

## **ANIMA – Montering av framtidens fordon i nya lättviktsmaterial**

***OBS! (rapportlängd 2-3 sidor + enkät)***

• <b>Dnr</b>	2012-02516
• <b>Projektstart</b>	2012 (okt)
• <b>Projektavslut</b>	2013 (sep)
• <b>Projektbudget</b>	625 000 kr (xx %)
• <b>Bidrag från FFI</b>	500 000 kr (xx %)
• <b>Kontakt</b>	Kerstin Johansen, Linköpings universitet
• <b>Deltagare</b>	Volvo Cars, Linköpings universitet
• <b>Doktorander</b>	1 st (Andreas Björnsson, Linköpings universitet)
• <b>Tidigare projekt</b>	Nej

### ***Utmaning***

Det finns många olika aspekter att hantera kopplat till FFI-programmets mål att uppnå en miljöneutral produktion 2025, där man inom fordonsindustrin använder optimerade tillverkningsprocesser för radikalt nya material och materialkombinationer i ett produktionssystem som kan tillverka kundanpassade fordon. Nya material, speciellt lättviktsmaterial som man bygger upp i en sandwichkonstruktion som får definierade egenskaper, påverkar inte bara produktionssystemet utan även hur produktutvecklingen ska genomföras för att erhålla kundanpassade produkter. Ett viktigt delmål (2020) och utmaning för fordonsindustrin är hur man ska kunna introducera nya lättviktsmaterial i existerande tillverkningsprocesser där man parallellt tillverkar fordon i traditionella material.

Projektets primära syfte är att identifiera hur ett framtida tillverkningsupplägg bör eller kan se ut och framförallt vilken forskning som behövs för att skapa framtidens tillverkningsystem för lättviktsfordon.

### ***Projektbeskrivning***

Genom en omfattande state-of-the-art studie inom området, diskussioner med Volvo Cars, identifiering av vad andra forskargrupper inom Europa presenterar på konferenser inom området samt referensdiskussioner med flyg- och rymd-industrin, har vi identifierat att ovanstående område är mycket relevant för att stärka konkurrenskraften hos svensk fordonsindustri.

Projekt har även diskuterat med Swerea IVF, Compraser och SwereaSICOMP kring olika relevanta områden som kan vara relevanta att forska vidare inom för att utveckla ett framtida produktionssystem anpassat för produkter i lättviktsmaterial. Tillsammans med Swerea IVF har en ansökan till SIO Produktion lämnats in under hösten 2013, med fokus på *”Storskalig produktion av produkter av mixade material”*, tillsammans med Compraser och kompositföretag i Linköpingsregionen har projektet ingått i en UDI-ansökan till VINNOVA kring *”Visionteknik som produktionsstöd vid tillverkning av fiberkompositprodukter”* vidare har inledande diskussioner skett med Swerea IVF om att skapa ett FFI-projekt kring fogning av lättviktsmaterial.

### ***Resultat och slutsatser***

Inom projektet har vi undersökt existerande tillverkningsmetoder samt vilka akademiska och populärvetenskapliga publikationer som finns baserat på kolfiberkompositmaterial inom fordonsindustrin. Dessa

studier har påvisat att det finns några dominerande trender. Baserat på dessa studier kan följande slutsatser dras:

- Det finns 3 huvudsakliga koncept till att skapa fordon med polymera fiberkompositer – BMWs Life-drive koncept. Två bilar från BMW presenterades på IAA i Frankfurt i sept-13 och lansering nov-13. McLaren har gjort försök med ett badkarsformat skal för föraren med metall i krockzonerna. Lamborghini har valt ett koncept med en fiberbur runt föraren och metall i krockzonerna.
- Identifierade trender inom området är:
  - Man blandar olika lättviktsmaterial
  - Blandar tillverkningsmetoder för kompositstrukturen, dock verkar BMWs koncept vara det mest kostnadseffektiva just nu.
  - Många olika fogningsmetoder – mellan kompositdetaljer och olika typer av material
  - BMWs lösning öppnar för högvolum
  - Lågvolumslösningarna – montering sker omkring kompositcell
  - Högvolumslösningen – separerar passagerarcell och chassi
  - Många olika lättviktsmaterial är aktuella inte bara kolfiberkomposit, aluminium och höghållfaststål – mer vanligt med cellulosafiberförstärkta polymerer, glasfiber med polyuretanmatris och papperskärna, formsprutad återvunnen plast, etc.
- Fordonsföretag ingår strategiska allianser med materialföretag för att hålla dörrarna öppna för sena strategiska val.

