

Resultatredovisning industriförankrade utvecklings- och förprojekt

Projekttitel	Diarienummer	Projektledare Organisation	Halvtids redovisning *	Slut redovisning
Machinability improvement of high performance clean steels by optimization of non-metallic inclusions [MACHINOPT]		Thomas Björk Swerea KIMAB AB		2017-10-30

* Gäller ej förprojekt

Detta dokument är en resultatredovisning för industriförankrade utvecklings- och förprojekt inom strategiskt innovationsprogram för lättvikt (SIP Lättvikt). Syftet är att säkerställa att projektet följer beviljad projektplan. Nedan följer de förväntningar SIP Lättvikt har på er som projektledare, samt de möjligheter vi erbjuder genom att finansieras via programmet.

§1 Förväntningar som programmet har på er som projektledare

- Den fullständiga projektplanen och/eller ansökan skickas till LIGHTers verksamhetsledning. Gäller även modifieringar och förändringar av projektplan.
- En kontinuerlig dialog sker med LIGHTers verksamhetsledning
- En presentation av projektet ges varje år på LIGHTers resultatworkshop (Preliminärt maj)
- En kort presentation av projektet läggs på www.lighterarena.se (teknologikutveckling) samt länkar till och från er eventuella projekthemsida. Mall erhåller ni i början projektet
- VINNOVAs lägesrapporter skickas till info@lighterarena.se
- Projektet marknadsförs kontinuerligt som ett projekt inom SIP Lättvikt och LIGHTer. Logotyper erhålls från LIGHTers verksamhetsledning
- Eventuella projektavvikelse (t ex avseende tid, resultat, resurser) återkopplas till LIGHTers verksamhetsledning
- Under projektets genomförande följs projektets resultat, mål och effekter kontinuerligt upp
- Alla IU projekt som finansieras av SIP Lättvikt förväntas leverera resultat som kan användas i kompetensutvecklingsaktiviteter. En dialog ska hållas kontinuerligt med LIGHTers verksamhetsledning (ansvarig kompetens)
- Vid halvtid redovisas hittills uppnådda resultat till LIGHTers ledning (enligt mall, se detta dokument)
- Senast 4 veckor efter projektslut redovisas projektets resultat (enligt mall, se detta dokument)

§2 Möjligheter att finansieras via strategiskt innovationsprogram för lättvikt

- Tillgång till ett brett och stort nätverk genom att delta på LIGHTers och strategiskt innovationsprogram för lättvikts arrangemang
- Coachning och stöttning av LIGHTers ledning
- Marknadsföring av projektet och deltagande parter via hemsida, workshoppar, nyhetsbrev, etc.
- Prenumeration på LIGHTer News

Strategiskt innovationsprogram för lättvikt | www.lighterarena.se | info@lighterarena.se

Detta strategiska innovationsprogram har fått stöd inom ramen för strategiska innovationsområden, en gemensam satsning mellan VINNOVA, Energimyndigheten och Formas. Syftet med satsningen är att skapa förutsättningar för Sveriges internationella konkurrenskraft och hållbara lösningar på globala samhällsutmaningar. www.vinnova.se/sio

- Modellavtal gällande sekretess, IPR m.m. (finns på www.lighterarena.se)
- Sändlista för projektpartners och deras organisationer
- Tillgång till många förmåner samt deltagande i LIGHTers teknikgrupp (erfarenhetsutbyte, skapandet av nya projekt etc.) genom att bli medlem i LIGHTers Medlemsprogram

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.

Projektet har studerat två stål erhållna genom fullskaletillverkning med modifierade inneslutningsbilder.

Ett kolstål för högpresterande mekaniska tillämpningar där sulfidera i stålet har modifierats genom tillsats av cerium. Själva tillsatsen gjordes på en laborativ tillvägagångssätt om ändock i fullskaleförsök. Utifrån resultaten i projektet kan slutsatsen dras att tillsatsen av cerium bör modifieras och fintrimmas, t.ex. genom succesiv trådmatning, för att undvika bildandet av större agglomerat av inneslutningar som påverkar utmattningshållfastheten negativt. Därför anses projektet att endast tagit ett steg framåt mot högre TRL i det fallet.

Ett rostfritt stål för tillverkning av s.k. navelsträngsrör där oxiderna i stålet har modifierats genom tillsats av kalcium. Själva tillsatsen av kalcium utfördes på ett industriellt fullt implementerbart sätt (trådmatning). Utifrån resultaten i projektet kan slutsatsen dras att denna metod att modifiera inneslutningsbilden är direkt tillämpbart i dagens tillverkning. Högsta TRL bör anses vara uppnådd i detta fall.

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

Viktminskning kommer av att kunna utnyttja förbättrade egenskaper i stålet.

För det modifierade kolstålet erhöles som ovan nämnts en kvarvarande rest av större agglomerat av inneslutningar som tyvärr hindrade den potentialen i behandlingen att fullt få verkan. I utmattningsprovning erhöles endast en ca 3% förbättring gentemot referens stålet. Direkt överförbart därmed till att en komponent kan göras 3% lättare med bibehållen styrka.

