

Resultatredovisning industriförankrade utvecklings- och förprojekt

Projekttitel	Diarienummer	Projektledare Organisation	Halvtids redovisning *	Slut redovisning
Tabelltext	2014-05133	Swerea KIMAB	JA	

* Gäller ej förprojekt

A. Resultatredovisning (gäller endast utvecklingsprojekt)

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.

I INNDEFAB ska vi ta tekniker och koncept från TRL3 till TRL5. I nuläget har vi proof of concept för steel sandwich decks teoretiskt och vi har börjat planera för tillverkning av demonstratorer här. I detta arbete kommer TRL nivån att öka till TRL5, inte minst genom tillverkning i realistisk miljö och provning av prestanda / validering. Vi befinner oss i nuläget mestadels på TRL 4 i projektet.

- b. Viktminskning

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

1. Svetsefterbehandling (case bro):

Design konceptet på broar där svets efterbehandling utnyttjas visar möjligheter till viktminskning på upp till 30%. Även högre potential finns förutsatt att designen modifieras på ett sätt som gör att deformationskraven kan uppfyllas. Viktminskningen är störst för järnvägsbroar med korta spännvidder (<20 m) men även längre väg- och järnvägsbroar får en viktminskning på minst 20%. Ca. 80% av alla järnvägsbroar i Sverige har en spännvidd på mindre än 15,0 m. Pågående arbete fokuserar på att fastställa vinsten av användning av svets efterbehandling ur LCC och LCA perspektiv.

2. Sandwichkoncept (case bro):

Jämfört med traditionella ortotropa brodäck, innebär ett sandwichdäck en viktminskning (för brodäckelementet) på mellan 15 - 25%. Konceptstudier som utförts visar dock att den totala viktminskningen (för hela bron) kan uppgå till 44%. Detta då sandwichelement är mycket effektiva i lastöverföring i två riktningar och har så pass hög böj- och skjuvstyvhet att dimensionerna för huvudbalkarna i bron kan reduceras samt att avstånden mellan tvärbalkar kan ökas (faktiskt fördubblas, dvs varannan tvärbalk kan sparas).

Sammanfattningsvis konstateras att potentialen för viktminskning i broar är god. För fordon är viktminskningspotentialen kopplad till den nivå av egenskapsförbättringar som erhållits och denna utvärdering pågår ännu. Vi räknar med att provning för fordon ska vara klar i månadsskiftet jan / feb och därefter sker analys.

c. Utvecklingstid

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

Utvecklingstiderna kommer att kunna bli kortare, inte minst inom bro. Men vi har inte dessa siffror ännu, vi blev nyligen klara med konceptet för SSD och det är nu under framtagning av demonstratorerna som vi också tittar på framställningstiderna.

Tillverkningskostnad

Preliminär uppskattning av material och tillverkningskostnad för de utvecklade sandwichelementen är 4000-5000 kr per kvadratmeter. Skillnaden beror om en eller tvåsvetsvariant används.

Jämfört med konventionella brodäck i stål (ortotropa plattor) så innebär det en kostnadsbesparing på 10 - 20%. Det är värt att påpeka här att tillverkningskostnaden för sandwichelementen bör kunna reduceras ytterligare när både sandwichelement och produktionsmetod standardiseras, vilket gör konceptet mer konkurrenskraftigt.

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

Se (c) ovan samt kommentarerna här nedan.

Konventionell tillverkning av ortotropa brodäck innebär en hel del manuellt arbete (urskärningar, anpassning, svetsning av längsgående ribbor till däckplåt, etc.)

Tillverkning av sandwichelement, kan göras betydligt snabbare och mer industriellt. Plåt bockas till önskad konfiguration. Svetsning är helt robotiserad. Uppskattningen är svetshastighet på ca 1,8 m / min.

Tillverkningen av demonstratorer sker nu under Q1-Q3 2016. Därefter kan en mer detaljerad bild fås på kostnader och besparingar.

e. Miljöpåverkan i LCA-perspektiv

Beskriv hur resultaten har minskat miljöpåverkan ur ett LCA-perspektiv.

