

FFI

FORDONSSTRATEGISK
FORSKNING OCH INNOVATION
Hållbar Produktionsteknik

FACECAR

(Flexible Assembly for Considerable Environmental improvements of CARs)



Dick O. Larsson / Lars Anger
2012-05-31

Innehåll

1. Sammanfattning	3
2. Bakgrund	4
3. Syfte	7
4. Genomförande	7
5. Resultat	8
5.1 Bidrag till FFI-mål	8
6. Spridning och publicering	11
6.1 Kunskaps- och resultatspridning	11
6.2 Publikationer.....	11
7. Slutsatser och fortsatt forskning	13
8. Deltagande parter och kontaktpersoner	14

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

1. Sammanfattning

Projektbeskrivning

FACECAR är ett strategiskt projekt för svenska fordonstillverkare. Det övergripande syftet är att:

- Anpassa svenska fordonstillverkares produktionsprocesser för tillverkning av miljövänliga fordon och därigenom stärka deras konkurrenskraft och uthållighet gentemot omvärlden.
- Skapa förutsättningar i produktionsprocessen och främja för en snabb övergång från tillverkning av konventionella fordon till en produktion av fordon med miljövänliga drivlinor.

Fokus för FACECAR är att på kort sikt konkretisera övergången till en flexibel monteringsprocess och ur ett långsiktigt perspektiv använda en kombination av befintliga och kommande produktionsteknologier.

Mål

Målen är att skapa uthålliga (ekonomiska, samhällseliga samt miljövänliga) och flexibla monteringsprocesser.

Projektet skall även skapa metoder som stöder monteringsprocessens ökade informationshantering.

Ett specifikt mål är en genomgång och uppsummering av existerande generella säkerhetskrav/regler för hantering av miljöbränslen och energibatterier.

Resultat

Projektet har bidragit till en snabbare och billigare omställning för att tillverka fordon som uppfyller framtida energi- och miljökrav. Projektet ger också den svenska fordonsindustrin en kunskapsplattform för både fordonstillverkare, underleverantörer och forskare som deltar i introduktionen av miljövänligare drivlinor. Flexibla monteringsidéer, metoder, verktyg och teorier identifieras, utvärderas och utvecklas för dessa speciella förutsättningar.

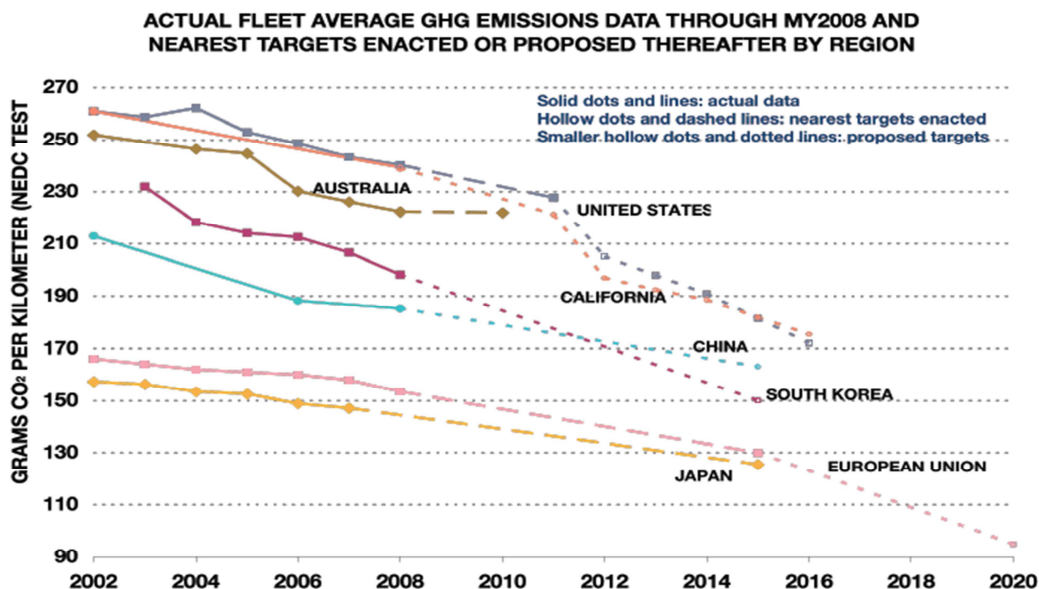
Specifika resultat:

- Implementering av miljövänliga drivlinor i produktionsprocesser på Volvo Cars, AB Volvo och Saab Automobile.
- Främja och skapa samarbete och nätverk mellan svenska fordonstillverkare.
- Spridning av nya trender och arbetssätt från fordonsindustrin till andra tillverkningsindustrier.
- Framtagning av säkerhetsföreskrifter och utbildningspaket för elektrifiering av fordon i högvolymsfabriker.
- Vetenskapliga artiklar för att stödja svensk fordonsindustriell utveckling.

