



BEVINGAT

Nr 6/2017

FLYG- OCH RYMDTEKNISKA FÖRENINGEN

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



You are invited to take part in the

6th Brazilian-Swedish Workshop in Aeronautics

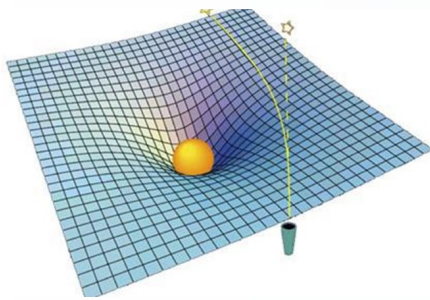
October 25, 2017
Stockholm, Sweden

More information and register:
www.braswaeac.org

Organized by

Supported by

Samarbete med Brasilien sid 4



Antigravitation sid 5

Lutande vindtunnel för studier av människans flygförmåga



Vingdräktsflygning är sporten där man glider genom luften med en ving som ökar ytan på människokroppen för att öka lyftkraften. Den moderna vingdräkten, som utvecklades under 1990-talet, skapar en yta med tyg mellan benen och under armarna. Det är en riskabel sport och dödsfallen har ökat. **Anton Westman**, narkosläkare på Karolinska Universitets Sjukhuset i Huddinge, har tillsammans med några kollegor anpassat en vindtunnel vid före detta Flygtekniska Försöksanstalten, FFA, för att forska om vingflygning i avsikt att minska riskerna. Han berättar om projektet på sidan 2.



Bland nyheterna

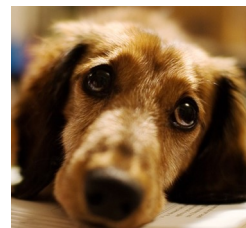
Nya rymdflygplan.....	12
Kinesiskt elplan	13
Raketer för små satelliter	14
Varifrån antimaterian?.....	15
FOI Rymdnyheter.....	16
IKEA i rymden.....	17
180 milj till svenskt flyg	18
KTH-satellit försvunnen.....	19



Hitlers flygande ving sid 8



Världens snabbaste djur sid 11



Candy jagas av legionärer Sid 20



Framtidens flygplatser Sid 6



Cassini störtar i Saturnus sid 7

Vill du veta mer om Flygtekniska Föreningen eller bli medlem? Gå då till vår hemsida på:
<http://ftsweden.se>

Lutande vindtunnel för studier av människans flygförmåga

Anton Westman, Peter Georén, Johan Strömberg och Jonas Tholin.

Att flyga vingdräkt från flygplan och klippor är farligt. En framträdande riskfaktor är felberäkningar och oskicklig flygning av vingdräktspiloten. Framtida forskning inom detta område bör därför fokuseras på flyg- och träningstekniker för vingdräktspiloter, och det skulle vara önskvärt om flygträning för både nybörjare och experter kunde genomföras i en säker miljö, som möjliggör detaljerade utvärderingar. Här beskrivs ett projekt att skapa en sådan miljö i en vindtunnel vid före detta Flygtekniska Försöksanstalten (FFA) i Ulvsunda, Stockholm.



Anton Westman

Huvudförfattaren Anton Westman slutför för närvarande sin postdoc i flygmedicin på Karolinska Institutet. Chefsingenjör Peter Georén har designat tunneln, affärsutvecklare Johan Strömberg har skapat uppfinningens affärskoncept och Jonas Tholin är VD för det nystartade bolaget (Inclined Labs), som äger uppfinningen.

Dödsolyckor i vingdräktsflygning ökar och en stor riskfaktor är felberäkningar och oskicklig flygning av vingdräktspiloten, medförande Controlled Flight Into Terrain med en fullt fungerande vingdräkt likvärdig som ett fullt fungerande fallskärmsystem. Det vore därför önskvärt om utbildning för vingdräktsflygning kunde genomföras i en trygg miljö som möjliggör detaljerade utvärderingar. En sådan miljö är vindtunneln.

Användningen av horisontella vindtunnlar för att simulera flygning av förankrade vingprofiler har spelat en central roll i utvecklingen av flygplan. En annan typ av vindtunnel är den vertikala, i vilken luften strömmar direkt motsatt gravitationen, vilket skapar en kraftjämvikt vid vilken föremål svävar på den stigande luftpelaren. Bland applikationerna är rotamertrar och fallskärmsimulatorer. Varken horisontella eller vertikala vindtunnlar kan emellertid simulera verklig flygning.

En tredje typ av vindtunnel är den lutande tunneln, med luftflöden riktade snett uppåt, vilket möjliggör glidflygning. Med små lutande vindtunnlar har flygning av små djur studerats vid bl a Lunds universitet. Ytterligare biologisk forskning hindras av fysiska dimensioner och uppnåeliga flöden. Vindtunnlar med varierande lutningar med större kapacitet har varit omöjliga att konstruera med tidigare teknik, eftersom vikt och storlek begrän-



sar vad som är möjligt. Med hjälp av förutvarande teknologier är det alltså praktiskt taget omöjligt att utforma utbildningsanläggningar för vingdräktsflygning.

För första gången är dock nu vingdräktsflygning inomhus möjligt med en lutande vindtunnel anpassad för mänsklig flygning. LT1-vindtunneln i Stockholm,

färdig 1940 för militär provning av stridsflygplan, har modifierats genom att lägga till ett justerbart lutande segment, ett "böjande knä". Genom att "sträcka eller böja" knäet och samtidigt justera gasflödet skapas förutsättningar som möjliggör kontinuerlig glidflygning i en kontrollerad miljö.

Forts



Ritningar till en stor prototyp av ett justerbart lutande segment baserades på tillgänglig vetenskaplig aerodynamisk litteratur och fogades till det horisontellt recirkulerande systemet i LT1 vindtunneln. Ett systematiskt provprotokoll utvecklades från förankrade till hypotetiska fria flygningar för att undersöka olika lutningar och hastigheter med flera olika typer av flyganpassade klädesplagg, inklusive vanliga typer av vingdräkter, liksom ett antal andra typer av egenkonstruerade aerodynes. Även backhoppning har utprovats i samarbete med Svenska Skidförbundet, med gott resultat.

Efter försök i ett speciellt utformat säkerhetssystem så kunde, den 22 maj 2016, huvudförfattaren (70 kg, 1,79 m) med hjälp av en vingdräkt, lyfta från golvet till glidflykt i 40 sekunder. Detta demonstrerade uppfinningens funktionalitet. Den 18 juli 2016 kunde två av författarna (AW och PG) flyga sida vid sida i ett luftflöde på 25 m/s, försiktigt röra tunnelns väggar med sina händer samt skaka hand medan de flög.

Syftet med projektet var att dels testa tekniken i ett segment med justerbar lutning i vindtunnel, och dels undersöka om det är möjligt för en människa att lära sig att flyga en vingdräkt i den. Efter betydande flygteknisk utveckling och aerodynamisk analys anser författarna att vindtunnlar med variabel lutning kan ge önskvärda förutsättningar för förhållandevis säkra och effektiv vingflygtränning.

Användning av lutande vindtunnlar är därmed inte längre begränsad till studiet av små fågelarter, men kan tillämpas på nya typer av flygning, forskning och utbildning inom sporter som vingdräkt och skidflygning. Testningen av nya typer av vingdräkter under jämförelsevis säkra och kontrollerade förhållanden kan göra det möjligt för tillverkare att förbättra både prestanda och säkerhet.

Mänsklig flygning med högre lufthastigheter i en kontrollerad miljö kan möjliggöra biomekanikstudier och det verkar rimligt att anta att vindtunnlar med variabel lutning med större kapacitet

kan sporra utvecklingen inom djurflygforskning, såsom flockningsbeteende och aspekter av flaxande flygning. Möjligheter finns också inom fordonsflygforskning samt utbildning och forskning inom sport, som har aerodynamiska variabler, exempelvis backhoppning.

En storskalig (4,5 x 3,0 x 10 m) kommersiell lutande vindtunnel öppnades i september 2017 i LT1 i Ulvsunda, Stockholm. I denna idrottsanläggning tränar nu både nybörjare och avancerade piloter vingdräktsflygning. Därmed fortlever Flygtekniska Försöksanstaltens (FFA) vindtunnelverksamhet oförändrad utan avbrott in i detta årtusende - om än lutande!

Mer information om projektet finns på dess hemsida:

<https://flywingsuit.se/>



Samarbete Sverige-Brasilien

Vinnaren i det brasilianska flygvapnets upphandling av en ny fighter var Saab JAS-39 Gripen E/F (New Generation), som besegrade sina konkurrenter Dassault Rafale och Boeing F/A-18 Super Hornet. Ännu mer avgörande än det vinnande flygplanets påstådda lägsta driftskostnad var den tekniska överföringen, som endast den "inte fullt utvecklade" nya Gripen kunde erbjuda Brasilien, framförallt utvecklingen av två-sitsversionen och stöd i språnget från andra generationens F-5-fighters till fjärde generationen Gripen E / F (Av Week 8 aug 2017, Nyhetsbrev Innovair).

Flygteknik är ett strategiskt område för både Brasilien och Sverige. Genom att gå samman kan båda sidor dela kunskap och idéer. Brasilien har en stark bakgrund i civila flygplan medan Sverige har ett kompletterande starkt arv i det militära flyget. Detta är två branscher som har olika marknadskrav, men i stor utsträckning delar teknik och utmaningar.

Sverige och Brasilien har bildat ett partnerskap för att stärka ländernas kapacitet inom flygteknik och dess angränsande områden. Forskare och experter från industri och myndigheter kan i detta samarbete bättre utforska området flygteknik genom bilaterala projekt för att skapa teknik och innovationer, som främjar inte bara flygteknik utan också anslutna branschområden. För att förverkliga detta hålls samtal och workshops kontinuerligt inom en bilateral strategisk plan, som övervakas av en styrelse med medlemmar från både Sverige och Brasilien.

För sjätte gången har den brasiliansk-svenska workshopen för flygteknik arrangerats, den här gången vid KTH i Stockholm den 25 oktober. Med över hundra deltagare diskuterades samarbete mellan regeringarna, industrin och akademien och exempel på bilaterala projekt presenterades. Med nästan hälften av deltagarna från Brasilien kan workshopen ses som ett framgångsrikt resultat av de bilaterala ansträngningarna för att stärka samarbetet inom flygteknik.

