

Kärnfulla egenskaper hos sandwichmaterial för högvolymproduktion - CoreWich

- | | |
|---------------------------|--|
| • Dnr | 2012-02506 |
| • Projektstart | 2012 oktober |
| • Projektavslut | 2013 september |
| • Projektbudget | 665 000 kr |
| • Bidrag från FFI | 500 000 kr |
| • Kontakt | Daniel Wiklund (daniel.wiklund@swerea.se) |
| • Deltagare | Swerea IVF, Plåtforum |
| • Tidigare projekt | 2009-03999, Flexibel tillverkning av materialeffektiva komponenter genom stickning av metalltråd |

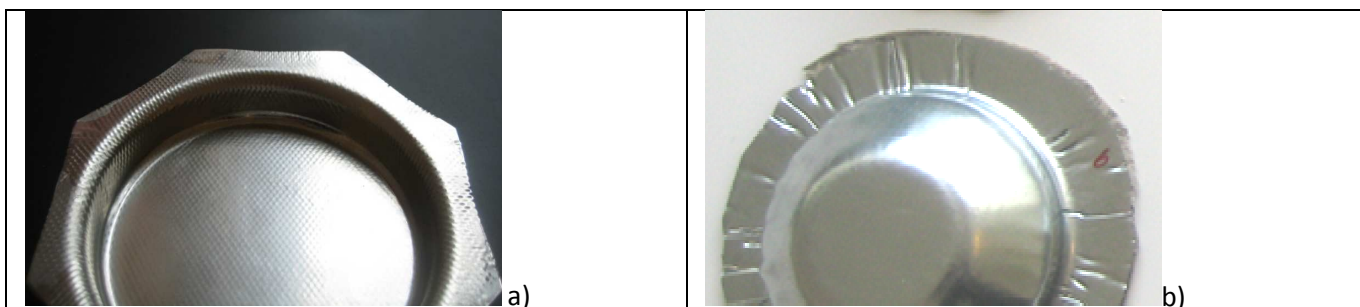
Utmaning

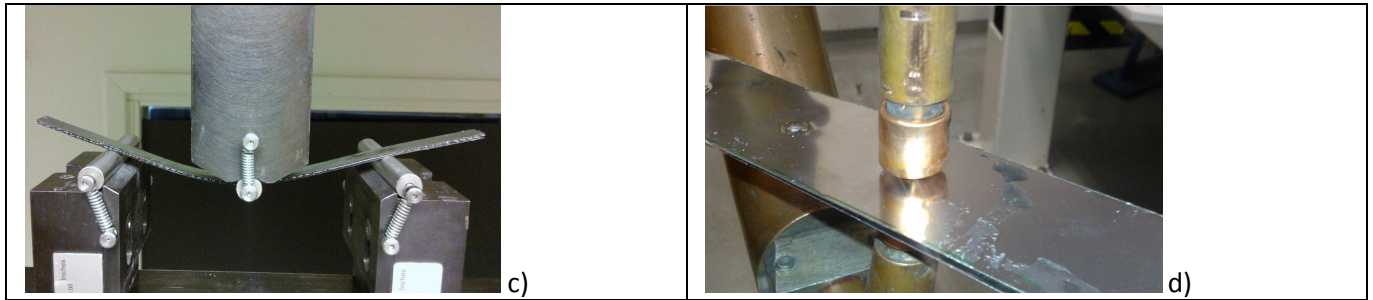
Trots sandwichmaterialens mycket goda lättviktsegenskaper är användningen i fordonsindustrin idag låg. För att få ett snabbt genomslag i fordonsindustrin behöver sandwichmaterialen förändras så de är kostnadseffektiva och implementerbara i dagens produktionssystem.

Projektet är ett bidrag till färdplanens *Milstolpe 2 (2020): Lätta material och nya processer*. De framtagna sandwichmaterialen i projektet har potential att utgöra element i lastbärande konstruktioner och/eller dekorativa interiördetaljer i fordon. Låg vikt i kombination med hög styvhet har alla sandwichmaterial men hypotesen har samtidigt potential att uppfylla krav på producerbarhet med rimliga investeringar och modifieringar i befintliga produktionssystem. Sandwichkonstruktioner minskar utsläpp av fossilt CO2 genom viktreducering samtidigt som prestanda i form av passiv säkerhet kan bibehållas eller förbättras.

