

Resultatredovisning industriförankrade utvecklings- och förprojekt

Projekttitel	Diarienummer	Projektledare Organisation	Halvtids redovisning *	Slut redovisning
Högpresterande lättviktskomponenter genom additiv tillverkning	2015-05086	Swerea KIMAB	2017-10-11	

* 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 (teknologiutveckling) 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
- 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

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

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 arbetet med topologioptimering har TRL-nivån inte förändrats för teknikområdet men för somliga av de medverkande företagen och dess personal har arbetet så långt inneburit fördjupning som på sikt kan bidra till större teknikmognadsgrad. Samma gäller även för övriga teknikområden i projektet. Företagen beskriver att de bättre har fått upp ögonen för möjligheter och begränsningar och inspirerats att tänka i form av helt nya lösningar som nu är möjligt att tillverka med additiv tillverkning. Kommande utvärdering av demonstratorer kommer att ge data på egenskaper som nödvändiga för att bedöma implementeringsmöjligheten av tekniken.

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

Viktminskning erhålls genom möjligheten att tillverka komplicerade geometrier med additiv tillverkning. Hittills i projektet har arbetet med topologioptimering visat på en potential för viktreduktion något under den nivå som utpekats i ansökan. Genom att använda AM kommer vikten att kunna minskas, men valda komponenter för flygmotorapplikationer är kritiska och är redan designoptimerade. Således kommer topologioptimering minska vikten något, men de stora fördelarna kommer att vara viktminskning hos utgångsmaterialet, tack vare den signifikanta minskningen av skärande bearbetning. Detta gäller för de demonstratorer som har valts i projektet; en ledskena och en värmesköld. Beräkningar pågår även på ytterligare en demonstrator, en turbinutloppsmanifold, som kommer att vara virtuell. Det återstår dock flera moment i utvecklingen tills en realiserbar design föreligger och egenskaperna hos material med tunna väggar behöver verifieras.

Mer specifikt för ledskenan:

Turbinutloppsledskena, flygmotorapplikation, relativt höga volymer. Idag är ledskenorna fabricerade från plåt och smiden.

AM/PB teknologi ger möjlighet att optimera geometrin mot hållfasthetsaspekter vilket ger en viktminskning. Dessa optimerade geometrier skulle vara svåra och kostsamma att realisera med de tillverkningsteknologier som används idag. Topologioptimeringsverktyg är ej använt i LIGHTCAM för ledskena. Applikationen är redan relativt långt driven mot en optimerad vikt. Topologioptimering internt GKN visar på en viktsreduktionspotential runt 10% vid utnyttjande av den designfrihet AM/PB process kan ge.

Mer specifikt för turbinutloppsmanifold (TOM):

Rymdapplikation. Karakteriseras av låga volymer i serieproduktion, resursintensiv utvecklingsfas, mycket höga tekniska krav. Idag används gjutteknik.

Turbinutloppsmanifolden är redan idag relativt långt driven mot en viktoptimerad design. Det lastfall som ger störst inverkan på dimensionering är inre övertryck vilket visades tydligt med strukturoptimeringsloopen som har genomförts. Optimeringen visade på intressanta nya konstruktionsutföranden, men utan viktminskning initialt. Dock är omkonstruktionsarbetet som måste utföras efter strukturoptimeringen ännu inte slutfört.

c. Utvecklingstid

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

Om tekniken med topologioptimering används i rätt fas av utvecklingen kan tid sparas och beslut om konstruktionen fattas med större insikt i vilka designlösningar som är mest effektiva. Eftersom tillämpningen i det aktuella fallet är en befintlig komponent som förfinats till nuvarande konstruktion under lång tid och det aktuella angreppssättet och tillverkningsmetodiken börjar från en låg TRL-nivå är det för tidigt att uttala sig om reduktion av utvecklingstid. Efter topologioptimering behöver komponenten anpassas till additiv tillverkning och en CAD-ritning tas fram, vilket gör att beredningssteget idag är mer manuellt och erfarenhetsbaserat än förutspått och denna process behöver utvecklas för att inte bli en flaskhals. Dock ger sedan möjligheten att snabbt tillverka olika geometrier med additiv tillverkning kortare utvecklingstider och möjligheter till bättre optimering av komponenterna.

Mer specifikt för ledskena:

Potentialen att reducera ledtid vid utveckling för ledskenan ses som stora, exempelvis bedöms ledtid för framtagning av prototyp för utvecklingsprov kunna minskas från 6-8 månader till 1 månad.

Mer specifikt för turbinutloppsmanifold (TOM):

En mycket stor potential för AM/PB teknik ligger i möjlighet att korta ledtid i utvecklingsarbete. Ledtid för framtagning av prototyp för utvecklingsprov bör kunna minskas från runt 12 månader till 1 månad. Att ändra ett verktyg för gjutning har mycket lång ledtid och medföljande kostnad. AM/PB ger stor flexibilitet för sena ändringar, till en mycket lägre kostnad.

d. Tillverkningskostnad

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

Beroende på den detalj som kommer att tillverkas i slutet av projektet kan schematiska kostnader räknas fram där man får en mer korrekt viktreducering och därmed även andra potentiella förbättringar det kan medföra. Förutom själva tillverkningskostnaden är även ekonomiska vinsterna med den AM-tillverkade detaljen viktig. Framtagningen av en ny pulverkvalitet från Höganäs kommer att leda till lägre tillverkningskostnad med AM

Mer specifikt för ledskenan:

AM/PB process ger också en möjlighet att på ett förhållandevis enkelt och effektivt sätt integrera funktionalitet i form av exempelvis stöd/termiska skydd för rörgenomföringar för olja, index och liknande för efterföljande fognings/monteringsoperationer.