Workshop-serien är en del av en långsiktig strategi för ett nära samarbete i innovation mellan Brasilien och Sverige med representanter från myndigheter, näringsliv och akademi i båda länderna. Den sjätte upplagan diskuterade den aktuella statusen för det bilaterala samarbetet i flygteknik under en pannediskussion med deltagande från industrin. Tekniska presentationer gav en möjlighet för deltagarna till djupare vetenskapliga diskussioner i mindre grupper. Workshopen arrangerades av INNOVAIR i samarbete med KTH och Swedish-Brazilian Research and Innovation Centre CISB. INNOVAIR är det nationella svenska strategiska innovationsprogrammet för flygteknik.

Ett syfte är att ordna gemensamma samtal mellan finansierare i de två länderna. Projekt kan också initieras utanför sådana samtal som direkt statliga eller som samarbete mellan industrier. Inledningsvis är fokus på samarbete inom teknik med tillämpningar inom militär och civil luftfart. Syftet är att successivt öka samarbetet till mer strategiska frågor och investeringar såsom framtida Gripenversioner, civila och militära teknikkonstruktörer och framtida system.

Professor Petter Krus, Linköpings universitet, är ledande i ett svenskt program för att stärka banden mellan den akademiska världen, myndigheter och näringsliv i de båda länderna inom luftfartssektorn. Initiativet innebär närvaro av svenska lärare vid brasilianska Aeronautical Technology Institute (ITA) från två till sex månader om året. Petter Krus har också uppdraget att fördjupa det bilaterala samarbetet utöver vad som föreskrivs i Gripens köpeavtal.

Man syftar till att utveckla en fighter i skala, för att testa olika tekniker för en ny generation stridsflygplan. Målet är att förstå de resurser som krävs för utvecklingen. Den första prototypen har byggts vid Linköpings universitet. Man hoppas kunna bygga en annan vid ITA. Förutom forskning, utveckling och innovation kommer Krus att ha en intensiv akademisk verksamhet i Brasilien, med föreläsningar, handledning av studenter och handledning av unga lärare. Man planerar också att utöka utbytet av studenter.

Ett av de pågående projekten är Human Factors Lab med ett tvärvetenskapligt fokus för civil och militär användning när det gäller piloter. Projektet är ett samarbete mellan Saab, Linköpings universitet och ITA och tar ett helhetsperspektiv på mänskliga faktorer. Forskningen fokuserar på pilotmodellering och beslutsstöd, så att piloten kan fungera i bästa möjliga miljö.

Andra projekt täcker hur man minskar mängden bränsle som används genom laminärt flöde över flygplanets vingar och metoder för småskaliga demonstratorer för att minska risker och förkorta ledtid. Professor Dan Henningson vid KTH är inblandad i projektet om laminärt flöde.

Brasilien har beställt åtta tvåsitsiga versioner av totalt 36 flygplan. Leveransschemat innebär leverans av den första F-39, som Gripen E / F kallas av det brasilianska flygvapnet, år 2019 och den sista av 36 inköpta fighters år 2024.

Gripen F för två besättningsmedlemmar är hittills uteslutande utvecklad för det brasilianska flygvapnet. Det innebär att det brasilianska flygvapnet kan ta jättesprånget från sina nuvarande andra generationens F-5-fighters till fjärde generationen Gripen E / F. Utvecklingen av specifika doktriner till Gripen F kan anpassa flygplanet för komplexa uppdrag som rollen som "special sensor node" i nätverkscentrerad krigföring och som testbädd och implementeringsplattform för framtida bemannat-obemannat lagarbete.

Två exklusiva saker ombord på Brasiliens Gripenversion är bredbildsskärmen och Link-BR2 inhemska taktiska datalänkssystem. Länken BR2 använder nationellt krypterade radiovägformer, som utvecklats av Israels Rafael Advanced Defense Systems i samarbete med det brasilianska arméteknologiceentret. Bredbildsskärmen gör att piloten kan interaktivt anpassa skärmen för att visa den information som han behöver vid varje steg i ett stridsuppdrag. Det förbättrar situationsmedvetenheten på en arena där bara några sekunder betyder skillnaden mellan liv och död. Bredbildsskärmen utvecklas av AEL Sistemas, ett brasilianskt dotterbolag till Israels Elbit Systems.

Nästa år hålls den sjunde workshopen i anslutning till Internationella flygrådet för luftvetenskap (ICAS) i Belo Horizonte, Brasilien och som fortsättning på serien planeras nummer åtta att ordnas i oktober 2019 i Sverige.

Antigravitation myt eller verklighet

Framställa och hantera gravitationsfält efter behag med hjälp av magnetfält, kontrollera dem för studier, arbeta med dem för att producera ny teknik-det låter omöjligt, men professor André Füzfa från Namur universitet har föreslagit just detta i en artikel publicerad i den ansedda vetenskapliga tidskriften *Physical Review D*, se: [How current loops and solenoids curve space-time](#)

Att flyga till rymden är nu möjligt tack vare utvecklingen av flerstegs bärraketer med kemiska drivmedel. Men begränsningarna hos dessa raketer gör att man skulle vilja få kontroll över gravitationen istället för att kämpa emot den. Fortfarande är dock gravitationen till sin natur ett mysterium och därmed också sätten att hantera den.

Rymdfarten använder himmelmekaniken, som grundades av Newton för tre århundraden sedan genom att visa att fallande kroppar (Galileo) och planeternas rörelser (Kepler) utgick från samma orsak: ömsesidig attraktion av materiella kroppar. Einsteins allmänna relativitetsteori, där Newtons kraft förklaras genom krökning i rumtiden, är däremot praktiskt taget oanvänd i vardagen även om den är ett oundgängligt verktyg för modern kosmologi.

För närvarande studerar forskare gravitation passivt. De observerar och försöker förstå befintliga gravitationsfält som produceras av stora tröghetsmassor såsom stjärnor eller planeter, utan att kunna ändra dem. Det var detta, som ledde Füzfa att försöka en revolutionerande metod: att skapa gravitationsfält från välkontrollerade magnetfält och observera hur dessa magnetfält kan böja rumtiden.

För att illustrera konceptet, används ofta bilden av ett ark, som är sträckt horisontellt och nedtyngt i mitten av ett bowlingklot. En liten boll, som skickas ut från kanten av arket, kommer då att beskriva en kurva kring bowlingklotet som om den påverkades av detta. Tänk sedan om man istället för att passivt låta klotet deformera arket, kunde i varje ögonblick skapa ett slags bula i arket där bollen är belägen. Rörelsen av bollen kommer naturligtvis att bero på höjden av bulan. Så om vi hade en maskin, som kunde ändra krökning av den fyrdimensionella rumtiden så skulle bollen röra sig naturligt, det vill säga utan framdrivning, längs en kurva som skulle följa den lokala deformationen av rumtiden.

Principen om likvärdighet, i hjärtat av Einsteins allmänna relativitetsteori, anger

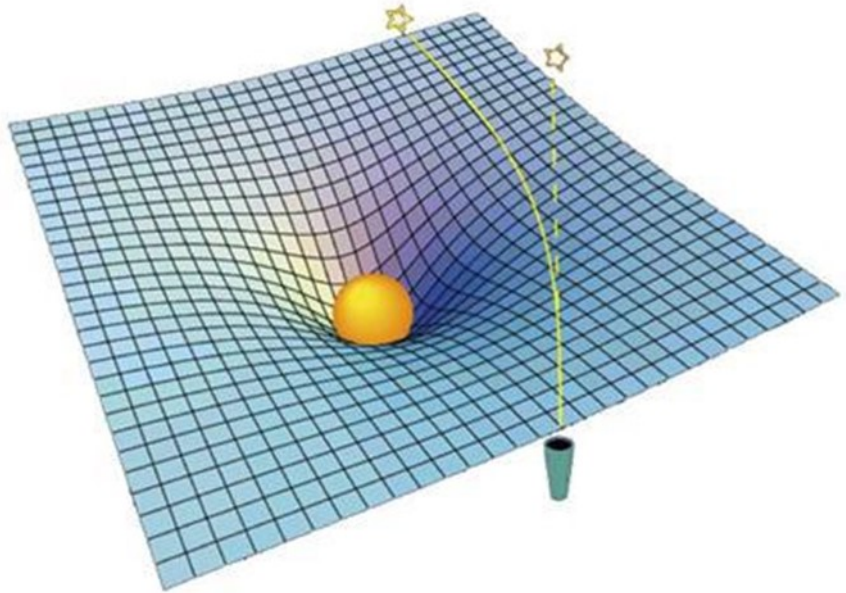
att alla typer av energi producerar och genomgår gravitation på samma sätt. Principen om likvärdighet innebär faktiskt att man även genererar gravitationsfält när man genererar elektromagnetiska fält. Elektromagnetiska fält kröker rumtiden. Därför förutsäger allmänna relativitetsteorin att ljus och mer allmänt elektriskt neutralt massiva partiklar avlänkas av elektromagnetiska fält

Det är inte omöjligt att effekterna av "gravitoelektromagnetism", vilket speglar förhållandet mellan elektromagnetism och gravitationsfält, kan hittas inom stjärnorna eller i närheten av högttemperatursupraleddare eller högenergilasrar. Under tjugo år har många forskare sökt den, till synes utan framgång. År 1992, tyckte sig den ryske kemisten Eugen Podkletnov, specialist på högttemperatursupraleddare, ha observerat en minskning med 2% av vikten av ett föremål placerat ovanför en supraleddande roterande skiva, men hans resultat har inte bekräftats.

Dock är den gravitationella styrkan ytterst liten jämfört med den elektromagnetiska kraften. Därför kommer även stora elektromagnetiska fält endast att produ-

cera små deformationer av rumtiden. I sin artikel har Füzfa föreslagit, med stöd av matematiska bevis, en anordning för att skapa detekterbara gravitationsfält. Denna metod är baserad på supraleddande elektromagneter och förlitar sig därför på teknik, som rutinmässigt används, till exempel vid CERN eller ITER reaktorn.

