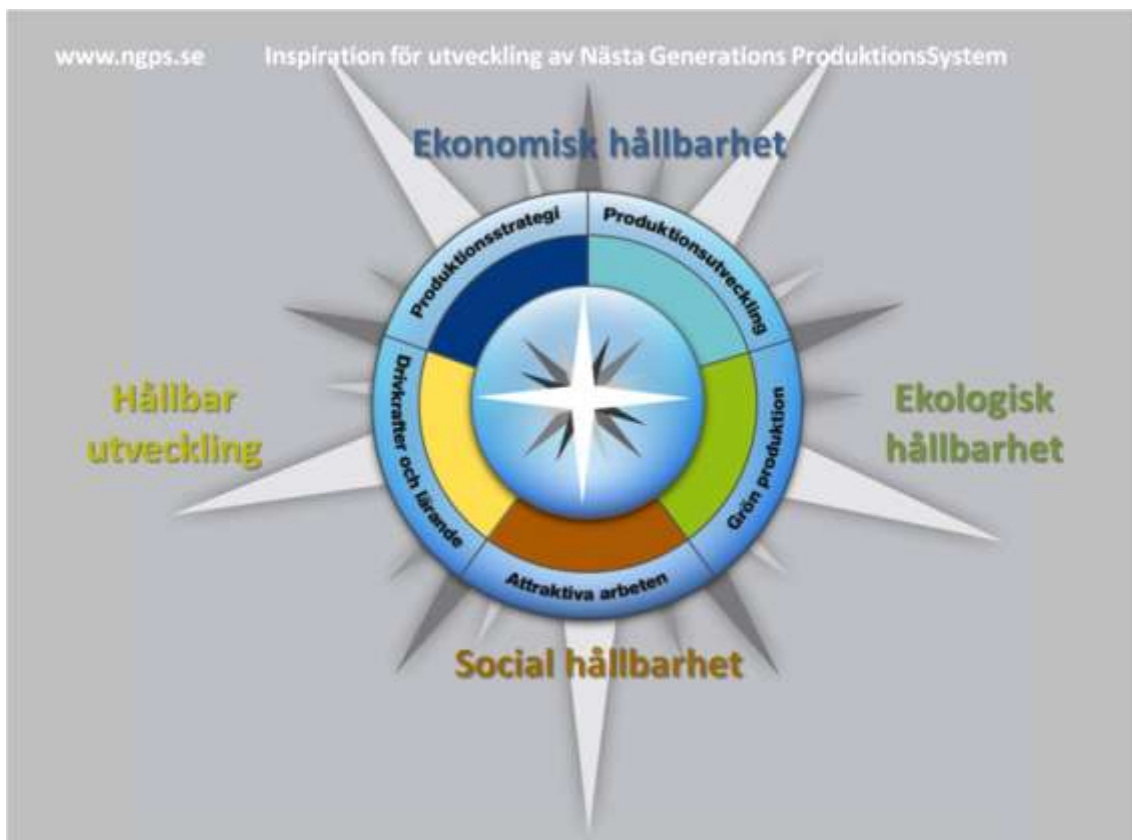


**FFI**

FORDONSSTRATEGISK  
FORSKNING OCH INNOVATION

## Lean & Green Production Navigator



Författare: Birgitta Sjögren

Datum: 2014-01-31

Delprogram: Hållbar produktionsteknik

## Innehåll

<b>1. Sammanfattning.....</b>	<b>3</b>
<b>2. Bakgrund .....</b>	<b>4</b>
<b>3. Syfte.....</b>	<b>4</b>
<b>4. Genomförande.....</b>	<b>4</b>
<b>5. Resultat .....</b>	<b>5</b>
5.1 Bidrag till FFI-mål .....	8
<b>6. Spridning och publicering.....</b>	<b>9</b>
6.1 Kunskaps- och resultatspridning .....	9
6.2 Publikationer .....	10
<b>7. Slutsatser och fortsatt forskning.....</b>	<b>12</b>
<b>8. Deltagande parter och kontaktpersoner .....</b>	<b>15</b>

### Kort om FFI

FFI är ett samarbete mellan staten och fordonsindustrin om att gemensamt finansiera forsknings-, innovations- och utvecklingsaktiviteter med fokus på områdena Klimat & Miljö samt Säkerhet. Satsningen innebär verksamhet för ca 1 miljard kr per år varav de offentliga medlen utgör hälften.

