

Resultatredovisning Forsknings- och Innovationsprojekt (Fol-projekt)

| Projekttitel | Diarienummer | Projektledare Organisation | Halvtids redovisning | Slut redovisning |
|---|--------------|-------------------------------|-------------------------|---------------------|
| Probabilistisk analys och verifiering av kompositstrukturer | 2015-01354 | Swerea SICOMP AB | June 2017 | |

Detta dokument är en resultatredovisning för Forsknings- och Innovationsprojekt (Fol-projekt) inom strategiskt innovationsprogram för lättvikt (SIP Lättvikt). Syftet är att säkerställa att projektet följer beviljad projektplan.

Resultatredovisning

1. Hur har projektresultaten utvecklat lättviktslösningen med avseende på:
[max 1 500 tecken per område]

- a. TRL (teknikmognadsgrad, se www.lighterarena.se för förklaringar)
Beskriv hur TRL har förändrats från start till projektslut. Motivera.

The objective of the project was set to develop and verify all the methods in TRL level ranging from 4 to 5 and this was considered since all the industrial chain, from service sector to OEMs, are involved in this project. In the progress of the project considering the development made in connection to OEMs and SMEs involved, the invariant method was verified by SCANIA, the probabilistic approach was used by VCC considering manufacturing variations, and the implementation of fiber reinforced composites by Gestamp using both methods reached TRL 5.

Martröm reports that:

Marstrom Composite AB har deltagit i PAVE genom att bidra med tillverkningen av provlaminat till KTH, samt tillverkat av en "Timber Bunk" skall förstås som en stötta till en timmerbil.

Gestamp reports that:

Teknikmognadsgraden har ökat. Implementering av den probabilistiska metoden genom robusthetsstudier i Heeds har gett oss ett verktyg för att analysera effekten av variation på materialdata. Robusthetsanalyser bedöms vara av stor vikt för att Gestamps kunder ska införa ny teknik och nya material. Man kan säga att vad gäller materialdata i analys har vi gått från en laboratoriemiljö (nominella värden på materialdata) till verklighetsliknande förhållanden (varierande materialdata).

TRL start: 4

TRL slut: 5

b. Viktminskning

Beskriv på vilket sätt resultaten har givit en viktminskning. Ge konkreta exempel. Ange kvantitativ viktminskning.

On the three demonstrators that were studied in this project the numbers are as below:

VCC demonstrator: Using NFPP they achieve ca 25% weight saving compared to an injected (non reinforced solution) while being almost cost neutral.

IKEA demonstrator: 50% weight saving by WPC material compare to board material from 4kg to 2kg.

SCANIA demonstrator: 36 kg (20,5%) saving by using CFRP where more optimized design gives 49 kg (36%) weight saving on Timber Bolster demonstrator.

Marström reports that:

Då laminatupplägget inte var helt optimerat för ändamålet utan baserade sig på ett upplägg som togs fram för att visa på en på en förenklad beräkningsprocess, så blev inte viktminskningen så stor som den kunde ha blivit. Utformning och design påverkar dessutom vikten i väldigt hög grad. Utifrån de erfarenheter vi har från liknade projekt så skall besparing vara runt 40 % d.v.s. att kolfiber stolpen/produkten skall väga ca: 60 % av den idag använda aluminiumstolpens vikt.

Gestamp reports that:

En robusthetsstudie kan ge en klar bild av hur komponentens prestanda påverkas av variation i materialdata. Om effekten av varierande materialdata är oklar måste man välja större säkerhetsfaktorer vid dimensionering. På så sätt kan implementeringen av den probabilistiska metoden ge en viktminskning hos en komponent. En uppskattning är att detta i vissa fall skulle kunna leda till en viktminskning på över 20 % per produkt.

c. Utvecklingstid

Beskriv på vilket sätt resultaten har givit kortare utvecklingstid. Ge konkreta exempel. Ange kvantitativ tidsbesparing.

Marström reports that:

Pga. av laminatupplägget som utgått från den förenklade beräkningsmodellen samt att optimalt material inte kunde användas så var inte målet att korta byggtiden i detta specifika fall.

Gestamp reports that:

Implementering av Heeds för robusthetsstudier har visat sig kunna ge kortare utvecklingstid. Eftersom programmet inte kräver ytterligare input från användaren under studiens gång är det möjligt att låta studien pågå under nätter och helger då beläggningen på beräkningsklustret är låg. Tillgänglig tid på beräkningsklustret är en

flaskhals i utvecklingsarbetet och en effektivare beläggning innebär kortare utvecklingstid.