- Populärvetenskapliga artiklar som hjälper till att öka allmänhetens miljömedvetenhet kopplat till olika slags drivlinor på fordon, med förhoppningen att detta påverkar kunder att välja mer miljövänliga alternativ vid val av framtida produkter.

2. Bakgrund

I syfte att minska CO₂-utsläpp och begränsa effekterna på den globala uppvärmingen, måste fordonsindustrin komma fram med lättviktsfordon avsedda för CO₂-neutrala bränslen och därmed också reducera bränsleåtgången.

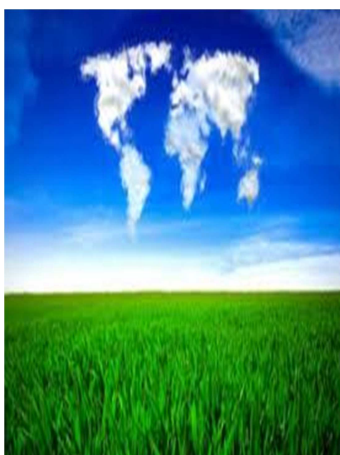


Källa: VCC

Fordonsindustrin har på konceptstadium visat ett antal alternativa lösningar för “rena” fordon, men p.g.a. osäkerhet kring ny teknik, höga kostnader och osäkra marknader, har dessa fordonstyper ännu ej introducerats på marknaden, med några få undantag. Den första Hybrid Electric Vehicle (HEV), Toyota Prius, började massproduceras 1997 och startade ett intresse hos fordonsindustrin att utveckla hybridfordon. Trots det uppgår marknadsandel för hybridfordon nu, 10 år efteråt, till enbart 2 %. Nya exempel på hybrid- och elfordon är dock på väg ut på marknaden.

Ett antal nya teknologier och bränsletyper är nu intressanta som alternative för rena fordon. Miljövänlig teknik behöver få mogna och för att kunna ha en nödvändig flexibilitet att anpassa sig till infrastruktur och marknadsvängningar måste svensk fordonsindustri kunna producera bilar med en stor variation av drivlinor och volymer.

Europe



Global Warming

- Environmental protection
- Climate change

US



Energy Security

- Fuel availability
- Delivery conditions

China



Oil dependence / import

- Energy saving
- Environmental protection
- Trade balance / Inflation driver

För att åstadkomma hög effektivitet i användandet av existerande och nya produktionsanläggningar, avsedda både för konventionella och miljöanpassade fordonstyper, måste en avsevärt högre flexibilitet åstadkommas. FACECAR (Flexible Assembly for Considerable Environmental improvements of CAR's) fokuserar speciellt på utmaningarna och konsekvenserna för monteringsfabrikerna.

FACECAR är ett strategiskt projekt för svensk fordonsindustri som adresserar kritiska aspekter på produktion av miljöanpassade fordon. (EFV)
Hittills har huvudfokus inom utveckling av EFV legat på utveckling av produkten, där avgörande framsteg har åstadkommits. (t.ex. C30BEV, BLIXT, Vattenfall V70PHEV).
För att kunna industrialisera EFV i samma takt som de utvecklas är forskning inom produktionsprocesserna för EFV nödvändig, för att på så sätt utveckla och förbättra nuvarande metoder och standarder. Forskningsprogram, som FACECAR, måste greppa frågor kring utformning av monteringslinor och deras ömsesidiga påverkan på produktutveckling, produktkostnad, investeringar, arbetsmiljö och kraven från en dynamisk marknad, för att undvika att produktionsfaktorer bromsar introduktionen av EFV:er

