



BEVINGAT

Flygtekniska Föreningens tidskrift Nr 3/2013



Flygtekniska föreningens ordförande **Roland Karlsson** välkomnar de 400 deltagarna

FTF KONGRESS 2013

Den 16-19 september var det dags för den svenska flygtekniska kongressen, som hölls i Linköping. Den anordnades för åttonde gången av Flygtekniska Föreningen (FTF), den här gången tillsammans med CEAS, Council of European Aerospace Societies, de europeiska flygtekniska föreningarnas samverkansorgan. Konferensen hölls på engelska och hade en mycket internationell prägel. Av de mer än 400 deltagarna var hälften från andra länder än Sverige, de flesta från Europa men också från USA, Sydamerika och Asien.

Professor **Petter Kruus** och hans medarbetare i Linköping lyckades anordna en mycket framgångsrik kongress. Man kunde lyssna till ledande personer inom myndigheter och industri om övergripande mål, strategier och policies för svensk och europeisk flyg- och rymdverksamhet. Dessutom gavs mer än 200 föredrag i nio olika sessioner.

David Marshall, CEAS President:

“Congratulations to the Swedish Society FTF for a fantastic conference.”

Redaktör: Ulf Olsson
ulf.olsson.thn@gmail.com

I det här numret

FTF Kongress 2013	1
Europeiska civila program.....	2
Europeiska militära projekt.....	2
Europa I rymden	2
Tekniska föredrag	3
Utbildning	3
EREA och GARTEUR	3
Christer Fuglesang	4
Flyg I Sverige	4
Utställningen	5
Karin Thörnblad doktorerar	6
“The Real Ustica mystery”	7



Planeringen av de nationella och gemensamma forskningsprogrammen inom flyg i EU sker inom **ACARE**, Advisory Council for Aeronautics Research in Europe. ACARE har tagit fram en vision 2050 som bland annat innebär 50% mindre koldioxid, 80% mindre kväveoxid och halverat buller från flygplan.

Europeiska civila program

Europa har en stark och stolt tradition inom flyg- och rymdteknik. Det innebär en marknad, som kan komma att fördubblas på tjugo år. Men kanske lika viktigt är att det är ett område som driver teknisk utveckling och innovationer som kommer hela samhället till godo.

För att behålla och utveckla en livskraftig flygindustri i Europa krävs stora satsningar på forskning och utveckling. Vid konferensen beskrev representanter från EU-kommissionen de nya stora europeiska forskningsprogrammen inom flygteknik. För närvarande pågår ett program kallat **Clean Sky** vars mål är att ta fram teknik för ett mycket miljövänligt flygplan. Genom bland annat nya vingar och motorer vill man halvera utsläppen av koldioxid från flygplan. Programmet är på ca 15 miljarder kronor under åren 2008 till 2017. Det är så stort att man kunnat bygga

och prova delar till flygplan med den nya tekniken. Programmet är också unikt därför att man lyckats få med små och medelstora företag i stor utsträckning. Mer än en tredjedel av programmet går till sådana företag. Under konferensen framkom det också att Programmet Clean Sky kommer att avlösas av ett ännu större program som kallas **Horizon 2020**. Det avser miljövänliga integrerade transporter och kommer att inriktas inte bara på flygplanen utan på hela transporten av en passagerare från en plats till en annan. Man kommer också att särskilt inrikta sig på innovationer, dvs hur resultaten från forskningen kan omvandlas till säljbara produkter. Detta är ett område där Europa måste bli bättre för att kunna konkurrera med USA och kommande stormakter som Kina, Indien och Brasilien.

“Många av dessa nya teknologier har redan kommit till användning i världens största flygplan A380.”



Europa i rymden

Fast satelliterna blir allt större, finns det fortfarande behov av små raketer som kan lyfta lätta satelliter till polära och låga jordbanor. Europas svar på detta är trestegsraketen VEGA som gjorde sin andra flygning den 7 maj 2013 från franska Guiana.

Konferensen innehöll också särskilda sessioner för miljövänliga bränslen och metoder att städa bort rymdskrot.