För närvarande finns fem delprogram Energi & miljö, Fordons- och trafiksäkerhet, Fordonsutveckling, Hållbar produktionsteknik och Transporteffektivitet. Läs mer på [www.vinnova.se/ffi](http://www.vinnova.se/ffi)

## 1. Sammanfattning

Projektets syfte var att studera hur man kan skapa drivkraft till förbättringsarbete och utveckling av produktionssystem med ökat miljöfokus. Projektet har varit organiserat i tre arbetspaket. I arbetspaket 1 studerades metoder och verktyg för att skapa lokalt engagemang för miljöförbättringar. Arbetspaket 2 fokuserade på designmetodik för arbetsplatsutformning och arbetspaket 3 studerade förutsättningar för lärande, drivkraft och engagemang i förändringsprocesser.

I arbetspaket 1 testades ett verktyg, Green Performance Map (GPM), med goda resultat i form av ökad lokal drivkraft för miljöförbättringar. Vidare utvecklades en metod för att analysera miljöpåverkan i tidiga faser av nya projekt. I arbetspaket 2 utvecklades en arbetsprocess och ett verktygspaket, Workstation Design Toolkit, för att stödja ingenjörer vid arbetsplatsutformning. Verktöget är fritt tillgängligt och kan laddas ner via projektets hemsida, [www.ngps.se](http://www.ngps.se). Arbetspaket 3 har utvecklat en 'Commitment-modell' som fokuserar på grundläggande förutsättningar för lärande, engagemang och drivkraft i förändringsprocesser. Modellen kombinerar individens grundläggande förutsättningar, drivkrafter och utveckling med företagets behov av ständiga förbättringar och utveckling av processer och arbetssätt.

Projektresultat är tillgängliga på en publik websida, [www.ngps.se](http://www.ngps.se).

## 2. Bakgrund

Hållbarhet, ett nyckelbegrepp inom politik och industri, handlar om ett antal utmaningar som industrin står inför för att uppfylla kraven på ekonomisk, ekologisk och social hållbarhet. För att stärka sin konkurrenskraft behöver företag ett aktivt förbättringsarbete där miljöfrågor är naturligt integrerade. Miljökonsekvenser av produktion hanteras traditionellt främst på en övergripande nivå i organisationen. Ledningsgrupper tenderar att fokusera på att uppfylla lagkrav och företagsinterna miljökrav men lyckas sällan integrera miljöfrågor i det kontinuerliga förbättringsarbetet.

Vidare behöver företagen också intensifiera sina satsningar på att stärka innovationsförmågan och att skapa attraktiva arbeten och attraktiva arbetsplatser med god ergonomi och möjligheter för kontinuerligt lärande. Vanligen utformar företag sina kundprodukter med stor omsorg och där användaren på ett självklart sätt sätts i centrum medan arbetsplatser i produktion inte utformas med samma omsorg.

## 3. Syfte

Projektets syfte var att studera hur man kan skapa drivkraft till förbättringsarbete och utveckling av produktionssystem med ökat miljöfokus. För att åstadkomma ett långsiktigt hållbart förbättringsarbete är det viktigt att förena individens grundläggande förutsättningar och utvecklingsbehov med verksamhetens krav på ökad prestanda.

Projektet har haft två fördjupningsområden; att designa hållbara och ergonomiska arbetsplatser samt att integrera miljöaspekter i förbättringsarbetet, både i pågående produktion och i utvecklingsprocessen. Ett sammanhållande tema i projektet har varit att fokusera förutsättningar för att skapa lärande, drivkraft och engagemang i förändringsprocesser.

## 4. Genomförande

Projektet har varit organiserat i tre arbetspaket;

- WP1 – Green Lean Shop Floor. I arbetspaket 1 studerades metoder och verktyg för att skapa lokalt engagemang för miljöförbättringar. Arbetspaketet har också studerat hur produktionsrelaterade miljöfrågor kan tas med redan i tidiga utvecklingsfaser och utvecklats en metod för detta.