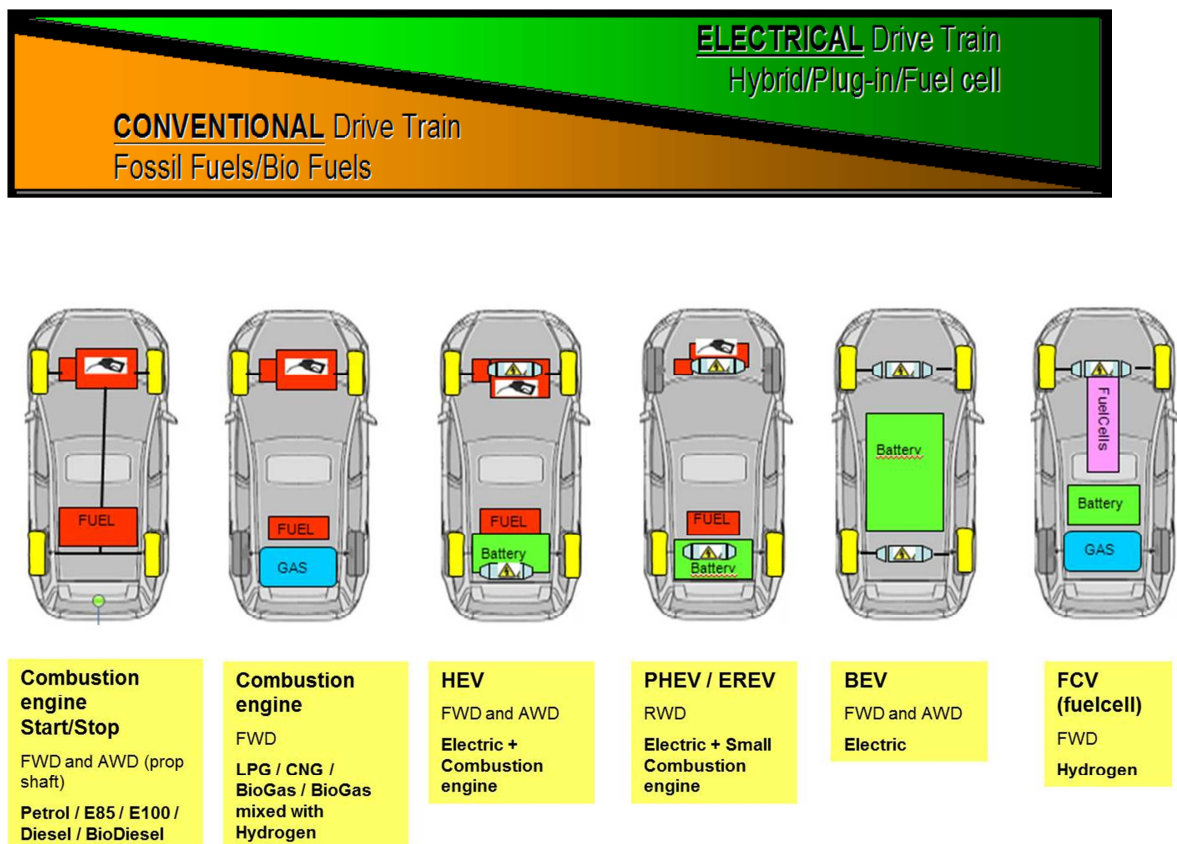
Miljöanpassad teknik och utmaningar i produktionssystemet.

Konventionella drivlinor uteslutande baserade förbränningsmotorer kommer successivt ersättas med teknik som bättre förutsättning att klara en framtid med begränsad tillgång till kolvätebaserade bränslen. Under en övergångsperiod kommer vi att ha fordon med både ny och gammal teknik, liksom nya, alternativa drivmedel.

Minst 100 olika koncept fordon baserade på bränslecellsteknik har utvecklats fram tills nu. Vikt och utrymmeskrav har minskat dramatiskt de senaste åren vilket har resulterat i prestanda i närheten av konventionella förbränningsmetoder. Tillförlitligheten har också ökat men måste förbättras ytterligare för att attrahera marknaden.

Teoretiskt kan man visa att produktkosten för en bränslecellsbil kan hållas på en rimlig nivå vid höga volymer. Marknadskrafterna och tillgänglig teknik kommer dock inte att medge att dessa stora volymer kan uppnås inom de närmaste 10 åren. Under mellantiden krävs det att vi kan hantera en stor variation av fordonstyper i våra produktionssystem.

Möjligheten för svenska fordonstillverkare att kunna upprätthålla en hög modell- och variantflora är att det kan göras till låg kostnad och det förutsätter att befintliga produktionslinor och - utrustning kan utnyttjas även för nya fordons- och drivlinetyper. För att uppnå detta krävs mer kunskap om hur man anpassar en generell monteringslina för ett stort antal olika varianter på drivlinor och modeller. Fig 1 visar den schematiska övergången från konventionella förbränningsmotorer till alternativa drivlinor och bränsletyper



Steget från HEV till PHEV är en teknisk utmaning. HEV-batterier är utformade för maximal effekt eftersom det elektriska drivsystemet i huvudsak fungerar som krafttillskott. PHEV kräver ett större och dyrare batteri där focus ligger på energilagring i stället för kraft och detta är ännu så länge en omogen teknik. Framtida regelverk beträffande säkerhet vid hantering av batterier och nya bränslen i produktion är fortfarande oklara.

