BEVINGAT

Nr 5/2015

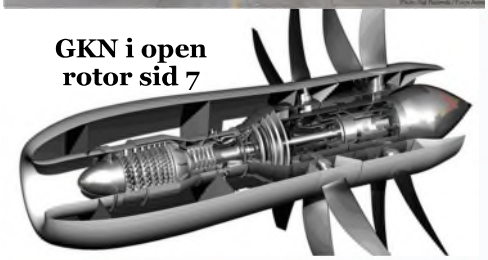
FLYG- OCH RYMDTEKNISKA FÖRENINGEN

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





Gripenavtal med Brasilien sid 6



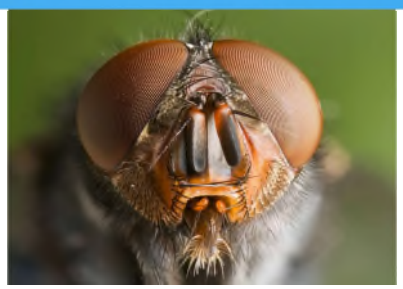
GKN i open rotor sid 7



Världens första fjärrkontrollerade flygledartorn Sid 8



Material och klimat sid 9



Drönare ser som insekter sid 10

Ariel bloggar om rymden



Ariel Borenstein är född och uppvuxen i Vasa i Finland. När han som 20-åring flyttade till Sverige var det för att läsa till civilekonom på Handelshögskolan i Göteborg. Sedan mitten av 1980-talet jobbar Ariel med taxering på Skatteverket. 1990 blåste han liv i skrivandet med en kvällskurs i journalistik, vilket blev nyckeln till att få utlopp för både rymdfascinationen och skrivpassionen. 2007 startade han sin webbplats Arielspace om rymdindustrin där han bevakar branschen, intervjuar rymdbolagschefer och rapporterar från rymdkonferenser. Besök den gärna.

Ariel skriver nedan om:

Astronautkongressen i Stockholm (se sid. 2)

Utredningen om svensk rymdverksamhet (sid. 4).

Bland nyheterna

Är de svarta hålens gåta löst? . 11

Esrange provar överljudsplan. 12

Robot tränar astronauter..... 13

Han har längst tid i rymden.... 14

Ny osynlighetsmantel.. 15

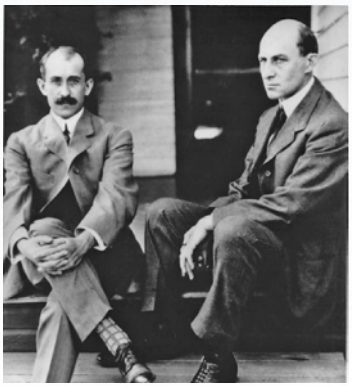
Mera fight bland fighters 16

Vatten på Mars..... 17

Rekordleveranser av flygplan..18

Jupiterfläck krymper.....19

Sängen runt i 60 dagar.....20



Bröderna Wright och propellern sid 21

FTF kongress 2016 sidan 29

Reservera redan nu dagarna för Sveriges största tvärvetenskapliga flyg- och rymdtekniska kongress, som hålls i Flyg- och rymdtekniska Föreningens regi på Quality Hotel Friends, Solna-Stockholm **11-12 oktober 2016**.

Information om kongressen med preliminärt program finns på **sidan 29** nedan och på **www.ft2016.se** , dit man också kan skicka abstracts om man vill presentera ett papper. Abstracts skall vara inskickade före 1 mars 2016.

Vill du veta mer om Flygtekniska Föreningen eller bli medlem? Markera och öppna hemsidan här.



Candy lämnar Jorden sid 25

Ariel Borenstein:

Hundra astronauter i Sverige!



Här ger vi några glimtar från astronautkongressen i Stockholm, som började 20 september och varade veckan ut. En längre version av artikeln publiceras hos tidningen Populär Astronomi i december.

Astronauterna anländer till KTH



Det råder en uppsluppen och lite högtidlig stämning när rymdfarare och inbjudna gäster anländer till Grunewaldsalen i Stockholms konserthus. **Christer Fuglesang** har i samarbete med KTH och Rymdstyrelsen bjudit in sina astronautkollegor till årsmöte i Sverige. Närmare hundra astronauter från hela världen har kommit. Nu ska de tillbringa några dagar i Stockholm och sedan besöka Linköping och Växjö.

I konserthuset hälsar ASE:s ordförande **Soichi Noguchi** publiken välkommen med ett svenskt ”God Morgon” och nämner världsbekanta svenska företeelser: ABBA och ”Karlson on the roof”. Han påminner om att kongressens tema är ”Inspired by space.”

Vi får se en kort film med en hälsning från de astronauter och kosmonauter, som nu befinner sig på rymdstationen, bland annat Andreas Mogensen som är Danmarks förste astronaut. I filmen ser vi också Scott Kelly (USA) och Mikhail Kornienko (Ryssland) som tillbringar ett år uppe på stationen för att testa hur människor klarar lång vistelse i rymden.

Efter ”fika” var temat “Inspired by space” och **Chris Hadfield** inledde. Han blev en av Kanadas första astronauter genom stor talang och oerhörd målmedvetenhet. Både som pilot och astronaut förberedde han sig alltid grundligt samtidigt som han är en mästare på att improvisera. Han har gjort tre rymdfärder och flera rymdpromenader och varit befälhavare på rymdstationen. Han är dessutom känd genom Youtube, där han i inspelningar på rymdstationen berättar om dagligt liv där. Och ni har kanske hört hans version av David Bowies ”Space Oddity”, inspelad på rymdstationen.

Hadfield pratade om hur vår bild av världen påverkas av att människor nu kan resa upp i rymden. Och nya generationer inspireras av det som sker nu med rymdstationen och fantastiska foton, som obemannade farkoster tagit av Mars, och med sonder till planeter och kometer. Hadfield önskade att publiken kunde få uppleva det märkvärdiga i att vara tyngdlös. ”Tänk om ni alla kunde sväva runt nu här i salen!” Hadfield försökte i sitt tal förmedla skönheten i det man ser av rymden och jorden från rymdstationen.

Inspirationstalare nummer två var kosmonauten **Elena Serova,** som kommit ner från ISS för bara några månader sedan. Sedan talade **Samantha Christoforetti**, ESA-astronaut från Italien. Hon var uppe 200 dagar, delvis samtidigt med Serova. Under sitt tal visade hon foto på den första espressomaskinen i rymden. Samantha var glad över att äntligen slippa det hemska pulverkaffet fast hon sa att det nya kaffet ju inte heller var i klass med kaffe man kan få på jorden.

Astronautkongressen forts...

På eftermiddagen samlades man på KTH för att tala om Europas rymdaktiviteter. Sessionen leddes av **Cristian Bank** som är ordförande för ”Human Spaceflight Committee” i organisationen International Astronautical Federation, och av astronauten **John-David Bartoe**.

Cristian Bank pratade om att astronauter är en mycket speciell grupp människor, som väcker stort intresse, ungefär som rockidoler, och de är ambassadörer för alla på jorden, inte bara för sitt eget land. Han citerade en astronaut: ” Första dagen i rymden pekar alla på sitt land, nästa dag på sin kontinent, men sedan känner de att det bara finns en Jord.”

Första talare var **Jean Jacques Dordain**. Han är nu pensionerad men var chef för ESA i 15 år. Han presenterades av Bartoe som ”a true rocket scientist”. Dordain sa att han under sitt liv inte bara var inspirerad av rymden, han kände att han inte hade något val: Rymden var hans liv. Han började sin bana som framgångsrik rymdingenjör och blev slutligen chef för Europas rymdverksamhet.

ESA-Astronauten **Thiele** berättade om två yttranden han hört under sin tid vid ESA. Det första var: ”The europeans will come along” dvs Europa leder inte utan följer efter. Det andra var: ”För att bygga och sända upp Columbuslaboratoriet till rymdstationen krävdes att ESA förhandlade med 50 regeringar.” dvs den europeiska rymdverksamheten har speciella förutsättningar.
Thiele gav en sammanfattning av ESA:s principer för rymdverksamhet: Kunskap, globalt samarbete, innovation och inspiration.

Det avslutande temat dag två på ASE28 var rymdpromenader – förr, nu och i framtiden. För 50 år sedan, år 1965, utförde kosmonauten **Aleksei Leonov** världens första rymdpromenad. Visserligen varade den bara några minuter, men det var en början. Sedan dess har rymddräkterna ständigt utvecklats och numera kan astronauter vistas flera timmar på rymdstationens utsida för att bygga eller reparera.

Aleksei Leonov deltog själv vid kongressen. Han drog ner stormande applåder från sina astronautkollegor och övriga i publiken när han berättade om sin bedrift. Men det var i slutet av dagen. Innan dess hade vi lyssnat på en panel bestående av fem yngre veteraner inom rymdpromenerandet. Moderator var **Mikael Lopez-Alegria**, som själv utfört fyra rymdpromenader.

ESA-astronauten **Luca Parmitano** (Italien) inledde med frågan: varför bemannad rymdfart? Hans svar var att människor kan utföra mycket som inte maskiner kan, samt att rymdfärder utgör en viktig inspiration för många. Luca berättade hur det är att jobba i rymden klädd i rymddräkt. Drakterna de använder är inte personliga, men handskarna är individuellt utformade. Det är väldigt ansträngande att använda händerna när man arbetar iklädd rymddräkt.

Nästa i panelen var **Oleg Kotov** (Ryssland), som var uppe på ISS för två år sedan. Han har besökt rymdstationen tre gånger. En gång misslyckades ett transportskepp med dockningen, men Oleg lyckades genomföra dockningen manuellt. Han har gjort sex rymdpromenader.
Han önskade se en förändring vad gäller rymdpromenader: astronauten/kosmonauten borde ha större frihet att besluta själv under en rymdpromenad.
Han önskade sig också att man kunde utveckla rymddräkten så att det blev möjligt med snabbare påklädning och avklädning. Nu tar det 6-8 timmar att förbereda en rymdpromenad.

Bruce Mc Candless (USA) är berömd för foton tagna av hans friflygning. Han flög 100 m bort från rymdfärjan utan säkerhetslina med en stor raketmotor på ryggen.

Soichi Noguchi har gjort tre rymdpromenader. Han var med på den första flygningen med en rymdfärja efter att Columbia förstördes.

Carl Waltz flög fyra gånger med rymdfärjan och gjorde tre rymdpromenader. Efter sin astronautperiod arbetade han med att utveckla rymddräkter. Rymddräkter för planetytor håller på att utvecklas av NASA.



Fyra astronauter på lunchen

När jag efter avslutad session går till KTH:s lunchrestaurang sitter fyra astronauter där och blir intervjuade. Det är **Luca Parmitano** (Italien), iransk/amerikanska rymdturisten **Anousheh Ansari** , **Anna Lee Fischer** (USA) och **Donald Pettit** (USA).

Luca om upplevelsen att vistas ute på rymdpromenad: Professionellt är man beredd på vad som väntar inför en rymdpromenad, men som människa är man inte beredd.
Anousheh Ansari: Hon kom från Iran som 16-åring till USA. Tränade för rymdfärden i Ryssland. Hon hoppas att Iran och USA en dag kan samarbeta med rymdforskning.
Djur på ISS? En katt? Den skulle förmodligen anpassa sig till tyngdlöshet. Har ni någon gång hört en meteor träffa ISS? Man ser på rutorna att mikrometerorer träffat. En gång hördes en smäll utifrån. ”Vi är alla här inne, vem är det som knackar” Det var en antenn som lossnat och kolliderade med väggen.
Kaffe i rymden. Vatten till espressomaskinen kommer från reningsanläggningen som bland annat renar innehållet i toaletten, dvs vattnet till espresso är till stor del renad urin. ”Gårdagens kaffe blir dagens kaffe.”

/Ariel Borenstein

Ariel Borenstein om:

En ny statlig rymdstrategi för Sverige.



Den 2 september överlämnade utredaren Ingemar Skogö betänkandet ”En rymdstrategi för nytta och tillväxt” till utbildningsminister Helena Hellmark Knutsson. Utredningen föreslår främst ett förbättrat rymdsamarbete mellan olika myndigheter. Några av de övriga förslagen är: Rymdstyrelsen borde få en viktigare roll som samordnare av all rymdverksamhet, staten bör stöda SSC:s planer på satellituppskjutning från Esrange, rymdlagen behöver skrivas om så att den är bättre anpassad till dagens rymdverksamhet samt att det finns ett behov av att stöda skapandet av rymdturism.

Viktigt med ny rymdstrategi.

År 2013 granskade Riksrevisionen statens roll i Sveriges rymdverksamhet och uttalade i sin rapport "Svensk rymdverksamhet - en strategisk tillgång?" ganska kraftig kritik mot bristande samordning. Regeringen tillsatte därför i april 2014 en utredning . Utredare blev Ingemar Skogö som då var landshövding i Västmanlands län och tidigare hade varit generaldirektör för såväl Luftfartsverket som Vägverket. Han biträddes av Thorwald Larsson (utredningens sekreterare, en erfaren handläggare på Rymdstyrelsen) och tio experter. Ett av direktiven var att rymdverksamheten inte kunde räkna med ökade resurser utan man efterlyste samordning, ökad effektivitet och gärna nya idéer. Utredningen blev klar 31 augusti 2015.

Fred i rymden!

Utredningen konstaterar att internationell samverkan för fredlig användning av rymden är grunden för all rymdverksamhet. Därför måste Sverige förespråka: Håll rymden fri från krig! Öppen och transparent rymdlägesbild! Minimera mängden rymdskrot! Sverige borde bidra till ett förbättrat internationellt regelverk för rymdverksamhet.

Nyttan i centrum!

Utredningen konstaterar vidare att rymdverksamhet bör bidra till ett väl fungerande samhälle och vara ett verktyg för utveckling och innovation, som leder till tillväxt och ökad sysselsättning. Man ger förslag på några strategiska mål:

-Data från rymdsystem, t.ex. de kommande Galileo och Copernicus, ska resultera i mätbart ökad användning och kostnadseffektivitet i offentlig verksamhet.

-Rymdstyrelsen ska locka till privat medfinansiering av rymdprojekt. Esrange ska utvecklas till ett betydande europeiskt rymdcenter och Rymdstyrelsen borde vara huvudansvarig för detta.

-Man säger också att: ”De utrikes-, säkerhets- och försvarspolitiska aspekterna måste integreras i civil rymdfart. Ett strategiskt mål borde vara att beslut som har betydelse för försvarspolitiken hanteras på ett strukturerat och samordnat sätt.”

-Sverige ska vara ett föregångsland när det gäller möjligheter för både män och kvinnor att välja en karriär i rymdrelaterade aktiviteter.

Rymdlagen.

En grundlig översyn bör göras av den svenska rymdlagen. ”Rymdlagen är inte uppdaterad till de diskussioner som pågår internationellt.” Sondraketer som sänds upp från Esrange omfattas inte av rymdlagen. Länsstyrelsen i Norrbotten är ansvarig för säkerheten vid Esrange men Transportstyrelsen är ansvarig för uppsändningen av de stora ballongerna. ”I framtiden kommer suborbitala bemannade farkoster (rymdturism) att ställa krav på att svensk lagstiftning är så tydlig att privata aktörer vill investera i Sverige.