Att förbereda och starta en robusthetsstudie i Heeds har under projektet tagit ca 3 h. Typiskt så har studien startats på fredag eftermiddag för att sedan pågå under helgen, resultatet har då varit tillgängligt på måndag morgon. Användaren har alltså totalt endast spenderat mindre än en halv arbetsdag på studien.

En manuell robusthetsstudie kan i praktiken inte vara lika omfattande på grund av att den skulle ta för lång tid. En uppskattning är att om en enklare manuell studie skulle göras så skulle den kräva 2 h om dagen varje dag under en arbetsvecka, det vill säga totalt 10 h. Enligt denna uppskattning har tidsåtgången för en enskild robusthetsstudie kortats ner med 70 %. Gestamp har idag inte tillräckligt med erfarenhet av kompositutveckling för att kunna säkert avgöra hur mycket av den totala utvecklingstiden för en komponent kortats. Men en rimlig uppskattning är att det kan röra sig om mer än 20 % kortare utvecklingstid för en komponent.

Den invarianta metoden har potential att korta utvecklingstider genom att ge omedelbar tillgång till materialdata. Resultatet från Gestamps implementering av metoden vid design och analys visar att den fungerar och är användbar. Metoden bedöms kunna korta ner utvecklingstiden för en komponent med mer än 20 %.

d. Tillverkningskostnad

Beskriv på vilket sätt resultatet har givit en lägre tillverkningskostnad. Ge konkreta exempel. Ange kvantitativa besparingar.

Manufacturing costs were not investigated in this project.

Marström reports that:

Så som beskrivits ovan så var det inte fokus på lägre produktionskostnader i detta projekt. Men ett alternativt förslag på laminatupplägg har tagits fram som bör kunna ge ett konkurrenskraftigt pris i slutändan.

e. Hållbarhetspåverkan i ett livscykelperspektiv

Beskriv hur resultatet har minskat hållbarhetspåverkan i ett livscykelperspektiv med utgångspunkt från den hållbarhetsanalys som gjordes i början på projektet

The effect of weight saving on the environment is measurable by the amount of CO2 emission of a vehicle/truck during its service. Due to EU legislations on the CO2 emissions on vehicles/trucks in 2020, the results of this project focuses on the in service properties of a product (from LCA perspective) in order to reduce the emissions achieved by reducing fuel consumption due to lower weight. It is also noticeable that the lower development time and lower amount of test for material data will also affect the material processing and manufacturing (from LCA perspective) of the CFRPs which has a direct impact on environment.

Marström reports that:

En analys framtagen i ett examensjobb på Scania visar vad ett kilos besparing innebär under en lastbils levnadstid.

Gestamp reports that:

Med ett livscykelerspektiv så måste utvecklingsfasen för en produkt beaktas när produktens hållbarhetspåverkan ska värderas. Det har visats att den invarianta metoden kan reducera antalet test under utvecklingsfasen. Om antalet test under utvecklingsfasen minskar så minskar således produktens hållbarhetspåverkan.

2. Implementering av projektresultaten

Beskriv hur projektresultaten har (eller kommer att) implementeras industriellt. Hur ser implementeringsplanen ut?

Considering the industrial implementation of the project, a specific work package was designed for this purpose.

Marström reports that:

Scania som tillverkare av lastbilar levererar inte lastsystemet så det återstår att försöka sälja in produkten till de "påbyggare" som jobbar med detta. Ingen kontakt tagen ännu.

Gestamp reports that:

I ett första steg kommer projektrapporten att delas internt inom företaget till dem som den är relevant för. Gestamp genomför idag inte någon omfattande testning av kompositmaterial, men det förväntas öka i framtiden. När utveckling av kompositprodukter tar fart och behovet av test ökar så kommer den invarianta metoden sannolikt att användas.

Gestamp har idag inte tillgång till licenser för Heeds utanför detta projekt. Resultatet av Heeds-studien kommer att ligga till grund för beslut om huruvida licenser till programmet ska införskaffas.

3. Effekter av resultaten – tillväxt, export och konkurrenskraft

Vad förväntas implementeringen av resultaten innebära för tillväxt, export och konkurrenskraft? Resonera och uppskatta.

