



# PW1000G

» Svensk teknik i marknadsledande flygmotorer skapar förutsättningar för lägre bränsleförbrukning.

## Lätt och starkt – en svår kombination

I flygsammanhang gäller ledorden **lätt och starkt**. Den sammanlagda vikten som tas upp i luften måste vara så låg som möjligt, inte minst ur miljösynpunkt. Men ur säkerhetssynpunkt måste naturligtvis delarna också uppfylla de **rigorösa krav på styrka och hållfasthet** som ställs i flygsammanhang – faktiskt bland världens tuffaste kravnivåer.

Att kombinera dessa två ledord i en och samma tekniska lösning är inte alltid helt trivialt, eftersom de gärna motverkar varandra. **Att göra något starkare genom att använda mer material är inte**

**ett alternativ i flygvärlden**. Man måste tänka på andra sätt, man måste ständigt utmana gränserna. Speciellt svårt är det i motorsammanhang där det råder **extrema förhållanden** rörande termiska och mekaniska påfrestningar.

## Svensk innovation löser problemet

Som en del i Innovairs innovationsarbete har GKN Aerospace utvecklat metoder för framställning av **lasersvetsade lättviktsstrukturer**, där tunga enstycks-gjutgods ersätts av konstruktioner sammansatta av både plåt, smiden och mindre gjutgods. Arbetet har innefattat

## ÄMNET PÅ 20 SEKUNDER

**Problem:** Flygplan måste vara lätta för att hushålla med bränsle och inte bidra till miljöpåverkan i onödan. Samtidigt måste de ingående komponenterna vara starka och klara extrema påfrestningar.

**Lösning:** En nyutvecklad och unik svensk teknik för lasersvetsning av lättviktsstrukturer gör att betydligt tyngre konstruktioner kan fasa ut från marknaden.

**Realiseringsgrad:** Redan i luften!

både utveckling av lasersvetsning och svetsmodellering som predikterar deformation och restspänningar, vilket är en förutsättning för att man ska kunna lyckas med den här typen av extremt viktoptimerade svetsade strukturer.

Resultatet är framställda motorstrukturer som är **10–15 procent lättare än konkurrenternas**, vilket medför lägre bränsleförbrukning och ökad miljönytta. Detta har gjort att **marknadsmöjligheterna är säkrade**: strukturerna har tagit plats i motorprogrammet PW1000G, som sitter eller kommer att sitta i exempelvis Bombardier Cseries, Embraer E-Jet-E2, Mitsubishi MRJ och Airbus A320neo.

Utvecklingen har genomförts inom ramen för de svenska programmen »

## CERTIFIERADE SMF

Den aktörsgemensamma utvecklingen av PW1000G-strukturerna och dess producerbarhet har medfört att de två små och medelstora företagen Tooltec och Brogren Industries har certifierats för serietillverkning. Detta är ett exempel på hur storföretagen, i det här fallet GKN, kan agera "draglok" för SMF och hjälpa till med den nationella utvecklingen av innovationssystemet. Lasersvetsningen är utvecklad på PTC Innovatum i samarbete med Högskolan Väst och Permanova Laserteknik.



PW1000G sitter i exempelvis Airbus A320neo, med "unbeatable fuel efficiency".

» NFFP, FLUD, GF Demo bland andra samt som del av EU-projekten MMFSC, ANTLE med flera.

Tillkommande marknadspotential finns i **samtliga sammanhang där svetsade lättviktskonstruktioner används**, exempelvis fordonsbranschen, rymdområdet, energisektorn och liknande, vilket påvisar flygteknikområdets position som teknikspridare.