Forskning och finansiering.

Utredningen konstaterar att forskning är en viktig drivkraft för svensk rymdverksamhet. Flera kapitel ägnas åt att kontakterna mellan alla parter måste öka. Man diskuterar olika företag, forskningsinstitutioner, myndigheter, finansiärer och universitet. Några av de instanser som bör ingå i ett samarbete är Institutet för rymdfysik, Vetenskapsrådet, Formas och Vinnova. Forskningsfinansiärerna bör också samverka bättre för att öka utväxlingen på statens satsningar.

Rymdutredningen forts.





Deltagande i rymdsystem som Galileo och Copernicus, ska resultera i mätbart ökad effektivitet i offentlig verksamhet.



Sverige bör fortsatt stödja utveckling av produkter och tjänster inom det svenska ESA-deltagandet.



Sverige ska kunna sända upp satelliter i omloppsbana från Esrange.

Rymdstyrelsen bör få mer central roll.

Utredningen jämför Rymdstyrelsen med andra myndigheter med liknande roll och konstaterar att myndigheten är underbemannad i förhållande till mängden uppgifter och de pengar som man har i uppgift att fördela . Därför föreslås en fördubbling av personalen. Rymdstyrelsen bör få en uttalad roll att på myndighetsnivå vara en expertmyndighet som samordnar svensk rymdverksamhet.
Rymdstyrelsen bör få en tydligare roll för Sveriges deltagande i EU:s satellitnavigeringsprogram Galileo. Samverkansgruppen för EU:s Copernicus-projekt samt SMHI förordar att Rymdstyrelsen får huvudansvaret för nationell samordning av landets jordobservation.

Swedish Space Corporation (SSC) och satelliter från Esrange.

Utredningen föreslår ingen förändring för SSC utan bedömer att det fortsatt bör vara ett i huvudsak kommersiellt bolag. Den kommersiella verksamheten utgörs av satellitkontroll och kommunikation. Samtidigt har rymdbasen Esrange en samhällsfunktion, SSC tillhandahåller en rymdforskningsfacilitet.
”Regeringen bör tillsätta en nationell samordnare med uppgift att förhandla med relevanta parter, nationellt och internationellt, om möjligheten att Sverige ska kunna sända upp satelliter i omloppsbana från Esrange.”

Hur ser vi till att rymdstrategin förverkligas?

Utredningen har några förslag på hur man ska driva utvecklingen framåt: Regeringskansliet bör följa upp och bevaka att rymdstrategin genomförs. Riksdagen bör informeras regelbundet om hur strategin framskrider. Rymdstyrelsen bör ansvara för att en handlingsplan upprättas.

Utredarna skriver att en framgångsrik rymdverksamhet är alla inblandade myndigheters gemensamma ansvar. En stark rymdindustri är viktig för rymdverksamhetens utveckling. Sverige bör fortsatt stödja utveckling av produkter och tjänster inom områden som stärker det svenska ESA-deltagandet och har kommersiell potential på den internationella rymdmarknaden.

Utredningsrapporten inleds med dessa ord som jag nu avslutar min artikel med: ”Utredningen har funnit att svensk rymdverksamhet står på en stabil grund med internationellt konkurrenskraftig rymdindustri och starka forskningsmiljöer inom både grundforskning och tillämpad forskning.”
Se också:
Rymdutredningen-En rymdstrategi för nytta och tillväxt. (PDF fil)

/Ariel Borenstein

Gripenavtal med Brasilien klart



Brasilianska flygvapnets piloter samlade framför Gripen fullskalig replik.

10 sep **Avtalet mellan Saab och Brasilien har trätt i kraft, sedan alla villkor för köpet av 36 Jas Gripen-plan har uppfyllts. Affären är värd 39,3 miljarder kronor.**

Med alla kontrakt tecknade har den största exportaffären i historien för Saab nu slutförts, vilket innebär att den brasilianska Gripen NG-programmet går in i nästa fas.

När Brasilien och Saab tecknade kontrakt för Gripen NG i oktober 2014 konstaterades att det skulle träda i kraft när vissa villkor var uppfyllda. Idag är alla nödvändiga villkor är på plats, vilket markerar den formella inledningen av det brasilianska Gripen NG-programmet.

"Vårt samarbete med den brasilianska industrin stärker Saabs ställning i Latinamerika och stöder vår strategi för tillväxt genom industriella partnerskap", säger Ulf Nilsson, Affärsområdeschef Aeronautics Saab.

”Tillsammans med våra brasilianska partners tar vi nu nästa steg att konstruera och leverera trettiosex Gripen till det brasilianska flygvapnet.”

Samarbetet mellan Brasilien och Sverige omfattar mycket mer än flygplanet. Det innehåller omfattande industriellt samarbete mellan länderna inom områden som forskning och utveckling och överföring av teknik som kommer att utföras under cirka tio år.

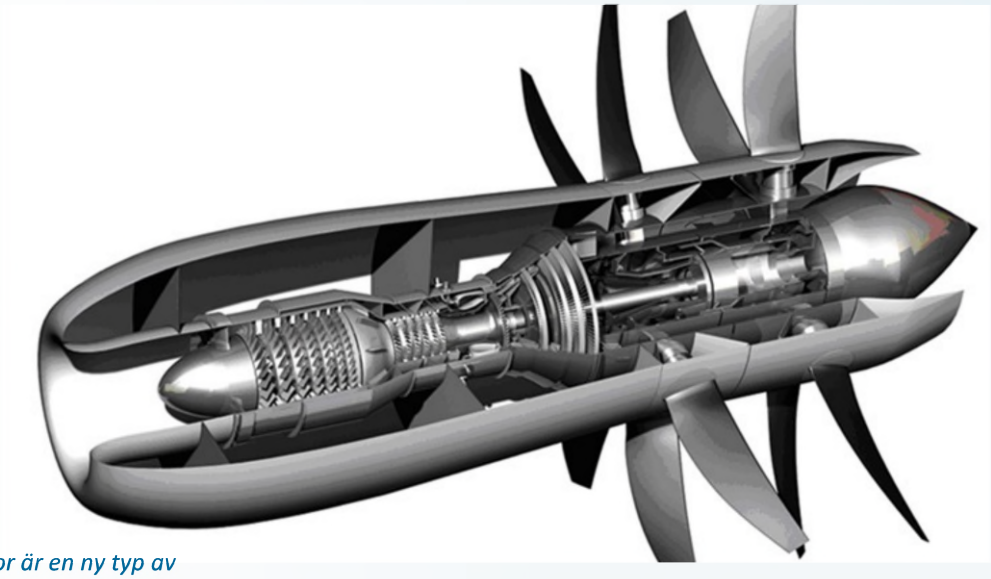
"Förvärvet av Gripen NG kommer att ge fördelar utöver utvidgningen av det brasilianska flygvapnets operativa kapacitet. Förutom att utrusta oss med en av världens mest moderna fighters, innebär deltagandet i utvecklingen av Gripen NG projektet ett tekniskt genombrott för brasiliansk industri ", säger Nivaldo Luiz Rossato, chef för det brasilianska flygvapnet.

Genom ett omfattande program för tekniköverföring, som omfattar Brasiliens ledande försvars- och rymdföretag, kommer cirka 350 brasilianska ingenjörer och tekniker och deras familjer att resa till Sverige för utbildning och on-the-job-träning.



Foto: Magnus Hjalmarson Neideman / SvD / TT

GKN i open rotor motorprojekt



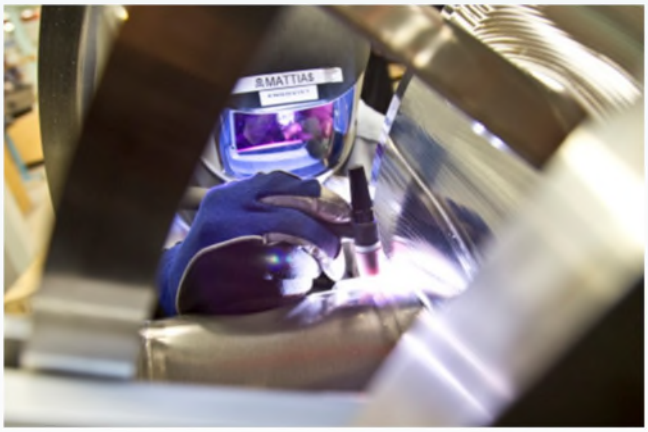
Open Rotor är en ny typ av miljövänlig flygmotor, som utvecklas inom EU:s program Clean Sky. Bränsleförbrukningen kan minska med 30%.

7 sep GKN Aerospace har valts ut som en kärnpartner i ett projekt inom EU: s forskningsprogram Clean Sky 2. Företaget skall ge ett viktigt bidrag till ett motorprojekt, som leds av Safran, Rolls-Royce, MTU och Airbus. Arbetet kommer att ske vid företagets flygmotortekniska kompetenscentra i Sverige och Norge. Dessa grupper kommer att designa, utveckla och tillverka komplexa konstruktionsdetaljer samt roterande delar för fullskaliga flygmotorer. Företaget kommer att ta fram nya processer inom automation, fogningsprocesser och tillverkningsteknik för att ta fram delarna, med målet att sänka vikten med 15-30%.

Clean Sky motorn är lämpad för kort- och medeldistansflygplan. Markprov av motorn kommer att inledas i början av 2016 med flygprov under 2019.

Rolls-Royce, Safran och Airbus är involverade i projektet. De utvecklar tekniken för att öka luftflödet som passerar genom fläkten i motorn för att minska bränsleförbrukningen. Hittills har detta varit möjligt genom att öka diametern på fläkten, men den metoden har nästan nått sin gräns och ny teknik behövs.

Programmet Clean Sky´s huvudsakliga mål är att minska utsläppen från flygplan (CO_2 och NOx) samt upplevda bullernivåer. Programmet har en budget av 4 miljarder euro. Totalt satsas omkring 40-50 miljoner euro (närmare en halv miljard kronor) på det projekt, som GKN ska ansvara för. Finansieringen utgörs av till hälften av EU:s stöd, och till hälften av GKN:s egna pengar.





Tillverkning på GKN Aerospace - Engine Systems, Trollhättan

Avtalet visar att vi ligger långt framme säger Robert Lundberg, ansvarig för GKN:s EU-program.

Världens första fjärrkontrollerade flygledartorn är svenskt



Det fjärrstyrda kontrolltornet på flygplatsen i Örnsköldsvik

15 sep AP **Örnsköldsvik är den första flygplatsen i världen med att använda fjärrstyrd teknik. Andra i Europa testar idén liksom en flygplats i USA.**

Medan majoriteten av världens flygplatser kommer att ha controllers på plats, säger experterna att obemannade torn kommer. De kommer sannolikt först att användas på små och medelstora flygplatser, men så småningom kommer även världens största flygplatser att se en rad kameror monterade på en stolpe ersätta deras kontrolltorn. De företag som bygger dessa fjärrsystem säger att deras teknik är billigare och bättre än traditionella torn.

Kameror utspridda runt en flygplats eliminerar döda vinklar och ger controllers mer detaljerade vyer. Infrarödteknik kan komplettera bilder i regn, dimma eller snö och andra kameror kan ha värmesensorer för att se om djur kommer in på banan. Ingen av dessa funktioner är dock - ännu - på den svenska flygplatsen på grund av rättsliga hinder.

Örnsköldsvik Airport är en viktig livlina för invånare som vill komma till Stockholm och resten av världen. Men med bara 80.000 passagerare per år, kan det inte motivera kostnaden för heltids personal.

I april, efter ett och ett halvt års provning av ett system från Saab är alla styrenheter klara. En 24 m hög mast hyser 14 HD-kameror, som skickar signalen tillbaka till controllers stationerade på Sundsvalls flygplats. Inga jobb har eliminerats men i slutändan gör sådana system det möjligt för små flygplatser att samla controllers.

Gamla vanor är svåra att bryta. Trots möjligheten att zooma in, tar controllers instinktivt sina kikare för att få en närmare titt på bilderna på 55-tums TV-skärmarna. Och två mikrofoner har satts på flygfältet i Örnsköldsvik för att fånga ljudet av flygplan.

Kamerorna är inrymda i en glasbubbla. Högtrycksluft strömmar över fönstren för att hålla dem fria från insekter, regn och snö. Systemet har testats för svåra temperaturer: 22 minusgrader och vid den andra ytterligheten 50 grader plus.

Saab testar för närvarande och söker godkännande för fjärrsystem i Norge och Australien och har kontrakt för att utveckla tekniken för en andra svensk flygplats och för två i Irland.

Konkurrenten SeaRidge arbetar på ett fjärrtorn för den största flygplatsen i Budapest i Ungern. Flygplatsen betjänar 8,5 miljoner passagerare per år och inom två år kan controllers vara stationerade några kilometer från flygplatsen.

Saab har byggt ett system för Leesburg i Viginia, USA och tredje augusti startade en tre månaders test med Federal Aviation Administration FAA.

Torn för stora kommersiella flygplatser är dyra. De behöver hissar, luftkonditionering och uppvärmning, brandsläckningssystem plus plats för alla regulatorerna. Det finns därför en gigantisk marknad.

Bra materialmodeller minskar flygets klimatpåverkan



Foto: J-O Yxell

28 aug **Flygplansmotorer som klarar höga temperaturer är mer effektiva men för att ta reda på hur höga temperaturer de klarar behövs bra simuleringar. Rebecka Brommessons doktorsavhandling från Chalmers kan användas som grund för att göra mer tillförlitliga modeller, som både kan spara pengar och leda till mer miljövänliga flygmotorer.**

Flyget påverkar miljön. Enligt FN:s klimatpanel kommer flygets utsläpp år 2050 att utgöra tre procent av de totala koldioxidutsläppen om inga åtgärder vidtas. Därför pågår ett intensivt arbete för att minska flygets miljöpåverkan såväl nationellt som på global nivå. En nyckel är att utveckla effektivare flygmotorer och för att kunna göra det är ökad driftstemperatur viktigt. Flygmotorkomponenterna måste därför både klara av höga temperaturer och vara lätta, vilket i sin tur ställer höga krav på de simuleringar som används för att kunna planera underhåll och ta fram framtidens flygmotorer. Detta är något som Rebecka Brommesson arbetat med och som hon presenterar i sin avhandling.

- I min avhandling har jag tittat på modeller för mekaniska och termiska beteenden hos olika material som ofta används för komponenter i flygmotorer. Det handlar främst om nickellegeringar och i viss mån titanlegeringar. Det är första steget för att sedan kunna använda modellerna för utmattningsanalys, säger Rebecka Brommesson.

Genom att anpassa materialmodellerna till utmattningsexperiment har Rebecka Brommesson kunnat modellera högtemperaturmaterialens beteende. Hon har också arbetat med kalibrering av modellerna och metoder för att göra beräkningarna mer tidseffektiva. Tillförlitliga modeller och simuleringar är något som är mycket viktigt bland annat för att minska bränsleförbrukningen.

- Om vi inte kan lita på våra spänningsberäkningar så måste vi lägga till mer material för att vara säkra på att komponenterna ska hålla. Då blir flygplansmotorerna tyngre och de förbrukar därmed mer bränsle, säger Rebecka Brommesson.

