkert många praktiska tips i denna lättlästa bok:

* Daniel Kahneman: Thinking, fast and slow, Penguin, New York (2013).

En slutsats i boken är att vi kraftigt underskattar att vi har starka, emotionella faktorer som påverkar oss när vi fattar beslut även om vi tror att vi hanterar beslutsfattandet på ett rationellt sätt. Trots sina revolutionära insikter kommer Kahneman till slutsatsen att han själv i enbart liten utsträckning lyckats förbättra sin egen hantering av emotionella faktorer i sitt beslutsfattande. Däremot rekommenderar han

att en högre acceptans för att fel beslut ibland tas kan hjälpa. Dessutom bör man be externa personer som inte är emotionellt bundna till beslutets konsekvenser om råd.

Är vi medvetna om alla påverkansfaktorer och mekanismer i företaget och som kan ha en väsentlig påverkan på en implementeringsprocess?

Är implementeringsbeslut kopplade till företagens strategi?

Finns det en insikt om förbättringsbehov?

Agerar vi i våra framtida kunders intresse?

Kan vi acceptera fel beslut?

Kan vi få stöd av emotionellt neutrala rådgivare?

Kan vi mobilisera resurser som vi inte brukar tänka på men som har naturliga drivkrafter?

4. Slutresonemang

Trots många lärdomar och resonemang som resultat av projektet *Forum för Industriell Framtid* är insikten, vilken delvis nämnts ovan, att det behövs ytterligare insatser och eventuellt ytterligare samverkansprojekt för att formulera ett tillfredställande angreppssätt för implementering av förbättrad eller ny teknik i verkstadsindustrin. För företag som är intresserade att diskutera frågan nämns olika kontakter som stöd. Tillsammans med några företag, vars förutsättningar för teknikförändringar är förhållandevis goda, kommer vi söka finansiering för ett fortsättningsprojekt. Slutligen har en *Agenda för Industriell Framtid* sammanställts (se nedan), vilken tydliggör resonemangen för tidpunkten när projektet avslutades.

5. AIF - Agenda för Industriell Framtid

Agenda för Industriell Framtid (illustrerad nedan) utgör projektets avslutande rekommendation för implementering av ny teknik i företag. Som första steg är det viktigt att tydligt och konsekvent utvärdera hur ett möjligt teknikskifte hänger ihop med företagets strategi och vision, samt med kundbehoven. Sedan behöver företagets profil klarläggas för att synliggöra förutsättningar och hinder i företaget, vilket kan leda till en insikt att det behövs förbättringar eller förändringar i företaget innan ett teknikskifte kan genomföras. Det kan handla om behov att vidareutveckla ledarskap, organisation, företagskultur eller teknikkunskap, som ett top-down-angreppssätt, något som förvisso kan bli omfattande, men som också kan vara nyttig på många olika sätt på längre sikt. Alternativt kan insikten bli att endast väldig enkla tekniska förbättringar kan genomföras, vilka i sin tur kräver att enkla, robusta tekniska lösningar utvecklas, från systemleverantörer eller universitetsvärlden, som ett bottom-up-angreppssätt. Sedan kan det förstås vara så att företaget fungerar hyfsat bra idag och/eller att större förändringar är orealistiska, varför företaget bör fortsätta som innan, utan förändringar. Åtminstone för en tid framöver. Efter genomgången av de nämnda stegen genomförs slutligen förändringsprocessen, som i sig behöver designas och anpassas utifrån det enskilda företags förutsättningar.

Agenda för Industriell Framtid

AIF v6, 04/2014, AK/LTU

Mål: *Hög konkurrenskraft inom svetsning*

Fyra steg

Steg 1: Tydlig företagsstrategi och vision, särskilt kundbehov i framtiden ("Vad vill jag?")

Steg 2: Tydlig identifikation av företagsprofil (dvs förutsättningar idag; "Vem är jag?")

Steg 3: Om det finns en insikt: Initiera en aktiv förbättring. 3 angreppssätt:

- Vidareutveckla ledarskap, organisation, företagskultur, kunskap [*Top down*]
- Implementera steg för steg enkla tekniska förbättringar [*Bottom up*]
- Alt: Fortsätta som idag ("Det går inte mycket bättre. Det är inte Prio 1.")

Steg 4: Konsekvent förändringsprocess

Resulterande förbättring och högre konkurrenskraft

Om stöd önskasså kontakta gärna Luleå tekniska universitet eller University of Oulu.

/Alexander Kaplan, LTU och Kari Mäntyjärvi, UO

alexander.kaplan@ltu.se +46 (0)70 311 83 53

Kari.Mantjarvi@Oulu.Fi +35 (0)84 008 430 50