

## Projektsammanfattning

Projekttitel på svenska (max 80 tecken) <b>Konceptstudie för Ny Innovativ motståndssvetsning (RSW)</b>	
Projekttitel på engelska (max 80 tecken) <b>Concept study for New Innovative RSW</b>	
Akronym (max 10 tecken) <b>KNIW</b>	
Erbjudande <input checked="" type="checkbox"/> Förprojekt <input type="checkbox"/> FoI-projekt	Projektet bygger vidare på resultat från ett tidigare projekt <input type="checkbox"/> ja, med stöd från Vinnova (Projekts diarienummer: diarienummer) <input type="checkbox"/> ja, med stöd från finansiär (avser offentlig finansiering). <input checked="" type="checkbox"/> nej
Projektet är <input type="checkbox"/> i sin helhet samma projekt som har insänts till annan finansiär, nämligen: finansiär <input type="checkbox"/> i delar samma projekt som har insänts till annan finansiär, nämligen: finansiär	
Finns uppgifter om affärs- och driftsförhållanden som skulle kunna leda till skada om de offentliggörs <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nej	
Sammanfattning (max 1500 tecken) – <i>Denna ska skrivas så att en extern bedömare ska kunna förstå syftet och innehållet i projektet.</i> Motståndspunktsvetsning (RSW) är vanlig i dagens industri. Processen är kostnadseffektiv, har låg miljöbelastning och är robust för konventionella material, men för komplexa materialkombinationer är det ofta svårt att nå godkänt resultat. En hög kvalitet på svetsarna är extra viktigt när mer tunna, blandade och avancerade material ska svetsas, t.ex. en metall-insert i en komposit som ska punktsvetsas till en höghållfast och tunn stålstruktur. Det enskilt största problemet vid svetsning av höghållfasta materialkombinationer är de små processfönstren som är en följd av kombinationernas ökade sprutbenägenhet. Detta leder till att man tvingas byta till tjockare material med lägre hållfasthet, vilket ger ökad vikt med upp till 30 % i vissa komponenter. Projektet KNIW ska utvärdera om och hur en ökning av svetsbarheten av svåra höghållfasta materialkombinationer kan uppnås genom modifierad elektrodgeometri. Utvecklingen görs med FE-simulering och fysisk provning. Approachen är att modifierade elektroder med designade kaviteter kan tillåta materialet att expandera och sänka det hydrostatiska trycket i smältan, vilket minskar sprutrisk, ökar svetsbarhet och svetskvalitet. Förprojektet med TRL 3⇒5 adresserar främst LIGHTer innovationstema nr 4 och utvärderar om idén är en möjlig väg samt hur samverkan ska ske för att ge snabb implementering i industrin. Målet är lättare och mer krocksäkra bilar (tunnare starkare material och förbättrad duktilitet i svetsförbanden), samt utökad användning av RSW i tillverkningsindustrin. Ett framgångsrikt projekt har stor potential i sin spridning, i förbättrade produkter, och i kostnadseffektiv högvolymtillverkning av lättare konstruktioner med befintlig utrustning i industrin.	
Sammanfattning på engelska (max 1500 tecken) Resistance spot welding is frequently used in industry today, being cost efficient, environmental friendly and robust for conventional materials. High weld quality is of increasing importance when it comes to joining of thinner, mixed and more advanced materials. However, for more complex and thin material combinations, the required quality cannot always be achieved. This Pre-study project addresses mainly LIGHTer innovation theme No:4 and aim to evaluate if an increased weldability of difficult material combinations, such as a composite with thin metal-insert welded to a high-strength steel structure, can be achieved by a modification of the tool (electrode) geometry. The development of new tool geometries will be performed with combined FE-simulations and welding experiments. The approach is to use electrode tips with controlled cavities, based on the hypothesis that the heated material will expand into the cavities and hereby decrease the hydrostatic pressure in the melt. This will in turn decrease the risk for spatter, increase the weldability and the weld quality. The project will then enable lighter (thinner material) and safer cars (steels with increased strength and increased ductility in the welds), and also increased usability for all manufacturing industries. The pre-study will lift TRL 3⇒5, and investigate how the cooperation shall be arranged to enable fast industrial implementation.	

Projektsammanfattning inom Strategiska innovationsprogrammet Lättvikt – hösten 2017

A successful project has great potential for widely spread results, enabling improved resistance spot welding of ultra high strength material combinations, leading to cost efficient high volume production of lighter designs when utilizing existing manufacturing infrastructure (Equipment).