En annan vinst är att simuleringarna kan möjliggöra för motortillverkarna att tillverka produkterna på ett sådant sätt att underhållet kan minskas.

- Resultaten av min forskning kan användas som en grund för vidare modellering av termomekanisk utmattning och förhoppningsvis leda till mer tillförlitlig livslängdsprediktering av framtidens motorer, säger Rebecka Brommesson.

Rebecka Brommesson presenterade sin avhandling den 28 augusti med titeln:

”Modelling of cyclic and viscous behaviour of materials for gas turbine applications – with a view towards fatigue life predictions”

Drönare som ser som insekter

Små insektslika drönare kan vara till nytta för övervakning i katastrofområden eller genomförande av varuleveransen till människor i otillgängliga trakter. Men tekniken är fortfarande ny och drönarna har en hög risk för att köra in i varandra i trånga utrymmen. Nu har forskare skapat ett konstgjort öga och navigationssystem som liknar insekters för att lösa detta problem.



Ögat hos en insekt

Detta är inte det första försöket att sätta insektsinspirerade sensorer i drönare, men det är första gången det har gjorts för sådana små drönare (andra har försökt att koppla upp dem med skrymmande digitalkameror). Insekternas sätt att se fungerar bra för drönare eftersom det inte har någon hög upplösning, men är mycket känsligt för föremåls rörelse eller förändringar i hur ljuset reflekteras. Det passar perfekt för manövrering av drönare genom små utrymmen med massor av hinder.

Man har gjort ett konstgjort öga, som väger bara två milligram. Det är gjort av tre fotodetektorer med en lins på toppen. Med en kombination av data från fotodetektorerna, som är arrangerade i en triangel, kan enheten bestämma hastighet och riktning oavsett om rummet är dåligt upplyst eller det är starkt ljus utomhus. Det kan dessutom göra det tre gånger snabbare än verkliga insekter.

Forskarna planerar nu att placera flera konstgjorda ögon på en drönare för att skapa ett mer sofistikerat visuellt system, som gör det möjligt för drönaren att stabilisera sitt läge i luften. De planerar också att utveckla en remsa av konstgjorda ögon, som kan fästas på alla typer av underlag, såsom andra typer av robotar eller möbler och kläder.

Man har tidigare utvecklat programvara, som gör att maskiner spårar rörliga föremål med samma precision som trollsländor. Även om trollsländor har ynkliga hjärnor och syn med extremt låg upplösning, har de ändå möjlighet att fånga byten med mer än 95 procents säkerhet mot ofta röriga bakgrunder som svärmar av andra insekter. De kan dessutom göra detta samtidigt som de flyger uppemot 100 km/tim.

Man har identifierat ett antal nervceller i trollsländors hjärnor, som specifikt spårar små rörliga föremål och ger dem deras otroliga förmåga att följa och avlyssna rov. I labbet plockade forskarna vingarna av trollsländor och borrade ett litet hål i huvudet där de kunde sätta en elektrod på nervcellerna. De placerade sedan sländorna framför en bildskärm och visade dem olika stimuli medan de spelade in data från nervcellerna.

Man fann att sländans förmåga att filtrera bort brus hjälpte den att spåra mål, som rör sig längs kontinuerliga banor. Sländor har också en "aktiv blickkontroll" eftersom deras ögon är fasta och de bara kan rotera huvudet. Detta tvingar dem att hålla sitt mål inom fem grader från den centrala

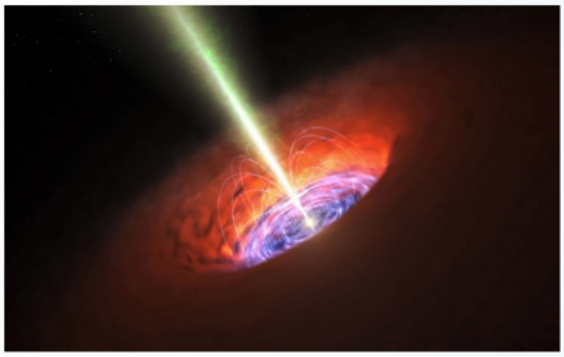


synriktningen men i stället för att bara försöka hålla målet perfekt centrerat i synfältet, låser de på bakgrunden och låter målet flytta sig mot den. Detta var en integrerad del av den spårningsalgoritm som forskarna skapade baserad på hur trollsländans hjärna hanterar information.

De testade hur bra deras algoritm var på att spåra rörelse genom att låta den analysera rörliga mål i en virtuell simulering av omvärlden. De tog bilder av naturscener och använde en dator för att sy ihop dem till ett cylinderformat panorama som ett slags virtuellt trollsländeöga. Sedan lät de sin algoritm spåra objekt, som rörde sig i en tredimensionell rymd, på samma sätt som en trollsländas hjärna. Resultaten var uppmuntrande: deras algoritm var tjugo gånger snabbare än andra liknande program på att lokalisera ett mål i en rörig miljö.

Ref: Popular Science

Är de svarta hålens gåta löst?



”Jag föreslår att informationen lagras inte i det inre av det svarta hålet, som man kan förvänta sig, men på dess gräns, händelsehorisonten", sade Stephen Hawking under en konferens på KTH. Informationen lagras vid gränsen som tvådimensionella hologram som kallas "super translations ", förklarade han.

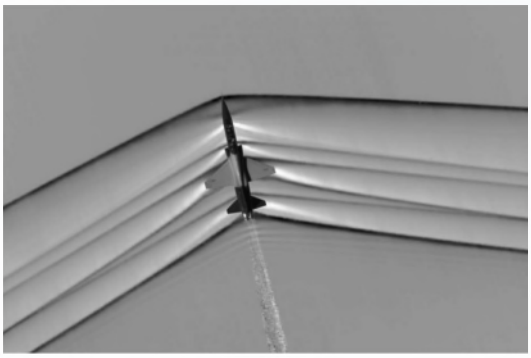
"Informationen om ingående partiklar returneras, men i en kaotisk och värdelös form", sade Hawking. "För alla praktiska ändamål är informationen alltså förlorad och förstörd även om den finns kvar i evighet på gränsen till det svarta hålet."



25 aug SPACE

Stephen Hawking har kanske löst ett av de största mysterierna i fysiken, den så kallade "informationsparadoxen." Svarta hål kan bildas när en stjärna kollapsar. Om stjärnan är tillräckligt stor krymper den till en punkt, det vill säga ett svart hål, där gravitationen är så stor att allt som kommer i dess närhet sugs in i hålet, även ljus. Einsteins allmänna relativitetsteori förutspår att den fysiska informationen om material, som uppslukas av ett svart hål, förstörs, men kvantmekanikens lagar stipulerar att informationen är evig. Däri ligger paradoxen.

Nygammal teknik fångar stötvågor



25 aug Popular Science **För att skapa tystare överljudsplan ville NASA se stötvågorna och har använt Schlieren-avbildning.** Det är en teknik som ursprungligen gjordes för vindtunnlar. Nu har man använt den i fria luften med hjälp av solen som ljuskälla. Sedan 2011 har de låtit flygplan ta bilder av ett överljudsplan mot en bakgrund, som snedvrids genom olika mönster av stötvågor. En programvara redigerar ut bakgrunden, vilket innebär att endast planet och dess kölvatten syns.

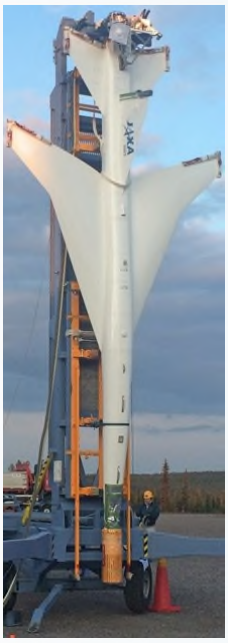
Neuron provad i Italien



25 aug Flightglobal

Italien har avslutat sin andel av provningen av den alleuropeiska Neuron obemannade stridsflygfarkosten. Under utplaceringen i Italien, har Neuron bekräftat sina redan konstaterade utmärkta prestanda och höga driftsäkerhet. Demonstratorn kommer nu flyttas till Sverige, där Saab kommer att få den industriella ledningen för provningen av dess låga observerbarhet vid Vidsel i Lappland. Vapenprov kommer också att äga rum.

Esrange provar överljudsplan



6 aug **En testflygning med överljudsplan genomfördes på Esrange Space Center den 24 juli.** Flygplanet lyftes av en ballong till en höjd på 30 km och släpptes sedan ner mot marken. Ljudbangen som uppstod mättes av flera mikrofoner. Flygplanet, som byggts av den japanska rymdorganisationen JAXA, var 8 meter långt, 3,5 meter mellan vingspetsarna och vägde 1000 kg. Planet var obemannat och hade ingen motor.

JAXA:s mål med projektet, kallad D-SEND, är att skapa ett överljudsplan med lägre ljudbang för att transportera människor mellan Asien och Europa i överljudshastighet. De flygplan, som hittills använts, till exempel Concorde, tillåts inte att flyga i överljudshastighet över land på grund av den starka ljudbangen.

Rysk hypersonik 2019



28 aug Flightglobal
Trots västerländska sanktioner pga Ukraina räknar Ryssland med att kunna flyga en hypersonisk provfarkost 2019. GLL-AP-02 är den ryska motsvarigheten till USA: s Boeing X-51 och Kinas WU-14. Det är den senaste i en rad ryska hypersoniska prototyper. Sanktioner verkar inte heller ha hindrat Rysslands medverkan i det europeiska projektet HEXAFLY (se Bevingat 4/2015). Rysslands centrala Aerohydrodynamiska Institut visade två HEXAFLY vindtunnelmodeller på en flygutställning i Moskva, se bild ovan.

3D-skriven turbopump



26 aug TechCrunch
NASA har testat en 3D-tryckt turbopump med 45 procent färre delar. Det är en av de mest komplexa, 3D-skrivna raketmotordelar som någonsin gjorts. Dess turbin genererar 2000 hästkrafter. Genom att testa denna bränslepump och andra raketdelar gjorda med additiv tillverkning vill NASA minska de risker och kostnader som är förknippade med att använda en helt ny teknik för att bygga raketmotorer.

Amerikansk drönarsvärm



29 aug Washington Post
Pentagon vill bygga en flotta av små obemannade robotflygplan. En svärm av dessa små flygplan ska kunna skickas ut från ett mycket större plan. Man vill förvandla stora C-130 fraktflygplan till provisoriska hangarfartyg. Drönarna skall också kunna återvända till moderskeppet på egen hand efter att ha avslutat sitt uppdrag. De ska kunna hjälpa marktrupper med spaning eller bära bomber eller andra laster. Om det behövs, kan de också förvandlas till självgående missiler.

Norge provar hybridraket

31 aug Aviation Week
Norgebaserade flyg- och försvarsföretag Nammo planerar att genomföra den första suborbitala provflygningen 2016 av en hybridmotor. Den syftar initialt till att driva nästa generation sondraketer och i slutändan större bärraketer. I samarbete med norska Andoya Space Center utvecklar Nammo en hybridraketmotor Unitary Motor 1 (UM), som den initiala byggstenen i en ny sondraket kallad Polstjärnan. Hybridmotorer använder både fasta och flytande drivmedel.

Robot tränar astronauter



7 sep Science World Report
Roboten Nao är den enda permanenta medlemmen på den internationella rymdstationen ISS. Den har getts ett "självbiografisk minne", som gör det möjligt att förmedla kunskap den lärt från människor till andra människor. Eftersom ISS besättningar byts ut varannan månad, kan denna robot vara ett sätt att överföra information mellan besättningar.

Två nya Galileo-satelliter

11 sep BBC News
Europa har sänt upp ytterligare två satelliter med en Soyuz-raket från Franska Guyana. Antalet plattformar i konstellationen är nu 10 - en tredjedel av vägen till ett fullständig nätverk av 30. Det finns redan ett antal styrkretsar, som har utvecklats och används i smartphones och navigationsutrustning för bilar. Men särskilda tjänster, som bygger på det europeiska nätet, kommer inte att göras tillgängliga förrän med 14 operativa satelliter i omloppsbana. Målet är att ha 30 satelliter uppe 2020. Projektet är flera år försenat, och kostnaden för att slutföra det förväntas vara € 7 miljarder till år 2020. Det är betydligt högre än vad som ursprungligen planerats av EU: s medlemsstater.

Kinas största drönare



31 aug China Daily
Kinas hittills största drönare CH-5 har gjort sin första flygning i Gansuprovinsen. Den har ett vingspann på 20 meter, en maximal startvikt av 3 ton , en max nyttolast på cirka 900 kilo och har en uthållighet av mer än 30 timmar. Den kan bära en perspektivradar för att upptäcka terrorister inne i byggnader eller skogar och har möjlighet att leda en drönareflotta.

Magneter för rymden



2 sep Fortune
Arx Pax, som förra året visade en hoverboard, som svävade på magnetfält, har fått ett samarbete med NASA för att utveckla applikationer för sin magnetiska levitationsteknik. Sådana motorer har tillämpningar i rymden, i transporter och i industriell automation. Arx Pax motorer genererar en kraft med styrbar riktning mellan en elmotor och en passiv ledande yta såsom koppar eller aluminium. En tillämpning skulle kunna vara samordning av små satelliter som CubeSats eller nanosatelliter. Dessa satelliter, så små som tio centimeter, kan med Ax Pax teknik fås att flyga i kontrollerad formation och bilda vad som kallas ett distribuerat satellitsystem. Magnetfält kan också vara till nytta för att lösa det växande problemet med rymdskrot. NASA och ESA provar fysiska nät för att samla skräp, men magneter skulle kunna vara en annan metod.

Att undvika turbulens



15 sep Aviation Week

Turbulens kostar flygbolagen uppskattningsvis $ 100 milj per år. Förbättringar är på gång genom cockpit-anslutning och automatiserad turbulensrapportering för att öka passagerarnas komfort och samtidigt minska onödigt underhåll. Med hjälp av input från sensorer ombord , ”uplinked” väderprognoser eller övervakningsuppgifter från närliggande flygplan har forskare skapat mjukvaruverktyg, som kommer att erbjuda piloter vägledning för att kringgå konvektiv turbulens eller potentiellt farliga vakvirvlar. Detta är möjligt genom att koppla avioniksystem ombord till markdatakällor via bredbandslänkar.

Längst tid i rymden



12 sep Le Monde

Ryssen Gennady Padalka återvände till jorden med två andra astronauter från den internationella rymdstationen (ISS). Han är den som tillbringat mest tid i rymden, 879 dagar i fem uppdrag. Padalka (57) är den enda person som besökt stationen fyra gånger. Hans första rymdfärd var under 1998, då han lämnade jorden för en långvarig vistelse (199 dagar) på den ryska rymdstationen Mir. Hans andra resa till ISS under 2009 varade lika länge.

Marsbas som bygger sig själv



16 sep SPACE

Framtida pionjärer på månen och Mars kan bo och arbeta i ombonade hem som bygger sig själva.