- WP2 – Work Station Optimization. I arbetspaket 2 kartlades nuvarande arbetssätt för arbetsplatsutformning. Med detta som utgångspunkt utvecklades en process för arbetsplatsutformning och ett verktyg som stöttar detta.
- WP3 – Lean & Green Commitment. Arbetspaket 3 har studerat förutsättningar för lärande, drivkraft och engagemang och utvecklat en commitment-modell. Commitment-modellen har dels använts för att identifiera framgångsfaktorer för miljöförbättringsarbete och i projekteringsprocesser, och dels för att identifiera förutsättningar för lärande, drivkraft och engagemang vid arbetsplatsutformning.

Projektet har genomförts under perioden 1/6 2011 – 31/12 2013.

## 5. Resultat

Genom Lean & Green Production Navigator har följande resultat åstadkommit:

### WP1:

#### **Hur stimulera ett aktivt miljöarbete på shop-floor?**

Studierna av användandet av GPM som instrument för ett aktivt miljöarbete vid Volvo Tuve visade inledningsvis goda resultat, verktyget upplevdes som pedagogiskt och lättanvänt. Dock fanns hinder såväl organisatoriskt i ägarskap av miljöfrågorna och problem att få loss monteringspersonal i gemensamt förbättringsarbete (tidprioriteringen). Studierna fortsatte därför på Volvo Personvagnar. Resultaten från studierna visar på att i grupper där det är lättare att få loss operatörer (logistikgrupp och operatörer i en automatiserad line) och där miljöfokusering är förankrad i hela ledningen så är GPM metodiken användbar för att teamen ska kunna arbeta mer självständigt med åtgärder för att minska miljöpåverkan. Miljökoordinators roll förskjuts då från en styrande till en mer coachande roll.

#### **Hur kan vi skapa en LCA-grundad bedömning av miljöaspekter på shop floor?**

Studierna vid Finnveden Gjutas visar på potential för såväl miljömässiga som ekonomiska förbättringar. Den genomförda MiljöVFA (E-VSM) visar på vinsterna att arbeta med leanmetodik med minskning av materialspill och kvalitetsförbättringar och effekten av detta i systemets energiförbrukning. Även potentialen för miljöförbättringar i ökad återvinning var tydlig. Den LCA-grundade bedömning av miljöaspekter som gjordes här, och även i Volvo PV-studien, användes framförallt för att kontrollera att de miljöaspekter och åtgärder som identifierades av teamen inte riskerade att öka miljöpåverkan i annan livscykel. Det kunde också konstateras (med hjälp av LCA-bedömningarna) att man i bägge fallen identifierat miljöaspekter med väsentlig miljöpåverkan.

### **Går det att prediktera miljöpåverkan med dagens miljöanalysetoder?**

Studierna vid Volvo Köping visade att en tidig miljöbedömning av en befintlig process med hjälp av en kombination av GPM-verktyget och en checklista från Volvo Cars kan ge god input till att sätta en önskad nivå på ny utrustning/arbetsplats. En första version av detta kombinerade verktyg har tagits fram.

### **WP2:**

Arbetspaketets huvudsakliga resultat och effekter redovisas uppdelat i: 1) Kartläggning av nuläge, och 2) Utveckling av arbetsprocess och stödverktygspaket.