Startdatum 2017-11-16	Slutdatum 2018-08-15
Totalt sökt stöd (SEK) 500 000	Total medfinansiering (SEK) 500 000

## 1. Projektets idé

Punktsvetsning är den mest frekvent använda fogningsmetoden i dagens fordonsindustri och mycket vanlig i tillverkningsindustrin generellt. Processen är relativt robust för konventionella material, men för mer komplexa material är det svårt att uppnå kvalitetskraven. Att möjliggöra svetsning av tunnare, höghållfasta och mixade material är av yttersta vikt för att minska vikten på de svetsade konstruktionerna. Dessa material är mycket svårsvetsade med befintlig teknik, i vissa fall även osvetsbara. För att öka svetsbarheten för dessa materialkombinationer har mycket utvecklingsarbete lagts ned på processutveckling och ökad förståelse angående problemen. Till viss del har utvecklingen lett till att svetsbarheten av dessa material har ökat, men fortfarande återstår en hel del problem. Ofta tvingas man använda tjockare material med lägre hållfasthetsnivå än vad som är önskvärt. I många fall skulle vikten på de svetsade komponenterna kunna reduceras med 20-30% om det vore möjligt att svetsa de önskade materialkombinationerna med godkänt resultat. Ett av problemen som typiskt uppstår är vid svetsning av AISi-belagda UHS-stål mot zinkbelagda stål. Problemet ligger främst i de olika egenskaperna (resistivitet, termisk ledningsförmåga, smältpunkt mm) hos beläggningsmaterial, men även i olika egenskaper hos grundmaterialen. Då ett av materialen kräver mycket mer energitillförsel än det andra uppstår problem med överhettning och övertryck i smältan som leder till svets-sprut och försämrad svetskvalitet. Idén bakom detta projekt är att minska trycket i det smälta materialet genom att även tillåta det att expandera kontrollerat i höjddled, inte bara i sidled som mer eller mindre är fallet vid dagens konventionella svetsning. Genom att tillverka elektroder med en styrd projektion i kontaktytan, istället för en solid cirkulär kontaktyta, tillåts materialet expandera i fler riktningar och således tillåts mer energi tillföras innan svets-sprut uppstår. Rätt utfört ska vi klara av ökad svetsbarhet och hållfasthet på svetsförbandet samtidigt som lösningen är anpassad för högvolymtillverkning. Detta kan skapa lättare och mer krocksäkra fordon genom att ännu mer höghållfasta och tunna stål kan användas och således även ge en minskad miljöpåverkan (mindre materialuttag). Projektet avser att använda befintlig infrastruktur i tillverkningsindustrin vilket underlättar en snabb och kostnadseffektiv implementering av metoden. Simulering av svetsprocessen kombinerat med verifierande försök ska visa vägen till ökad svetsbarhet för tunna UHS-stål och komposit (med metallinlägg) till UHS-stål. Full optimering och fallstudier ska sedan studeras i ett efterföljande FoI-projekt med TRL 5⇒6.

## 2. Projektets bidrag till programmålen

Projektet avser främst att öka svetsbarheten av olika höghållfasta materialkombinationer för att möjliggöra minskad vikt. Resultaten från ett lyckat projekt möjliggör tillverkning av lättare produkter genom svetsning av optimerade materialkombinationer till låga kostnader och korta utvecklingstider. Den nya metoden ska på ett effektivt sätt kunna implementeras i dagens tillverkningsindustri då befintlig infrastruktur ska användas med små modifieringar.

## 3. Projektets aktörskonstellation

Deltagarna är några av Sveriges största aktörer inom motståndssvetsning, med branscherna Fordon och Verkstad representerade. Konstellationen ger en både bred och spetsig kunskap om process, ingående material och produktionsteknik, vilket ger ett effektivt och målinriktat utvecklingsarbete. Deltagarna i projektet har god insikt i dagens lättviktsstrategier och projektet kan optimera resultaten för relevanta lättviktslösningar. Stygruppen består av Oscar Andersson, forskare inom

Projektsammanfattning inom Strategiska innovationsprogrammet Lättvikt – hösten 2017

---

produktionsteknisk utveckling på Volvo Cars; Håkan Andersson, utvecklingsingenjör med stor produkt- och produktionsteknisk erfarenhet inom fogning vid Gestamp HardTech; Dan Gustavson, produktionsteknisk chef på Modul System med stor erfarenhet från utvecklingsprojekt inom produktionsteknik; Joakim Hedegård, Forskningskoordinator och Seniorforskare i fogning på Swerea KIMAB med stor erfarenhet av FoU-projekt & projektledning; David Löveborn, forskare i fogning på Swerea KIMAB med goda kunskaper inom motståndssvetsning och FE-simulering.