Under de senaste åren har ett konsortium av fem europeiska länder arbetat med att utforma EU: s första autonoma livsutrymmen. Projektet har fått bidrag från EU: s sjunde ramprogram för forskning, teknisk utveckling och demonstration. Det 36-månader långa projektet, som löper till och

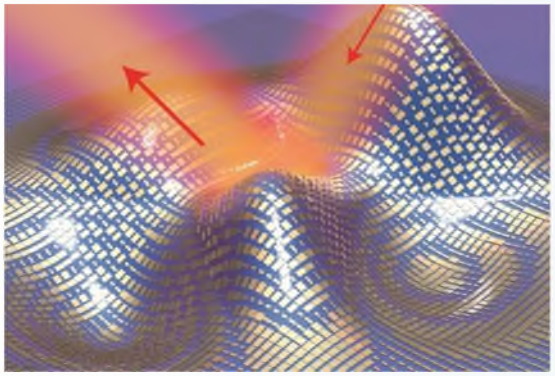


med december 2015 har totalt 2,3 miljoner euro i finansiering. Utgångspunkten bakom SHEE-projektet är att byggande på ytan av Mars eller månen är mycket riskabelt, komplicerat och kostsamt, så självständiga byggmetoder bör tillämpas så långt som möjligt.

SHEE skulle också kunna användas i områden som skadats av människan eller vid naturkatastrofer. Med tanke på SHEE:s kapacitet att snabbt sätta upp sig själv, delsystemens självständighet och effektiv packning kan det ge människor som förlorat sina hem ett långsiktigt boende utan behov av omedelbar anslutning till en infrastruktur .

För mer information om SHEE projektet, gå till: www.shee.eu

Ny osynlighetsmantel



17 sep Le Monde

Ett steg mot osynlighet har tagits av ett amerikanskt forskarlag vid University of California (Berkeley) och publiceras i tidskriften Science. Den nya "kappan" består av ett guldskikt som täcks av ett annat av magnesiumfluorid. Det är mycket tunt, endast 80 nanometer, vilket tillåter det att följa konturerna av objektet som skall döljas. Hemligheten ligger i de rektangulära guldfjällen på ytan. Tack vare dem studsar ljuset som om det hade träffat en plan perfekt reflekterande yta. Svårigheten ligger i att beräkna den exakta formen och positionen för var och en av de gyllene rektanglarna. Materialet kan ha betydelse för att skydda smygflygplan eller andra militära fordon från radar.

Harry Potter », une cape ultra-fine pour rendre les objets ...

20 små raketer på gång



23 sep Parabolic Arc

Det finns minst 20 raketer under utveckling runt om i världen för små nyttolaster som väger upp till 1000 kg.

Majoriteten av bärraketerna är amerikanska men Spanien, Schweiz, Ryssland och Kanada är också representerade. De täcker ganska olika banor och nyttolaster, som sträcker sig från 4 kg till 760 kg. En lista finns i länken ovan.

Long March på väg



20 sep AFP

Den första långa marschen-6 (Chang Zheng-6) raketen lyfte framgångsrikt från Taiyuan Satellite Launch Center, med en multi-nyttolast av 20 små satelliter. Den långa marschen-6 är konstruerad för små laster upp till 1080 kg. Kärnsteget har en enda 120t dragkraft YF-100 motor som bränner syre och fotogen (LOX / fotogen), vilket ger mindre föroreningar än de kvävetetroxid- drivmedel (UDMH / N2O4), som för närvarande används. De tjugo små kinesiska satelliterna var bl a avsedda för demonstration av formationsflygning. atmosfärfysikexperiment och amatörradiouppdrag samt prov med två nya typer av elektriska framdrivningsmotorer.

Ny Mach 3 motor



23 sep Aviation Week

Rolls Royce hoppas prova en turbinmotor i Mach 3,2 under de kommande månaderna. Proven utförs av Rolls-Royce Liberty Works och Williams International under US Air Force Research Laboratory (AFRL) projekt "Stelr", som är inriktat på långdistansdistansmissiler, obemannade luftfarkoster och avancerade kryssningsmissiler. Motorn har utvecklats för att köra i Mach 2-3,2 kontinuerligt. Utöver supersoniska missiler så ger Stelr nytt hopp till utvecklare av hypersoniska motorer. Tekniken skulle kunna ge den saknade pusselbiten för att överbrygga klyftan mellan turbiner och ramm/scrammotor för hypersonisk flygning, en s k "turbinebased combined-cycle" (TBCC) . I dessa framdrivningssystem ger en turbinmotor kraft från start till Mach 4 medan en ramm/supersonisk rammotor tar över för högre hastighet.

Mera fight bland fighters



JSF får konkurrens

24 sep Aviation Week

Nationer som vill köpa fighters har sällan haft det så bra. En revolution i den globala fightermarknaden började i slutet av 2013 med att Brasilien valde JAS 39 E/F Gripen som sitt framtida stridsflygplan samtidigt som Förenade Arabemiraten (UAE) ratade Eurofighter Typhoon.

För Saab var detta början på ett hårt arbete på vad som till stor del är ett nytt flygplan med ny radar och ett avancerat elektroniskt krigföringssystem (EW). För Eurofighter var det en allvarlig varning att man inte var tillräckligt kvalificerad. Eurofighters statliga sponsorer och servicekunder gjorde därför en fast tidsplan för välbehövliga förbättringar som Storm Shadow kryssningsmissil, Brimstone och Meteor air- to-air missiler och en aktiv array radar, som Kuwait kommer att vara den sannolika fösta kunden för.

Franska Rafale fick 2015 nya kunder i Egypten och Qatar medan en skakig samproduktion av 126 flygplan med Indien blev en affär med 36 flygplan med fastare försäljning. Detta var delvis goda nyheter för Dassault även om det sätter Indiens behov av att ersätta hundratals åldrande MiG i fokus. Typhoon och Rafale är ytligt sett liknande flygplan, men de förra utmärker sig i acceleration, manövrerbarhet och höjd, medan de senare leder inom räckvidd och mångfald av vapen. Båda kan bära mer vapen än Gripen, men den har (enligt schweiziska flygvapnet) driftskostnader, som är hälften av sina tvåmotoriga rivaler.

I USA har Boeing presenterat planer på att bygga om F-15C / D Eagles med upp till 16 air-to-air missiler, konforma bränsletankar och avancerad elektronik eftersom den amerikanska marinen bara kunde få 12 Joint Strike Fighters F-35Cs per år på 2020-talet.

Detta kommer att innebära ökad konkurrens för F-35 i stora delar av Asien och Mellanöstern men också i t ex Belgien, som ser på F-35, Rafale och Gripen, och i Kanada, där ett parti har förbundit sig att öppna sin order på 65 flygplan för konkurrens om det bildar en regering efter valet den 19 oktober (detta har nu skett).

Argumentet att F-35 är ett "femte generationens" flygplan som erbjuder ett stort steg framåt gentemot sina konkurrenter är förenklat. Det är utformat för att tränga direkt fram till väl försvarade mål, där andra flygplan behöver dyra kryssningsrobotar, men de europeiska flygplanen har vapen och sensorfunktioner, som inte finns i den inledande versionen av F-35 JSF. Det har också skett en förändring i diskussionen om relativa kostnader. Rafale och Typhoon har haft rykte om sig att vara dyra att köpa och driva. Men i en konkurrens i Sydkorea visade det sig att de pengar som skulle ha köpt 60 Typhoons räckte till bara 40 JSFs. Nederländerna var tvungen att minska på sina 85 JSF till 37 flygplan, och Norge har övervägt nedskärningar av sina 52 flygplan på grund av beräknade driftskostnader.

Stratosfäriskt segelflygplan



24 sep Reuters

Ett experimentellt segelflygplan som så småningom skall kunna nå kanten av rymden utan motor gjorde en lyckad första testflygning över Oregon.

Det bemannade segelflygplanet Perlan 2 nådde en höjd av 5000 fot . Nästa år planerar Perlan–projektet att flyga från Anderna i Argentina till ännu högre höjder. Projektet sponsras av Airbus.

Kina går om Ryssland

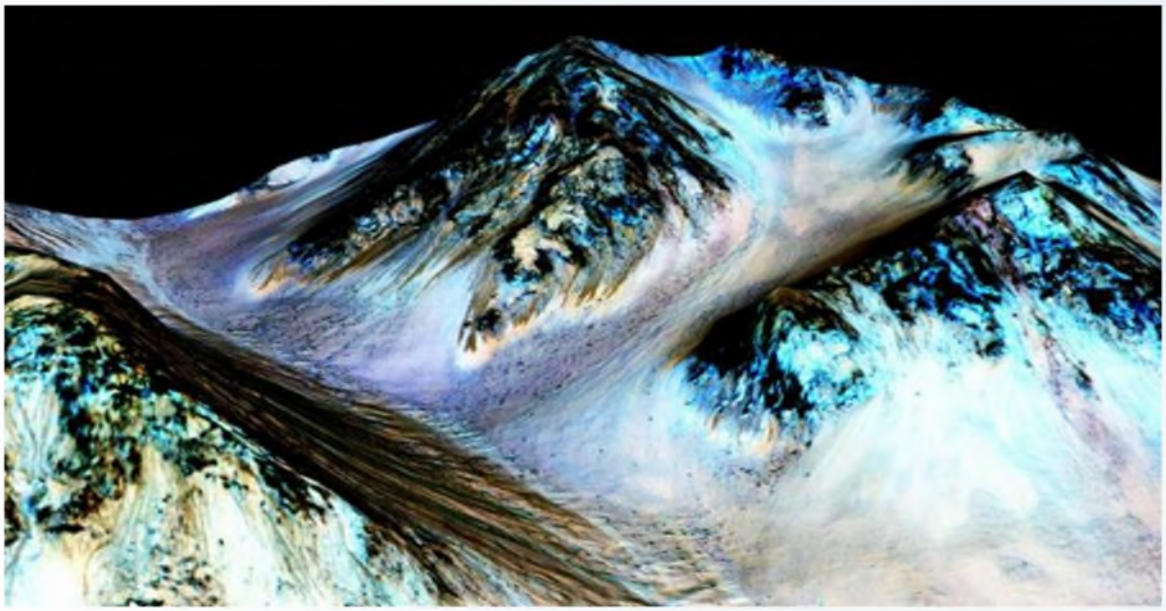
24 sep Der Spiegel

I omloppsbana runt jorden har maktbalansen förskjutits: Efter USA sänder Kina upp näst mest satelliter, följt av Ryssland.

Antalet satelliter växer: I slutet av augusti fanns det, enligt Union of Concerned Scientists (UCS) 1300 registrerade satelliter i omloppsbana - eller cirka 80 fler än förra året. De flesta kommer fortfarande från USA. Förra året fanns det 512 och i år enligt den senaste statistiken 549. Av dessa listas 152 som militära. För Ryssland, rapporteras i år fyra satelliter mindre än förra året eller totalt 131. Kina har ökat från 116 till 142 och har därmed gått om Ryssland. Ingen uppgift finns om det totala antalet europeiska satelliter. Det är troligen större än Kinas.

Majoriteten av satelliterna är i "Low Earth Orbit" (LEO), en låg bana runt jorden vid approximativt 200-2000 kilometer höjd för väder– och spaningssatelliter. Mer än hälften av satelliterna eller 696 är stationerade här. "Geostationär bana" (GEO) på 36 000 kilometer höjd används när en satellit skall förbli över samma punkt på jorden. TV-satelliter finns ofta där. Sammanlagt finns det för närvarande 481.

Vatten på Mars



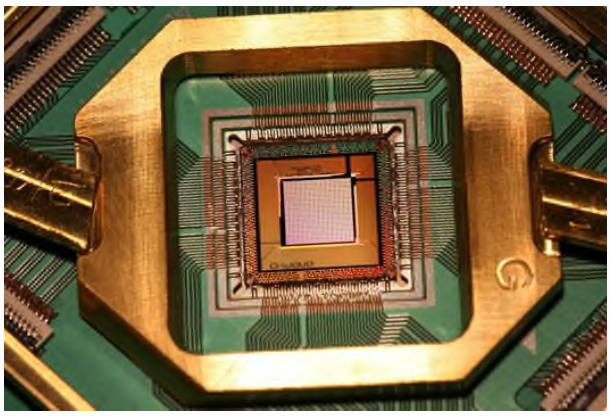
Mörka, smala, hundra meter långa streck på Mars bildade av rinnande vatten ses i en bild som producerats av NASA:s Jet Propulsion Laboratory (JPL) och University of Arizona.

29 sep Reuters

Salta vattenflöden under sommarmånaderna på Mars ökar möjligheten att planeten, som länge trotts vara torr, kan ha liv enligt data från en NASA rymdfarkost.

Upptäckten av vattenflöden gjordes när forskarna utvecklat en ny teknik för att analysera kemiska kartor över Mars yta erhållna genom NASA: s Mars Reconnaissance Orbiter. De fann ränder av salter, som bildas endast i närvaro av vatten, i trånga kanaler i klippväggar vid planetens ekvator. Ränderna kommer fram under de varma sommarmånaderna på Mars för att sedan försvinna när temperaturen sjunker. Fortfarande okänt är om mineraler absorberar vattenånga direkt från Mars tunna atmosfär, eller om det finns en källa av smältande is under ytan. Oavsett vattnets källa ökar det utsikterna att Mars, som antas vara en kall och död planet, kan uppehålla liv i dag.

Kvantdator för NASA och Google fördubblar sin kapacitet

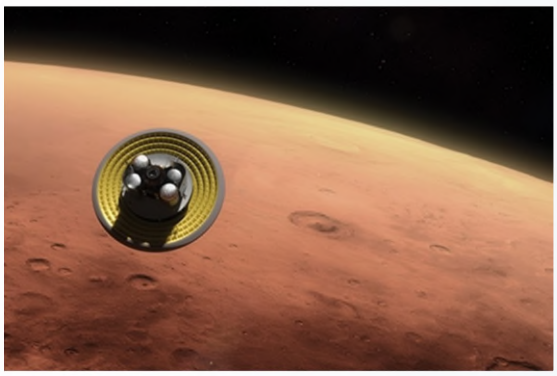


1 okt **Le Monde**

Tidningen Wired rapporterar att den kvantdator som används av Google, NASA och universitet inom den amerikanska rymdforskningen har fördubblat sin kapacitet från 512 till mer än 1000 kvantbitar.

Denna kapacitetsökning uppnåddes utan en betydande ökning av energiförbrukningen, vilket skulle vara omöjligt med en vanlig dator. "Kvantbitar" är den grundläggande enheten i kvantdatorer på samma sätt som ”bitar” i vanliga datorer. En bit är antingen "på", då den innehåller värdet 1, eller "off" med värdet 0. En kvantbit kan samtidigt ha båda värdena. Det kan ge spektakulära resultat i vissa beräkningar. Men kvantteknik är komplex, den måste vara skyddad från jordens magnetfält och vissa delar kyls till nästan –273 °C . Kvantdatorn byggdes av det kanadensiska företaget D-Wave Systems. Den finns i forskningscentrat NASA Ames vid Moffett Field i Kalifornien, inte långt från Googles huvudkontor. Google hoppas att med kavantdatorer få fram en mycket snabbare maskin än de datorer som för närvarande hanterar deras sökningar på internet.