### **Resultat och effekter från kartläggning av företagets nuvarande system och arbetssätt för arbetsplatsutformning**

- Genomförda utvärderingar och analyser har resulterat i identifiering av faktiskt behov vid deltagande företag för utökad proaktivitet och användarfokusering vid arbetsplatsutformning. Detta i syfte att öka sannolikhet till ”right first time”-lösningar som kräver färre dyra och krångliga (och icke-värdeskapande) ombyggnationer, och även för att från start erhålla arbetsplatser med bättre ergonomi och måluppfyllnad av lean-kriterier. Exempel på resultat från genomförda analyser:
  - Kunskapen att det finns en tydlig koppling mellan lean-principer, arbetsplatsutformning och användarcentrerad design,
  - Bekräftelse på att många av de analyserade utvärderingskriteriernas utfall (som anses påverka lean och arbetsmiljö) är identifierbara och angreppsbara även i tidiga designfaser.
  - Input till ett underlag för hur produktutvecklare skulle kunna arbeta i designprocessen med arbetsplatsutformning så att antalet anmärkningar som hittas i produktion (relaterade till lean och ergonomi) reduceras, dvs är åtgärdade redan på designstadiet.
- Sammanställning och specificering av behov och krav på processtöd och -verktyg som bidrar till att lösa ovanstående problematik.
- Identifiering av kopplingar mellan lean, SAM (Systematiskt Arbetsmiljöarbete) och AML (Arbetsmiljölagen). Genomförd kartläggning påvisar t ex tydliga kopplingar mellan lean (i detta fall via Volvo Production System, VPS) och AML, vilket kan medföra att fokus på lean (VPS) i designstadiet av en arbetsplats bidrar till uppfyllandet av AMLs krav/önskemål. Detta i sig kan leda till att arbetsstationer som utformas enligt en designprocess som inkluderar lean/VPS från start kommer att:
  - vara effektiva ur ett kvalitets- och produktivitetperspektiv
  - möta krav enligt AML (dvs göra det utan att ett riktat arbete mot AML måste utföras).

### **Resultat och effekter från utveckling av arbetsprocess och stödverktygspaket**

- En fungerande *Workstation Design Toolkit*-prototyp bestående av tre huvuddelar: 1) Workstation Design Navigator (datorbaserat process- och verktygsstöd), 2) För syftet specialutvecklad mobiltelefon/surfplatta-applikation, och 3) Lösningförslagssökverktyg.
  - Verktygspaketet är fritt tillgängligt, och kan laddas ner via projektets hemsida, [www.ngps.se](http://www.ngps.se).
- Initiala demonstrationer och tester av *Workstation Design Toolkit*-prototypen på företag har lett till bekräftelse av behovet för en sådan lösning och stort intresse och lovord kring lösningens utformning och funktionalitet.

### **WP3:**

**Commitment-modell:** För att öka kunskapen om vad som är grundläggande förutsättningar för lärande, engagemang och drivkraft – samt att praktiskt stödja företag att i olika processer skapa förutsättningar för detta – har en sammansatt flerdimensionell 'Commitment-modell' utvecklats. Commitment-modellen sammanför kunskap om människans grundläggande mänskliga behov, en modern syn på arbete som en kraft för självkänsla och välmående och mångfacetterade empiriska erfarenheter – från olika verksamheter och länder. Med Commitment-modellen som 'glasögon' kan man uppmärksamma och systematiskt kartlägga arbetsprocesser och arbetssätt i olika förändringsprocesser i företag. Utgångspunkten i Commitment-modellen är en positivistisk människosyn som utgår från att människor vill göra ett bra jobb bara man får rätt förutsättningar för detta. Om det finns rätt förutsättningar för individen i sitt arbete – både fysiskt, tekniskt och organisatoriskt – stimuleras lärande, drivkraft och engagemang att aktivt vilja bidra till ett konstruktivt förbättringsarbete. Med modellen som utgångspunkt har industriella studier identifierat framgångsfaktorer, hinder och begränsningar samt rekommendationer som främjar lärande drivkraft och engagemang vid miljöutvecklingsarbete, projekteringsarbete av en ny monterings-line samt vid utformning av arbetsplatser i produktion.

**'Commitment' relaterat till miljöutvecklingsarbete:** Samordning av ledningssystem och lean produktion, metoder och verktyg för miljöanalys och engagemang är en central fråga för att lyckas med miljöarbete. I WP3 har framgångsfaktorer för integrering av miljöaspekter i verksamhetsutveckling identifierats baserat på erfarenheter från miljöansvariga och miljökoordinatorer: i) hur ledningen arbetar med miljöfrågan, ii) konkreta verktyg, utbildning, mötesplatser, samt iii) hur man på ett organisatoriskt sätt möjliggör organisatoriskt lärande genom t ex coachning och ständig förbättring av arbetssätt.