Europeiska militära flygprojekt

För första gången innehöll en CEAS-konferens en session om militära flygplan. **General Johan Svensson** inledde med en beskrivning av läget i **svenska flygvapnet**. Man har gått över till en yrkesarmé, som skall kunna samverka med andra samtidigt som man skall kunna försvara det egna territoriet. Man har opererat Black Hawk-helikoptrar i Afghanistan. Dessa var stridsberedda hundra veckor efter anskaffning, en mycket kort tid. Man har också genomfört lufttransporter med C130 Herkules till Mali, Kongo, Kosovo och Somalia. Skolflygplanet SK60 kommer att fasas ut och ersättas 2020. Man förordar också en anskaffning av 60-80 JAS39E med en ny motor F414G, högre vapenlast och ny avionik före 2023.

Överste Philippe Koffi talade om hur **Frankrike** såg på det framtida luftförsvaret. Stridsflygplanet Rafale kommer att uppgraderas tidigt på 2020-talet. Kryssningsmissilerna kommer att ersättas 2030. Man har också tillsatt en utredning om ett "Future Combat Air System". Alternativ är en Rafale New Generation med en ny kropp eller en gammal version av Rafale kombinerad med obemannade flygplan. Det finns också i Frankrike en stark politisk vilja att samarbeta med Storbritannien och ett samarbetsavtal undertecknades 2010.

Föredrag hölls också om **nEURON**, tidigare NEURON, en prototyp till ett enmotorigt obemannat bombflygplan med smygegenskaper. SAAB och Dassault är drivande i utvecklingen och det speciella med nEURON är att den skall ha större lyftkapacitet än befintliga drönare på marknaden. Den visades för första gången på Paris Air Show 2013 och kommer att användas för att utveckla tekniken för obemannade smyglygplan efter 2020.

Ett annat utvecklingsprojekt där Sverige deltar tillsammans med andra europeiska länder är MBDA **Meteor**. Det är en planerad robottyp tänkt att användas i europeiska stridsflygplan för bekämpning av luftmål. Roboten drivs dels av raketer och dels av en reglerbar ramjetmotor och har en beräknad räckvidd på ca 100 km.

200 föredrag inom:

Aerodynamik

Aeroakustik

Aerodynamisk mätteknik

Konstruktion

Optimalisering

Modellering och Simulering

Beräkning och visualisering

Strömningslära

Framdrivning

Gasturbiner

Drivmedel och förbränning

Komponenter

Tekniska föredrag

Konferensen innehöll också tekniska föredrag på många olika områden. Ett exempel var en beskrivning av utvecklingen av **flygplan drivna med solenergi**. Projektet drivs vid Ecole Polytechnique i Lausanne. Under 2013 har man genomfört en flygning tvärs över USA och om något år tror man sig kunna flyga ett sådant flygplan runt jorden. Flygplanet har ett vingspann på 63 meter och väger 1600 kg inklusive en pilot. Under dagen när solen skiner stiger planet från 1500 till 9000 m för att sedan falla tillbaka under natten.

En viktig roll för konferensen är att ge utrymme för studenter att berätta om sina projekt. Ett sådant från Politecnico Torino handlade om **privatflygplan**, som skulle starta från startbanor anlagda parallellt med ringvägar runt storstäder. Ett annat från TU Delft handlade om **atomdrivna flygplan** som skulle stanna i luften en vecka eller mer och matas med passagerare i uppflugna containrar.

Men det förekom naturligtvis också många andra mer allmogliga föredrag, många av dem från svenska doktorander. Här skall bara nämnas **Linda Larsson** från Chalmers, som hade funnit att man kunde bli av med 80% av kondensationsstrimmorna från flygplan genom att sänka höjden med 4000 fot. Tyvärr skulle bränsleförbrukningen öka med 1.2%.



Foto Lars Andersson

Linda Larsson räknar med att disputera om ett år

Utbildning

En särskild del av konferensen handlade om utbildning. Någon konstaterade att flygindustrin inte har någon framtid om ungdomar inte väljer att utbilda sig inom området. **Dietrich Knörzer** berättade om två stora projekt från EU: "**Marie Curie-stipendier**" till forskare för att de skall kunna komplettera sin utbildning i andra EU-länder och "**Erasmus**", som är ett europeiskt utbytesprogram som ger möjlighet att studera eller praktisera i andra länder i Europa.

Jacqueline Chindea berättade om **EURAVIA**, The European Association of Aerospace Students. Man har medlemmar i 19 länder men tydligen inte i Sverige. Organisationen arbetar för att stärka banden mellan industrin och flygstudenter och för att ta tillvara studenternas intressen.

