

Ökat materialutnyttjande genom nya verktygslösningar och tjänster

- | | |
|---------------------------|---|
| • Dnr | 2012-02499 |
| • Projektstart | 2012-10 |
| • Projektavslut | 2013-10 |
| • Projektbudget | 670 000 kr |
| • Bidrag från FFI | 500 000 kr (75 %) |
| • Kontakt | Boel Wadman, Swerea IVF |
| • Deltagare | AB Volvo, Modulsystem, Swerea IVF, Viktoria Swedish ICT |
| • Doktorander | 0 st |
| • Tidigare projekt | |

Utmaning

Projektet syftade till att pröva hypotesen:

Materialutnyttjandet vid plåtformning kan ökas till 75 % genom metoder och verktygslösningar som minskar skrotmängden.

Anledningen till det låga materialutnyttjandet inom dagens fordonsindustri är ett komplext samband av delat ansvar för materialkostnad och produktdesign, minskade ledtider för produkt- och verktygskonstruktion och tillverkningsanpassning, samt prioritering av produktionseffektivitet före materialbesparing. Att införa mer materialsnåla processer innebär ett stort steg, då det kräver en omläggning av konstruktionsarbete och produktionslinjer internt och hos underleverantörer.

För att öka användningen av flexibla och materialsnåla processer i flera branscher, behöver processägare, designers och konstruktörer från olika sektorer kommunicera och lära av varandra.

Färdplansmål	Bidrag från projekt Ökat materialutnyttjande:
<i>Milstolpe 2 (2020):</i> <ul style="list-style-type: none">• Introduktion av nya lättviktsmaterial i fordonsindustrins tillverkningsprocesser.• Produktionsprocesserna måste modifieras till användning av allt mer avancerade material. <i>Milstolpe 3 (2025)</i> <ul style="list-style-type: none">• Fordonsproduktion använder optimerade tillverkningsprocesser för miljöneutral produktion	<ul style="list-style-type: none">• Ökat utnyttjande gör avancerade material som UHS-stål och Al mer ekonomiskt hållbara.• Materialanvändningen utgör den avgjort största delen av miljöbelastningen för produktionen av plåtprodukter. Även när återvunnet stål används kommer ca 85 % av miljöbelastningen för en plåtprodukt ifrån tillverkningen av materialet.

Projektbeskrivning

Deltagande företag valde ut en till två produkter med lågt materialutnyttjande, för att använda som studieobjekt och referens.

Vid en Workshop med inbjudna talare och deltagare från nätverket Plåtforum och Mistraprojektet MEMIMAN diskuterades idéer och svårigheter kopplade till ökat materialutnyttjande i de valda produkterna. Hypotesens huvudidé, att utföra parasitprodukter i ett verktyg med stora utklipp, ansågs för svår att realisera, baserat på denna workshop och på ett platsbesök vid AB Volvos pressavdelning i Umeå.

Arbetet bedrevs därefter i fem parallella spår, som uppdaterades med pulsmöten varannan vecka via telefon:

- 1) Arbete i företagen med att värdera de föreslagna metodernas användbarhet i produktionen. (ModulSystem, AB Volvo och Swerea IVF).
AB Volvo: En metod att utnyttja materialsplillet från en större produkt i fordonsindustrin valdes ut som studieobjekt för affärsanalys och livscykelanalys.
Modul-System: Förbättrade nestingprogram implementerades och utbildning av personal genomfördes.
- 2) Affärsmodellanalys med hjälp av intervjuer av deltagande företag och identifierade övriga aktörer (Viktoria Swedish ICT)
- 3) LCA-analys av ett av typfallen där urklippt plåt används till en ny produkt istället för att återvinnas och smältas (Swerea IVF)
- 4) FE-analys av hur hypotesens huvudidé – sampressad parasitdetalj - skulle påverka formningen och produktens slutegenskaper (Swerea IVF)

Resultat och slutsatser

Projektet har främst handlat om analys och kunskapsuppbyggnad, bland annat genom kommunikation mellan olika delar av värdekedjan. Projektet resulterade i ny kunskap; i metodanalyserna har flera risker identifierats som behöver hanteras för att kunna utnyttja potentialen med materialeffektivitet.

Delar av projektet låg på TRL-nivå 6-7, medan den mer innovativa idén låg på TRL-nivå 2 under hela projektet.

Delar av projektinnehållet kan realiseras hos deltagande företag under 2015, och har redan realiserats via investeringar och personalutbildningar, medan andra delar kräver bland annat nya tjänster och affärsmodeller för att kunna realiseras senare.

Sammanfattning av alternativ affärsmodell: (Mats Williander, Victoria ICT)

Uppdraget i denna delstudie har varit att undersöka den ekonomiska potentialen i en affärsmodellhypotes som kan minska skrotmängden.