Även om detta experiment skulle kräva stora resurser, kan det användas för att testa Einsteins allmänna relativitetsteori. Förmågan att producera, upptäcka och, i slutändan styra gravitationsfält skulle naturligtvis vara ett stort steg framåt inom fysiken. Människor skulle då kunna påverka gravitationen på samma sätt som de andra tre grundläggande naturkrafterna (elektromagnetiska och starka och svaga kärnkrafter). Det skulle inleda gravitationen i en ny experimentell och industriell eran. Hittills har vetenskapliga framsteg som detta varit en dröm inom science fiction, men det skulle kunna öppna många nya applikationer, till exempel när det gäller telekommunikation med gravitationsvågor och förstås framdrivning i rymden.



Framtidens flygplatser

Framtidens flygplats är här. Farväl parkeringsdäck, bagageväntan och incheckningsköer. Välkomna ögonskanningar och inomhus regnskojar.
[Bloomberg News](#)



Den Dallas-baserade arkitektur och designfirman Corgan samlade nyligen sina ideer om hur flygplatser kommer att utvecklas, baserat på omfattande forskning om passagerarupplevelser på olika flygplatser och den större roll tekniken kan spela.

Dagens flygplatser är köer, säkerhetsskärmar och gateväntan. 2040-talets flygplats är emellertid sannolikt fri från sådant. Många av oss kommer att köras till terminalen av autonoma bilar, våra ögon, ansikten och fingrar skannas, våra väskor kommer att ha ett permanent ID som gör att de kan forslas från våra hem innan vi ens går ut. Några av dessa flygplatser kommer inte längre att förpassas till utkanten av staden. De kommer att slås samman med stadskärnor, bli nya destinationer, "städer" inom en stad. Ska vi äta middag, titta på en film, se en konsert, besöka en butik så kan vi välja att gå till flygplatsen. Arbetsgivare kan även flytta dit.

Resenärer kommer att röra sig runt terminalen snabbare och se färre väggar och fysiska hinder tack vare ett överflöd av sofistikerade sensorer. En dag kommer flygplatsen att veta allt om alla som flyger från den. Mycket av denna teknik kommer sannolikt att finnas utanför USA och Europa först med tanke på åldern på de flesta av deras flygplatser och den mer robusta satsningen på infrastruktur i Asien och Mellanöstern. Av 2017 års Skytrax-utmärkelser hörde t ex bara 14 flygplatser i USA till de 100 bästa.

Autonoma fordon av typ Uber kan ta över från kortare flygningar som är 800 km eller mindre. För flygplatser kommer också uppkomsten av självkörande bilar att skapa ett nytt problem om hur man



ersätter parkeringsinkomster, vilka vanligtvis motsvarar en fjärdedel av årliga flygplatsbudgetar.

Flygplatserna måste hitta andra inkomster, via mat, shopping och underhållning. Eftersom det kanske inte räcker, behövs nya affärsmodeller för marktransporter och kommersiella kontorslokaler. Kanske nya intäkter också kan komma från bagageleverans.

Man kan se på Singapore för att få en glimt av framtiden. Changi Airport öppnade nyligen ett "levande labb" för att driva på innovation. Enligt Skytrax var den världens bästa flygplats för femte året i rad. Changi Airports nya Terminal 4 kommer att innehålla en rad lösningar för en "snabb och sömlös resa" från programvara för att känna igen ansikten till automatiserad kontroll av bagage.

Som en del av sin forskning mätte Corgan ångestnivåer för olika passagerartyp. Den största boven bland alla grupper var säkerhetschecken. Den stora, stora

frågan är dock bagagehanteringen. Tänk på hur mycket infrastruktur och teknik och tid som spenderas på väskor.

Två amerikanska lufttrafikföretag, Delta Air Lines Inc. och JetBlue Airways Corp., började nyligen studier av biometrisk data. JetBlue testar utrustning för ansiktsgenkänning i Boston medan Delta har börjat prova ett liknande system för bagage på sin Minneapolis-St. Paul hub. Delta provar också fingeravtryck som en potentiell framtida ersättning för boardingkort och via mobil erbjuder man nu kunderna i realtid kartor som visar

läget på deras incheckade väskor. Vi rör oss snabbt mot en dag då fingeravtryck, ögon eller ansikte blir det enda ID man behöver.

Med all denna ökade effektivitet är flygplatserna också angelägna att få folk att dröja kvar så att de köper fler saker och det betyder kontinuerligt fokus på mer exklusiva detaljhandelstillfällen.

Nöjen som filmer, bowling, fjärilsträdgårdar och golf i virtuell verklighet blir en del av många asiatiska och Mellanöstern-hubbar. Singapores Jewel Changi-förlängning vid Terminal 1, som öppnas i början av 2019, kommer att erbjuda en femvånings trädgård med tusentals träd och växter, tillsammans med en 40 meter lång "Rain Vortex", en upplyst vattendisplay. Liknande tendenser finns även i ex Helsingfors flygplats Terminal 2-expansion, planerad för 2021, som inkluderar en inomhusskog.

Cassini störtar i Saturnus

Nästan en månad efter att NASAs Saturn-farande rymdfarkost Cassini störtade i planetens fientliga atmosfär, har forskare rekonstruerat de sista stunderna innan alla signaler gick förlorade. Uppgifterna visar att Cassini kämpade i 91 sekunder för att hålla antennen pekad mot jorden innan dess "röst" äntligen försvann. [Daily Mail](#)

Cassini skickades upp från Cape Canaveral, Florida 1997 och sedan tillbringade den sju år i transit följt av 13 år då den kretsade runt Saturnus.

År 2000 använde den sex månader till att studera Jupiter innan den kom till Saturnus 2004. På den tiden upptäckte man sex nya månar runt Saturnus, tredimensionella strukturer som höjde sig över Saturnus ringar och en jättestorm som rasade över planeten under nästan ett år.

Den 13 december 2004 gjorde Cassini sin första förbiflygning av Saturnus månar Titan och Dione. Den 24 december släppte den den europeiska rymdorganisationens Huygens-sond på Saturnus måne Titan för att studera dess atmosfär och ytcomposition. Där upptäcktes kusliga kolvätesjöar gjorda av etan och metan.

År 2008 fullbordade Cassini sitt primära uppdrag att utforska Saturnus systemet. På avstånd ser ringarna ordnade och rena ut, men på nära håll fann Cassini att de bestod av små månar och partiklar, som trängdes och kolliderade och där vågor ständigt bildades.

I december 2011 tog Cassini de högsta upplösningsbilderna av Saturnus måne Enceladus och i mars 2013 gjorde den sin sista flygning förbi Saturnus måne Rhea och mätte dess inre struktur och gravitation. I juli samma år fångade Cassini en belyst Saturnus för att undersöka ringarna i detalj och fånga en bild av jorden. I april i år fullföljde den sin närmaste flygning förbi Titan och startade sin Grande Finale, som slutade den 15 September då Cassini exploderade i Saturnus atmosfär.

Cassini cirklade runt Saturnus i 13 år, vilket bidrog till att ändra vår förståelse av gasjätten.



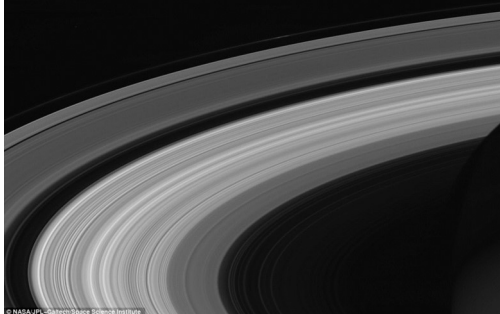
© NASA/JPL-Caltech/Space Science Institute/Jason Major

Tack vare dess observationer vet forskarna att två av dess månar har potential att vara värd för enkelt liv. En av dessa är den isiga månen Enceladus, sedd bakom Saturnus i bilden nedan



© NASA/JPL-Caltech/Space Science Institute

Detta foto, taget den 13 september, visar Keeler-gapet. Sådana gap skapas av små månar i ringarna, som försöker öppna luckor i ringmaterialet.



© NASA/JPL-Caltech/Space Science Institute



Beslutet att döda Cassini togs på grund av att den snart skulle gå tom på bränsle och bli omöjlig att styra. När den föll mot ytan upphettades den av atmosfärfriktion, När den nådde molntopparna skulle den ha blivit omvandlad till glödande fragment, varmare än solens yta.

© NASA

Hitlers flygande vinge

Under de sista månaderna av andra världskriget, provade Nazityskland ett experimentellt flygplan, den första flygande vingen, och först nu inser vi hur inspirerande den var. Inget skrov, inget stjärt - ändå flög den. Horten Ho 229 - var så långt före sin tid att dess aerodynamiska hemligheter fortfarande inte är helt klarlagda. Bland annat hur dess skapare lyckades övervinna de stora aerodynamiska problemen, som borde ha gjort planet oflygbart. Den absurda designen var också början på stealth-tekniken: en kolstoffbeläggning gjorde planet osynligt för radar.

En "flygande vinge" är ett flygplan utan den traditionella stjärten. Det har flera fördelar. Denna konstruktion bidrar till att minska flygplanets storlek, och skapar en mjukare form, som gör det svårt att upptäcka det med radar.

Den släta formen innebär också att flygplanet har så lite motstånd som möjligt, vilket innebär att det kan vara lättare och mer bränsleeffektivt och möjligen flyga snabbare än ett mer konventionellt format flygplan, som använder samma motor.

Men att få det att fungera i den verkliga världen är mycket svårt. Utan stjärt blir flygplanet mycket svårt att kontrollera. Flygande vingar har visat sig vara en huvudvärk för flygplanskonstruktörer nästan ända sedan bröderna Wright. Allt detta gör de båda tyska bröderna Horten så imponerande. Northrop B-2, det flygplan som ligger i framkant av den amerikanska kärnvapenavskräckningen, ser vid första anblicken ut som en självklar ättling av Hortens konstruktion. Vissa kommentatorer beskrev Ho 229 som "världens första stealth bombplan".