EWAD, European Workshop on Aircraft Design Education är en workshop som hålls vartannat år för att diskutera utbildning inom flygteknik i Europa. Den hölls i år i samband med den här konferensen och innehöll föredrag och diskussioner under två dagar.

EREA och GARTEUR

Dessa två organisationer höll också särskilda sessioner i samband med konferensen. **EREA**, the association of European Research Establishments in Aeronautics, är en organisation för samarbete mellan elva institut i Europa verksamma inom flygteknik. **Muriel Brunet** från franska ONERA beskrev till exempel vad man gör för att föra över ACAREs vision 2050 till forskningsprogram. Andra föredrag handlade om olika pågående projekt inom organisationen.

GARTEUR är en fristående organisation för flygteknisk forskning i Europa. Den svenske representanten **Björn Jonsson** inledde med att beskriva organisationen. Man arbetar både civilt och militärt och söker anslag för gemensamma projekt. Man vill ha med minst tre länder i varje projekt. Efter Björns inledning beskrev olika talare verksamheten inom huvudområdena aerodynamik, struktur, flygmekanik och helikoptrar.



Christer Fuglesang

Christer Fuglesang Hedersmedlem i Flygtekniska Föreningen

Styrelsen för Flygtekniska Föreningen har beslutat att utse Dr. Christer Fuglesang till hedersmedlem i föreningen. Motivet för denna hedersutmärkelse är främst hans skickliga arbete i rymden under två rymdfärder. Hans insatser för att, efter sina rymdfärder, intressera allmänheten, särskilt den yngre generationen, för naturvetenskap och teknik genom personliga framträdanden och ett ambitiöst populärvetenskapligt författarskap är också motiv för utmärkelsen.

Dessutom är Christer Fuglesang en inspiration för oss alla i så måtto att han visat att man även som medborgare i ett litet land kan förverkliga sina mest högtflygande drömmar.

Christer är nu anställd som biträdande professor vid KTH, där han är ansvarig för ett masterprogram i flyg- och rymdteknik. Han arbetar också 20% av sin tid vid Rymdstyrelsen. Han har skrivit fyra böcker om rymden riktade till barn och utgivna på förlaget Fri Tanke. För att främja intresset för att studera teknik och naturvetenskap besöker han också skolor. Vid kongressen höll han ett mycket välbesökt föredrag om hur det är att flyga i rymden och vilka framtida möjligheter som finns där bland annat genom att utnyttja tyngdlösheten i olika tillverkningsprocesser.

Satsningen på rymdteknik har haft stor betydelse inte bara på grund av nya tjänster och produkter som telesatelliter utan också på grund av den stimulans till teknik och vetenskap som satsningar inom fantasieggande områden kan ge. Statistik visar att utbildning inom flyg hade en topp fem år efter president Kennedy beslut att USA skulle flyga till månen. Dessutom ger satsningar på rymd en återbäring till samhället på 2 till 7 gånger pengarna. Gripen som industriprojekt har betalat tillbaka 2,6 gånger de satsade pengarna

Flyg i Sverige

Dan Jangblad, vice VD på SAAB med ansvar för strategi, framhöll i sitt hälsningsanförande till kongressen att **SAAB** utvecklats från att vara en tillverkare av verkstadsprodukter till att bli en leverantör av system. Detta är en utveckling som kommer att fortsätta. Flyg är en av de få branscher där kunden köper produkter, som ännu inte existerar.

Volvo Aero har under året övertagits av det engelska företaget **GKN**. Detta företag har 48000 anställda varav 12000 inom flygkomponenter. Av dessa är nu 2000 i Trollhättan och 800 i Köping. VD **Mike McCann** berättade att företaget alltid varit teknikdrivet. Man kommer framförallt att satsa på lätt vikt i komposit och metaller och på nya tillverkningsmetoder.

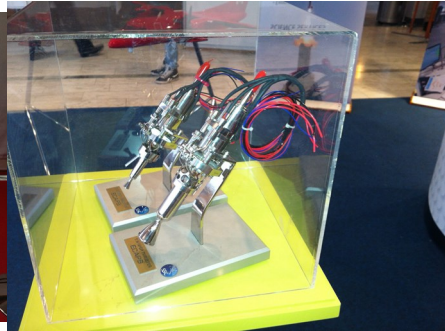
Rymdstyrelsens generaldirektör **Olle Norberg** talade om det innovativa Sverige i rymden. Vi betalar mindre till ESA än de flesta andra länder. Ändå går 2/3 av budgeten på 900 mkr till ESA-projekt. Man vill värna den internationellt framstående svenska rymdforskningen med hjälp av satelliter, sondraketer och ballonger samt Esrange i Kiruna, som är en internationellt attraktiv resurs. I de nationella programmen är det lättare för små företag att komma med samtidigt som vi själva äger rätten till kunnandet.