**'Commitment' relaterat till projekteringsarbete:** I WP3 studerades arbetssätt i projekteringsarbete för en ny monterings-line och framgångsfaktorer, hinder för lärande, drivkraft och engagemang identifierades. Projektteamet arbetade tvärfunktionellt med uttalat fokus på kund, flödesproduktion, människor och arbetssätt – med gemensamt mål att nyutveckla moderna konkurrenskraftiga liner som passar medarbetare – och där det är attraktivt att arbeta. I WP3 har framgångsfaktorer för arbetssätt i projekteringsarbete identifierats baserat på erfarenheter från representanter i studerat projektteam: i) organiserad support, utökat arbetsinnehåll och berikande samarbeten; ii) kreativa mötesforum, delaktighet, lagarbete, prototypbygge, positiv anda/stolthet, iii) ramverk, kundfokus, projektgruppens sammansättning & arbetssätt, uppströmstänkande och iv) ledningens förtroende, samverkan fack-ledning, att vara ständigt kommunikativ och beakta synpunkter, att engagera alla – även utanför projektet samt att skapa vi-känsla.

**'Commitment' relaterat till arbetsplatsutformning:** Redan när arbetsplatser i produktionen utformas (både på stationsnivå och produktionsområdesnivå) så skapas fysiska, tekniska och organisatoriska förutsättningar som möjliggör lärande, och stimulerar medarbetares drivkraft och engagemang. Genom Commitment-modellen möjliggörs en proaktiv analys vid förändring av flödet eller arbetsplatser. I WP3 har Commitment-modellen använts som idébas där utkast på rekommendationer har formulerats. Detta är under konceptfas och behöver vidareförädlas och operationaliseras i fortsatt forskning och utveckling.

**Publik websida [www.ngps.se](http://www.ngps.se) för resultatspridning av projektresultat:** Websidan syftar till att på ett enkelt och effektivt sätt publikt tillgängliggöra delresultat, verktyg och metoder och information från olika projekt som bidrar till utveckling av framtidens produktionssystem. NGPS står för Nästa Generations ProduktionsSystem eller Next Generation Production System. Genom att klicka sig fram i Navigatorn inom olika områden finns inspiration att hämta för utveckling av långsiktigt konkurrenskraftiga och hållbara produktionssystem, med utgångspunkt från principer och metoder för Lean produktion.

## 5.1 Bidrag till FFI-mål

Projektet har bidragit till följande av FFI-programmets mål:

- ***att möta upp till de målen som definieras inom transport-, energi samt miljöpolitiken*** – genom att integrera miljöaspekter i företagets förbättringsprocesser har projektet bidragit till förbättrad miljöprestanda.
- ***stärka industrins möjlighet att på ett konkurrenskraftigt sätt bedriva kunskapsbaserad produktion i Sverige*** – genom projektets fokus på lärande både när det gäller miljöförbättringar och arbetsplatsutformning har projektet bidragit till ökad konkurrenskraft.



- **leda till industriell teknik- och kompetensutveckling** – samma som ovan.
- **medverka till en fortsatt konkurrenskraftig fordonsindustri i Sverige** – samma som ovan.
- **bidra till tryggad sysselsättning, tillväxt och stärkt FoU-verksamhet** – samma som ovan.
- **medverka till att konkreta produktionsförbättringar görs hos deltagande företag** – genom fallstudier och tvärfunktionella workshops (interna och externa).
- **verka för att ny kunskap tas fram och implementeras, samt att befintlig kunskap implementeras i industriella tillämpningar** – genom en interaktiv forskningsmetodik med gemensamma analyser, slutsatser och implementeringar.
- **effektivisera nyttiggörande av FoU-resultat så att konkreta produktionsförbättringar görs hos deltagande företag** – samma som ovan.
- **förbättra kvaliteten på produktionsteknisk utbildning** – genom utveckling av utbildningsmaterial.
- **att stärka samverkan mellan fordonsindustrin å ena sidan och Vägverket, universitet, högskolor och forskningsinstitut å den andra sidan** - genom samarbete mellan industri, forskningsinstitut och flera akademiska partners.

Projektresultaten är generellt applicerbara även för övrig tillverkande industri.