Delstudien har utgått från en affärsmodellhypotes utvecklad från materialflödet idag för en hyttdetalj hos Volvo Lastvagnar i Umeå. Delstudien bygger på intervjuer av personer hos företag som har affärsrelationer med AB Volvo och som har en affärsverksamhet som bedömts kunna passa i affärsmodellhypotesen. Frågor och svar har kretsat kring ett principiellt koncept vilket gör att resultatet skall ses som indikativt snarare än faktiskt.

Tre alternativa affärsekosystem framträder ur teoribasen och intervjuerna, och dessa är:

1. **Flytta förädling uppströms:** Ett stålcenter har många kunder. De kan klippa formplåten till Volvo och kanske kan ha eller hitta kunder där spillet passar som insatsplåt. Sådana kunder kan t.ex. vara köpare av lagerplåtvaror.
2. **Flytta Volvo uppströms:** I detta alternativ (2) fungerar Volvo som en materialleverantör till materialmäklare eller stålcenter, men av smalare rullar eller klippta plåtar. Materialmäklaren/stålcentret har i sin tur kunder som idag. Genom att köpa från Volvo för de kunder där spillplåten kan passa som insatsplåt kan de sänka sina kostnader. Volvo kan få mer betalt än för skrot.
3. **Institutionell förändring:** En skatteväxling mellan arbete och råvaror förändrar materialtillverkarens optimala "arbetspunkt" – som idag genererar vissa standardbredder som i sin tur kräver slittning längre ner i värdekedjan. Vid skatteväxling sjunker arbetskraftskostnaden, insatsplåten blir dyrare och skrotpriset ökar. Den förändrade relationen mellan dessa faktorer får materialtillverkare och stålcentra att söka ett nytt vinstmaximum – en ny optimal "arbetspunkt". Vad den medför är omöjligt att säga nu, mer än att den kommer att öka materialeffektiviteten – kanske genom fler standardbredder, att stålcentra driver sin verksamhet hos materialtillverkare, att Volvo omkonstruerar dörrsidan eller en mix av dessa och/eller andra.

Resultatet indikerar att det kan finnas ekonomisk potential i vissa typer av spillmetall man idag betraktar som skrot, om rätt förutsättningar finns. Den ekonomiska potentialen finns i kvoten mellan insatsplåtens pris och skrotpriset. Den kvoten verkar indikativt ligga någonstans mellan 3 och 8. Nyckelrollen för att få ett affärskoncept att fungera som tar tillvara på denna ekonomiska potential ligger främst hos materialmäklare och/eller stålcenter.

Sammanfattning av LCA-analys: (Anna Runa Kristinsdottir, Swerea IVF)

En förenklad livscykelanalys (LCA) har använts för att undersöka potentialen för minskad miljöpåverkan av ökad materialeffektivitet i produkttillverkningen. LCA har utförts i enlighet med ISO 14044 [ISO, 2006] och ILCD-handboken [EC, 2010]. Livscykelanalysen bygger endast på generiska data, dvs. de har hämtats ur existerande databaser för LCA och representerar i allmänhet europeiska medelvärden. Framförallt har data hämtats ur Swerea IVFs egna databas samt den kommersiella databasen Ecoinvent 2.2 [Ecoinvent, 2010]. För beräkningarna användes LCA-mjukvaran SimaPro 7.3.3.2. Resultatet kan bara anses vara vägledande, på grund av osäkerheter och luckor i data.

Potential för ökat materialutnyttjande

För att uppskatta potentialen för lägre miljöpåverkan genom ökat materialutnyttjande visas i nedanstående exempel att vi undviker en omgång av återvinning och förädling av råmaterial för varje kilo stålplåt som kan användas direkt för övrig produktion istället för att beaktas som skrot. Beräknad klimatpåverkan och energiåtgång för processen som vi "sparar" innebär enligt bilden nedan:

- Samling och sortering av skrot
- Smältning av skrot till o-/låglegerat råstål
- Hot rolling
- Sheet/coil rolling (pickling, cold rolling, annealing, tempering, finish and packeting)