#### Hela innovationssystemet deltar

Denna långsiktiga innovationssatsning – från forskning tillsammans med högskolor och institut, via EU:s och Vinnovas demonstratorprojekt till produktutveckling tillsammans med utvalda små och medelstora företag – är ett exempel på att **resan från idé till framgångsrik produkt på marknaden är genomförbar om de rätta förutsättningarna finns**. Nyckelfaktorer har varit Innovairs

Internationell konkurrenskraft kräver ett effektivt innovationssystem

**sammanhängande innovationskedjor**, där alla aktörer har god förståelse för sin position och sin roll i systemet, liksom de **demonstrationsmöjligheter** som kunnat realiserats tack vare gjorda satsningar och ovanstående gemensamma systemsyn. Att den samverkande finansieringen från programmen NFFP, FLUD och GF Demo har garanterat **sömlös innovation** har också varit instrumentellt i sammanhanget.

Lättviktsstrukturerna i PW1000G är ett tydligt exempel på det "sneda vägen"-resonemang som förs i den strategiska innovationsagendan för flygområdet NRIA Flyg. Internationell konkurrenskraft kräver ett effektivt innovationssystem, och effektiviteten ligger till stor del i

#### PW1000G PÅ TRL-STEGEN

1 2 3 4 5 6 7 8 9

Turbinstrukturerna i PW1000G finns i dagsläget (2017) ute på marknaden, vilket innebär TRL 9 – **befintligt tekniskt system kvalificerat genom demonstrerad tillförlitlighet och underhåll i drift**.

TRL är det vedertagna sättet att mäta teknikmognad, där TRL 1 motsvarar en idé och TRL 9 motsvarar en beprövad produkt på marknaden.

förmågan att **skräddarsy forskningsinsatser för framtida affärer** – att fokusera på alla delar av innovationskedjan samtidigt.

#### UTMANINGAR OCH NÄSTA STEG

Produkterna är färdigutvecklade, men eftersom miljökraven hela tiden betyder behov av lättare och starkare komponenter kommer lärdomarna från PW1000G-utvecklingen att kunna utvecklas vidare.

#### DELTAGANDE AKTÖRER

**Akademi:** Högskolan Väst, LTU  
**Institut:** PTC Innovatum, Swerea  
**Industri:** GKN, Pratt & Whitney, Tooltec, Brogren Industries, Permanaova Laserteknik, Midroc Automation  
**Finansiärer:** Programmen NFFP, FLUD, GF Demo bland andra

#### KONTAKTPERSON

**Robert Lundberg**  
GKN Aerospace  
Direktör, EU R&T  
070-087 23 71  
[robert.lundberg@gknaerospace.com](mailto:robert.lundberg@gknaerospace.com)  
[info@innovair.se](mailto:info@innovair.se)



#### PW1000G I DEN FLYGTEKNISKA INNOVATIONSSTRATEGIN

I första hand kommer turbinstrukturerna i PW1000G att bidra till att uppfylla de **EU-gemensamma miljömål** som satts upp av ACARE (Advisory Council for Aviation Research and Innovation in Europe). Samtidigt uppfylls de långsiktiga Innovair-mål som handlar om **ökad omsättning för industrin** och **leveranser till internationella flygtekniska samarbeten**.

Läs mer om Innovairs mål i NRIA Flyg 2016 som finns att ladda ned på [www.innovair.org/nriaflyg](http://www.innovair.org/nriaflyg)



DET STRATEGISKA INNOVATIONS-  
PROGRAMMET FÖR FLYG

Innovair är ett av Sveriges 16 strategiska innovationsområden. I publikationsserien Innovair Showcase presenterar vi utvalda framsteg inom svensk flygteknisk innovation – från alla teknikmognadsnivåer i innovationsprocessen. Det showcase du håller i handen är främst ett exempel på **produkt/tjänst/system** och **process/metod**. I andra showcase visar vi exempel på vad vi gör inom **aktör/organisation/infrastruktur, styrmedel/finansiering** och **vetenskap**. All Innovairs verksamhet går ut på att positionera Sverige innovationsmässigt genom en konkurrenskraftig teknisk förmåga.  
[www.innovair.org/showcase](http://www.innovair.org/showcase)