## 6. Spridning och publicering

### 6.1 Kunskaps- och resultatspridning

Kunskap kring projektet har spridits bl a genom samverkan med andra projekt och etablerade satsningar:

Inledningsvis skedde en samverkan med FFI-projektet 'Green Production Systems' (GPS), lett av Haldex och MDH. Volvo Technology och MDH deltog i båda projekten. Metodmässigt erfarenhetsutbyte mellan projekten skedde, där Lean & Green Production Navigator byggde vidare på delar av resultaten från GPS, som avslutades under 2011.

Delvis som ett resultat av Lean & Green Production Navigator har en tätare kontakt mellan MDH och Swerea IVFs grupp kring miljöanalys etablerats. Projektet MEMIMAN beviljades inom MISTRAs utlysning "Closing the Loop" med MDH, Swerea IVFs grupp kring miljöanalys och AB Volvo m fl. MDH-doktoranden finansierad inom MEMIMAN har också varit med i arbetet i Lean & Green Production Navigator.

Lean & Green Production Navigator har haft en samverkan med XPRES (initiative for Excellence in Production Research) där MDH leder Focus Area 2: Life cycle approaches on product realization, främst genom samverkan Swerea IVF - MDH.

Lean & Green Production Navigator har spritts genom samverkan med MITC (Mälardalen Industrial Technology Center) där en av koordinatörerna har varit delaktig i Lean & Green Production Navigator.

En projektmedlem i Lean & Green Production Navigator har regelbundet medverkat i process (driven av ProduktionsLyftet) för hur resultat från forskningsprojekt, där ibland miljöperspektiv, kan integreras i ProduktionsLyftets implementeringsmetodik 'Sneda vägen' och dess byggstenar.

Integrerat Lean & Green-aspekter i utveckling av workshopmaterial om Strategisk automatisering och Framtidens Industriarbete på uppdrag av Swerea IVFs Intressentförening för anpassning till SME.

Samverkat med Vinnova-projektet "Kultureffektiv Produktframtagning" där nya former för global samverkan studerats. Specifikt har kompletterande intervjuer genomförts i Köping med leverantörer från Indien.

Lean & Green Production Navigator har lett till att en tätare kontakt och kunskapsdelning mellan forskare vid Swerea IVF och forskargruppen User Centred Product Design på Högskolan i Skövde har etablerats kring temat arbetsplatsutformning, och även mellan dessa parter och representanter från deltagande företag.

Spridning av resultat och information om projektet, idéer, metoder, mm har skett genom workshops samt deltagande i konferenser och olika nätverksmöten.

Resultat från projektet publiceras också på [www.ngps.se](http://www.ngps.se).

## 6.2 Publikationer

Kurdve, M., Zackrisson, M., Wiktorsson, M. and U. Harlin (2012) Lean and Green integration into production system models – Experiences from Swedish industry. In proc. of Swedish Production Symposium 2012 i Linköping, 7-8 november 2012 (SPS12)

Kurdve, M., Zackrisson, M., Wiktorsson, M., and U. Harlin (2014), "Lean and green integration in production systems in Sweden - barriers, incentives and opportunities". Submitted to Journal of Cleaner Production, special issue on "Making progress towards more sustainable societies through lean and green initiatives".

Kurdve, M., and M. Wiktorsson (2013) "Green performance map: visualizing environmental KPI's". 20th International Annual EurOMA Conference. Dublin, Ireland, 7-12 June 2013.

Zackrisson, M., and M. Kurdve (2013) "Samordning av ledningssystem och lean produktion". IVF skrift 13002, 2013-04-22.

Zackrisson, M. (2014). Kvantitativ bedömning av miljöaspekter. Swerea IVF Rapport 14001.

En doktorsavhandling är under slutförande (planerad disputation våren 2014): Kurdve Martin "Collaborative Lean & Green Production System development" Mälardalens Högskola, IDT.Handledare Magnus Wiktorsson, Jens von Axelsson, Thomas Lindhqvist.

Bergman, C., Bäckstrand, G., Högberg, D. and L. Moestam (2013). A tool to assist and evaluate workstation design. Proceedings of NES 2013, 45th Nordic Ergonomics & Human Factors Society conference, Iceland, August 2013. ISBN 978-9979-72-397-4.