Walter (1913-98) och Reimar (1915-94) Horten

Horten 229 (Horten Ho IX, "Flygande vingen"), var världens första jetplan utan stjärtroder. Planet flög första gången redan 1945 och dess design var mycket futuristisk och långt före sin tid. Planetens ursprungliga form ritades av de båda bröderna Walter och Reimar Horten. Båda hade sedan tidigare visat sin förkärlek för eleganta plan helt utan eller med minimala stjärtroder, då de försökte få bort det mot-



Northrop Grumman B-2 flygande vinge bombplan har likheter med Hortens innovativa design. (Credit: Northrop Grumman)

stånd i lyftkraft som rodet ger på vanliga plan. Flygande vingen-designen avlägsnade all "onödig" yta och detta ledde, åtminstone i teorin, till lägsta möjliga motstånd.

Walter och Reimar började designa flygplan i början av 1930-talet, medan Tyskland fortfarande var förbjudet från att ha ett flygvapen enligt Versaillesfördraget efter första världskriget. Bröderna hade gått med i de flygklubbar, som inrättats som ett sätt att komma runt sådana begränsningar och som var en grund för vad som skulle komma att bli Nazitysklands flygvapen, Luftwaffe. Många av de amatör-flygare som senare skulle bli Luftwaffe-piloter började med segelflygplan för att lära sig grunderna för att flyga. Den tyska regeringen var vid denna tidpunkt en hängiven bidragsgivare till de olika segelflygklubbar runt om i landet.

I början av 1930-talet hade bröderna Horten blivit intresserade av den s.k. flygande vingen för att kunna förbättra segelflygplans glidförmåga. Paret följde några av de okonventionella idéerna hos Alexander Lippisch, som var en pionjär inom deltavingar.

Bröderna Hortens utvecklade sin flygande vinge till alltmer effektiva resultat, vilket slutade i deras Horten Ho IV segelflygplan. Vid den tidpunkt då Ho IV provades hade Walter Horten redan tjänsjort som

en Luftwaffe stridsflygare under slaget om Storbritannien.

De konventionella tyska bombplanen klarade av att nå centra inne i Storbritannien, men led svåra förluster från de allierades jaktflyg. År 1943 lät Reichsmarschall Göring utlysa en tävling där det färdiga flygplanet skulle klara av att bära en last på 1000 kg över 1000 km i en hastighet av 1000 km/h, den så kallade 1000/1000/1000-regeln. Vid denna tidpunkt fanns det inga enkla vägar att nå de uppsatta målen - Junkers nya jetmotor Jumo 004B hade inga problem att komma upp i den uppsatta hastigheten, men hade en enastående hög bränsletörst.

Bröderna Horten var säkra på att deras design kunde klara av alla målen. Genom att reducera luftmotståndet kunde bränsleförbrukningen vid marschhastighet sänkas till en sådan nivå att målet att flyga 1000 km kunde uppnås, Toppfarten skulle också vara betydligt högre än för något av de allierades flygplan. Därför föreslog de sitt eget projekt, Ho IX, som grunden för ett jetbombplan. Reichsluftfahrtministerium gav Horten sitt godkännande men gav order om att två 30mm kanoner skulle läggas till i designen, eftersom de trodde planet skulle kunna visa sig vara användbart som jakt-/attackplan.

Under beteckningen "Sonderkommando IX" började utvecklingen av "Horten IX", som också kallades Ho 229, i Göttingen. Den första Ho IX V1, vilken var ett omotoriserat segelplan, flög första gången 1 mars 1944. Denna var den första av tre prototyper byggda för att testa den aerodynamiska utformningen. Det följdes av den med jetmotorn Jumo 004 utrustade Ho IX V2 (Där BMW 003-motorn egentligen var menad att användas, men ännu inte var färdigprovad).

Göring var nöjd med resultatet efter att ha sett provflygningarna och gav order om en produktion på 40 plan som skulle tillverkas av Gotha. Programmet kvarstod oförändrat när det enda exemplaret av Ho IX V2 havererade efter motorbrand 18 februari 1945 efter endast två timmars flygprov och dödade sin testpilot.

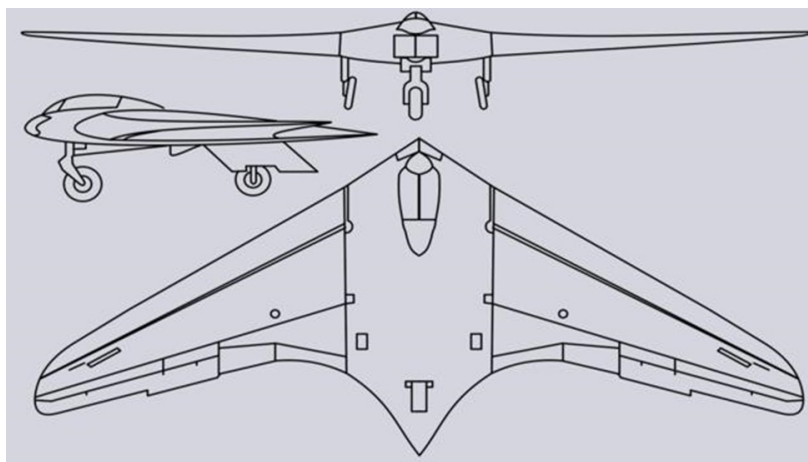
Förutom en tendens att gira från sida till sida kan ett stjärtlöst plan bli nästan okontrollerbart när motorn stannar. En av de svåraste sakerna är att få ett sådant flygplan att vara flygbart under en stall.

Bröderna Hortens kunde hålla sina flygplan stabila genom att göra vingen lång och tunn. Detta sprider flygplanets vikt över en större yta och minskar även den andel av luften, som skapar en virvel runt vingen, vilket ökar motståndet och bromsar flygplanet.

Horten idé var att använda en "klockformad" vinge för att hindra girar. Ho 229s vingar var radikalt annorlunda än den typ av elliptisk form som var tänkt att generera mest lyft och minska luftmotståndet. De engelska Spitfire jaktplanen hade till exempel en konventionell elliptisk vinge.

Hortens vingkonstruktion föll tillbaka på principerna hos en annan banbrytande tysk flygforskare, Ludwig Prandtl, som var den förste aerodynamiske forskare att betona att formen av en vingspets kraftigt kan påverka ett flygplans flygande förmåga. Han föreslog också den klockformade vingen i början av 1930-talet, men gjorde så för att minska luftmotståndet, utan att inse att det också kunde lösa girproblem i ett stjärtlöst flygplan. En sådan vinge gör på många sätt vad en fågelvinge gör under flygning. Evolutionen har ju inte ordnat till en upprätt stjärt på en fågel utan löst det på annat sätt.

Möjligen som ett uttryck för tysk desperation lades trots haveriet en order på fler prototyper och 20 förserieplan och den 12



Ho 229 design var otroligt avancerad för sin tid (Credit: Malyszczk / Wikipedia /)

mars 1945 blev Ho 229 inkluderat i Jäger-Notprogrammet för en ökad produktion av billiga "Wunderwaffen" (mirakelvapen).

I krigets slutskede iscensatte den amerikanska militären Operation Paperclip. Det gav deras olika underrättelsetjänster i uppdrag att beslagta avancerad tysk vapenforskning, samt att förhindra att de tyska forskningsrapporterna hamnade i de framryckande sovjetstyrkornas händer. På marsch till Berlin upptäckte de amerikanska soldaterna delar av Ho IX under de sista månaderna av kriget. I Friedrichsroda fanns till exempel ett färdigt skrov inklusive motorer, och nästan färdiga vingar hittades på annat håll.

Ett Horten segelplan och en Ho 229 V3 beslagtogs och skickades i all hemlighet till Northrop Corporation i USA för utvärdering. De övriga plan som upptäcktes vid

monteringsbandet i Friedrichsroda slogs sönder för att hindra att de hamnade i sovjetiska styrkors ägo.

Alla fynd skickades omedelbart av amerikanerna till Förenta staterna för utredningar. Detta berodde på att flygplansproducenten Northrop också hade forskat på flygande vinge konceptet sedan 1940-talet.



Flygande vingen fick viss tilltro på 1950-talet, främst på grund av ansträngningar av Jack Northrop, som hade inspirerats av att se några av Horten segelflygplan på 1930-talet. Den infångade Ho 229 kan också ha uppmuntrat honom.

Northrops misslyckade YB-35 flygande vinge bombplan från det sena 1940-talet var lamslagna av massiva vibrationsproblem orsakade av de propellerdrivna motorerna. Det visade att Hortens hade rätt i att använda jetmotorer i Ho 229. Northrops senare jetdrivna YB-49 kom visserligen aldrig i drift, men banade vägen för bolagets B-2 Spirit smygbombare decennier senare, en design som verkligen delar vissa fysiska likheter med Ho 229.

Bröderna Horten tänkte faktiskt också på flygplanets radaregenskaper. De är mer gynnsamma när det gäller stjärtlösa flygplan än för konventionella flygplan, men Hortens ville mer. De tänkte sig att en blandning av koldamm och lim skulle absorbera radarstrålningen och göra stridsplan nästan osynliga för den brittiska och amerikanska radarn. Amerikanerna lyckades decennier senare, att göra sina egna bombplan "osynliga" med särskilda ytbeläggningar och arrangemang av motorerna och deras utlopp.

När kriget slutade emigrerade Reimar Horten till Argentina. I Argentina fortsatte han att konstruera och bygga segelflygplan, ett experimentellt supersoniskt delta-vingat flygplan och en tvåmotorig flygande vinge. Den kallades "Naranjero" eftersom den var tänkt att transportera apelsiner för export. Den misslyckades dock kommersiellt. Reimar dog på sin ranch i Argentina 1994. Walter Horten stannade i Tyskland och blev officer i efterkrigstidens tyska flygvapen. Han avled i Tyskland 1998.

Den "flygande vingen" enligt Hortens idé kallas också "hybrid wing body" eller ibland "blended wing body". I denna design, smälter vingen in i kroppen av flygplanet, vilket gör den extremt aerodynamisk och mycket lovande för dramatiska minskningar av bränsleförbrukning, buller och utsläpp. NASA utvecklar koncept som dessa för att testa i datorsimuleringar och som modeller i vindtunnlar för att visa om de eventuella fördelarna faktiskt kommer att inträffa.