3. Syfte

FACECAR är ett strategiskt projekt för Svenska fordonstillverkare. Det övergripande syftet är att:

- Anpassa svenska fordonstillverkares produktionsprocesser för tillverkning av miljövänliga fordon och därigenom stärka deras konkurrenskraft och uthållighet gentemot omvärlden.
- Skapa förutsättningar i produktionsprocessen och främja för en snabb övergång från tillverkning av konventionella fordon till en produktion av fordon med miljövänliga drivlinor.

Fokus för FACECAR är att på kort sikt konkretisera övergången till en flexibel monteringsprocess och ur ett långsiktigt perspektiv använda en kombination av befintliga och kommande produktionsteknologier.

4. Genomförande

Projektet utgörs av sju arbetspaket (WP) med en koppling till varandra. Varje WP har en ledare som är ansvarig för att göra forskning och leda utvecklingen inom varje WP:s ramar. Innehållet i WP:s:

- WP 1 utför en analys av den nuvarande och den pågående situationen inom industri och akademi och levererar data som är relevanta för WP 2-6.
- WP 2 ger en övergripande strategi för flexibel montering.
- WP 3 behandlar teknisk monteringsprocessdesign.
- WP 4 behandlar informationshantering i manuell montering och processer.
- WP 5 behandlar laguppfyllnad och utbildning för nya EFV system.
- WP 6 handlar om produkten - processen och bygger på resultat från WP 1-5.
- WP 7 samordnar och administrerar FACECAR totalt.

Projektet har i stor omfattning genomförts med hjälp av en projektportal där gemensamma dokument och arbetsflöden har administrerats, samt web-möten med stor frekvens. Detta har

avsevärt minskat behovet av resor, och därmed minskad miljöbelastning, samt bidragit till större transparens inom projektet och större säkerhet i informationsflödet. Vi har på detta sätt också uppnått ett förstärkt nätverksbyggande mellan projektparterna.

5. Resultat

5.1 Bidrag till FFI-mål

Projektets uppnådda mål relativt målen för FFI-programmet Hållbar Produktion

Projektet har i huvudsak adresserat följande delar av programmets mål:

- *Tillverkningsflexibilitet och framtagning av seriestorleksanpassade tillverkningslösningar i syfte att markant öka tillverkningsprocessernas och -systemens hållbarhet (ur ekologiskt och ekonomiskt perspektiv) har ökat.*
- *Produktion av fordon med konventionella och nya drivlinor äger rum i samma produktionssystem.*
- *Väsentligt bidra till att uppnå följande mål inom tillverkningsberedning och produktion:*
 - *30% högre produktivitet i produktionsprocesserna.*
 - *40% högre produktivitet i tillverkningsberedning.*

Projektets fordonstillverkare har utvecklat sina existerande produktionsprocesser för tillverkning av traditionella fordon till att också omfatta tillverkning av miljövänliga fordon, samt med detta skapat framtida tillverkningsstrategier som stärker deras konkurrenskraft. Med den framtida tillverkningsstrategin ökas även flexibiliteten för nya drivlinor samt minimeras investeringsbehovet i tillverkningsprocessen.

Industriparten Volvo Cars förväntas uppnå ovanstående program mål om man jämför första generationen PHEV 2012 i existerande arkitektur med andra generationen PHEV 2015 i nyutvecklad arkitektur. Optimering av produktionsprocessen har skapats genom att påverka produkten mot att anpassas till existerande tillverkningsprocess samt att skapa en framtida hållbar modularisering av produkterna.

Vidare medför detta att vi också skapar ett förenklat beredningsarbete för dessa framtida produkter. Förändringsidéer har skapats i FACECAR-projektet som till stor del har implementerats i Volvo Cars tillverkningsprocess.