För det modifierade rostfria stålet anses viktminskning komma av att en förhöjd korrosionsbeständighet kunna leda till att mindre mån för korrosion kan leda till att t.ex. tunnare rör i marina applikationer kan användas. I projektet utvärderades korrosionsbeständigheten genom standardiserad testning. Resultaten blev endast kvalitativa då kornstorleken hos både modifierat stål samt referens inte medgav att testmetoden kunde användas kvantitativt. Resultaten var entydiga likväl att det modifierade stålet hade minst lika bra korrosionsbeständighet som referensstålet.

c. Utvecklingstid

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

Projektets resultat berör grundläggande egenskaper för stålen och det är svårt att kvantitativt uppskatta tidsbesparing för utveckling av lätta konstruktioner. I och med att stålen i stort är jämförbara med dagens lösning så är implementeringen vid design och konstruktion av lätta konstruktioner rättfram och enkel.

d. Tillverkningskostnad

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

Tillverkningskostnad är något som berörts mer i detalj i projektet via alla de studier i skärande bearbetning som utförts inom svarvning, fräsning och långhålsborrning.

För kolstålet erhöles förbättrad skärbarhet (verktygslivslängd) i fräsning på ca +12%. I fallet med svarvning var den positiva effekten inte lika stor samt starkt beroende på skärhastigheten. Vid höga skärhastigheter i svarvning syntes tvärtom en negativ inverkan av cerium-behandlingen..

För det rostfria stålet erhöles förbättrad skärbarhet (verktygslivslängd) i fräsning med ca +33%. I fallet med svarvning var den positiva effekten inte lika stor men alltid bättre än referensen oavsett skärhastighet. Då inneslutningsbildens fördelning över tvärsnittet av materialet fanns att det kalcium-behandlade stålet innehöll färre antal inneslutningar i centrum av ämnet så påverkades inte testerna med långhålsborrning positivt utan samma resultat som för referensen erhöles.

e. Miljöpåverkan i LCA-perspektiv

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

LCA påverkas av förbättrade mekaniska egenskaper hos kolstålet och förbättrade egenskaper rörande korrosion motståndet hos det rostfria stålet.

För kolstålet har tidigare nämnts den ca 3% förbättrade utmattningshållfastheten vilket inte var nära den 25% förbättring som var målsättningen. Tillsatsen av cerium påverkar negativt initialt då det är en sällsynt jordartsmetall som må innebära ökad påverkan genom gruvbrytning och transporter. Besparingar i energi och verktygsförbrukning vid skärande bearbetning genom förbättrad skärbarhet påverkar LCA positivt.

För det rostfria stålet är det främst förbättrad skärbarhet som påverkar LCA positivt genom lägre energi åtgång och verktygsförbrukning vid tillverkning i dessa stål.

2. Implementering av projektresultaten

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

För det cerium-behandlade kolstålet har beslut tagits att ej implementera resultaten.

För det kalcium-behandlade rostfria stålet pekar resultaten på en direkt implementerbar strategi. Detta är något som företaget kan komma göra efter interna beslut och utvärderingar.

3. Effekter av resultaten – tillväxt, export och konkurrenskraft

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

Svensk ståltillverkning lever på att leverera högpresterande produkter som är "svåra" att tillverka. För kolstålet och cerium-behandling så kan inte projektets resultat ligga som grund för en grundlig uppskattning av tillväxt, export och konkurrenskraft. För det kalcium-behandlade stålet kan en viss effekt av projektets resultat påverka tillväxt av produktområdet något positivt. Detta baseras på resultaten från långhålsborrning för tillverkning av navelsträngsrör. I fallet för andra produkter där fräsning och svarvning är huvudoperationerna så kan en bättre lönsamhet och konkurrenskraft erhållas.

4. Utbildningsmaterial

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

Ett seminarium har hållits i Jernkontorets regi [2017-09-20] där resultat och erhållen kunskap från projektet har presenterats för industrirepresentanter från inom och utanför projektmedlemmarna. Vidare presentationer för projektdeltagares organisationer har diskuterats och detta hålls då genom Swerea KIMAB's försorg.

5. Branschöverskridande samverkan

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

Samarbetet mellan olika stålleverantörer, forskningsinstitut, akademi och tillverkande företag har fungerat utmärkt inom projektet. Implementeringen av högpresterande (högre) kolstål vid tillverkning av fordonskomponenter (kugghjul) har utvärderats inom projektet. Detta är något som kommer användas mer och utvecklas vilket kan drivas på fortare av ändrade affärsmodeller. Ifall lastbilstillverkare levererar lastbilar och tar betalt per körsträcka etc. så kommer användningen av högpresterande stål utvecklas enormt positivt. Liknande affärsmodeller använts inom bergborrning där företaget som tillverkar bergborrustrustningen tar betalt per borrade meter. Genom ekonomiska beslutsvägar baserat på modifierade affärsmodeller så kan materialutvecklingen drivas framåt och även påverka svensk stålindustri positivt.

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
Ny metod för att visualisera skillnader i spån brytning i stål med liknande egenskaper har tagits fram [KTH]	Kan upplösa skillnader i vikt hos spånor som skiljer sig så mycket som 20% men som för ögat synes likartade.	Forsknings- och utvecklingsverktyg för tillverkare av stål eller akademi.

7. Måluppfyllnad

Fyll i tabellen nedan

Mål enligt projektplan/ansökan	Måluppfyllelse - halvtid	Måluppfyllelse - slut
Kolstål: +25% ökad utmattningshållfasthet		ca +3% erhållen positiv effekt
Kolstål: Fler men mindre inneslutningar		ca 6-10 ggr fler inneslutningar med en storlek ca 5-11 ggr mindre än referensen erhölls
Rostfritt stål: +20% förbättrad skärbarhet		Skärbarhet förbättrad +33% i fräsning