Bäckstrand, G., Bergman, C., Högberg, D. and L. Moestam (2013). Lean and its impact on workstation design. Proceedings of NES 2013, 45th Nordic Ergonomics & Human Factors Society conference, Iceland, August 2013. ISBN 978-9979-72-397-4.

Bergman, C., Bäckstrand, G., Högberg, D. and L. Moestam (2014). A library based tool to assist the generative activity in workstation design. Abstract submitted to AHFE2014, 5th International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics, Poland, July 2014.

Hjelm S., (2014). Bachelor thesis, Utveckling av en användarcentrerad designprocess för utformning av ergonomiska arbetsplatser enligt Lean, Högskolan i Skövde, Institutionen för ingenjörsvetenskap (submitted).

Ericsson C., and J. Heldmann (2013). Master thesis. Lean Workstation Design Process. Chalmers Tekniska Högskola, Avdelningen för produkt och produktionsutveckling.

Kjellberg, A, Harlin, U., Moestam, L and B. Sjögren. Commitment for Production strategy change. Submitted to CIRP 2014.

## 7. Slutsatser och fortsatt forskning

För utveckling av nästa generations produktionssystem behöver företag aktivt utveckla kompetens, arbetssätt och metoder som bidrar till hållbarhet utifrån såväl ett ekonomiskt, miljömässigt och socialt perspektiv. Här är varje medarbetares kompetens – och vilja att bidra till förbättring och innovativ utveckling – en nyckel till framgång. För att skapa rätt förutsättningar för detta behöver organisatoriska strukturer skapas kombinerat med kompetensutveckling, verktyg och metoder. Genom Commitment-modellen har ett ramverk utvecklats som visar vilka grundläggande förutsättningar som behöver vara på plats i organisationen, i arbetet eller på arbetsplatsen som möjliggör lärande, och stimulerar medarbetares drivkraft och engagemang. Ett nästa steg – i fortsatt forskning och utveckling – är att operationalisera Commitment-modellen för olika tillämpningsområden. Exempelvis kan dessa perspektiv integreras i riskanalyser vid projekteringsarbete eller ombyggnad av arbetsstationer eller produktions-liner.

Ytterligare utvecklingsområden:

- Green Lean kartläggning - industriella metoder för att analysera teamens miljöaspekter och engagera dem i förbättringar kan utökas och anpassas till nya områden och utvecklas med hänsyn till de hinder som ses. Utveckling av hur lagen kan vara involverade i utformningen av nya arbetsplatser genom att analysera nuläget kan också vara en intressant forskningsfråga.
- Green Lean Produktutveckling -> LPD och ekodesign: Ett av de viktigaste områdena för ytterligare vetenskaplig utveckling ligger inom området green lean produktutveckling. Effektiv utveckling av hållbara varor och tjänster som snabbt når ut på marknaden och där produkterna är konstruerade för att effektivt produceras, användas och återanvändas / återvinnas. Detta kräver en sammanslagning av ekodesign och lean produktutveckling.
- Green Lean design av produktionssystem -> Integration av DFS, DFP, DfE, DFL etc: Vidareutveckling av Workstation Design Toolkit till att även inkludera miljöfrågor. Det finns även ett behov av användarvänliga och tidseffektiva metoder och verktyg för konstruktion av utrustning för att samla in best practice och specificera krav på ny utrustning.
- Green Lean Business -> Gröna affärsmodeller, PSS etc: Inkludera hela försörjningskedjan, starta med underhåll, logistik-och ingenjörstjänster sedan gå vidare för att svara på hur man ska samarbeta med direkt material samt processmaterialleverantörer . Hur kan analys-och förbättringsverktyg användas över bolagsgränserna i syfte att förbättra hela försörjningskedjan? Vilka affärsmodeller behöver utvecklas för att minska risken för suboptimering i försörjningskedjan?

- Green Lean Consumption och Green Lean Society. För att komma i balans med miljön och i samhället behövs inte bara minskning av icke värdeskapande resursanvändning och risker i produktionen. Det kan också finnas behov av att reducera icke värdeskapande konsumtion och öka hälsa och jämställdhet i hela samhället. Om green lean approachen skulle kunna användas i ett större sammanhang än i produktion är en fråga som bör utredas i samarbete med forskare från andra forskningsområden.