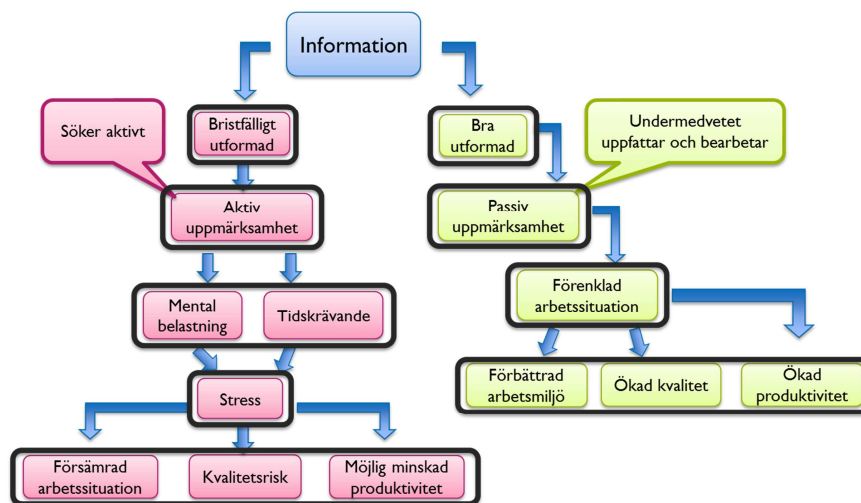
Industriparten AB Volvo har under projektets löptid arbetat vidare med utveckling och produktion av alternativa drivlinor. Projektet har bidragit med viktig kunskap om lagkrav och riskanalyser för produktion av elhybrid- och gasfordon. Säkerhetsaspekterna har varit centrala då dessa fordon produceras i samma produktionsflöde som fordon med konventionella drivlinor. Detta ställer krav på genomtänkta strategier när det gäller utbildning, organisation och ansvarsfördelning så väl som tekniska lösningar.

SP (Sveriges Tekniska Forskningsinstitut) har medverkat till att skapa ett nätverk inom svensk fordonsindustri med avseende på säkerhet vid produktion och hantering av fordon med hel- eller deelelektriska drivlinor, som kommer att träffas årligen. SP har också framställt ett antal publikationer kring säkerhet och utbildningskrav som kommit till stor användning vid framtagning och revidering av företagsinterna utbildningsprogram och säkerhetsrutiner

De deltagande akademierna HiS (Högskolan i Skövde) och LiU (Linköpings Universitet) har inom projektet bidragit till följande mål inom programmet:

- *industrins möjlighet att på ett konkurrenskraftigt sätt bedriva kunskapsbaserad produktion i Sverige.*
- *medverka till en fortsatt konkurrenskraftig fordonsindustri i Sverige*
- *förstärka forskningsmiljöer kring utvalda och prioriterade forskningsområden inom produktionsteknik samt stödja forsknings- och innovationsmiljöer.*
- *verka för att ny kunskap tas fram och implementeras, samt att befintlig kunskap implementeras i industriella tillämpningar.*

Genom att arbeta fram en modell där bland annat informationsflödet nedan finns beskrivet (för mer information se Brolin et al., 2011, *Inadequate presented information and its effect on the cognitive workload*) har forskarna bidragit till att informationsflödet mellan operatör och system, och dess påverkan på produktivitet och kvalitet, på ett bättre sätt kan beaktas vid framtida produktionssystemsutveckling inom svensk fordonsindustri.



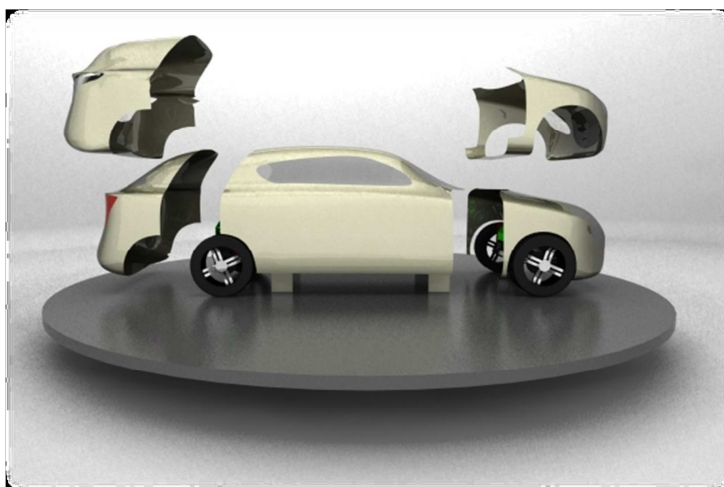
Vidare har forskningen bidragit till att förtydliga relationen mellan begreppen arkitektur – plattform – fordon och hur man kan hantera dessa i en framtida produktionslina anpassad för *mixed model assembly*, vilket också underlättar för produktion i Sverige.