NASAs marslandare



6 okt Aviation Week

Även om en resa till Mars inte är rimlig före 2030, visar initiala studier redan att en landare är mycket olik den som användes på månen. Den måste bl a vara betydligt tyngre. Förutom att klara den mer än dubbla gravitationen ska den bära fyra personer i stället för två. Den behöver också ett mycket större framdrivningssystem för att möta de högre kraven på hastighetsändring när den lyfter från ytan. Stigningtiden är 24-44 timmar jämfört med 2.1-3.7 timmar för Apollo på månen. Den kommer att väga 39 ton jämfört med 5 ton för Apollo. Även om trycket i atmosfären bara är 0.6% av jordens så är den ändå tillräcklig för aerodynamisk bromsning med en utfällbar skärm som visas på bilden ovan. För att spara vikt kommer ett litet kärnkraftverk att landsättas tre år i förväg för att tillverka syre på plats.

Rekordleveranser av flygplan

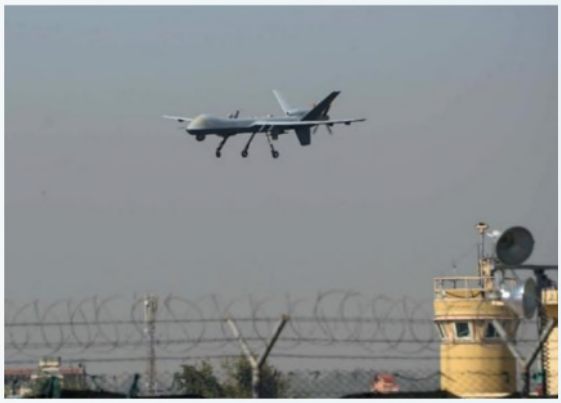
9 okt Reuters

Både Airbus och Boeing ökar produktionstakten för att arbeta upp en orderstock som sträcker sig över åtta till tio år. Kina vill vara med.

Boeing har bokat 507 order i år, jämfört med 875 för Airbus. Efter avbokningar hade Boeing 447 order netto för årets första nio månader, jämfört med 815 för Airbus. Boeing levererar dock fler flygplan än Airbus. Boeing sade att det levererade 580 under de första nio månaderna, bland annat 37 stycken 787 Dreamliners. Det är 30 procent mer än de 446 flygplan Airbus levererade. Boeing har sagt att det räknar med att leverera minst 750 flygplan i år, Airbus räknar med något mer än de 626 det levererade 2014. Airbus säger att de är på väg att uppfylla sina leveransmål för året trots problem med leverantörer av kabin inredning.

Enligt spanska Actualidad Aerospacial har Export-Import Bank of China (EIBC) tecknat ett avtal om ett lån på nästan 8 miljarder euro till Commercial Aircraft Corporation of China (COMAC) för att utveckla ett nytt trafikflygplan. Man har ännu inte fastställt namnet på det nya flygplanet.

Militär UAV-marknad växer



2 okt AFP

Marknaden för militära drönare förväntas nästan fördubblas till 2024 till mer än $ 10 miljarder. Israel var den största exportören av UAV förra året, men är inställt på att bli omkört av USA. Västeuropa väntas sälja för $ 1,3 miljarder 2024 och syftar till att minska sitt beroende av amerikanska och israeliska system. Konkurrensen ökar från Kina, Ryssland, Indien, Sydkorea och Japan. Deras sammanlagda försäljning väntas nå $ 3,4 miljarder 2024. Operatörerna ändrar nu sina uppdrag bortom visuell övervakning och spaning och introducerar avancerad intelligens och telekrigsystem, samt ett bredare spektrum av ammunition. Drönare kommer att ha smygande egenskaper och avancerade nyttolaster och vapen. De kommer att arbeta tillsammans med bemannade flygplan och så småningom även ersätta dem.

Ny iransk missil

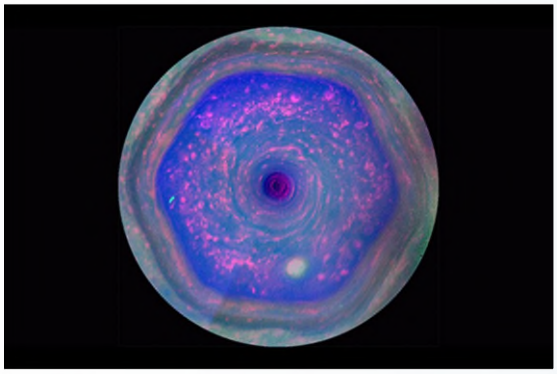


11 okt Der Spiegel

Iran har provskjutit en ny medeldistansmissil, som är mer exakt än sina föregångare. Den kallas "Emad" - självförtroende.

Raketen har utvecklats och byggts helt i Iran. När och var provet genomfördes har inte sagts men nyhetsbyrån Fars publicerade bilder från uppskjutningen. I väst finns en oro att Iran skulle kunna använda sina missiler för att attackera Israel. Dessa farhågor har dock minskat efter kärnkraftsavtalet i mitten av juli mellan Iran och västvärlden.

Saturnus sexkantiga storm



14 okt Daily Mail

Saturnus har visat sig ha en mystisk sexsidig storm på sin nordpol. Den ovanliga geometriska strukturen, som är cirka 32000 km bred, roterar i nästan exakt samma takt som Saturnus snurrar runt sin egen axel. Sexkanten är gjord av ett band av vindar i den övre atmosfären och en polär cyklon kan ses i centrum. Forskarna tror nu att den bildas av vindar, som liknar vår egen arktiska jetström. Beräkningar visar att vindar nedanför jetströmmen kan ge den geometriska formen. Vatten på jorden kan ibland generera virvlar som har geometriska former. Sexkanten på Saturnus upptäcktes först 1988 på bilder tagna av Nasas Voyager rymdskepp, som flög förbi planeten i början av 1980-talet.

Kinesisk rymdstation 2018



16 okt Aviation Week

Kina planerar att skicka upp de första delarna av sin rymdstation 2018 och den ska vara klar 2020 för att kunna ta emot besättningar om tre personer två år senare. Stationen Tiangong-2 kommer att användas som ett laboratorium i Kinas förberedelser för mänsklig närvaro i rymden. Den kommer att ligga på 340-450 km höjd med en livslängd av tio år. Den ska också kunna serva ett friflygande rymdteleskop. Besättningen på tre personer kan senare komma att fördubblas. Station kommer bl a att innehålla en liten temperaturkontrollerad centrifug för experiment med varierande gravitation, utrustning för experiment med material i "containerless processing using electrostatic levitation" och en ugn som kan nå en temperatur av 1600C.

Jupiterfläck krymper



14 okt Daily Mail

Astronomer har avslöjat att Jupiters "röda fläck", den största stormen i solsystemet, krymper. Den så kallade "stora röda fläcken" är en våldsam storm, som i slutet av 1800-talet uppskattades till ca 40000 km i diameter - tillräckligt för att rymma tre jordklot. Vindar inne i stormen är upp till 150 sekundmeter. Nya bilder från Hubble-teleskopet bekräftar att den stora röda fläcken fortsätter att krympa och bli mera cirkulär. Längdaxeln är cirka 240 kilometer kortare nu än den var 2014. Den stora röda fläcken har blivit mer orange än röd och dess kärna, som typiskt har mer intensiv färg, är mindre distinkt än den brukade vara.

Anti UAV-teknik



14 okt Bloomberg Research , Reuters

Ny teknik gör det möjligt att upptäcka och motverka hot från obemannade system.

Lockheed Martins ICARUS är ett system som kan upptäcka, identifiera och motverka kommersiellt tillgängliga obemannade system. Det kombinerar "avancerad cyber och cyber- elektromagnetisk aktivitet med sensorteknik och icke-kinetiska tekniker".

Battelles DroneDefender ™ är det första bärbara vapnet för att stoppa misstänkta eller fientliga drönare under flygning . Det använder radiokontroll och störningsfrekvenser för att på ett säkert sätt stoppa drönare i luften. DroneDefender är billigt och lätt att använda med ett verkansområde av 400 meter. Det har en drifttid på fem timmar kontinuerligt och väger mindre än 5 kilo.

Nästa bombare blir Northrops



27 okt Reuters

Northrop Grumman Corp får bygga USA:s nya smygbombplan. Man ska bygga 80 till 100 långdistansbombare under det kommande årtiondet. Projektets kostnad kan så småningom överstiga $ 80 miljarder, vilket gör det till en av de dyraste i Pentagon historia. Det förväntas att Boeing och Lockheed kommer att överklaga beslutet. Litet är känt om det nya smygbombplanet. Planet är tänkt att vara redo för första stridsanvändning 2025 .Detaljer som hur det kommer att se ut eller hur snabbt och högt det kommer att flyga är höljt i hemlighet.

Sbir ser allt



20 okt Aviation Week

USA:s Space Based Infrared (SBIR) system är i drift nio år försenat och till en kostnad av $18.9 miljader mot beräknade 5.2. Med två av fyra planerade geosynkrona satelliter i bana och tre kompletterande i hemliga elliptiska banor kan Sbir teoretiskt se alla infraröda händelser på jorden som skogsbränder, bombexplosioner eller flyghavererier. Sensorerna är särskilt inställda på att upptäcka fientliga missiler men samlar också ständigt bakgrundsdata från andra händelser. På mindre än tio sekunder kan varje punkt på jorden kontrolleras. Inga uppskjutningar av missiler någonstans kan ske utan USA:s vetskap. Med Sbir kan man upptäcka en uppskjutnig snabbare än någonsin, identifiera typ av missil, beräkna dess sluthastighet och bana och bestämma dess mål.

Sängen runt i 60 dagar



20 okt SPACE

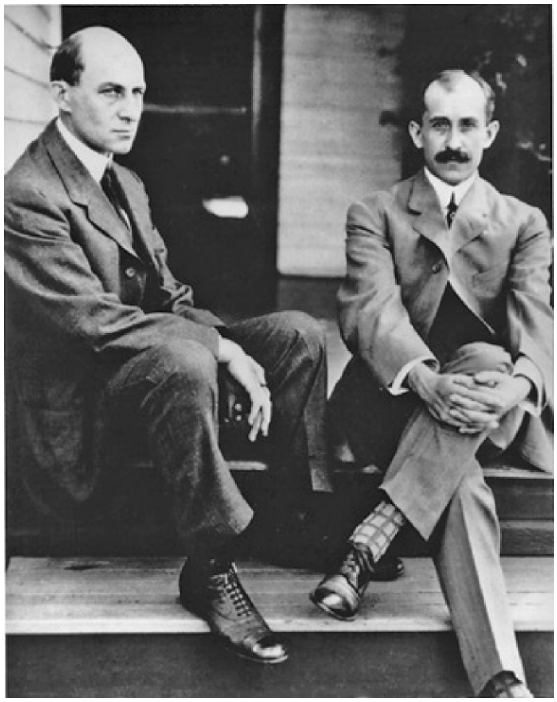
Tolv män har gått med på att tillbringa 60 dagar och nätter i en säng för vetenskapens skull. De kommer att ligga i en säng som lutar i sex graders vinkel, vilket innebär att deras huvuden kommer att vara lägre än resten av kroppen. ESA-studien kommer förhoppningsvis att leda till bättre förståelse för hur rymdfärder påverkar människokroppen och hur man kan stoppa förlusten av muskler och ben, som kommer med utökad tid i omloppsbana. Varje månad kan astronauter förlora upp till en procent av sin bentäthet. Under de första veckorna av rymdfärder får de flesta astronauter ett fluffigt huvud och smala ben. Vätskan i deras kroppar omfördelas när gravitationen minskar. Efter lite tid i omloppsbana anpassar sig dock kroppen till den nya fördelningen av vätskor. Under de sex månader som de flesta astronauter tillbringar på den internationella rymdstationen, kan de bli upp till 3 procent längre. Utan gravitation, är ryggraden fri att expandera. De återtar dock sin vanliga längd efter några månader på jorden.

Frö till liv fanns från början

23 okt SPACE

De grundläggande byggstenarna i livet kan ha funnits på jorden från början. Astronomer har upptäckt 21 olika komplexa organiska molekyler i svansen från kometen Lovejoy. Många av dessa är samma kolhaltiga föreningar, som också setts runt nybildade solliknande stjärnor. Detta tyder på att komplexa organiska molekyler fanns med redan när kometer och planeter bildades. Modeller tyder på att solsystemets fyra största planeter - Jupiter, Saturnus, Uranus och Neptunus - rörde sig mycket i solsystemets tidiga dagar. Några av dessa dramatiska rörelser skickade sannolikt stora mängder av kometer mot steniga planeter som Jorden och Mars. Så även om jorden föddes torr och utarmad på flyktiga element så kan komplexa organiska ämnen ha tillhandahållits i stora mängder via kometkärnor, vilket säkert bidrog till framväxten av mer komplexa molekyler och slutligen liv.

Bröderna Wright och propellern



Orville och Wilbur Wright

De som först kom att utveckla ett fungerande flygplan var bröderna Orville och Wilbur Wright. För att klara detta måste de ta fram en egen lätt förbränningsmotor utöver en bättre propeller, bättre vingprofiler och bättre metoder att styra flygplan än någon före dem. De gjorde allt detta på egen hand i sin cykelaffär i Dayton, Ohio.

År 1896 hörde de talas om Lilienthals död och blev intresserade av flygning. Tack vare Lilienthals arbete hade man ju ganska klart för sig hur vingar uppförde sig. De började experimentera med segelflygplan, som de byggde i sin verkstad med hjälp av det de lyckades ta reda på om Lilienthals resultat.

Ett sådant flygplan måste vara lätt. Leonardo da Vinci konstruerade under renässansen flygmaskiner med trä som konstruktionsmaterial och med människan som motor men först med bröderna Wright tog utvecklingen steget från fantasi till verklighet. Lätt vikt var ett grundläggande krav och trä och segelduk valdes därför som konstruktionsmaterial för flygplanskroppen. För att bli både lätt och styv gjordes vingen som ett biplan, vilket också gav hög vingarea om än till priset av högt motstånd.

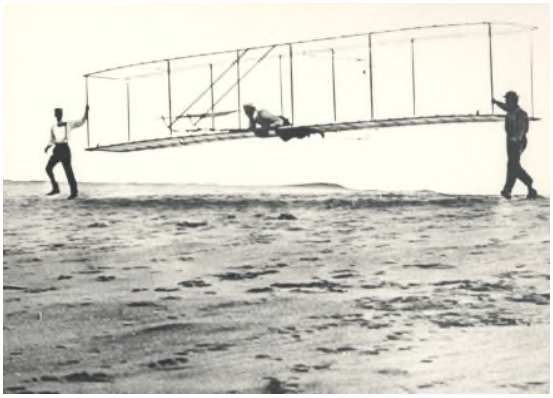
De flesta av deras försök blev misslyckade och de skyllde detta på Lilienthal. Men deras största misstag var att de likt Lilienthal använde den s k Smeaton-koefficienten.

Den skotske ingeniören John Smeaton hade på 1700-talet tagit fram ett experimentellt uttryck för det dynamiska trycket med en konstant som var något mindre än den matematiskt korrekta ½ i Bernoullis ekvation. Smeaton-koefficienten användes allmänt under 1800-talet och gjorde att bröderna Wright fick fel vingarea på sina flygplan.

År 1901 tog de tjuren vid hornen och beslöt att ta fram sina egna vingdata. De byggde sig en vindtunnel och satte igång. Bröderna Wright uppfann inte vindtunneln. Den nämndes redan av Leonardo da Vinci på 1500-talet och fanns i slutet av 1800-talet i många länder. Den första byggdes antagligen av Francis Wenham i Greenwich, England, år 1871. Men bröderna Wright var de första att använda vindtunneln i koncentrerat utvecklingsarbete.