Möjlig kostnadsreduktion vid serietillverkning uppskattas till 20%. Osäkerheterna mycket stora då TRL-nivån är låg.

Mer specifikt för turbinutloppsmanifold (TOM):

Möjlighet till kostnadsbesparing i serietillverkning är svårbedömd, till stor del beroende på att omfattningen på efterbearbetning som eventuellt kommer att krävas inte är känd idag.

Stora fördelar förväntas genom införandet av AM genom möjlighet att undvika de restriktioner som gjutning ställer på produkten vilket ger potential till viktminskning och ökad producerbarhet. Ökad producerbarhet kan omsättas i lägre tillverkningskostnader.

e. Miljöpåverkan i LCA-perspektiv

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

Frågan undersöks i andra parallella Vinnova-projekt t.ex. RecAM och det är ännu för tidigt att kvantifiera. Förhoppningen är att materialbesparingen ska ge minskad miljöpåverkan, liksom att viktminskningen ska reducera energiåtgången i användningen av komponenten. Det är nu möjligt att mha AM tillverka komplexare geometrier som inte har gått att tillverka förut och därmed minska vikten. Med AM minskar behovet av skärande bearbetning och komponenterna kan tillverkas mycket närmare färdiga mått. Därmed minskar mängden kasserat material i form av spånor.

2. Implementering av projektresultaten

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

Resultaten har ännu inte implementerats och en strategi för implementering är under utveckling. Både Siemens och GKN använder redan AM in sin produktion och steget till industriell implementering av ovan beskrivna komponenter är därför inte lika stort som för företag utan erfarenhet av AM.

3. Effekter av resultaten – tillväxt, export och konkurrenskraft

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

Att implementera additiv tillverkning med hjälp av resultaten i projektet kommer att vara en nödvändighet för bibehållen konkurrenskraft inom företagens branscher. Görs detta tillräckligt snabbt kan det även leda till tillväxt och ökad export.

4. Utbildningsmaterial

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

Bidrag har redan presenterats på konferenser och fler är planerade. En öppen litteraturstudie har gjorts på nickelbaserad superlegeringar tillverkade med additiv tillverkning. Efter projektets slut kommer erfarenheterna kunna användas i framtagning av kursmaterial både inom AM-Arenan och inom LIGHTer, samt i kurser som redan pågår på högskolorna.

5. Branschöverskridande samverkan

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

Företagen i projektet kommer från olika branscher och det har därför varit lätt att samverka och dela information och erfarenheter vilket har påverkat projektresultaten 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
Arbete pågår med följande demonstratorer:		
- Ledskena för applikation i flygmotor	10 % viktnedgång, 20 % lägre kostnad, ledtid reduktion 6-8 mån -> 1 mån för framtagning av prototyp för utvecklingsprov.	Inom 5 år för lågpåkänd komponent, inom 10 år för kritiska detaljer, kräver högre nivå processkunskande
- Värmsköld för en energiapplikation	10 % lägre kostnad, 30 % luftbesparing	Ca 5 år efter projektavslut
- Turbinutloppsmanifold (virtuell) för applikation i raketmotor	0 -10 % viktnedgång, TBD% lägre kostnad, ledtidreduktion 12 mån -> 1 mån för framtagning av prototyp för utvecklingsprov	Inom 10 år efter projektavslut
- En ny pulverkvalité från Höganäs	Lägre kostnad för tillverkningen med AM (hur många % är osäkert)	Ca 2 år efter projektavslut

7. Måluppfyllnad

Fyll i tabellen nedan

Mål enligt projektplan/ansökan	Måluppfyllnad - halvtid	Måluppfyllnad - slut
2 demonstratorer	3 demonstratorer- arbete med utvärdering pågår	
1 ny pulverkvalitet	1 ny pulverkvalitet- utvärdering pågår	

B. Resultatredovisning (gäller endast förprojekt)

1. Konkreta tekniska resultat

Vilka resultat har erhållits i form av demonstratorer, tekniker, processer, tjänster etc?

Text

Resultat i form av demonstratorer (virtuella, fysiska), tekniker, processer, tjänster etc	Konkreta mål, t ex vikt, kostnad, tid etc.	Förväntad implementering i kommersiella produkter
Tabelltext (t ex en fysisk demonstrator av en betydlig lättare bakaxelbalk för lastbil, eller en ny limningsprocess för fogning av stål mot kolfiberkomposit.	Tabelltext (T ex 50 % viktminskning, 35 % lägre kostnad)	Tabelltext (ca 5 år efter projektavslut)

2. Fortsättningsprojekt

På vilket sätt kommer projektet att utvecklas vidare i en större satsning eller annat program? Om det inte blir en fortsättning, förklara varför.

Text