Genom att modularisera de framtida fordonen med nya drivlinor på ett strukturerat sätt kan de tillverkas enligt samma *Bill of Process* (BOP) och därmed kan fordonsindustrin nyttja sina existerande investeringar i produktionsutrustning där det passar och göra riktade investeringar på rätt monteringsplatser.



De båda akademierna har genom deltagande i projektet blivit förstärkta inom sina respektive prioriterade forskningsområden. HiS inom utformning av monteringsinstruktioner och arbetsplatsers utformning kopplat till informationsbärare anpassade till operatörerna. LiU inom produktionssystemutformning och kopplingen till graden av automation samt kopplingen mellan produktens och produktionssystemets utformning. Vidare har projektet stärkt samverkan mellan fordonsindustrin och myndigheter, universitet, högskolor och forskningsinstitut.

Projektet har genererat ny kunskap som akademierna har vidareutvecklat till olika kursmoment i olika utbildningsprogram på högskoleingenjör- och civilingenjörnivå. Detta har bidragit till att öka kvaliteten på den produktionstekniska utbildningen så att studenterna är mer förberedda på fordonsindustrins förutsättningar. Genom detta arbete har projektet tagit fram en konceptuell idé till framtidens fordon som bygger på alla WPs bidrag och nästa generations kunders syn på fordon.



En överskådlig bild över en framtida konceptbil som är modulärt utformad för att kunna anpassas över produktlivscykeln utifrån kundens varierande behov. Tanken med detta är att kunna producera framtidens bilar modulärt och skapa en bil som belastar miljön mindre, då den har en anpassad vikt, volym och drivlina baserat på det behov kunden har, t ex en liten batteridriven bil för transport till och från jobbet inom staden eller mer uthållig drivlina och större packvolym när familjen ska åka på semester.

6. Spridning och publicering

6.1 Kunskaps- och resultatspridning

WP2/3/4/5/6 har spridit kunskap om sina resultat via halvdagsseminarier vid tre tillfällen under 2011/2012: två seminarier på Volvo Cars och ett seminarium på AB Volvo. Alla dessa seminarier var uppskattade och välbesökta med 25-80 besökare. Dessa tillfällen var även bra för att skapa kontaktnät inom fordonsindustrin.

6.2 Publikationer

Uppnådda akademiska resultat och andra rapporter

- Brolin, A., Bäckstrand, G., Thorvald, P., Högberg, D., Case, K. (2012). *Kitting as an information source in manual assembly*. Paper submitted to the 4th International Conference of Applied Human Factor and Ergonomics (AHFE), San Francisco, USA, July 2012.
- Hanson, R., Brolin, A. (2012). A comparison of kitting and continuous supply in in-plant materials supply. *International Journal of Production Research*. DOI:10.1080/00207543.2012.657806. Available online: 22 Feb 2012.
- Brolin, A., Bäckstrand, G., Högberg, D., Case, K. (2011). *Inadequate presented information and its effect on the cognitive workload*. Proceedings of the 28th International Manufacturing Conference (IMC 28), Dublin, Ireland, August 2011.
- Harlin, U., Bäckstrand, G., Fässberg, T., Brolin, A., Gullander, P. (2011). *Production complexity and its impact on manning*. Proceedings of the 28th International Manufacturing Conference (IMC 28), Dublin, Ireland, August 2011.
- Brolin, A., Bäckstrand, G., Högberg, D., Case, K. (2011). *The use of kitting to ease assemblers' cognitive workload*. Proceedings of the 43rd annual Nordic Ergonomics Society Conference, Oulu, Finland, September 2011, ISBN 978-951-42-9541-6.
- Hanson, R., Brolin, A. (2011). *A comparison of kitting and continuous supply in in-plant materials supply*. Proceedings of the Swedish Production Symposium (SPS), Sweden, Lund, May, 2011.
- Bäckstrand, G., Brolin, A., Högberg, D., Case, K. (2010). *Supporting Attention in Manual Assembly and its Influence on Quality*. Proceedings of the 3rd International Conference of Applied Human Factors and Ergonomics (AHFE) 2010, Karwowski, W. and Salvendy, G. (Eds.), USA, July 2010, ISBN 978-0-9796435-4-5.