Aktiviteterna och resultaten från WP2 har gett ökad kunskap kring den generella metodik som används idag för arbetsplatsutformning i samverkande företag. Därigenom har ökad förståelse för de problem och förutsättningar som råder erhållits, och även uppslag för möjliga sätt att stödja detta arbete. Ett övergripande tema i strävan att utveckla en framgångsrik lösning har varit ”proaktivitet”. Med detta avses att lösningen ska stödja ingenjörer att utforma arbetsplatser på ett sätt som innebär att de flesta problem löses redan på designstadiet, dvs innan arbetsplatsen produceras och sätts i bruk. Detta i sann lean-anda med fokus på right-first-time och undvikande av icke värdeskapande aktiviteter. En annan viktig pusselbit har varit att stödja ingenjörer genom hela designprocessen, innefattande både utforskande, specificerande, skapande och utvärderande aktiviteter. I synnerhet har fokus lagts på att stödja skapandesteget i processen. Med detta menas att lösningen även ska stödja ingenjörer i aktiviteter kopplade till HUR (hur kan en framgångsrik lösning utformas), utöver de mer traditionella VAD (kravlista) och OM (utvärdering, t ex i form av checklista). Detta resulterade i designverktygspaketet Workstation Design Toolkit. Målet var att skapa en enkel lösning utan behov av avancerade programvaror, utan snarare en verktygslåda som alla som vill kan använda, och som enkelt kan anpassas utefter verksamhet och önskemål. Verktöget leder ingenjören genom en designprocess där användarspecificering och uppgiftsanalys ingår som viktiga användarcentrerade aktiviteter.

Verktygspaketet är en prototyp som behöver spridas och testas i industriell verksamhet. Detta för att identifiera behov av utveckling och anpassning. Detta görs med fördel inom framtida forskningsprojekt och/eller inom produktifieringsprojekt. Det senare har redan initierats av Swerea IVF där diskussioner, i samråd med Högskolan i Skövde, förts med representanter från fordonsindustrin kring test, utveckling och nya applikationsområden för verktyget. Planer finns på att ansöka om medel för denna utveckling.

Den nuvarande Workstation Design Toolkit fokuserar utformning av arbetsstationer, och möjlighet för fortsatt forskning är utveckling av en 'Production-line Design Navigator'. En sådan ansats skulle kombinera arbetsstationsutformning med ett produktionsflödes-fokus som också innefattar logistik, miljöaspekter, kompetensutveckling och organisatoriskt lärande, (härmed kombinera kunskap som genererats i arbetspaket WP1, WP2 och WP3 i projektet Lean and Green Production Navigator). En sådan utveckling, och forskningsinriktning är nödvändig för att stödja beslut i tidiga designfaser, eftersom det är i dessa faser flertalet förutsättningar skapas relaterat till line-balansering, produktionsflexibilitet, personal-flexibilitet och arbetsförhållanden i ett produktionsflöde.

Den generella idén i WP2 att stödja arbetsprocesser inom industrin, att dokumentera och sprida kunskap och information, är applicerbar i många sammanhang. Den verktygslåda som har utvecklats inom WP2 kan fungera som en plattform för utveckling av stödverktyg inom nya applikations- eller forskningsområden, t ex för utformning av andra slags arbetsplatser, inom miljöanpassad produktutveckling, inkluderande design (design för alla), user experience design eller gamification-tillämpningar inom produkt- och produktionsutveckling.

## **8. Deltagande parter och kontaktpersoner**

Birgitta Sjögren  
AB Volvo  
birgitta.sjogren@volvo.com

Anna Davidsson  
Volvo Car Group  
anna.davidsson@volvocars.com

Marina Månsson  
Finnveden Gjutal  
marina.mansson@finnveden.com

Ulrika Harlin  
Swerea IVF  
ulrika.harlin@swerea.se

Dan Högberg  
Högskolan i Skövde  
dan.hogberg@his.se

Ann Kjellberg  
Stockholms Universitet  
ann.kjellberg@edu.su.se

Magnus Wiktorsson  
Mälardalens Högskola  
magnus.wiktorsson@mdh.se