

**Projektsammanfattningen ska kunna spridas och publiceras fritt och får således inte innehålla konfidentiella eller på annat sätt känsliga uppgifter. Den ska skickas in till programkontoret för Lättviktsprogrammet.**

## Projektsammanfattning

(max 1 sida exklusive nedanstående tabell, publik)

Projekttitel på svenska (max 80 tecken) Miljöbarriärbeläggningar för Keram Matris Kompositer - Ett nytt ytbeläggningsperspektiv	
Projekttitel på engelska (max 80 tecken) Environmental Barrier Coatings for Ceramic Matrix Composites – A new coating perspective	
Akronym (max 10 tecken) NewCoat	
Erbjudande <input checked="" type="checkbox"/> Genomförbarhetsstudie <input type="checkbox"/> FoI-projekt	Projekten 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) – Denna ska skrivas så att en extern bedömare ska kunna förstå syftet och innehållet i projektet. Projektet syftar till att utforska en ny metod för beläggning av miljöbarriärbeläggningar (EBC) på keram matris komposit komponenter (CMC). EBC: erna förväntas ha högre kristallinitet och högre densitet än dagens beläggningar, medan beläggningssmetoden är billigare och mindre arbetskrävande. Unikheten av metoden som föreslås i detta projekt ligger i sättet som sprutningsenergierna (termisk och kinetisk) används i processen, vilket står i kontrast till de metoder som är tillgängliga idag. Detta projekt kommer att undersöka termisksprutning processer med låg sprutningstemperatur och hög partikelhastighet. Det förutses att denna nya metod, om lyckad, ska öka användningen av CMC komponenter i de heta delarna av jetmotorerna, vilket ska leda till enorma minskningar vad gäller fossil bränsleförbrukning och koldioxidutsläpp. Projektet riktar sig mot tre av innovationsteman i lättviktsagendan, det vill säga innovationstema 1, 2 och 4. Projektgruppen består av en lyckad kombination som täcker hela värdekedjan - ett akademiskt institut med hög kompetens inom värmobeläggningar för högtemperaturapplikationer (HV), en världsledande företag av pulver för termisk sprutning (Treibacher Industrie AG), och en värmesprayleverantör (Thermal Spraying & Engineering AB) en svensk SMF med erfarenhet av värmobeläggningsapplikationer. Om projektets resultat är lovande kommer ytterligare forskning, dvs ett större projekt, att behövas för att grundligt undersöka beläggningsegenskaperna och funktionaliteten. I detta nya projekt kommer slutanvändare, dvs gasturbinföretag, att vara involverade. GKN Aerospace har redan visat sitt intresse för projektet och kommer att följa arbetets framsteg och bedöma de slutliga resultaten.	
Sammanfattning på engelska (max 1500 tecken) This project aims to explore a new method for coating Environmental Barrier Coatings (EBCs) on Ceramic Matrix Composite (CMC) components. The EBCs are expected to have higher crystallinity and density than today's coatings, while the coating method is cheaper and less laborious as compared to the current	

state-of-art methods. The unicity of the method proposed in this project lies in the rate of the spraying energies (thermal and kinetic) engaged in the process, which is contrasting with those of the methods used today. This project will investigate thermal spray processes with low spraying temperature and high particle velocity.

It is foreseen that, if successful, this new method will boost the implementation of CMCs in the hot sections of the jet engines, which will bring enormous benefits in terms of lower fossil fuel consumption and lower CO<sub>2</sub> emissions. This project addresses three of the research themes of the lightweight agenda, i.e. innovation theme 1, 2 and 4.

The project team consists of an ideal combination covering the complete value chain- an academic institute with high expertise in coatings for high temperature applications (Univ. West), a world leader manufacturer of ceramic feedstock for thermal spray (Treibacher Industrie AG), and a thermal spray service provider (Thermal Spraying & Engineering AB) a Swedish SME with experience in thermal spray coating applications. If the outcomes of the project are as expected, further research will be needed to comprehensively investigate the coatings properties and functionality. In this new project end-users i.e. gas turbine companies will be involved. GKN Aerospace has already shown its interest for the project and will follow the progress of the work and assess the final results.

Startdatum 2019-09-02	Slutdatum 2020-08-31
Totalt sökt stöd (SEK) 800 000	Total medfinansiering (SEK) 2000

## 1. Projektets idé

In this project a new approach is explored for coating Environmental Barrier Coatings (EBCs) on Ceramic Matrix Composite (CMC) components. The EBCs are expected to have higher crystallinity and density than today's coatings, while the new coating method is cheaper and less laborious. Despite of their excellent properties, such as lightweight, increased mechanical properties and higher temperature stability than the metallic super-alloys used today in jet engines, CMCs need to be protected against water vapour to avoid material recession and thus weakening the bearing capacity of the structural components of the engine. Thermal spray coatings have been employed for this purpose, but today's technique is laborious and expensive. Moreover, the functional properties of these coatings still need to be improved after deposition. The unicity of the method proposed in this project lies in the rates of the spraying energies (thermal and kinetic) engaged in the process, which is contrasting with those of the methods used today. The new coating method is faster and needs less pre- and post-processing operations thus the final product is expected to be cheaper. It is also a relatively simple and affordable method and thus can be implemented easily at smaller OEM's and coating shops. If this project will show promising results, a new (and larger) project will be needed to further characterise the coatings properties and functionality. In this new project gas turbine companies will be involved to assess the coating's functional properties.

## 2. Projektets bidrag till programmålen

If the results of this project are successful and the method will boost the implementation of CMCs in the hot sections of the gas turbine engines, the benefits are enormous in terms of lower fossil fuel consumption and lower CO<sub>2</sub> emissions

This project addresses three of the four research themes of the lightweight agenda:

- Innovation theme 1: Lighter with lower costs.

CMCs are roughly one-third the weight of the nickel alloys currently used in jet engines which means huge reduction in engines weight

- Innovation theme 2: Lighter with shorter development time.

If successful results, the method in this project will not require pre- and post-coating operations, thus the total deposition process will be significantly shorter.

- Innovation theme 4: Lighter through improved properties and innovative solutions.

CMCs have twice the strength of the nickel alloys currently used in jet engines, and offer a 100–400 °C improvement in high-temperature capability that in terms of engine efficiency means immense amounts of fuel savings and CO<sub>2</sub> reduction. CMC do not need to be air-cooled, freeing up flow to boost the engine's propulsion and efficiency. This project will facilitate a larger usage of CMCs in jet engines making the coating method accessible for smaller OEM's / coating shops.

## 3. Projektets aktörskonstellation

The project team consists of an ideal combination covering the complete value chain- an academic institute (Univ. West), a thermal spray feedstock manufacturer (Treibacher Industrie AG), and a SME service provider (Thermal Spraying & Engineering AB). Although will not participate actively in this project (due to the project's low TRL) an original equipment manufacturer (GKN Aerospace) has shown its interest for the project and its progress in the light of a possible participation in next projects. The project gives each party access to a strong network with complementary knowledge and expertise in the field of thermal spray coatings for high temperature applications.