- Diffner, B., Björkman, M., Johansen, K. (2011). *Successful Automotive Platform Strategy – Key Factors*. Proceedings of the Swedish Production Symposium (SPS), Sweden, Lund, May, 2011.
- Diffner, B., Björkman, M., Johansen, K. (2011). *To stay competitive in future automotive assembly – Some challenges related to flexibility*. Proceedings of the 2011 International Conference on Industrial Engineering and Operations Management Kuala Lumpur, Malaysia, January 22 – 24, 2011
- Diffner, B. (2011). *Combining Flexibility and Efficiency in Automotive Assembly*, Licentiate Thesis No.1501, LiU-TEK-LIC-2011:40, Linköping.
- Diffner, B., Björkman, M., Johansen, K. (2011). *Manufacturing Challenges Associated With the Introduction of New Powertrain Vehicles*, 21st International Conference on Production Research (ICPR21), 31st of July – 4th of August, Stuttgart, Germany
- Weiner, A. (2011). Modulindelning av bil – metod för att möta framtida krav på kundanpassning och flexibilitet, Kandidatrapport, Linköping
- Häggström, E., Rannell, G., Gustafsson, M., Jansson, R. (2010). Utvärdering av palettsystemet för Volvo C30 PEV, Internrapport FACECAR (konfidentiell)
- Olsson, A. & Saarela, T. (20xx). Virtuellt demo på framtidens bilfabrik, Kandidatarbete, Göteborg
- Olsson, M. (2011). Förslag på möjlig standardisering för fastsättning av batteri för hybrid- och elbilar, Kandidatrapport, Linköping
- Sundqvist, J. (2011). Konceptutveckling av el- och hybriddrivlina för flexibel montering, Kandidatrapport, Linköping
- eFlexiCar. (2011). Projektrapport eFlexiCar, Sammanfattande resultat av 6 kandidatrapporter inom projektet, Linköping
- Hedberg, K. (2011). Att främja kreativitet i ett produktutvecklingsprojekt, Kandidatrapport, Linköping.
- Norman, B. (2011). Storytelling i produktutveckling – en marknadsundersökning för funktionsförsäljning på bilmarknaden, Kandidatrapport, Linköping.
- Svensson, M., & Sundkvist, M. (2011). Utvärdering av en potentiell övergång från traditionell produktförsäljning till funktionsförsäljning inom bilbranschen, Kandidatrapport, Linköping.
- SP-rapport 2010:55 utfärdad 2010-09-15: Nuvarande lagkrav för montering av elfordon samt elhybridfordon (EV/HEV) i Sverige.
- SP-rapport 2010:56 utfärdad 2010-09-15: Riktlinjer för differentierad utbildning av personal vid montering av elfordon samt hybridfordon (EV/HEV).
- SP-rapport 2010:63 utfärdad 2011-04-15: Nuvarande lagkrav för montering av fordon drivna av trycksatt gas.
- SP-rapport 2012:09 utfärdad 2012-02-17: Generisk process för produktion av framtidens fordon med avseende på framtida krav och föreskrifter.

7. Slutsatser och fortsatt forskning

Projekteffekter

Tvärfunktionella kunskaper om gemensamma riktlinjer för säkerhet, utbildning m.m:

- För WP5 har det skapats en gruppering inom fordonsindustrin där vi har årliga sammankomster för att skapa och underhålla en gemensamhetsgrund inom elsäkerhet/utbildning och gemensam definition av grupperingar inom produktion, detta för att skapa och föregå eventuella lagstadga i framtiden, även ge riktlinjer för lagändringar. Detta för att skapa en bra ekonomisk konkurrenskraft inom svensk fordonsindustri.

Ekonomistyrning:

- Vi har inom WP7 med hjälp av väl utvecklad rapportdisciplin, kvalificerat prognosarbete och enkla grafiska åskådningsmetoder utvecklat den traditionella ekonomirapporteringen till att fungera som verklig ekonomistyrning. Härigenom har vi kunnat omprioritera och omdisponera mellan de olika aktiviteterna med full kontroll över kostnadspåverkan

Framtida produktionsprocess för framtida drivlinor/existerande drivlinor:

- Skapande av ny framtids BOP inom respektive fordonspartner, som kan hantera den nya situationen på ett hållbart ekonomiskt plan.

För Volvo Cars Manufacturing's startegiska hybridiserings- & elektrifieringsportfölj för den närmaste framtiden har detta FFI projekt FACECAR varit av betydande art för att förstå och förtydliga vilka process/produktrelaterade problemställningar som måste beaktas, speglade i de enskilda WP. Detta är mycket värdefullt i ett stort paradigmskifte mellan gammal och ny drivlineutveckling, där vi inom manufacturing måste ta viktiga strategiska beslut som har stor påverkan i framtiden.