De provade mer än 200 vingprofiler som de tillverkade av järn. Den viktigaste parametern som definierar en vinges egenskaper är sidoförhållandet dvs spännvidden i kvadrat dividerat med den bärande arean (b^2/S). Bröderna Wright var de första som studerade inverkan av sidoförhållandet i detalj i sin vindtunnel. De visade att en lång smal vinge ger högre lyftkraft än en kort och bred med samma area. I själva verket är förhållandet mellan lyftkraft och motstånd proportionellt mot kvadratroten ur sidoförhållandet.

Som ett resultat av detta arbete byggde de 1902 sin Glider med ett vingspann av 32 fot och en vingbredd av 5 fot. Detta var också det första flygplan som kunde kontrolleras kring alla tre axlarna. Med detta glidflygplan gjorde de över 800 flygningar vid Kitty Hawk i North Carolina för att utveckla styrningen.



The Wright Glider 1902

Men de ville inte begränsa sig till segelflyg, de ville ha ett flygplan som kunde lyfta av egen kraft. För att komma upp i luften måste de nu lösa problemet med framdrivningen. De var på det klara med att de måste använda en propeller.

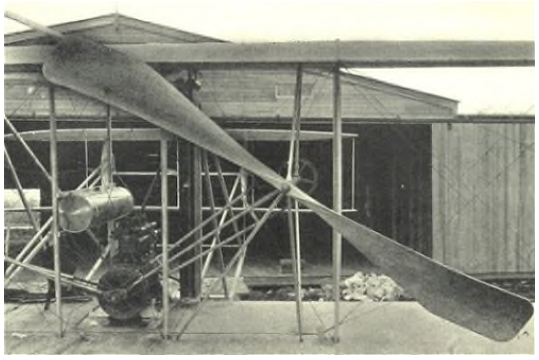
Propellern som sådan är en gammal uppfinning. Den har sitt ursprung i väderkvarnen som uppfanns på 1100-talet och snabbt spreds över Europa som en mer flexibel kraftkälla än vattenhjulen. Väderkvarnarna användes långt in på 1900-talet och det låg nära till hands att köra en sådan baklänges för att ge en vind, som kunde användas för framdrivning.

Redan Leonardo da Vinci skissade på propellrar och ett år efter den första ballongflygningen 1783 användes en handdriven propeller på en ballong. Den var ingen framgång på grund av den låga effekten men 1852 användes en ångdriven propeller i ett luftskepp av Henri Giffard. Det tillät honom att flyga över Paris med den svindlande hastigheten av 10 km/tim. Propellrar för marin användning utvecklades också av den svenske uppfinnaren John Ericsson och användes framgångsrikt av Nordsidan i det amerikanska inbördeskriget.

De tidiga flygplanspropellrarna var enkla paddelliknande anordningar och båtpropellrarna kunde inte så lätt användas I luften. Det blev bröderna Wright, som tog de första stegen mot effektiva propellrar för flygplan.

En propeller är aldrig hundra procent effektiv. Verkningsgraden för en propeller definieras som dragkraften multiplicerat med hastigheten dividerat med axeleffekten (FV/P) . Detta brukar också kallas Froude-talet efter William Froude (1810-1879), som var först med att använda det. Det brukar också kallas framdrivningsverkningsgraden och uttrycker hur stor del av motoreffekten, som användes för framdrivning.

Efter många experiment lyckades bröderna Wright konstruera en propeller med en verkningsgrad av 70% och detta var kanske deras största bidrag till flygtekniken. Deras typ av propeller användes av alla tidiga flygplansbyggare. Men andra byggde vidare på deras arbete. Teorin och konstruktionen av propellrar fastlades i allt väsentligt i en rapport 1917 av William Durand. Hans propellrar hade en verkningsgrad av 75 till 80%. Idag har en typisk flygplanspropeller en verkningsgrad nära 90%.



Bröderna Wrights propeller

Men när de nu ville använda propellern för att driva sitt flygplan så stötte de på det grundläggande problemet. Flygning kräver hög effekt och låg vikt. Flygande varelser har förmågan att utveckla mycket hög effekt i förhållande till sin vikt. Måsens effektutveckling på 25 W/kg och ännu mer kolibrins 250 W/kg är oerhört mycket större än människans fattiga 3 W/kg.

För att utveckla dessa stora specifika effekter har fåglarna en mycket hög ämnesomsättning. En kolibri förbränner födan 50 gånger så fort som en människa och en del fåglar måste äta sin egen vikt varje dag. Kroppstemperaturen ligger på 43 grader, hjärtfrekvensen vid 400 slag per minut och en flygande fågel andas ungefär 450 gånger i minuten.

Men det räcker inte med hög effekt. Man måste också vara konstruerad för mycket låg vikt. Fåglar har mindre antal ben i sitt skelett än de flesta andra djur. En fågelvinge består nästan enbart av fjädrar med en mycket låg vikt. Många ben är sammanfogade så att muskler inte behövs för att hålla ihop dem. Det finns färre leder, vilket gör skelettet mycket styvt. De fåglar, som är bäst anpassade till glidflygning har också de lättaste skeletten. Benen i skelettet är ihåliga och mycket lätta. En del har diagonala inre strävor som ger extra styrka.

Bröderna Orville och Wilbur Wrights bedrift var att de var först med att bygga en maskin, som kunde utveckla lika mycket kraft per kilo som en fågel. Detta var ingen lätt uppgift i denna ångmaskinernas och gjutjärnets tidsålder. För att driva sin propeller måste bröderna Wright också ha en motor, som var tillräckligt lätt att kunna lyftas upp i luften och tillräckligt kraftfull för att kunna driva deras flygplan.

Nu kom en annan nyligen gjord uppfinning till deras hjälp, kolvmotorn med inre förbränning. Utan den utveckling, som ägt rum inom motortekniken strax innan de båda företagsamma bröderna började arbeta med sitt flygplan, så hade de aldrig kommit upp i luften.

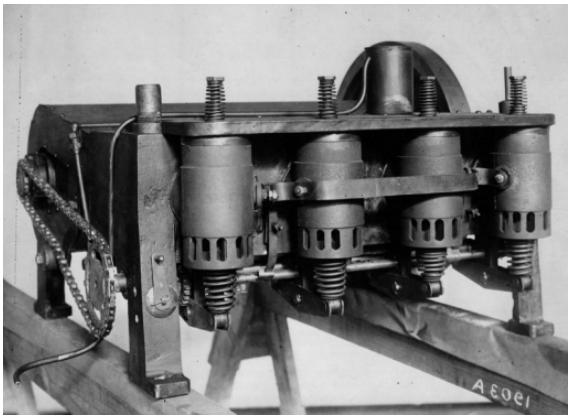
I de ångmaskiner, som man använde på den tiden, sker förbränning och kokning av vatten till ånga utanför cylindern, vars kolv driver axeln. Sedan lång tid tillbaka hade man försökt utveckla motorer där förbränningen skedde inne i cylindern. Den förste att experimentera med sådana motorer var den holländske fysikern Christian Huygens på 1660-talet.

Det dröjde emellertid ända till 1859 innan den franske ingeniören J. J. Étienne Lenoir lyckades bygga en motor med inre förbänning, som kunde drivas kontinuerligt. Nyckeln till detta var tändstiftet. År 1862 patenterade en annan fransman, Alphonse Beau de Rochas, en fyrtaktsmotor. Sexton år senare blev den känd som Otto-motorn när tysken Nikolaus A. Otto lyckades bygga den första fungerande fyrtaktsmotorn. Den första tvåtaktsmotorn byggdes samma år av engelsmannen Sir Dougald Clerk i en form, som i stort sett bibehållits till idag, även om den blev något modifierad av Joseph Day 1891. George Brayton, en amerikansk ingeniör, hade utvecklat en tvåtakts bensinmotor redan 1873 men den var för stor och tung för att vara användbar.

Bensinmotorn fann sin slutgiltiga form genom Gottlieb Daimler , som 1885 introducerade förgasaren och 1889 en motor med cylindrarna i V-form, som hade mycket högre effekt i förhållande till vikten än tidigare motorer. Förutom den elektriska självstarten, som inte kom förrän 1924, så är alla moderna bensinmotorer avkomlingar av Daimlers motor.

Den andra viktiga motortypen med inre förbränning är dieselmotorn, som uppfanns av Rudolf Diesel och patenterades 1892. I dieselmotorn används värmen från kompressionen i stället för ett tändstift för att tända bränsleblandningen i cylindern. Dieselmotorn kan använda enklare bränslen än Otto-motorn men är tyngre på grund av den hållfasthet som krävs av de höga trycken och temperaturerna i cylindern. För flygplan har man därför föredragit den lättare Otto-motorn, och det var också vad bröderna Wright beslöt sig för att använda.

De försökte först att få någon att tillverka en motor åt dem. I bröderna Wrights specifikation för sin motor angavs ett effektkrav på 8 hästkrafter minimum och ett viktkrav på maximalt 90 kg. Ingen motortillverkare var dock intresserad så bröderna beslutade sig för att själva bygga motorn. Tillsammans med en skicklig mekaniker, Charley Taylor, överträffade de med marginal sina egna förväntningar med en effekt på 12 Hk vid 900 varv per minut och en vikt på 77 kg. En av anledningarna till denna framgång var att de optimalt utnyttjade ett för den tiden tämligen nytt material – aluminium – i motorblocket.



Bröderna Wights motor från 1903

De hade också tur i sitt materialval och sin gjutprocess. De valde den legering som vid den tiden ansågs ha den bästa gjutbarheten – aluminium med 8% koppar. Med moderna materialvetenskapliga metoder har nu delar från detta motorblock analyserats och man har till allmän förvåning kunnat konstatera att denna aluminiumlegering var härdad det vill säga hade mycket högre hållfasthet än väntat.

Värt att notera här är att man inte förrän 1909, dvs först sex år senare, hade utvecklat den första härdbara aluminumlegeringen (Duraluminium) där härdningen sker genom en så kallad upplösningsvärmebehandling som gör materialet mjukt följd av en åldringsvärmebehandling vid en lägre temperatur. Genom åldringen som då sker erhåller materialet den önskade härdningen och därmed också sin höga hållfasthet.

Det är uppenbart att Bröderna Wright hade tur - jättetur. I en rekonstruktion av förloppet har man konstaterat hur den unika härdningen gått till. På grund av temperaturen hos gjutformarna, smältans temperatur och den därmed sammanhängande avsvalningen under själva gjutningen och senare också tillsammans med temperaturexponeringen under provkörningarna av motorn härdades materialet genom en speciell härdningsmekanism som kallas spinodalt sönderfall som inträffade i temperaturområdet mellan 130 ° C och 200 °C. En ovanlig härdningsmeknism, som inom parentes sagt, en svensk professor (Mats Hillert vid KTH i Stockholm) var den förste som lyckades förklara.

Utan denna av flera tillfälligheter uppkomna spinodala härdning är det knappast troligt att den första flygningen hade lyckats och bröderna Wright hade då inte heller kunnat skrivas in på första plats i flyghistoriens 'Hall of Fame'. Återigen ser vi här hur metallurgin påverkar historiens gång.

Så 1903 var i alla fall deras flygplan "The Wright Flyer" klart. Vikten var 340 kg och vingarean 15 m2 med en spännvidd av 12 m. De två motroterande propellrarna drevs av cykelkedjor från motorn, som satt baktill på flygplanet.

På hösten 1903 transporterade de sitt flygplan till Kitty Hawk på kusten av North Carolina för att börja flyga. De hade bråttom för de kände flåset i nacken.

De visste nämligen att Samuel P. Langley (1834-1906), en framstående amerikansk vetenskapsman och direktör för tekniska museet i Washington, The Smithsonian Institution, sedan flera år hade arbetat med att lösa flygproblemet genom att arbeta med modellflygplan.

År 1896 flög han en ångmaskindriven modell, Aerodrome No. 5, i en och en halv minut i nästan en kilometer. År 1898 fick han en beställning från regeringen att utveckla ett bemannat flygplan, som kunde användas i det då pågående kriget mot Spanien om herraväldet över Texas. År 1903 flög Langley en bensindriven obemannad modell och hans assistent Charles Manley gjorde två bemannade försök samma år. Det sista ägde rum den 8:e december 1903. Båda försöken slutade med att flygplanet kraschade i Potomacfloden.

Nio dagar senare den 17:e December 1903 gjorde Orville Wright den första lyckade flygningen. Den varade i 12 sekunder och han flög 40 meter. Hastigheten var 15 m/s. Så tät var kapplöpningen att vara först i luften och så liten skillnaden mellan succe' och katastrof.

Langley hade aldrig tagit mycket notis om de två lantisarna Wright från Ohio medan de i sin tur var väl medvetna om vad han höll på med. Langley hämtade sig aldrig från besvikelsen och dog som en bruten man medan bröderna Wright flög vidare ut i världen och turnerade både i USA och Europa med sitt flygplan.



The Wright Flyer 1903

Det är intressant att två brödrapar, Mongolfier och Wright, låg bakom båda de stora uppfinningarna inom flyget, ballongen och flygplanet. Kanske en tätt sammanhållen familj kan ge den atmosfär av konkurrens och idéutbyte, som krävs för att utveckla nya idéer. Ett stort mått av envishet behövs också och bröderna Wright skulle snart visa att de hade detta i stora mått.

De förbättrade sin maskin så att de 1905 kunde flyga 40 km på 38 minuter. År 1909 köpte amerikanska regeringen en förbättrad version och bröderna startade ett företag The Wright Company för att tillverka flygplan. De invecklade sig i bittra patentstrider med folk, som försökte kopiera deras uppfinning och lyckades 1914 få rätt till ersättning från dessa. Då hade Wilbur hunnit dö i tyfus och Orville sålde sin del i företaget.

Han levde vidare till 1948 och hans medfödda envishet växte med åren. När hans syster Kathrine, som hade deltagit i en del av brödernas tidiga flygningar och varit ansvarig för det gemensamma hushållet, slutligen beslöt sig för att gifta sig, tog han detta som ett förräderi mot familjen och vägrade träffa henne tills hon låg för döden.

Han blev också invecklad i en inflammerad konflikt med The Smithsonian, som försökte hävda att deras tidigare chef, Langley, rätteligen var uppfinnaren av flygplanet. Orville skickade då ”The Wright Flyer” till tekniska museet i London för att se till att The Smithsonian inte skulle få ställa ut det i sitt museum. Först efter hans död återvände det till USA och finns nu på The Smithsonian.

Det är intressant att effekten per kg hos The Wright Flyer var 26 W/kg, vilket är nästan exakt detsamma som hos en más. Först år 1903 hade människan alltså utvecklat en maskin som kunde matcha naturen. När det väl en gång var gjort gick dock utvecklingen snabbt. Ett modernt stridsflygplan som Gripen utvecklar 2500 W/kg och en rymdraket som Ariane 20000 W/kg. Det ger en uppfattning om utvecklingen under de hundra år som gått sedan bröderna Wright. Flygmaskinerna är de kraftfullaste maskiner människan skapat liksom fåglar och insekter är de kraftfullaste av alla levande varelser.