The implementation of the project outcomes into Swedish industry will ensure the Swedish industrial competitiveness and will directly affect their market and business, grow their network and production capacity. This is more sensible considering the involvement of the OEMs and SMEs that are involved in this project. VCC, SCANIA, IKEA, Gestamp HardTech and Marström are Swedish well-known companies worldwide and the advancement and development made in the progress of this project will be directly transferred overseas which will also attract other businesses and potential customers.

Marström reports that:

Det är lång väg till att få acceptans för en produkt i ett nytt material på denna marknad. Det finns ett motstånd att prova nya saker i en pressad åkeri värld. Det är även så att en ny

produkt i detta segment skall provas ut och det innebär ganska höga kostnader för oss som producent. Vi har bedömt att vi inte prioriterar detta just nu.

Gestamp reports that:

En kortare och mindre resurskrävande utvecklingsprocess samt en ökad robusthet gör Gestamps framtida komposit- och stål/komposithybrid-komponenter mer konkurrenskraftiga jämfört mot de traditionella lösningarna i stål.

Mycket av företagets kompetens inom kompositområdet är förlagt till Luleå, vilket innebär att när kompositkomponenter blir mer konkurrenskraftiga inom bilindustrin så skapas möjlighet för tillväxt och ökad export för fabriken i Luleå.

4. Utbildningsmaterial

Hur har projektet resulterat i material för kompetensutveckling? I vilka former sker kompetensutvecklingen och vem ansvarar för det efter projektets slut?

During the project general meetings were planned every six month. In these meeting all the partners had the chance to present their progress, communicate and make network with other partners and also exchanged knowledge in the project. The progress and outcomes was presented and distributed in each meeting and the presentations are available in the project homepage. Each of the partners also delivered a report describing the challenges, the methodology, the results and the related discussion. The project coordinator, Swerea SICOMP in this case, is responsible for the distribution of the knowledge gained in this project publicly if allowed or upon request.

Gestamp reports that:

Projektrapporten kommer att användas för att sprida kunskap vidare inom företaget. Riktlinjer robusthetsstudier samt beräkning av invariant materialdata kommer att tas fram längre fram. Ansvarig för att den insamlade kunskapen behålls och sprids inom Gestamp är Kristian Hedström.

5. Branschöverskridande samverkan

Hur har det branschöverskridande samarbetet fungerat och påverkat projektresultaten? Ange om nya branscher har tillkommit under projektet.

Marström reports that:

Vi har etablerat en bra kontakt med Scania och har möjligheter att offerera andra projekt, vi kikar på ett specifikt just nu.

Gestamp reports that:

Det branschöverskridande samarbetet har fungerat väl. Informationsinhämtning och support via projektpartners från andra branscher gjorde det möjligt för Gestamp att genomföra sin del av projektet på ett tillfredställande sätt.

6. Konkreta tekniska resultat

Vilka resultat har erhållits i form av demonstratorer, tekniker, processer, tjänster etc? Fyll i tabellen nedan.

| Resultat i form av demonstratorer (virtuella, fysiska), tekniker, processer, tjänster etc | Konkreta mål, t ex vikt, kostnad, tid etc. | Förväntad implementering i kommersiella produkter |
|---|--|---|
| Door panel with natural fibre composites at VCC | 25% Lower weight | |
| Armrest of a chair with natural fibre composites at IKEA | 50% lower weight | |
| Timber bolster in composite at SCANIA | More than 20% lower weight | |
| Implementering av probabilistisk analys | Gestmap: - Tidsbesparing 70 % för en enskild robusthetsstudie. - Viktminskning mer än 20 % för en komponent. | Ca 2 år efter projektavslut |
| Implementering av den invarianta metoden vid design och analys | Gestmap: - Tidsbesparing mer än 20 % under utvecklingsfasen | Ca 3 år efter projektavslut |

7. Måluppfyllnad

Fyll i tabellen nedan

| Mål enligt projektplan/ansökan | Måluppfyllelse - halvtid | Måluppfyllelse - slut |
|--|--|--|
| 3 Demonstrators (VCC, SCANIA, IKEA) | 3 Demonstrators | |
| Dissemination | - LIGHTer workshop in 2015-05-10 in Chalmers Teknikpark in Göteborg by Henrik Molker from VCC. - American Society of Composites (ASC) conference in US in | - September 2016 by Mohammad Rouhi from Swerea SICOMP. - Chalmers/LIGHTer workshop by Mohammad Rouhi from Swerea SICOMP and Renaud Gutkin from VCC in March 2018. |
| Gestamp: Två metoder implementerade för användning i industrin | Ena metoden (den invarianta) implementerad | Båda metoderna implementerade |