Sammanfattningsvis kommer ett införande av nya lättviktsmaterial i en existerande slutmonteringslina i fordonsindustrin ställa stora krav på fortsatt forskning inom många områden. Några som identifierats i detta arbete är:

- Fogning – både av lättviktsmaterial men även mellan olika typer av lättviktsmaterial. Här handlar det bl a om utformning och val av fog, processen kring fogningen i en slutmonteringslina, materialval i fogen och anpassning av ev. nya fogningsmetoder till existerande linjeutformning och/eller verktyg etc. Här pågår diskussioner med SwereaIVF.
- Om man inför nya material kan fordonet få en helt ny typ arkitektur, vilket i sin tur kan påverka balanseringen av en slutmonteringslina. Detta skapar problem om man vill blanda olika typer av karosser/fordonstyper i samma slutmonteringslina – här kommer processanalyseringsforskning krävas med koppling till hur produkten utformas i relation till produktionsprocessens utformning. Här finns en SIO Produktionsansökan inlämnad.
- Kopplingen mellan materialval, komponenttillverkning i lättviktsmaterial med t ex härdningstider måste synkroniseras så att komponenterna kan tillverkas i rätt takt kopplat till slutmonteringsbehov. Här finns flera olika möjligheter till fortsatt forskning – t ex logistiska system för hantering av komponenter i olika typer av material och som kommer till slutmonteringen från olika typer av komponenttillverkningsprocesser – antingen inom den egna fabriken eller från underleverantörer. Man bör även strategiskt undersöka om man själv ska tillverka lättviktskomponenterna eller köpa in dessa, t ex kolfiberarmerade polymerkomponenter, från en underleverantör.

## Enkät

### *Klusterkonferensen (kavalkad och matchmaking)*

I vilken grad bidrog övningen till att skapa nyttiga kontakter inom projektområdet (1-mycket liten, 2-liten, 3-stor, 4-mycket stor)? 3

I vilken grad bidrog övningen till att skapa aktiviteter för att bygga ett nytt projekt (1-mycket liten, 2-liten, 3-stor, 4-mycket stor)? 3

Övriga synpunkter på övningen?

*Kände att övningen var bra utifrån flera olika perspektiv – dels från forskarens genom att man fick en naturlig punkt i projektet för att göra en sammanfattning av vad man uppnått fram till dess, dels gav det möjlighet att se synergier mellan olika idéer/hypoteser som det jobbades på (gav upphov till funderingar och egenreflektion) samt att få möjlighet att diskutera nästa steg med de som blev intresserade.*

### *Hypotesutlysningen*

Har ditt hypotesprojekt lett fram till en ny FFI-ansökan (1-Nej aldrig, 2-Nej men kanske senare, 3-Ja senare, 4-Ja snart)? 3

Har ditt hypotesprojekt lett fram till annan ansökan, t ex EU (1-Nej aldrig, 2-Nej men kanske senare, 3-Ja senare, 4-Ja snart)? 4

Övriga synpunkter på hypotesutlysningen?

*FFI- här finns idéer att skapa något tillsammans med SwereaIVF kring fogning. SIO Produktion har fått en ansökan som kan använda ANIMA som ett avstamp med SwereaIVF som projektsökande part och LiU / VCC deltagande parter. En UDI-ansökan, VISST, tillsammans med Compraser och flyg/rymd-industrin har startats upp under projektet och målet är att lämna in en fortsättningsansökan i januari 2014, där LiU deltar med två olika forskargrupper från olika institutioner, en inom produktion/produktutveckling (IEI) och en inom visionteknik (ISY).*