Ett NASA-koncept, som kallas "N3-X," använder ett antal supraleddande elmotorer för att driva de distribuerade fläktarna för att sänka bränsleförbrukningen, utsläppen



En framtida flygande vinge?

och bullret. Effekten för att driva dessa elektriska fläktar genereras av två vingspets monterade gasturbindrivna supraleddande elektriska generatorer.

Sedan 2001 har NASA också bedrivit forskning på 21st Century Aerospace Vehicle, även kallad Morphing Airplane. Syftet med Morphing Projektet är inte att utforma en flygande prototyp, men att utveckla och utvärdera smart teknik (inklusive material, adaptiva strukturer och styrning av mikroflöden) för optimala flygegenskaper. Tanken är att efterlikna hur fåglarna flyger.

Fåglar och flygplan flyger ju på mycket olika sätt. Fåglar kan böja, vrida eller deformera sina vingar för att vända eller ändra deras hastighet. Fåglar kan också anta olika former för att sväva, dyka, landa eller anpassa sig till olika villkor, såsom vindbyar. Ett konventionellt flygplan, å andra sidan, är utformat för att vara styvt. Det kan bara manövrera genom att röra delar av sin styva struktur, såsom skevroder på vingarna och roder på stjärten.

Konventionella flygplansvingar är en kompromiss i fråga om prestanda. Medan de tillåter flygplanet att flyga i en rad olika



Med flexibla vingar

flygförhållanden, har de mindre än optimala prestanda vid varje tillstånd. Ett konventionellt flygplan kan ändra geometrin av sina vingar för att anpassa sig till olika omständigheter, såsom att öka lyftkraften för start och landning, men endast i begränsad omfattning.

Ända sedan början av luftfarten, har designers tittat på olika sätt att lära sig av naturen och anpassa några av de tekniker som antagits av fåglar för att använda dem på flygplan. Syftet med "morphing" är ett flygplan, som kan ändra sin form, i synnerhet sina vingar, för att anpassa sig till olika flygförhållanden. Ett flygplan, som kan anpassas till olika förhållanden såsom start, landning, acceleration och cruising, kan resultera i en design som är aerodynamiskt effektiv, har mer lyft och mindre motstånd och samtidigt har både minskat buller och bränsleförbrukning. Bröderna Hortens ideer är alltså i allra högsta grad levande.

Världens snabbaste djur är en fladdermus?

En brasiliansk fladdermus kan ha uppnått hastigheter upp till 44 m/s, vilket skulle göra den snabbare än någon fågel. [Speedy bat flies at 160km/h, smashing bird speed record | New Scientist](#)

De brasilianska fladdermössen är kända för sin exceptionellt snabba flygning och detta är de största flyghastigheter, som dokumenterats bland fladdermöss och fåglar. Man har alltid trott att fåglar flyger snabbare än fladdermöss, men den snabbaste fågeln i friflykt är tornseglaren (*Apus apus*), som når omkring 31 m/s.



Men inte i dykning

Forskare som har spårat fåglar med Dopplerradar säger att de flesta fåglar flyger någonstans runt 10 m/s. Men änder och andra vattenfåglar flyger ofta dubbelt så snabbt. Pilgrimsfalken är den snabbaste fågeln - och i själva verket det snabbaste djuret på jorden - när den är i sitt jaktdyk. När den utför detta dyk, svänger falken upp till en stor höjd och dyker sedan brant i hastigheter över 90 m/s.

[Flying with the world's fastest bird | Earth | EarthSky](#)



Det finns fortfarande en hel del att lära sig om fladdermössens flygförmåga, men det är lätt att underskatta djur som är dolda från insyn på grund av nattliga vanor. Man vet att brasilianska fladdermöss flyger långa sträckor för säsongsmigration men också under deras nattliga sökande efter föda över avstånd på mer än 50 km mer än 1 km ovanför marken. De är väl anpassade till sin flyglivsstil, med långa, vinklade, smala vingar. Vingarnas hud är full av muskler som kan ändra hudens styvhet och därmed vingarnas form mer än hos fågel- eller insektsvingar.



Men om storleken är viktig, hör titeln världens snabbaste fågel faktiskt till den lilla kolibrin, avslöjar ny forskning.

[World's Fastest Flyer Is a Hummingbird? - National Geographic](#)

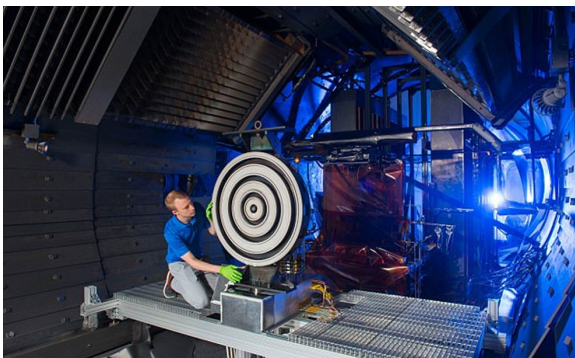
Kolibrierna dyker nästan alltid mot solen och de rör sig med 27 m/s, tekniskt långsammare än en falk, men när det gäller kroppsstorlek rör sig kolibrierna med i genomsnitt 385 gånger sin egen kroppslängd på en sekund och falken med 200 kroppslängder. När de vänder upp från sina dyk måste kolibrier klara nästan tio gånger gravitationskraften, eller tio g. Racerbilar som accelererar från noll till 160 km/h på mindre än en sekund, utsätter sina förare för bara fem g.

Obemannade armeer



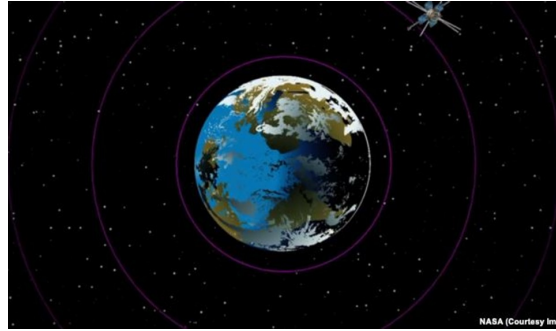
29 okt Wall Street Journal Robotar kan bli vanliga på framtidens slagfält. I Israel patrullerar redan halvautomatiserade fordon några av landets gränser. Amerikanska armén arbetar med lastbilar, som kan köra i konvoj. Ryssland visade, vid en militärutställning i augusti, upp Nerekhta, en maskinpistol för avfyring och självdrivning. Militärer världen över tittar alltmer på obemannade farkoster för att komplettera traditionella funktioner. Pentagon har upplevt en kraftig ökning av militärt intresse för obemannade system. Självkörande bilar uppges sänka kostnaden för de sensorer, som krävs för att styra autonoma markfordon över ett slagfält. Den amerikanska arméns Wingman system, en fristående version av tjänstens Humvee, planeras för demonstration inom de närmaste tre åren. Den brittiska armén är också fast beslutet att infoga robotteknik och autonoma system i sina framtida planer.

Jonmotor till Mars?



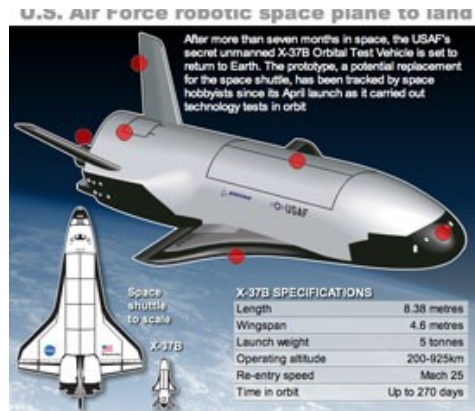
30 okt Daily Mail En Hall Thruster använder elektriska och magnetiska fält för att accelerera joner för dragkraft. NASA, University of Michigan och US Air Force har provat en sådan jonmotor som kan hjälpa till att driva astronauter till Mars. "X 3" motorn erbjuder exceptionellt effektiv framdrivning med en bråkdel av det bränsle som behövs i en kemisk raket, men med relativt låg dragkraft och acceleration. X3 drivraketer kan optimeras för att bära utrustning med minimal energi- och drivmedel under loppet av ett år eller så. X3 är en av tre prototypmotorer, som utvecklas med NASA finansiering och alla tre kommer att skalas upp till fulla framdrivningssystem. I de senaste proven på NASA: s Glenn Research Center slog X3 det tidigare dragkraftsrekordet för en Hall thruster med 5,4 Newton dragkraft jämfört med 3,3 Newton tidigare med ungefär samma effekt (102 kilowatt vs. 98 kilowatt). X3s ingenjörer tänker genomföra ett hundra timmars prov av motorn vid Glenn Research Center till våren.

Radiovågor skyddar satelliter



29 okt Voice of America Lågfrekventa (VLF) radiovågor, som används för att kommunicera med ubåtar, kan skydda satelliter. Van Allen-bältena runt vår planet skyddar livet på jorden från solvindar och kosmiska strålar, men deras laddade partiklar kan skada kretsarna i rymdstationer och satelliter. "Mördarelektroner" kan också komma från vissa mänskliga aktiviteter, som atmosfärsprov av kärnvapen. Man har vetat i årtal att något här på jorden skapar en osynlig bubbla som rensar "mördarelektroner" från den nedre kanten av Van Allen bältena och man upptäckte nyligen att det är VLF- vågor, som ligger bakom. VLF-radiovågorna sprids ut i rymden och bildar en sköld som hindrar "mördarelektronerna" från att lämna Van Allen-bältena.

Nya rymdflygplan



3 nov SPACE Rymdflygplanen kanske är på väg tillbaka. NASAs pensionerade rymdskyttel flög 135 uppdrag mellan 1981 och 2011 och en liknande farkost byggd av Sovjetunionen, kallad Buran, flög en gång 1988. (Buran-programmet avbröts 1993). Nu utvecklas nya rymdflygplan runt om i världen. USAs flygvapen har två små X-37B rymdplan, som har flugit totalt fem uppdrag. Den första X-37B-flygningen var 2010. Det femte uppdraget började i september 2017 och pågår fortfarande. Flera andra rymdplan är också under utveckling, mest kända är Virgin Galactics suborbital SpaceShipTwo och Sierra Nevada Corps Dream Chaser. SpaceShipTwo kommer att färja nyttolaster och människor till och från suborbital rymd, medan Dream Chaser kommer att vara en orbital farkost. Två versioner planeras - en robotlastfarkost och en bemannad variant. Även Kina utvecklar ett rymdplan som kan bära besättning och har redan gjort betydande framsteg i rymdplanets utveckling. Kina har ett ambitiöst rymdprogram. Man försöker till exempel ha en rymdstation igång i jordens omlopp i början av 2020-talet, och vill landa människor på månen i mitten av 2030-talet.