Utställningen

Konferensen omfattade också en utställning med nya intressanta svenska produkter från vingar i kompositmaterial i fullskala till små raketmotorer för mikrosatelliter, som genom att falla mot jorden från satellitbana skall utforska den övre atmosfären. Några bilder från utställningen visas nedan.



**Proavia obemannat flygplan
för markundersökningar**



**ECAPS raketmotorer för
"grönt" bränsle**



**RUAG Styrsystem för sond-
raketer**

Foto Lars Andersson



SAAB:s kompositstrukturer



GKN Motorstruktur

Foto Lars Andersson



Rymdbolaget

Foto Lars Andersson



Cybaero obemannad helikopter

Foto Lars Andersson

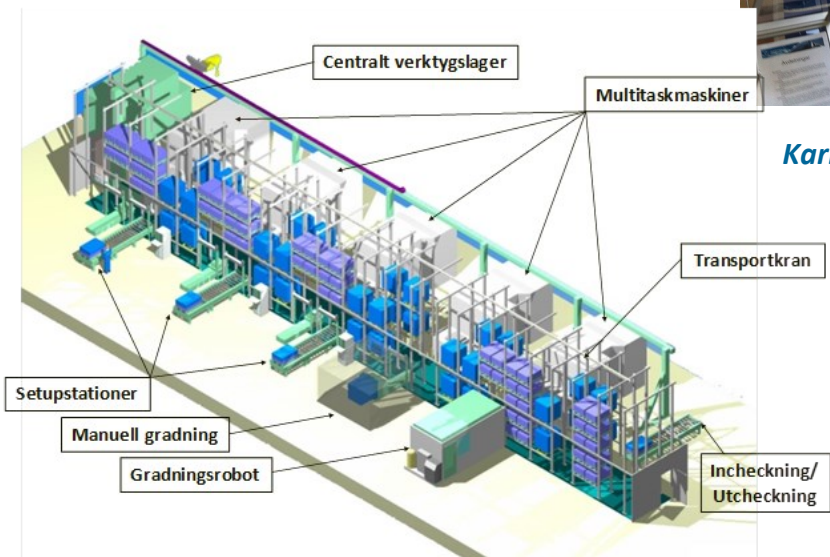
Med matematisk produktion

Vid konferensen berättade **Karin Thörnblad** om sin avhandling "Optimal schemaläggning av produktionsceller", som hon försvarade vid Chalmers fakultet för matematik måndagen därpå den 23 September.

Karin har utvecklat en schemalägningsalgoritm med syfte att optimalt planera produktionsverkstäder av typen "flexible job shop". Teorierna har tillämpats på en så kallad "multitaskcell" vid GKN Aerospace i Trollhättan (se nedan).



Karin Thörnblad ny doktor



Produkterna förs in och ut ur cellen via ett in- och utmatningsband. Inne i cellen transporteras de till en lagerplats eller till en av de tre setupstationerna för att monteras i en fixtur. Därefter kan bearbetningen påbörjas.

Till multitaskcellen flödar ständigt nya produkter som måste schemaläggas. Dessutom kan förhållandena i cellen plötsligt förändras av oförutsedda händelser, som exempelvis att en maskin går sönder. Därför behöver schemat ständigt förnyas, vilket kallas dynamisk schemaläggning. Karin föreslår att ett nytt schema tas fram vid varje skiftstart samt vid varje större oförutsedd händelse. För att metoden ska fungera praktiskt i verksamheten får tiden för att ta fram ett schema inte överstiga 15 minuter.

Tidigare har målet för optimering av denna typ av scheman oftast varit att minimera tiden från schemats starttidpunkt till sluttiden för den sista planerade operationen. Denna målfunktion fungerar dock dåligt i en dynamisk miljö, som den i multitaskcellen, liksom i flertalet industriella miljöer med kontinuerlig produktion. Exempelvis riskeras att ett jobb aldrig blir utfört, ifall schemat förnyas innan det sista jobbet i föregående schema har påbörjats.