Projektbeskrivning

Projektet genomfördes i fyra steg. 1.) I första steget presenterades projektets idé för olika intressenter, exv. fordonstillverkare såsom Volvo Cars, Volvo Group Trucks Technology, Scania och materialtillverkare såsom Outokumpu. Besöken inriktades på att identifiera företagets behov och intresse av sandwichmaterial samt möjliga applikationer. 2.) I nästa steg framställdes prototyper. Prototyper tillverkades i både trä och metall i kombination med olika täckplåtar i rostfritt och kolstål samt varianter av lim och metoder att applicera lim. 3.) Därefter utvärderades laminatens tekniska prestanda genom djupdragning, böjprover och svetsprovning. Tillverkningskostnader beräknades och materialens implementerbarhet utvärderades. 4.) Slutligen genomfördes en bredare resultatspridning genom publicering i Plåtforum (nr. 4).





Figur 1. Bild a) och b) visar ett format sandwichmaterial med metall respektive träkärna. Bild c) visar ett böjprov och bild d) svetsprovning.

Resultat och slutsatser

I figur 2 visas en sammanställning av samtliga resultat i ett spindeldiagram.

Metall-laminat

Resultatet visar att metall-laminatet med avseende på, fogbarhet och implementerbarhet är sämre jämfört med kolstål men mer fördelaktigt jämfört med aluminium. Avseende formbarhet bedöms metall-laminatet vara något sämre jämfört med kolstål och aluminium. Ljud- och vibrationsprestanda bedöms som betydligt bättre än både kolstål och aluminium. CO₂-ekvivalent är bättre än aluminium men sämre än kolstål.

En något lägre tillverkningskostnad för metall-laminatet stärker dessutom ytterligare dess position som ett intressant lättviktsalternativ. Prototypens svaghet är att materialen i sig självt inte är viktbesparande utan att hela systemet inklusive ljudmattor måste analyseras för att besparingen skall kunna räknas hem. Detta är möjligt genom laminatets ljud- och vibrationsdämpande förmåga.

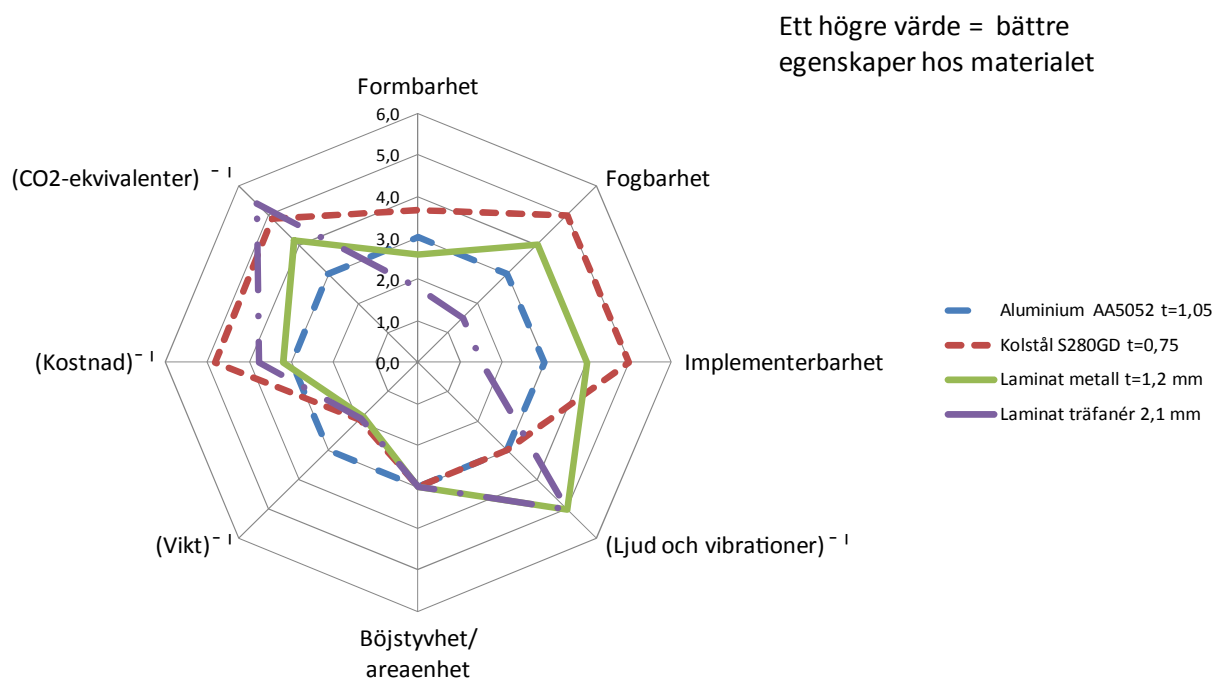
En styvare kärna i metall-laminatet som resulterar i en direkt viktreduktion jämfört med kolstål skulle därför stärka dess position.