Kinesiskt elplan



3 nov Actualidad Aeroespacial Första flygning har gjorts av den avancerade versionen av det första kinesiska elektriska planet RX1E-A, gjorde sin första flygning under två timmar. Två-sitsplanet, designat av Shenyang Aerospace University, flög vid Caihu flygplats i Shenyang, huvudstaden i Liaoning-provinsen, nordöstra Kina. Det förbättrade flygplanet är utrustat med en ny fallskärm som möjliggör en säker landning av piloten och planet. Med en maxhastighet på 160 kilometer per timme kan planet användas för pilotutbildning, persontransporter, turism och flygfotografering. Massproduktionen av första generationens RX1E-flygplan började i början av 2016.



8 nov Space News European Defence Agency's (EDA) Govsatcom kommer att börja ge säker satellitkommunikation till statliga användare nästa sommar. Govsatcom syftar till att täcka luckorna i tillgången till tidskrävande, säkra och prisvärda satellitkommunikationstjänster för europeiska regeringsanvändare. Det kommer att förlita sig på poolning och delning av tillgångar i enskilda medlemsstater. Tjänsten kompletteras av kommersiella leverantörer. Govsatcom-demonstrationen kommer att ligga till grund för det kommande Govsatcom-projektet som kommer att drivas av Europeiska kommissionen. Projektet kommer att tillhandahålla satellitkommunikationstjänster på "mellanliv" - en högre säkerhetsnivå än typiska kommersiella tjänster men billigare än dedikerade militära satellitsystem. Det skall användas för krishantering, sjösäkerhet och gränsövervakning, men även för anslutning av EU-delegationer och medlemslands ambassader runt om i världen"

NASA säger att ozonhålet över Antarktis är det minsta sedan 1988, men det är fortfarande två och en halv gånger större än Australien. [CNET News](#)

Ubers flygande bil



8 nov Bloomberg News Uber har träffat en uppgörelse med NASA om att rulla ut flygande bilar i städer runt om i världen. Man skall samarbeta för att utveckla programvara för att hantera flygtaxirutter. Uber vill se en utbredd användning av elektriska, on-demand flygtaxidrönare, som kan beställas via en smartphoneapp på samma sätt som taxibilar. Den största frågan är hur hundratusentals sådana flygplan skall kunna fungera i befintliga flygtrafikledningssystem. Det finns också problem med hur sådana transporter kommer att bevakas, försäkras och registreras. Uber planerar inte att bygga flygplan, utan snarare den programvara som skall hantera nätverket. Man samarbetar med Pipistrel och en mängd andra företag, som skall bygga vertikala start-och landande flygplan. 2020 planeras prov i Dallas och Dubai. Företaget meddelade också att Los Angeles är den tredje staden att prova teknologin.

Växthusgaser uppmätta



1 nov DGLR-News Meldung Mischung von Treibhausgasen über dem Atlantik vermesssen. I oktober 2017 mätte forskningsflygplanet Halo växthusgaser i övre troposfären och lägre stratosfären. Mätkampanjen gav nya insikter om föroreningarnas ursprung, utbredning och livslängd vid den klimatkänsliga gränsen för dessa atmosfäriska lager. Det nationella samarbetsprojektet Wise (Wave Drive ISentropic Exchange) under ledning av forskningscentret Jülich och universitetet i Mainz med deltagande av den tyska Aerospace Center (DLR) möjliggör utveckling av dagens klimatmodeller. Mätningarna bekräftade att koncentrationen av vattenånga och ozon i det relativt kalla området i atmosfären mellan cirka 5 och 20 km har en särskilt stark inverkan på temperaturen på marken. Man undersökte också påverkan av ismoln i detta atmosfäriska lager

Mot Mach 6



19 okt Engineering360 [SR-72 Hypersonic Aircraft Will Travel at Six Times the Speed of Sound ...](#) Ingenjörer hos Lockheed Martins Skunk Works ® arbetar med efterföljaren till SR-71 Blackbird som avbröts 1998. Med en topphastighet på Mach 6

eller sex gånger ljudets hastighet kommer SR-72 att bli dubbelt så snabb som sin föregångare. Lockheed Martin tillkännagav projektet 2013, och har arbetat med teknologier för planet i över ett decennium.

Nyckeln till SR-72s hypersoniska hastighet är dess turbinbaserade kombinerade cykel (TBCC) framdrivningssystem. En turbinmotor integreras med en supersonisk förbränningsrammotor. Lockheed Martin har samarbetat med Aerojet Rocketdyne om integrationen av de två framdrivningsteknikerna. Turbinmotorn ger drivkraft från start till runt Mach 3, varefter en rammotor accelererar till hypersoniska hastigheter och växlar till scramjet-läge vid Mach 5. De två motorerna delar ett gemensamt inlopp och munstycke, vilket minskar förlusterna vid inloppet och basmotståndet vid munstycket.

Raketer för små satelliter



9 nov Washington Post Snabb och billig tillgång till rymden är ett mål för ett ökande antal företag. Särskilt när det gäller att leverera nya små satelliter. Boeings Phantom Express spaceplane ska kunna flyga till stratosfären tio gånger på tio dagar, men mer än 40 små raketer är för närvarande i utveckling runt om i världen. Marknaden för dessa nya raketer drivs av en revolution inom satellittekniken, som dramatiskt minskar storleken. Precis som datorer har gått till små handhållna enheter, har satelliterna krympt från storleken av sopbilar till skokartonger. De nya satelliterna har många potentiella användningsområden. Hundratals, om inte tusentals, små satelliter kan sända Internet till alla hörn av jorden. Andra möjligheter är nya vädersatelliter och annan övervakning.

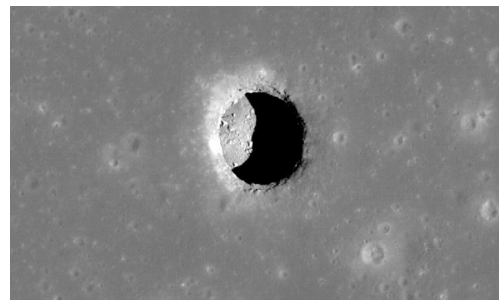
Världens flygtrafik i september ökade med 5,7% jämfört med samma månad 2016. Det var den minsta ökningen sedan februari i fjol, enligt IATA. Orsaken var extrema väderhändelser i Amerika som orkanerna Irma och Maria. I Europa ökade trafiken i september med 7,1% jämfört med samma månad året innan.

TUI Airways renast



15 nov Der Spiegel Flygets totala koldioxidutsläpp fortsätter att stiga. De steg förra året med 4 procent över hela världen och flygbolagens flygna distans med knappt 7 procent så planen blir effektivare. Internationellt hör ändå bara en av 100 flygplan till klassen av högeffektiva plan. Av de 50 mest klimatsmarta flygbolagen i världen är 16 från Europa och 10 från Kina, enligt studien. Tui Airways är världens bästa charterföretag: det har de lägsta koldioxidutsläppen per passagerare per kilometer. Kinesiska West Air är på andra plats. Kinesiska flygbolag är, tack vare mer moderna flottor, renare än amerikanska. Det bästa amerikanska, Alaska Airlines, rankas som nr 14. Flygplan som Boeing 787-9 och Airbus A350-900 använder mindre än 3,5 liter fotogen per passagerare och 100 kilometer. Om en person kör ensam med en medelstor bil, förbrukar han cirka 6 liter bränsle per 100 kilometer. Fast CO₂ på hög höjd skadar miljön ungefär tre gånger så mycket som samma mängd från bilavgaser.

Grottor på Månen utforskas



7 nov Engineering360 [Robotic Exploration and Settlement of Lunar Caves](#) Nu när existensen av månggrottor har bekräftats, måste grotterna undersökas, kartläggas och karakteriseras. Innan mänskliga astronauter skickas för att utforska grotterna, kommer robotar att skickas till dit eftersom det finns för många okända risker. Forskare har redan börjat planera och utföra liknande uppdrag i lavatunnlar på jorden för att simulera prospektering av måntunnlar. Carnegie Mellons har utvecklat robotar för att utforska månggrottor som en del av NASAs Innovative Advanced Concepts (NIAC) -program. Man vill utveckla ett system av satelliter och robotar för att utforska planetariska grottor. Systemet kommer att använda en satellit i omlopp runt månen för att vidarebefordra data och bilder från robotarna tillbaka till Jorden.

Dubai Airshow



16 nov Reuters Airbus och Boeing avslutade Dubai med stora order. De två rivalerna lämnade Dubai med över 700 preliminära order för narrow body modellerna, som deras framtidsutsikter huvudsakligen beror på. Boeing noterade 33 fasta order och Airbus avslöjade en order på 45 flygplan till Kinas CDB Leasing. Om alla 674 preliminära erbjudanden blir till fasta affärer, kommer Airbus nuvarande 35 procent av den marknad man delar med Boeing att öka till 48 procent. Men båda har tydligen tillräckligt med affärer för att göra ett gott årsbokslut. Utställningen kommer att bli ihågkommen främst på grund av misslyckandet av en väntad Airbus affär att sälja A380 superjumbo till Emirates och den ökade efterfrågan på mindre flygplan inkluderande en rekordaffär på 430 Airbus A320.

Varifrån kommer antimaterian?