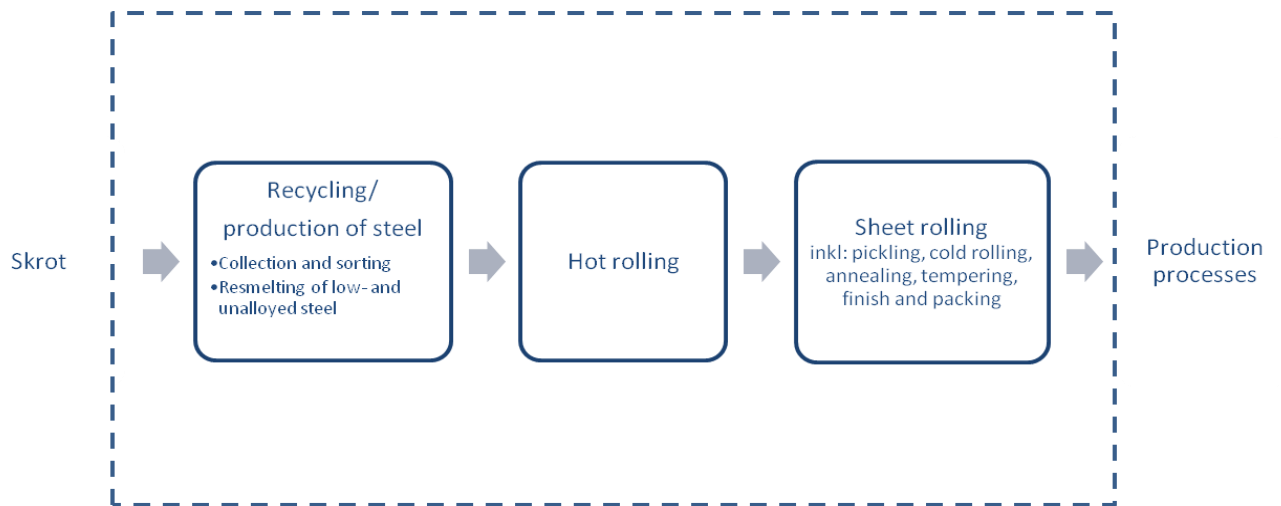


Bild 1. Processteg för återvinning och produktion av höghållfast låglegerad stålplåt.

För det valda studieobjektet dörram var materialspletet från plåtbit till färdig produkt (27,3 kg -12 kg =) 15,3 kg. Om vi utgår från den största hela plåtbiten på 6,6 kg som idag skrotas, kan man spara 137,3 MJ och 7,0 kg CO₂eq om den användas i en annan produkt istället för att smältas om.

Totalproduktion av dörramar uppskattas till 67 500 per år. Skulle då enligt hypotesen 6,6 kg av plåtmaterial kunna utnyttjas till övrig produktion direkt för varje producerad dörram (67 500 x 6,6) blir det 445,5 ton plåt som undviker en omgång skrotning. Detta har potential att minska klimatpåverkan med **485,6 ton CO₂eq och 9,7 GJ per år.**

Sammanfattning av FE-analys av sampressning med parasitdetalj (Peter Ottosson, Swerea IVF)

Syftet med att ”konstruera” och studera formningsprocess för en fiktiv detalj är att finna och studera olika aspekter av betydelse för ökat materialutnyttjande vid samtidig pressning av flera artiklar. Det här redovisade arbetet har genomförts i form av numerisk modellering och simulering med hjälp av några utvalda programvaror, HyperMesh V12 och LS DYNA Version: ls971s R5.1.1 Revision: 65543.

För att inte hämmas av tillgång på underlag, detaljerad information och praktiska hänsyn till de specifika omständigheter som råder för en befintlig detalj i produktion har vi skapat detalj och verktygsupplägg med inspiration från en dörram, och inkluderat en fiktiv detalj i det stora inre urklippet. Data för plåtmaterial är hämtat från ett material som har rimligt snarlika egenskaper med materialet i den valda dörramen.

<p>Materialutnyttjande:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Massan på ingående ämne som studerats är 27,3 kg (dörram till vänster i bilden) • Massan på de båda formade detaljerna är 9,5+2,8 kg • Materialutnyttjandegraden vid sampressning enligt exemplet är således 45 % emot ursprungliga 35 % <p>Materialutnyttjandet ökar alltså med nästan 30 % räknat på rektangulärt ämne.</p>	
---	--

Förväntade nackdelar av allmän karaktär:

- Kostsam utveckling med ökade ledtider
- Dyrare verktyg
- Dyrare mer komplicerat och troligen mer frekvent verktygsunderhåll
- Ökad risk för produktionsstörningar

För att uppväga dessa nackdelar krävs stora potentiella vinster inom materialutnyttjande samt andra incitament, såsom rejält ökade energikostnader.

Slutsats

Slutsatsen är att vi ser potential till miljövinster samt nya affärer inom delar av denna verksamhet för ett antal aktörer. De tekniska problemen som identifierats i projektet har potential att kunna lösas. Svårare är att lösa problem som uppstår inom och mellan organisationer, bland annat vad gäller planering, regelverk och avtal samt logistik.

Flera organisationer har påpekat att en mäklarfunktion för produktionsspill behöver etableras, vilket kommer att initieras i ett Utmaningsdriven Innovationsprojekt "Från Spill till Guld" som är under riggning.

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)? 2

Övriga synpunkter på övningen? Bra överblick över andra idéer, god träning för forskare att presentera sin idé snabbt och intresseväckande.

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?

En mycket bra idé för att öka idégenereringen i det fordonsbaserade forskningsklustret. Nya idéer är av högsta vikt för att lyckas i kommande H2020-projekt, och de behöver tid för att utvecklas. Denna utlysning kom i en bra tid inför nästa Arbetsprogram 2014-2015, som har många preliminära utlysningar som ligger i linje med flera av de godkända hypoteserna.