I ren råstyrka har vi alltså överträffat naturen men vi ligger fortfarande långt efter när det gäller styrning och kontroll av flygningen. Fåglarnas vingar ger till exempel både lyftkraft och framdrivning. Detta kräver en mycket komplicerad rörelse. Vingen måste vridas under slaget eftersom den relativa hastigheten kommer underifrån när vingen går ner och uppifrån när vingen går upp och vingens vinkel får inte avvika allt för mycket från den relativa hastigheten om den ska ha god funktion. För att ge nettokraft framåt fälls vingen ihop när den går upp. Den yttre delen av vingen rör sig dessutom med större hastighet än den inre så att den relativa vinkeln är olika. Genom att vrida den ena vingen i förhållande till den andra kan fåglarna dessutom använda vingarna för att styra i luften.

Fåglarnas verkliga överläge ligger dock inte i mekaniken utan i styrningen. Det finns ingen mänsklig dator eller reglersystem, som skulle klara en svalas flykt genom luften. Kanske kommer framtidens flygplan att utvecklas mot något som liknar en levande varelse med en kraftfull datorhjärna som via ett fiberoptiskt nervsystem styr en kropp av flexibla material. Fortfarande gäller dock Lilienthals ord att fåglarna gör narr av oss som flygare.



12. Candy lämnar Jorden

-Stopp där, gubbe! Vart är du på väg?!

Mynningen pekade inte rätt mot mig men inte så värst mycket åt sidan heller. Han drog ner ögonbrynen och sköt hotande fram den blanka pannan. Ärren lyste vita i det svarta ansiktet, men han hade ett spänt drag kring munnen och jag märkte att han var ganska ung.

-Vi ska till Månen, svarade jag förvirrat.

-Ni har inget tillstånd att gå ut ur hallen, morrade han. Och du har ingen antenn.

En annan legionär kom springande med klapprande stövlar. Hon hade stubbat skärt hår på det svarta huvudet, en centurion.

-Vi svalde ju chipset i morse, sa min fru irriterat till henne. Det har väl gått ut. Planet var försenat.

-Starta antennen, sa legionären vresigt. Vi får scanna er.

Generat satte jag på mig min antenn och kände hur hon pejlade min hjärna medan jag ännu var i uppstart och halvblind. Plötsligt blev hon allvarlig och osäkrade strålkarbinen. Hon grep om kolven och rörde på fingrarna som för att mjuka upp dem. Ärren i hennes ansikte rodnade.

-Har du en tax? skrek hon till min fru, som ryggade bakåt med karbinen rakt mot ögonen. När jag gjorde min av att ingripa, såg jag själv rakt in i den.

Mikrovågorna kokar vatten och fett under huden och ger en outhärdlig, brännande smärta. En träff i huvudet bränner ut ögonen och kokar hjärnan som ett ägg. Jag såg fingret kröka sig runt avtryckaren och hukade för att inte bli stekt av strålen, när en kraftig hand grep om min axel och drog mig åt sidan. Centurionen fortsatte att sikta från den ena till den andra av oss, men när hon såg att vi doldes av en hop kraftiga karlar ryckte hon på axlarna och sänkte karbinen. En man som tydligen var ledare för gruppen steg fram. Han hade kortklippt hår som gråa järnfilspån och ett ärr över näsan ner mot ena kinden.

-Vad är det om? frågade han och gick så nära de båda legionärerna att de fick ta ett steg bakåt. Vi är gruvarbetare och ska till baksidan. Vi har gruppbiljett.

-Vi har order att leta efter en tax, en grön, fräste centurionen och pekade på min fru med karbinen. Hon där har en sån på hjärnan.

Ärransiktet kom ännu närmare och tornade upp sig över henne. Han var längre än han verkade med sin massiva kropp.

-Man behöver inte lyda alla order, sa han och såg ner på henne. Hon rörde oroligt på tårna i de svarta stövlarna. Ärren i hennes ansikte syntes skarpare.

-Kanske inte, sa hon till slut. Men det kostar.

-Det kan alltid diskuteras, sa Ärransiktet och lade armen om hennes axlar.

De gick iväg åt sidan och sysslade med något och sedan kom han tillbaka. Legionärerna vände ryggen till och såg rakt ut i luften.

-Ni skulle inte ha haft så bråttom ut, sa han och lyfte handen som om han höll i ett vinglas. Har ni Candy-plattan?

Min fru lyfte plattan med Candys databas över huvudet. Han vände och vred länge på den och såg på Candy därnere.

-Att Plurimax vill förstöra den förstår jag, sa han. Han förföljer alla som går emot honom in i döden och hittills har det inte varit hans egen. Men varför ska den till Mars och vad har ni där att göra? Han såg frågande på oss men vi kunde bara skaka på huvudena.

-Nå, sa han och gav tillbaka plattan. Jag har lovat att ta den och er till Månen. Sen får vi se. Nu har vi bråttom. Den här vägen.

Korridoren var så lång att den försvann i fjärran. Vi småsprang med de andra längs det flytande bandet och försökte hålla oss i mitten där hastigheten var som störst. Långa led av svartklädda legionärer knäade utmattade åt andra hållet som om de bar på en stor börda. Vi bytte till en magnetburen plattform. Ärransiktet gav en order och den svävade tyst in i en tunnel.

-Varför alla dessa legionärer? flämtade min fru när vi satt oss. De ser trötta ut.



-De kommer från Månen och tål inte tyngden här nere, sa Ärransiktet. De skulle anfalla Mars. Nu ska dom nog till Moskva. Det är problem där. Folk vill ha ersättning för döda hundar och nedbrunna hus och människor, som kommit i vägen för robotarna ni släppte lösa.

-Äter dom människor också, undrade jag, förskräckt över vad vi kunde ha ställt till med.

-Det klart, hur skulle man annars driva dem på en ökenplanet som Mars, svarade han. Jag försökte förklara att om inte den där buffeln hade jagat oss och om inte det förbaskade lejonet hade varit så snarstucket, så hade det som hände aldrig hänt men han avfärdade mig med en otålig handviftning .

-En galen munk strövar runt på Röda Torget med sin vinflaska och hetsar upp folk. Vi har haft såna heliga dårar i Ryssland förut. En av dem hällde vin över Ivan den förskräcklige fast han fick bygga kyrkan, som nu är Cyberandens palats. Den här vill att människor blir som hundar och slänger antennen.

-Vi var med när han fick den idén, sa min fru stolt. Det var när han såg Candy och det ligger något i det, eller hur?

-Det kan ni glömma, sa Ärransiktet brutalt. Plurimax tjänar stora pengar på Cyberanden och utan antenn är den ju som en kniv utan skaft. Jag förstår om han har fått Candy på hjärnan. Det är konstigt vad den hunden ställer till med.

Ingen bryr sig om vad man säger, tänkte jag missmodigt när plattformen svävade ut på startplattan och den heta luften slog emot mig. Det stora bärflygplanet blänkte nästan svart i det bländande motljuset och överväldigade mig med sin storlek. Den lilla rymdfarkosten sträckte lättjefullt ut sig på dess rygg och när vi kom närmare var jag tvungen att titta nästan rakt uppåt för att kunna se den. Två stora fenor stack snett ut från bakkroppen och det slog mig att den inte hade en spetsig nos som andra flygplan utan en tvär framkant, som såg porös ut som en hundnos.

En lätt vind virvlade fram över asfalten och rev upp ett damm av finkornig sand när vi steg in i hissen, som förde oss upp till farkosten. Jag tänkte inte på det då, men nu tycker jag mig minnas trycket under foten när jag tog mitt sista steg på Jorden. Ofta tänker vi inte på det viktiga som händer förrän långt efteråt.

Väl på plats fick vi veta att vi hade en autopilot. Det kändes bra att inte riskerna var så höga att man behövde någon att skylla på. Stolen formade sig också tryggt om min kropp, men väntan på starten blev lång. Det dröjde en timme. Det dröjde två. De andra passagerarna började bli otåliga. Planet måste ju starta inom en viss tid, det så kallade fönstret, för att nå rymdstationen. Många hade redan förberett sig grundligt för nöjena där och såg dem nu försvinna i fjärran.



Till slut avbröt flygledningen reklamen och meddelade över antennen att man gjorde en extra säkerhetskontroll. Några av de mera tekniskt kunniga passagerarna fick för sig att planet inte var säkert att flyga. De hävdade högljutt att om de skulle åka med en sådan eländig gammal kärra, så behövde de mera öl. När flygledningen påstod att det bara fanns lättöl utan opium kvar, utbröt kaos i kabinen. Mer eller mindre lättklädda magnetogram irrade omkring som i protest mot all empatiexercis och genusteori, som man hade försökt att slå i deras ägare.

Ärransiktet vände sig mot en liten finnig, yngling på andra sidan gången. Jag hade sett honom förut och tyckte inte att han passade in bland de robusta gruvarbetarna. Han hade ont om muskler att spänna ut skjortan med och över den slappa byxbaken hängde en kedja, som försvann ner i en ficka.

-Kan du hacka autopiloten? ropade Ärransikte till honom.

-J-jag kan gå in i p-protokollet f-för k-kommunikation med f-flygledningen och piggybacka det- det m-med p-planets d-dator och hämta d-deras data och…och göra en app, som.. och..och..ja..hmm..gör v-vad som helst.., försökte ynglingen ropa tillbaka genom larmet. Han stammade svårt.

-Ja, ja, det är bra, skrek Ärransiktet otåligt och vände sig till min fru. Ladda ner Candy och låt honom tala med henne.

-Kan han inte använda sitt eget magnetogram? undrade min fru syrligt. Hon verkar ju ha sina fördelar.

-Hon är inte gjord för sånt, sa Ärransiktet. Det kan spåras till oss. Candy har ställt till så mycket så hon kan göra lite till.

-Men Plurimax har väl fått Flaminia att radera henne.

-Nej, sa han. Då vill hon ha mera betalt för att han får driva Cyberanden. Gör som jag säger.

Det förvånade mig att han visste så mycket om Flaminias och Plurimax affärer, men han verkade veta vad han talade om och det var ovanligt på Jorden. Cyberrymden var annars genomkorsad av mängder av sociala nätverk, som alla spred sina egna rykten om allt mellan himmel och jord, det ena värre än det andra. Jag antog att han som vinprovare kunde koppla in sig på marsianernas datorer. De var ju med där det hände.

Candy fanns i alla fall kvar och ynglingen började mumla obegripligheter, som jag överförde till henne. Hon viftade på svansen och slickade sig om nosen. Det var första gången under hennes liv som intelligent agent, som hon fick sätta tänderna i en sådan uppgift. Vi hade ändå lagt ner mycket möda på att dressera henne genom att låta henne jämföra fråga efter fråga med långa listor på tänkbara svar och ranka dem utifrån alla databaser hon kände till.

Min fru såg förtrytsamt ut genom fönstret men plötsligt ryckte hon till.

-Vad är det, undrade jag och slet mig från arbetet med Candy.

-Det var en skugga på marken därute, sa hon. Jag tror det var en fågel. Finns det såna här i öknen?

Jag böjde mig fram över henne för att kunna se ut. Just då öppnades en port på andra sidan startplattan och en lång rad legionärer marscherade ut rakt mot oss. En svart fågel störtdök från himlen och landade mjukt på axeln på den som gick först. Jag kände genast igen henne. Det var chefen för Plurimax livvakt. Det var alltså henne vi hade fått vänta på. Hon hade inte gett upp jakten på Candy.

Min fru höll hårt om Candyplattan med båda händerna medan centurionen därute gjorde ett snärtigt höger om marsch och ledde sina legionärer i en ring runt oss. De var inte lika alerta som hon. En del av dem hade svårt med takten och en och annan stövel landade med klacken först istället för med fotbladet. Just som hon kom tillbaka från andra sidan planet och omringningen var klar gick pulsdetonatorn i bärflygplanet igång med en dov vibrerande kraft, som kändes ända in i märgen.

-Nej, nej, stopp, det var inte meningen! skrek ynglingen när Candy och alla andra magnetogram släcktes och planet började rulla. Han glömde helt och hållet bort att stamma.

På Jorden behövs mer än dubbelt så hög hastighet som på Mars för att nå ut i rymden. Rymdstationen dit vi skulle hade en hastighet på 7900 meter i sekunden. Vid den hastigheten balanserade centrifugalkraften Jordens gravitation så att stationen låg kvar i en cirkulär bana. Det behövdes alltså en väldig ökning av hastighet för att ta oss dit. Kraften som utvecklades skulle ha räckt för att släcka ner flera av Jordens största städer. Till och med de mest öltörstiga passagerarna fick ett nästan andäktigt uttryck i ansiktena.

Legionärerna därute skingrades som bortblåsta löv och den svarta fågeln singlade upp i himlen. Inget att undra på, för ljudnivån på utsidan måste ha varit enorm. Jag kom att tänka på historier om att ormar, som kom för nära en rymduppskjutning hittades som renskakade skelett efteråt.

Det blev ingen behaglig resa. Vi steg brant ut över havet och måste ha gått genom ljudvallen alldeles utanför kusten. För ett ögonblick drogs en molnridå för. Så var vi igenom den och ute i solen. Vibrationerna minskade när motorn gick över till kontinuerlig drift. Borta till höger skymtade jag en väldig, sandig ö i diset, men vi passerade norr om den. Tur för dem som bodde där för planet rev sönder luften och släpade en ljudvåg efter sig, som skulle ha bedövat alla i dess väg.

Efter en kort stund planade stigningen ut. Det kändes en lätt stöt och trycket i ryggen lättade. Långt därnere skymtade jag hur bärflygplanet gled tillbaka över havsytan. För ett ögonblick släppte accelerationen för att sedan komma igen, högre än i ett vanligt flygplan. Den bara fortsatte och fortsatte utan uppehåll och vi pressades bakåt i stolarna.

Det var då jag upptäckte att passagerarna såg förvirrat på varandra. Något var fel och det dröjde flera sekunder innan jag förstod vad det var. Ingen reklam. Flygledningen var helt tyst och det hade den varit ända sedan starten. Inga fantasier om nya produkter strömmade in i hjärnan. De egna tankarna fick fritt utrymme att ängslas.



-Vem styr? Vart är vi på väg? Har ni slagit ut autopiloten? ropade min fru oroligt till Ärransiktet.

-Det hoppas jag inte, svarade han men han såg inte helt säker ut och sneglade misstänksamt på ynglingen, som kurade i sitt säte.

Planet fortsatte att surfa på sin egen stötvåg. Vi borrade oss fram genom luften med laserstrålar och från båtarna nere på havet måste det ha sett ut som en kulblixt, som drog fram över Jorden. Genom fönstret var allt en skimrande dimma runt flygplanet. Jag visste att det berodde på att elektronstrålar strömmade ut från det för att göra luften elektrisk, så att man kunde styra strömningen med elektromagneter. När hastigheten ökade blev luften längs hela framkroppen på flygplanet ett glödande, pulserande elektriskt plasma. För att hålla nere temperaturen, sög man ut elektriciteten med en magnetohydrodynamisk generator och använde den i flygplanet.