16 nov SPACE Mysteriet antimateria fördjupas efter att forskare sorterat bort pulsarer som källa. Mer antimateria strömmar mot jorden än forskarna kan förklara och ny forskning publicerad i tidskriften Science stryker en möjlig källa. Positroner är antimateriens motsvarighet till elektroner. Under 2008 mätte den rymbaserade PAMELA-detektorn tio gånger fler positroner än förväntat. Frågan är var de kommer ifrån. Den aktuella studien antyder att partiklar strömmar bort från pulsarer (snabbt spinande kärnor av utbrända stjärnor) allt för långsamt för att de ska kunna stå för överskottet av positroner. För att finna detta, använde forskarna en anläggning öster om Mexico City, som består av mer än 300 tankar med extra rent vatten, se bild. När partiklar passerar genom tankarna utsänds blinkar av blått ljus. Man tror nu att en annan källa kan vara mörk materia, en okänd enhet som står för 80 procent av universumets massa.

Världens globala flygtransportflotta fördubblas till 51800 flygplan under de närmaste 20 åren enligt uthyraren Avolon.

Fallskärm för Mars



16 nov Actualidad Aeroespacial NASA testade en supersonisk fallskärm för Mars. Att landa på Mars är svårt och inte alltid framgångsrikt. Ett ambitiöst Mars Rover-uppdrag från NASA, vars lansering är planerad till 2020, kommer att använda en speciell fallskärm, som bromsar farkosten när den kommer in i Mars atmosfär med mer än 5,4 kilometer per sekund. I förberedelserna för detta uppdrag har man för första gången provat fallskärmsöppningen vid supersonisk hastighet. Fallskärmen som testas under denna första flygning är en nästan exakt kopia av den som användes för att framgångsrikt landa NASAs Mars Science Laboratory 2012. Mars 2020-uppdraget kommer att leta efter tecken på forntida liv på Mars genom att undersöka och ta prover av marsianska stenar som skulle kunna skickas till jorden. Nästa prov är planerat till februari 2018.

3D printing i rymden



21 nov Av Week Made In Space (MIS) gör 3D-utskriften av plast, aluminium, rostfritt stål och titan i rymden. Hittills har företagets Additive Manufacturing Facility (AMF), som skickades till Internationella rymdstationen (ISS) i mars 2016, tillverkat mer än 170 delar. MIS arbetar också med metallgjutning i rymden. NASA arbetar med MIS på Archinaut, en utveckling för att utrusta en rymdfarkost med 3D-tryckteknik integrerad med extern robotik. Archinaut skall användas för produktion och sammansättning av stora rymdstrukturer, såsom radiatorer och radarstrukturer, vissa kanske alltför fragila eller komplexa för att lyftas från jorden. Tidigare i år förenades MIS med Houston-baserade Axiom Space, som planerar en kommersiell rymdstation som efterträdare till ISS, för att i rymden producera optiska fibrer för markbundna högteknologiska applikationer.

Rymdnyheter från Försvarets Forskningsinstitut FOI



22 nov Sammanfattning av nyhetsbrev. [Nr 2 2017](#)

En svensk försvars- och säkerhetsstrategi för rymden.

Den 11 oktober lanserade FOI *Strategisk utblick 7* som är en återkommande, framåtblickande samlingsrapport som belyser viktiga strategiska frågeställningar av betydelse för försvars-, utrikes- och säkerhetspolitiken. Temat för i år var Närområdet och nationell säkerhet. Rapporten innehåller 16 artiklar och artikel 12 handlar om Behovet av en svensk försvars- och säkerhetsstrategi för rymden.

NAPA ett projekt för unik forskning i rymden. SPARC-1 är Sveriges första satellitdemonstrator finansierad av Försvarsmaktens program för Forskning och Teknikutveckling. Satelliten är en 6U-cubesat och tas fram i samarbete med USA under avtalet NAPA (Nanosatellite And Plug and play Architecture). I Sverige leds projektet av FMV och FOI är huvudanvändare för

det svenska experimentet på satelliten. Satelliten beräknas skjutas upp under 2018. FOI:s experiment syftar till att öka förståelsen för inmätning av rymdobjekt.

Rymdskrot och ny användargrupp inom ESA. På natten mellan den 2:a och 3:e september i år exploderade en uttjänt så kallad SOZ (Sistema Obespecheniya Zapuska) SL-12 raketmotor i en hög elliptisk bana runt jorden. Motorn hade tillhört en rysk bärraket som tidigare lyft upp en ny GLONASS-satellit och sedan blivit kvarlämnad i sin bana efter det att uppdraget var slutfört. Resultatet av explosionen blev ett nytt moln av rymdskrot som troligen kommer att bestå under mycket lång tid, kanske hundratals år.

Ryssland rustar upp sin uppskjutningsinfrastruktur. Till perioden 2017-2025 öronmärker ryska staten 340 miljarder rubel (ca 50 miljarder SEK) för vidareutveckling av infrastrukturen på sina kosmodromer (ryska uppskjutningsplatser). Satsningen behövs för att upprätthålla den ryska rymdindustrins fortsatta globala position, säkra försvars- och säkerhetsintressen samt för att uppfylla forskningsbehov.

Sprites-ytterligare ett steg nedåt i minityriseringstrappan I juli slogs ett nytt rekord när det gäller små fungerande satelliter. Med en indisk bärraket skickade Breakthrough Starshot upp sex stycken så kallade Sprites. Det är en ny typ av satellit som i stort sett endast består av ett chip. Chipet är kvadratisk med 3,5 centimeter i sida och väger ca 4 gram.

Höghöjdsplattformar återställer telenät och kommunikation i Puerto Rico efter orkanens framfart Höghöjdsplattformar i form av ballonger från Project Loon återställer sakta men säkert mobilnät och annan kommunikation över Puerto Rico, efter orkanen Maria. Project Loon (tidigare en del av Google) har tillsammans med satellitoperatören SES nu börjat bygga upp kommunikationsnätet igen.

Växthus för Mars



21 nov [Der Spiegel](#) Antarktis: Forscher testen Gewächshaus am Südpol - SPIEGEL ONLINE

På vintern avskärs forskare vid sydpolen från omvärlden. Ett växthus ska ge dem grönsaker. Växterna växer utan jord. Färsk sallad två gånger i veckan - det är vad de tyska polarforskarna i Antarktis ska få på bordet under de närmaste månaderna. Detta möjliggörs av ett nytt växthus, där grönsaker och örter trivs utan jord och dagsljus. Experter från German Aerospace Centre (DLR) kommer att inrätta växthuset i Antarktis i december. Forskningsprojekt "Eden-ISS" är en förberedelse för bemannade uppdrag på månen och Mars.

Man kommer att odla gurkor, tomater, paprika, sallader, örter och jordgubbar i växthuset i ett år. Man förväntar sig att skörda den första salladen i slutet av februari. Grönsakerna växer i 12 kvadratmeter behållare helt under konstgjort ljus och odlas i en näringslösning. Växthuset har en sluten krets där luft och vatten återvinns gång på gång. All energi fås från forskningsstationen. I framtiden kan det också göra det möjligt att odla grönsaker i öknar.

Odling på satellit



21 nov [NBC News](#) Tysklands rymdorganisation (DLR) kommer att sända upp en satellit med ett par små mindre växthus nästa år. Satelliten kommer att rotera för att simulera månggravitation i sex månader och sedan Marsgravitationen i ytterligare sex månader. Under den tiden kommer man att försöka odla tomater från frön och se på hur de växer med kameror. Tomaterna kommer att bevattnas med syntetisk urin och man kommer också att producera gödningsmedel för växter från mänskligt avfall och bioavfall som urin, avföring, gamla löv, ruttna frukter, överblivna livsmedel osv. Som en del av ett EU-experiment kommer forskarna att testa ett filtersystem av "lavastenar" smittade med mikrober som kan producera syre och omvandla urin till växtnäringssämnen. Eftersom bakterietillväxt är olika i mikrogravitation är frågan hur de kommer att växa under måne- och Marsgravitation. Den extrema salthalten i Marsjord kommer t ex att kräva användning av särskilt toleranta potatissorter.

IKEA i rymden



3 nov Engineering360 [designa möbler för ett rymduppdrag](#) Ett IKEA-team tillbringade tre dagar på Mars Desert Research Station i Utah. Med tanke på den orimliga kostnaden för att skicka saker till Mars och begränsningarna hos de trånga livsmiljöerna, som vi sannolikt kommer att bygga där, behöver vi helt nya principer för möbler och inredningsrum på den röda planeten. IKEA är inte ensamma att föreställa sig hur det skulle kunna se ut. För sin del har NASA bett arkitektfirmor att tänka på hur byggnader skulle kunna se ut på Mars. Några av idéerna ser ut som lyxiga stugor. Vinnare i designfasen av utmaningen, Mars Ice House, var däremot en fyra våningars igloo med en spiraltrappa, en blandning av privata och gemensamma utrymmen och rum med krökta väggar för att skapa en illusion av mer plats.

Raketdrönare



22 nov Av Week Massachusetts Institute of Technology (MIT) har utvecklat ett litet obemannat flygplan, kallat Firefly, som kan skickas ut från ett flygplan för att flyga på Mach 0.8. Utmaningen från US Air Force var att utveckla en UAV som inte var mer än 2,5 tum bred och 17 tum lång och som skulle kunna skickas ut från ett flygplan och flyga på Mach 0,8 i 2-5 min. Den skulle också kunna följa sitt flygplan. Genom att använda selektiv lasersmältning är titankroppen 3D-tryckt i två halvor som är utformade för att passa ihop. Den nedre halvan bär raketmotorn. Den övre halvan rymmer nyttolast, avionik och flygstyrningssystem. En pop-out-vinge är monterad under kroppen, och inbyggda stjärtytor ger flygkontroll. Den drivs av en fastbränsleraket med ett grafit/keramiskt munstycke, som har 5-10 N dragkraft. Ammoniumperkloratdrivmedlet blandas med en oxamidhämmare för att kontrollera brinnhastigheten.