Innovatum AB har inom ramen för Projekt FACECAR utvecklat och förfinat verktyg för ekonomistyrning av projekt som kan användas som generella hjälpmedel och som nu appliceras på flera projekt i vår portfölj. Därutöver är nätverket och samverkansformerna i FACECAR av stor vikt för utvecklingen av vår roll som facilitator och projektmäklare.

AB Volvo har genom projektet FACECAR fått en ökad förståelse för de utmaningar som framtidens drivlinor innebär för våra produktionsprocesser. Projektet har bl a gett oss ett tydligt bidrag när det gäller säkerhetsaspekter vid hantering av dessa nya drivlinor.

SP, Sveriges Tekniska Forskningsinstitut har genom sitt deltagande i FACECAR projektet förstärkt sitt kompetenscentrum "Batteri- och hybridsystem" med kunskaper och erfarenheter kring de nya säkerhetsrisker som uppkommer vid hantering av el- och elhybridfordon i

fordonsfabrikerna. Det nära samarbetet med fordonstillverkarna inom projektet har också givit SP utökad förståelse för problematiken och behoven kring hanteringen inom produktionssystemen av de nya drivmedel som är på väg att implementeras. Detta gäller både elfordon, gasdrivna fordon och fordon som skall drivas av nya flytande bränslen.

Förslag till fortsatt forskning och projekt:

- Ökad produktionskunskap om komponenter med höga spänningar (100V – 1000V) som finns i ett elektrifierat fordon, för att i framtiden kunna konkurrera med dagens leverantörer som till stor del ligger utanför EU.
- Lättviktsmaterials påverkan inom monteringsfabriker; kunskapsuppbyggnad av olika metoder för montering av traditionella kaross-komponenter som nu flyttas över till monteringsfabriken.
- En utmaning består i att kunna hantera dessa lättviktskomponenter i monteringsprocessen på ett kostnadseffektivt sätt med hög produktkvalitet i stora volymer.
- Maskin/människa i framtida monteringsprocesser; kunskapsuppbyggnad för att effektivisera operatörens monteringsarbete på ett för människan och produktionssystemet positivt sätt.
- En utmaning är att på ett effektivare sätt kunna utnyttja arbetskraften och på sätt kunna sänka produktionskostnaderna. Kraven på hög flexibilitet inom fordonsindustrin försvårar en hög grad av automatisering, speciellt vid montering som är mycket arbetskraftsintensiv. Det finns en stor potential i att låta maskiner vara människans ”hjälpreda” vid monteringsoperationer. Detta sker dock på människans villkor; människan är styrande i monteringsoperationerna.
- Den alltmer komplexa monteringsmiljön kräver fortsatt forskning där fokus ligger på att utvärdera de kognitiva aspekter som påverkar kvalitet och produktivitet, och hur detta kan utvärderas i tidiga utvecklingsfaser.
- Säkerhet vid arbete med el- och elhybridfordon. Teknikutvecklingen går snabbt framåt vilket leder till ökad komplexitet och svårigheter att fullt ut förstå säkerhetsriskerna vid montering och hantering av dessa fordon.
- Aktivt verka för framtagning av gemensamma regelverk för el- och hybridfordon.
- Fortsatt forskning med fokus på de interna materialflödena och hur dessa på bästa sätt stöder de centrala informationsflöden som krävs i en allt komplexare produktionsmiljö.

8. Deltagande parter och kontaktpersoner



SP – Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

Kontaktperson: Thomas Berg, thomas.berg@sp.se



AB Volvo

Kontaktperson: Lena Moestam Ahlström, lena.moestam.ahlstrom@volvo.com



Volvo Car Corporation

Kontaktperson: Dick Larsson, dlarso3@volvocars.com



Saab Automobile AB



Linköping University

Linköpings Universitet

Kontaktperson: Mats Björkman, mats.bjorkman@liu.se



Högskolan i Skövde

Kontaktperson: Gunnar Bäckstrand, gunnar.backstrand@his.se



JMAC Scandinavia

Kontaktperson: Lars Wenström, wenstrom@jmac.se



Innovatum AB

Kontaktperson: Lars Anger, lars.anger@innovatum.se



DELFOi

Kontaktperson: Henrik Kihlman, henrik.kihlman@delfoi.com



ETC Battery and FuelCells Sweden AB

Kontaktperson: Stefan Olsson, stefan.olsson@etcab.se



FORDONSSTRATEGISK
FORSKNING OCH INNOVATION

Adress: FFI/VINNOVA, 101 58 STOCKHOLM
Besöksadress: VINNOVA, Mäster Samuelsgatan 56, 101 58 STOCKHOLM
Telefon: 08 - 473 30 00