Det skakade så att dämpningen i sitsen inte hängde med. Med klapprande tänder försökte jag sätta mig upp men orkade inte. Hjärtat slog och jag började svettas. Det kändes som en klump i magen och det var svårt att andas. Jag fick för mig att något farligt och livshotande skulle hända. Tänk om någon av motorerna slutade fungera, tänkte jag. Giren skulle bli så kraftig att planet bröts sönder.

Jag blundade och försökte koncentrera mig på att andas djupt och långsamt och upptäckte förvånat att allt gick bra. Det hjälpte också att Ärransiktet och de andra gruvarbetarna tog det lugnt. Det var inte första gången för dem.

Skakningarna minskade och jag skymtade ett stort hav långt därnere genom plasmat. Så mycket vatten det fanns på Jorden, tänkte jag. Man påstod att allt kom från frusna meteoriter, som bombarderade planeten i dess ungdom. Det verkade otroligt när man såg dessa vattenmängder. På Mars blåste vattnet för länge sedan bort med solvinden. Här fanns det kvar skyddat av Jordens gravitation och magnetfält. Vattnet var en gåva från himlen, som människorna på Jorden inte tog vara på. De tog den för självklar.

Vi passerade ett land på andra sidan havet och jag kunde se en stor storm dra ihop sig under oss. Från den höjd, där vi nu befann oss, såg den här orkanen ut som en stjärnnebulosa som landat på Jorden. De vita molnen sögs in i den allt tätare spiralen runt det svarta ögat i centrum.

Det finns stormar också på Mars men inte i närheten av de på Jorden. En jordisk orkan är så stark att den sliter bark från träden och utplånar allt i dess väg. Bara stål och betong överlever den framvältrande väggen av vatten och vind. Många år tidigare hade en sådan orkan förstört Jordens största handelscentrum, Shanghai, fast man byggt höga vallar runt omkring.

Energin i de allt varmare haven på Jorden urladdades i sådana orkaner. De här varma haven kokade praktiskt taget av orkaner för att inte tala om uppbubblande metangas, som gjorde det nästan omöjligt att vistas där utan gasmask. Uppvärmningen av haven berodde inte bara på koldioxiden, som lades över Jorden under tidigare århundraden och verkade som glaset i ett växthus. Koldioxiden togs upp av växterna och var på väg att försvinna även om det gick långsamt. Nej, uppvärmningen på Jorden berodde på den ökade användningen av energi överhuvudtaget. Enligt termodynamikens andra huvudsats blir all energi så småningom värme. Det spelar ingen roll hur ren den är. Människan verkar dömd att föra en ständig kamp mot naturlagarna och de är obönhörliga. När den ena gränsen passerats finns alltid en ny där framme.

På Mars är ju himlen rödaktig av koldioxid men Jordens himmel är alltid blå ovan molnen. Över femtio kilometers höjd är trycket så lågt att luftens syre faller sönder i atomer och fria elektroner. Elektronerna träffas av solljuset, som innehåller ljus av alla regnbågens färger från rött till violett. De kommer då i svängning och utsänder ljus av samma frekvens som det infallande ljuset. Det utsända ljuset blir starkare ju kortare våglängden hos det infallande ljuset är. Därför sprids det blåa ljuset med kortast våglängd mest och när man tittar upp mot himlen är den blå. Man kan ju tycka att Jordens himmel borde se lila ut eftersom denna färg har ännu kortare våglängd än blått, men andelen lila i solljusets spektrum är litet och dessutom är ögats känslighet låg för lila ljus. När vi nu steg uppåt blev luften allt tunnare och syrefattigare. Himlen svartnade när spridningen av ljuset minskade. Den skiftade långsamt från blått till djupaste svart.

Så stängdes luftinloppet till motorn och den fortsatte som en raketmotor. Accelerationen ökade ännu mer och sedan började själva uppflygningen till rymden. Jag fick en otäck känsla av att sitta fast på en lodrät vägg. Kinderna trycktes in mot tänderna. Jag försökte se ut genom fönstret men kunde inte röra på huvudet. Det kändes trångt i bröstet och det var som om någon tog tag om min hals och försökte kväva mig. Reklamen var fortfarande tyst och i hjärnans tomhet kom en oresonlig skräck att jag var bortkopplad från Jorden och på väg att kastas ut i den stora, tomma rymden. Jag var nu helt säker på att vi var på väg rakt mot fördärvet. Det svartnade för ögonen och jag fick dödsångest. Hela kroppen skakade som i frossa. Det dunkade i öronen och ibland trodde jag att hjärtat stannade.

Tiden förvrängdes och ögonblick blev som dagar. Jag tyckte att ansikten tornade upp sig eller flyttades långt bort runt en tunnel, där jag var på väg genom en myggsvärm rakt in i den svarta pupillen i ett smutsigt barnansikte, när jag vaknade med ett ryck och såg hur min fru grep om armstödet så att knogarna vitnade. Jag lade min hand över hennes och kände hur hennes värme höll mig kvar i världen och pulsen sjönk.

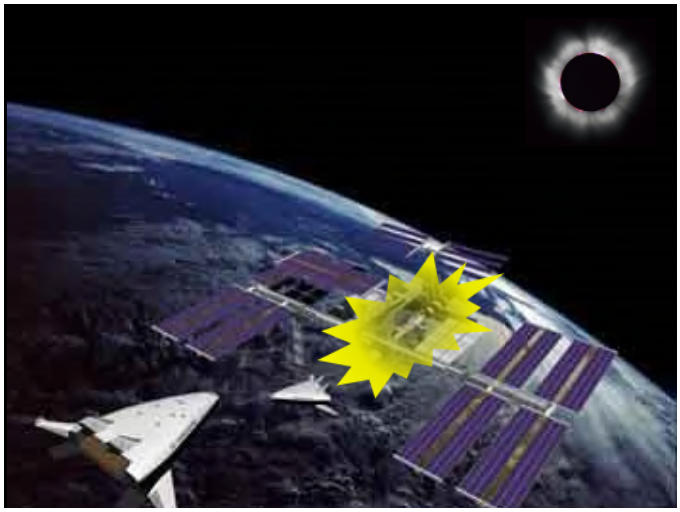
Så satt vi tills motorn stängdes och trycket i ryggen försvann. Det blev alldeles tyst och med en sugande känsla i maggropen svävade vi in i tyngdlösheten fastspända i stolarna. Vi studerade planeten under oss, trollbundna av synen när vi mötte jordskuggan. Det var som att vara i en tidsmaskin när vi for genom dagen in i natten och sedan in i en ny morgon. Stjärnorna lyste så klart på den svarta himlen, som de aldrig hade gjort från jordytan. Atmosfären var en tunn blåskimrande gloria över Jorden. Så lite det ändå var, som skyddade den från den stora och tomma rymden därute.

När vi kom ut ur jordskuggan igen efter en halvtimme blev morgonhorisonten en orange linje, där solstrålarna passerade genom atmosfären. Damm och fina partiklar i luften sprider bort det blåa och gröna i solljuset. Mitt på dagen ser Solen på Jorden gul ut men morgon och kväll har solljuset en mycket längre väg att gå genom atmosfären och då orkar bara det röda ljuset igenom. Därför är soluppgångar och solnedgångar röda på Jorden och inte blå som på Mars.

Morgonljuset bleknade snabbt när Solen steg upp på den svarta himlen framför oss. Vi var nu på en sådan höjd att ingen atmosfär dämpade dess explosiva kraft. Under Solen lyste jordklotet rött för att tona över i blått och svart ut mot kanterna. Långt nere i söder skimrade ismassorna vid Jordens sydpol. För första gången i mitt liv kunde jag med egna ögon se Jordens sfäriska form.

Efter en glidflygning runt halva Jorden tändes raketmotorn en sista gång och släcktes. Därute glänste skeppets vinge i fullkomligt mörker. Solskenet blänkte mot metallen när Ärransiktet böjde sig fram över oss och pekade.

-Där är stationen, sa han.



Jag såg en liten ljusprick i fjärran. Den växte och växte tills en fantastisk syn utbredde sig för oss. Där hängde stationen i rymden, flytande över Jorden, väntande på oss. Vi var på väg ner från en högre bana, vilket innebar en dramatisk utsikt. Svettig och omskakad men lättad såg jag hur den flöt som på ett genomskinligt hav klart som kristall, vars botten långt därnere var Jordytan. Vi såg som förhäxade på den när vi långsamt närmade oss. Ju närmare vi kom desto fler detaljer blev synliga.

Rymdstationen med sina utbredda solpaneler var omlastningsstation för resor och godstransporter mellan Jorden och rymden. Vi såg flera olika typer av transportraketer. Trafiken var ovanligt intensiv enligt de sakkunniga gruvarbetarna och de började diskutera för– och nackdelar med de olika typerna. Jag förstod att de där maskinerna flög obemannat och med högre acceleration än persontransporterna. Banan såg också helt annorlunda ut eftersom man inte behövde någon luft för raketmotorerna. De startade vertikalt och steg snabbt uppåt för att komma bort från luftmotståndet men glidflög tillbaka och landade som vanliga flygplan. Varför så många maskiner hade samlats här var det däremot ingen som förstod.

Andra passagerare var mera oroliga över att reklamen fortfarande var tyst. Jordmänniskor söker ledning och mening med sina liv från reklamens ständigt skiftande bakgrundsmusik. Så långa avbrott som nu var sällsynta och alltid olycksbådande. I tomheten växer alla slags rädslor och tystnaden är därför det mest outhärdliga som finns för många på Jorden.

Just som Solen började gå ner bakom Jorden rörde vi oss närmare stationen tills vi var alldeles framför den med dess fladdrande och flimrande ljus i alla färger. Plurimax hade utvecklat den till ett nöjescentrum där allt var tillåtet och den utövade en oemotståndlig dragningskraft på människor därnere när den passerade över himlen. Många hade som enda mål i livet att en gång komma dit.

Det kändes en svag stöt och ett skrapande ljud. Vi hade dockat. Vem som än hade flugit så var vi nu framme och passagerarna tog upp en samfälld applåd. Vi hade nått vår resas mål. Äntligen hade vi kommit fram.

AEROSPACE TECHNOLOGY 2016

Swedish aerospace technology in a globalised world

11-12 October 2016

Quality Hotel Friends, Solna-Stockholm

Invitation and Call for papers

www.ft2016.se

AEROSPACE TECHNOLOGY 2016 will be held in Solna - Stockholm on October 11-12, 2016 by the Swedish Society of Aeronautics and Astronautics (FTF) in cooperation with the Strategic Innovation Programme Aeronautics (Innovair), and the Royal Swedish Academy of Engineering Sciences (IVA).
The triennial Congress has become well established as the forum for the Swedish aerospace technology. The aim is to promote research as well as technical and industrial development in the aerospace sector and also to create stimuli for higher education in these sectors.

The Congress 2016 is open to persons who are active in aerospace and it focuses on engineering development, industrial restructuring, relevant applications, and user benefits.

This Call for Papers is an invitation to participate in the Congress and to submit abstracts to be presented at the Congress. The title of sessions and examples of topics are presented in the preliminary programme, and should be considered as guidelines only. Changes may, however, occur depending on the accepted papers. The technical sessions will run in parallel during the two-day Congress.
The Congress will begin and end with plenary presentations by invited speakers.
Enterprises, companies and research establishments are invited to exhibit their products in the adjacent display area.

Welcome to Solna - Stockholm and AEROSPACE TECHNOLOGY 2016!

Roland Karlsson Anders Blom Björn O. Nilsson
Chairman FTF Program Director Innovair CEO IVA

Preliminary programme

Tuesday, October 11

Plenary sessions 09.00-12.00

Importance of Aeronautics in Sweden, TBD, Dep of Trade and Innovation
Air Force Development, Mats Helgesson, Air Force Chief of Staff, FMV
Saab´s vision, Ulf Nilsson, CEO, Saab Aeronautics
GKN Aerospace R&T centre in Trollhättan, Henrik Runnemalm, Technical Director, GKN Aerospace
Swedish aeronautical innovation system, Charlotte Brogren, General Director, Vinnova
Swedish space systems in a globalised world, Gierth Olsson, Managing Director, OHB-Sweden
Global Space Trends & Driving Forces, Stefan Gardefjord, President & CEO, Swedish Space Corporation
Sweden and Space - Investments in Research and Development for the Benefit of Society, Olle Norberg, General Director, Swedish National Space Board

Parallel, technical sessions 13.00-17.00

Major cooperative projects: Military aircraft, civil aircraft, unmanned aircraft/RPAS, missiles/weapons, satellites and their launchers.
Environmentally friendly technology: Noise, emissions, climate issues, new fuels, optimized flight planning/flight profiles, surveillance systems, new engines, environment satellites.
New materials and processes: Friction welding, casting, high-speed machining, new fastening and shaping technology, composites, hybrid materials, functional materials, MEMS, nanotechnology, state-based supervision, additive manufacturing.
Aircraft and spacecraft system analysis: Pre-projects, customer and functional requirements, system safety, security solutions, concept development, modelling & simulation, the air and space transportation systems, operational applications, ATM.
Sub-system and system technology: Avionics, autonomy, information systems, man-machine system-integration, sensors and management systems (including communication, navigation and traffic management), integrated production development.
Aircraft and spacecraft technology: Aerodynamics, guidance systems, signature adaption technology, flow control, propulsion systems (including integration), combustion technology, materials technology, design- and structural technology, flight mechanics/flight dynamics, acoustics, structural dynamics.
Operational availability, maintenance and support: Life cycle assessment, maintenance systems, operating support systems, customer adapted production support, decision support, integrated testing, automatic failure investigation, remote repair, logistics.

Dinner at Quality Hotel Friends at 19.00

Wednesday, October 12

AM: **Parallel technical sessions** continue.
PM: **Plenary sessions** by RUAG, Folke Brundin, *Global market presence – strategy for innovation and growth*, and by leading representatives from Swedish and International aerospace stakeholders such as Airbus, ATR, Clean Sky II, Embraer, ESA, KTH, Rolls-Royce and SESAR 2020.

Summary and conclusions at 16.00

Important information

Venue:

The venue of the Congress is the 25 floor Quality Hotel Friends, co-located with Friends Arena and Mall of Scandinavia in Solna, 8 minutes by train from Stockholm Central Station.
https://www.nordicchoicehotels.se/quality/quality-hotel-friends/

Technical presentations:

An abstract of the presentation should be sent on-line via the home page www.ft2016.se where instructions for submission can be found. Abstracts should be submitted latest on 1st of March 2016.
Depending on topics in the submitted abstracts, changes may occur in subjects and content of the sessions.
The Programme Committee reviews all received contributions, and authors of accepted papers should submit a full paper latest on the 1st of September 2016.

Exhibition:

An exhibition area is found adjacent to the session rooms. Companies and organisations are invited to present their products. Please contact the Secretariat for further information.

Invitation with final program:

Invitation with final program and registration form will be distributed in June 2016.

Registration fee:

Registration fee is SEK 5.900 + VAT, but may be subject to change. Documentation and meals are included.

Hotels:

The Secretariat has reserved hotel rooms at Quality Hotel Friends in different price categories.

Secretariat:

Meetagain Konferens
Aerospace Technology 2016
Råsundavägen 13 169 67 Solna, Sweden
Telephone: +46-(0) 8 664 58 00
Email: ewa-karin@meetagain.se