Pågående arbete. ELU jobbar med detta för svetsefterbehandling och WSP arbetar med analys för sandwichelementen.

2. Implementering av projektresultaten

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

Både svetsefterbehandling med HFMI och sandwichkonceptet är helt nya för industrin. Trots detta har båda varit alternativ att beakta för skarpa projekt. Detta tack vare att så väl beställare (Trafikverket) som brokonstruktörer (ELU, WSP) och entreprenörer (NCC) är medlemmar i projektet.

ELU diskuterar idag med TRV att eventuellt använda stålsandwichelement som brodäck för en gång- och cykelbro. Konceptet är också av intresse för Reinertsen att använda i sin nyutvecklade flytbro som avses användas för en bro. Vi har haft 2 möten med Reinertsen och dialog pågår.

3. Effekter av resultaten – tillväxt, export och konkurrenskraft

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

Deltagande stålbyggare är intresserade av att till sig TIG-dressing och HFMI. De vill lära sig och prova ut teknikerna själva under projektets gång. En workshop planeras till april, här ges både teori och möjlighet att prova själv för deltagarna. Dessa tekniker kommer att ge både ökad kvalitet och ökad konkurrenskraft för stålbyggarna.

4. Utbildningsmaterial

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

Ett utbildningsmaterial kommer att sättas ihop i slutet av projektet i form av en powerpoint serie. Denna kommer att kunna användas i utbildningarna i Chalmers, KTH, samt i olika industriutbildningar.

Utöver detta material så ges presentationer om projektet, parter, finansiering och mål. Under 2014-2015 gavs bland annat presentationer vid följande tillfällen:

- CIR Dagen (http://www.rilem.se/Evenemang/2015/CIR-dagen/SteelSandwichDecks%20CIR-Dagen%202015_Mohammad.Al-Emrani.pdf)
- Seminarium om Effektivt brobyggande arrangerat av NCC, 21/9/2015
- Svetskommissionens Forskningsseminarium

Fler presentationer planeras för 2016, bland annat Brobyggardagen och Elmia Svets & Fogningsteknik 2016.

5. Branschöverskridande samverkan

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

Det har fungerat bra, vid ett antal tillfällen har diskussioner uppstått om varför man gör på ett visst sätt både gällande utförande och materialval och detta kommer att leda till

tekniköverföring. Några nya brancher har vi inte satsat på, utan mer på överhörning och ett lärande av varandra.

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
200 provkroppar framtagna, fördelade på segmenten Fordon, Bro-CMn och Bro-Rostfri	Teknikoptimering, livslängdsökning, provning	
Planering pågår för 2-4 demonstratorer – det blir Sandwich i både C-Mn och Rostfritt, ca 2 x 2 m stora. Dessa ska provas och visas upp.	Demonstratorerna ska visa upp framtaget koncept, konstruktion, tillverkning och egenskaper	ca 3 år efter projektavslut ska vi ha teknikerna ute i industrin. Det pågår diskussioner redan om implementering av vissa.
Vi jobbar även med lärande workshop:s där man kan prova teknikerna. Vi hade en i höstas och ska ha en i april 2016.	Kunskapsöverföring.	

7. Måluppfyllnad

Fyll i tabellen nedan

Mål enligt projektplan/ansökan	Måluppfyllelse - halvtid	Måluppfyllelse - slut
Create new lightweight concepts for bridges & heavy vehicles	Koncept för Bro uppfyller kraven med råge. Fordon ännu under utvärdering.	
Reduce weight and cost >20%	Viktreducering mellan 15 & 44% beroende på applikation. Kostnad under utvärdering, men billigare blir det.	
Life enhancement, guidelines and education	Ja, vi kan förlänga livslängd, guidelines kommer i slutet av projektet, även ppt utbildning.	
Increase competitiveness & cooperation	Ja, vi har ett bra samarbete mellan branscherna och vi skapar ökad konkurrenskraft.	

Denna rapport är sammanställd av:

**Joakim Hedegård (joakim.hedegard@swerea.se) och
Mohammad Al-Emrani (Mohammad.Al-Emrani@chalmers.se)**