Trälaminat

Trälaminatet har fördelar gällande CO₂-ekvivalent och ljuddämpning jämfört med kolstål och CO₂-ekvivalent, ljuddämpning samt kostnad jämfört med aluminium.

Trälaminatets formbarhet var bättre än förväntat, det var möjligt att forma även 3D-geometrier. Dock pekar formningsprovningarna på begränsningar i möjliga geometrier. Den låga bedömningen av trälaminatets fogbarhet beror på att materialet inte är svetsbart i nuvarande utförande.

En förändring av den metall som används i trälaminatet till tunnare kolstål skulle både minska trälaminatets vikt och kostnad, vilket skulle vara fördelaktigt.



Figur 2. Ett innermaterial i aluminium AA5052 är använt som referensmaterial. Tjocklek på materialen är anpassade till att ge samma böjstyvhet vid trepunktsbelastning. Värdet noll för de kvalitativa parametrarna betyder att materialet är betydligt sämre än referensmaterialet och värdet fem innebär att det är betydligt bättre. Kvalitativa parametrar för metall-laminatet är: Formbarhet, Fogbarhet, Implementerbarhet, Ljud och vibrationer. Kvalitativa parametrar för trälaminatet är: Formbarhet, Fogbarhet, Implementerbarhet, Ljud och vibrationer samt Styvhet. Värdet noll är ett absolutvärde för de kvantitativa parametrarna och värdet fem innebär en fördubbling av parametern jämfört med referensmaterialet för Kostnad, Vikt och Styvhet. För CO2-ekvivalenter motsvarar värdet 5 en tredubbling av referensvärdet.

Möjliga applikationer för laminaten

Tillsammans med fordonstillverkare identifierades flera intressanta applikationer såsom hjulhus, mellanbräda, hyttens bakre vägg mm. Fordonsindustrin har dessutom själva genomfört studier på laminat i en del applikationer. Deras slutsatser var att laminat är ett intressant alternativ som lättviktsmaterial men i dagsläget är införandet av dessa nya material inte ett prioriterat område. Detta har inneburit ett visst hinder i processen för att omgående initiera ett större fortsättningsprojekt. Materialens låga vikt och ljuddämpande förmåga är dock en mycket stark och intressant kombination. Materialen har därför en stor potential för att reducera vikten i framtidens fordon. Vår bedömning är därför att materialens införande kommer vara högt prioriterat inom några få år, kanske redan 2015. Swerea IVF har genomfört flera projekt med sandwich-material som fokus och härigenom kunnat bygga upp sin kompetens kring kommersiellt tillgängliga material samt utvecklat egna material. Swerea IVF har därför byggt upp en gedigen kunskap och kompetens för att lotsa svensk industri till konkurrentkraftiga framtida lösningar.

Sammanfattningsvis har genomförandet av CoreWich projektet avlöpt väl. Materialens MRL-nivå har lyfts från nivå 1 till nivå 4, dvs. att materialen kan tillverkas i laboriemiljö. Materialens TRL-nivå har genom projektet lyfts från nivå 2 till nivå 3, dvs analytisk och experimentell validering av kritisk funktion påbörjad.

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)? 2

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)? 2

Övriga synpunkter på övningen?

Det var mycket bra att få möjlighet att presentera projektet och även att lyssna på övriga hypoteser. De industriella deltagarna på klusterkonferensen var dock inte riktigt rätt för projektet, vi hade behövt träffa de som arbetar med utveckling/implementering av nya material istället för processutvecklare.

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)? 3

Övriga synpunkter på hypotesutlysningen?

Det är en fantastisk möjlighet att pröva nya idéer. Det har skapat möjligheter både att vidareutveckla de egna idéerna, bygga upp en bred kompetens och samtidigt skanna av och nätverka med kompletterande lösningar.