Karin föreslår istället en målfunktion som minimerar en viktad summa av alla jobs sluttider samt förseningar, och ju mer försenat ett jobb blir desto högre prioritet (dvs vikt) får det. På så sätt

får ett jobb mer och mer prioritet om det inte har hunnit utföras enligt tidigare scheman. Tonvikten på målfunktionen är att minimera förseningen och om ett jobb avslutas för tidigt har det jobbet ingen försening. Detta innebär att produkterna som lämnar cellen följer produktionsplanen och framför allt blir så lite försenade som möjligt. Med andra ord gynnas det övergripande målet att producera alla produkter enligt plan av denna målfunktion. En positiv följd är att flödet genom produktionen styrs upp och stabiliseras.

Algoritmen för att lösa schemalägningsproblemet i multitaskcellen är baserad på en tidsindexerad matematisk optimeringsmodell. Med hjälp av denna modell har Karin kunnat lösa problem av en storlek som inte kunnat lösas tidigare. Nackdelar är dock det stora antalet variabler och villkor som erfordras samt att verkliga data avrundas till närmaste hela tidssteg.

För att undvika dessa nackdelar, och för att snabba upp lösningsförfarandet, har Karin utvecklat en iterativ schemalägningsalgoritm som löser den tidsindexerade modellen för allt kortare tidssteg. På så sätt erhålls en allt noggrannare lösning samtidigt som antalet variabler och villkor hålls på en rimlig nivå.

En förstudie inför en implementering av Karins schemalägningsalgoritmer i multitaskcellen kommer att genomföras vid GKN Aerospace i Trollhättan under hösten 2013.



Göran Lilja.

Medlem av FTF sedan 1968, ordförande 1986 till 1989, hedersledamot i föreningen 2006. Han har lång erfarenhet från flygsäkerhet och haveriutredningar.

g.lilja.solna@gmail.com

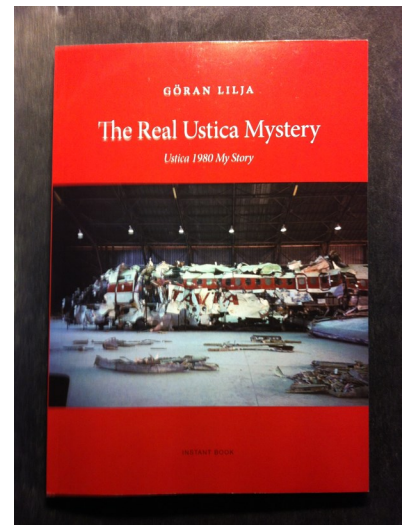
“The Real Ustica Mystery”

Den mångåriga medlemmen i flygtekniska föreningen **Göran Lilja** har skrivit en bok om “The Real Ustica Mystery”. Den 27 juni 1980 startade Itavia Airlines flight IH870 från Bologna mot Palermo med 81 passagerare ombord. En timme senare försvann planet från radarn. Det sista som hordes från piloten var ett rutinmeddelande att han var på väg att starta inflygning följt av ett svårtolkat och avbrutet utrop av förvåning. Några timmar senare hittades vraket i havet nära den lilla ön Ustica utanför Sicilien. Det fanns inga överlevande. Händelsen ledde till en rad spekulationer om orsaken och till ett åtal mot personal från italienska flygvapnet för förhindrande av rättslig prövning. Åtalet lades senare ner.

Tron att planet blivit nedskjutet, kanske av misstag, slog snart rot. År 1990 tillsattes en kommission för att utreda orsaken där författaren kom att ingå. Utredningen kom fram till en annan orsak än nedskjutning men det faktum att ingen har tagit ansvaret för det

som hänt har gjort att det fortfarande framstår som ett olöst mysterium.

Boken är skriven på engelska och ger en mycket intressant inblick i hur arbetet i en haveriutredning går till och den är mycket spännande. Den rekommenderas till alla, som är intresserade av haveriutredningar eller av flyg i allmänhet. Den är utgiven av förlaget Instant Book, Box 49109, 10028 Stockholm. Boken kan också fås genom författaren.



“This story challenges the popular notion and explains the work of the investigating commission. It also covers some reflections about various political and terroristic scenarios for alternative stories, possible but not proven, “The Real Ustica Mystery”.