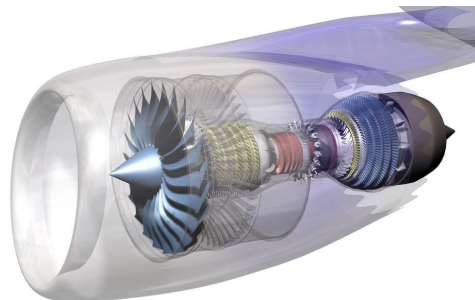
Helikoptertillverkare rapporterar att försäljningen ökade 7.7 procent på årsbasis. Airbus Helicopters leder sektorn och förutspår leverans av 22000 helikoptrar globalt 2036. Financial Times

Virtuellt underhåll



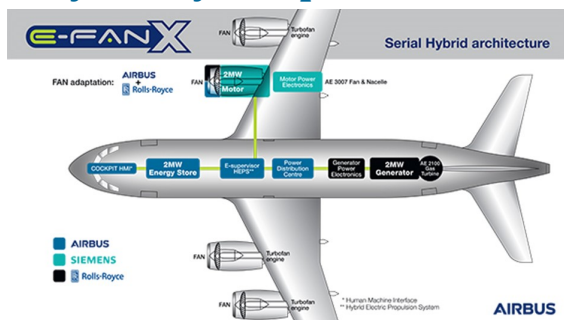
27 nov Av Week Virtuellt verklighet utvecklas snabbt och tros få stor användning vid underhåll av flygplan. Detta kan ske på två grundläggande sätt. Dels kan förstärkt verklighet användas för att träna reparatörer eftersom de då får arbeta på riktiga komponenter med instruktörer, som visar virtuella bilder som hjälper till i träningen. För det andra kan reparatörer, som arbetar med reparation på platser som är avlägsna från de ingenjörer som är experter på problemet, dra nytta av visuell hjälp från dessa experter. Samtidigt kan sakkunniga ingenjörer se vad reparatörerna på plats ser. Flera leverantörer inklusive Microsoft erbjuder de datoriserade skyddsglasögon som är nödvändiga för att genomföra en förstärkt verklighet och inom fem år beräknas den bli vanlig vid underhåll av flygplan.

Rolls-Royce når milstolpar



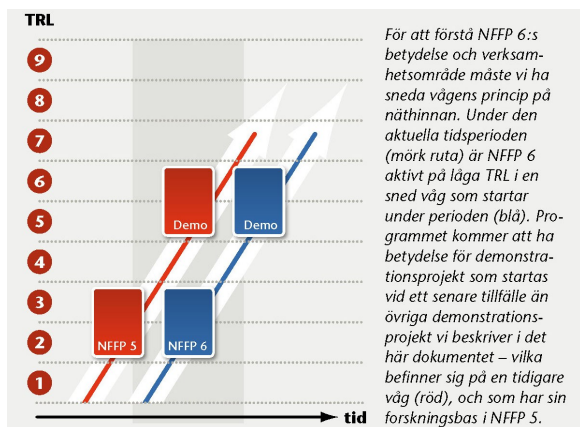
27 nov Av Week Rolls-Royce har nått två viktiga milstolpar i nästa fas av sin nuvarande och framtida strategi. Den nya Trent 1000 TEN flyger nu på Boeing 787 bara dagar efter den första starten av Advance3 nästa generation kärnmotordemonstrator. Trent TEN-motorn lanserades för 787-10 år 2012 och har blivit standardmotor för alla Rolls-drivna 787. Motorn, som innehåller en skalad version av den avancerade Trent XWB -84-kompressorn som används i Airbus A350, liksom andra tekniker som testats i företagets Advance3-demonstrator, syftar till att minska bränsleförbrukningen med minst 2% jämfört med den senaste Trent 1000 C. Rolls bekräftar också att Advance3-demonstratorn, som är baserad på den nya kärndesignen för företagets framtida Advance- och UltraFan-familjer, har börjat initiala körningar i Derby, England. Jämfört med nuvarande Trent XWB, med en enstegs högtrycksturbin och sexstegs högtryckskompressor, är Advance-kärnan baserad på en tvåstegs turbin och 10-stegs kompressor. Totala tryckförhållandet är 60:1. Bränsleförbrukningen är minst 20% bättre än den nuvarande Trent 700.

Nytt elhybridplan



28 nov Actualidad Aeroespacial [Siemens, Airbus y Rolls-Royce se unen para desarrollar el avión eléctrico E-Fan X](#) Siemens, Airbus och Rolls-Royce går ihop om hybrid-elektrisk framdrivning. E-Fan X-prototypen kommer att flyga 2020 efter omfattande markprov på en BAe 146-testbänk, där man ersätter en av de fyra gasturbinerna med en 2 megawatt Siemens-elmotor. När systemets giltighet har visats, kommer åtgärder att vidtas för att ersätta en andra gasturbin med en elektrisk motor. Airbus ansvarar för den allmänna integrationen, liksom styrarkitekturen för det hybrid-elektriska framdrivningssystemet och batterierna. Rolls-Royce ansvarar för turbomotorn och generatoren på två megawatt. Siemens levererar de två megawatt elektriska motorerna. De tre företagen är engagerade i att uppfylla de tekniska miljömålen för European Commission of Flightpath 2050 Vision for Aviation (minskning av koldioxid med 60%, minskning av NOx med 90% och minskning av buller med 75%). Detta kan inte uppnås med befintlig teknik för närvarande.

180 milj till svenskt flyg



1 dec Innovair. Det Nationella Flygtekniska Forskningsprogrammet har sommaren 2017 inlett sin sjunde etapp NFFP7 (2017-2022).

Syftet med det nationella flygtekniska forskningsprogrammet (NFFP) är att vidareutveckla forskningsresurserna inom landet vid industri, forskningsinstitut, universitet och högskolor samt att samordna utnyttjandet av dessa resurser. NFFP-programmet omfattar sådan flygteknisk forskning som är av såväl civil som militärt intresse. NFFP kanslifunktionen finns på [VINNOVA](#).

Efter första utlysningen inom NFFP7 har 43 projekt beviljats till en summa av drygt 180 Mkr (utökning från ursprungliga 160 Mkr i utlysningen). Projekten leds av Saab (23 projekt) och GKN (20 projekt) – projekttitlar finns i bifogade projektlister.

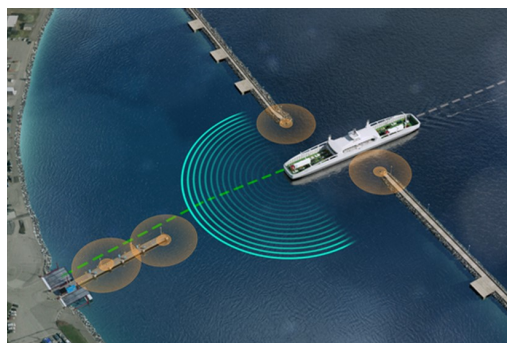
[NFFP7 Utlysning 1 – Projektlista Saab-ledda projekt](#)
[NFFP7 Utlysning 1 – Projektlista GKN-ledda projekt](#)

Drönarsatellit



28 nov Actualidad Aeroespacial [La ESA estudia desarrollar plataformas aéreas entre satélites y drones a elevada altura](#) ESA studerar utvecklingen av plattformar mellan satelliter och drönare. Europeiska rymdorganisationen (ESA) vill utvidga sin verksamhet till en ny region av himlen genom en ny typ av antennbärande farkoster, en "felande länk" mellan drönare och satelliter. Det är plattformar, som flyter eller flyger på hög höjd som konventionella flygplan, men fungerar mer som satelliter och kan finnas kvar på plats i atmosfären i veckor eller månader. Den bästa arbetshöjden är ca 20 km över molnen och jetströmmarna, där vindhastigheten är tillräckligt låg för att de ska behålla sin position under långa perioder. Från den höjden kan de utforska terrängen till horisonten 500 km bort, vilket möjliggör exakt övervakning och bredbandskommunikation eller stöd till befintliga satellitnavigeringstjänster. Airbus har redan utvecklat det soldrivna flygplanet Zephyr, som år 2010 uppnådde ett världsrekord på 14 dagars kontinuerlig flygning utan tankning. Zephyr-S är konstruerad för att flyga med last av några tiotals kilo i upp till tre månader i taget.

Rymdteknik på havet



30 nov Act Aeroespacial ESA och Rolls-Royce kommer att undersöka tillämpningen av rymdteknik på autonoma fartyg.

Planen är att studera tillämpningar av olika resurser för autonom transport, till exempel satellitbaserad positionering, bättre situationsmedvetenhet med hjälp av jordobservationsdata och satellitkommunikationstjänster för bättre anslutning. Samarbetet mellan den europeiska rymdorganisationen ESA och Rolls-Royces Ship Intelligence Division syftar till att utveckla och validera nya integrerade, jordbaserade, satellitbaserade lösningar från jord till mark, där ESA har arbetat under en tid under sitt Satellite for 5G-initiativ (S4G). Målet är att utveckla och demonstrera integrerade 5G-satellit- och markbundna tjänster på flera vertikala marknader och i olika användningsfall. Nästa generation av 5G-kommunikationstjänster kommer att baseras på denna harmoniska integration av nätverk, som ger en konvergens av fasta och mobila tjänster, inklusive satcom-tjänster. ESA stöder de tekniska och försörjningskedjor som krävs för att förena markbundna och rymdtjänster, med fokus på transportsektorn (sjöfart, luftfart och landbaserad) och på andra vertikala marknader som allmän säkerhet och media.

Engelsk rymdhamn?



29 nov [Space News](#) Brittiska regeringen erbjuder sig att finansiera rymdhamnar och startfarkoster. Den brittiska regeringen meddelade en ny "nationell industristrategi" den 27 november som kommer att omfatta \$67 milj i finansiering för att stödja utvecklingen av "nya uppskjutningsplatser och rymdraketer." Man tillkännagav finansieringen som en del av landets bredare "industristrategi" efter Brexit. Brittiska Rymdstyrelsen förklarade att de ytterligare resurserna kommer att hjälpa byrån att arbeta med industrin för att "utveckla ny teknik, infrastruktur och tjänster för att etablera Storbritannien som en världsledande plats för rymduppskjutningar." Regeringen och industrin hoppas att öka Storbritanniens andel av den globala rymdmarknaden från nuvarande nivå på 6,5 procent till 10 procent 2030."

Kommer överljud?



5 dec [Av Week](#) [Reuters](#) Japan Airlines (JAL) har gått ihop med Boom Supersonic om ett Mach 2-plus flygplan och avser att beställa upp till 20 flygplan.

Boomkonceptet riktar sig mot nuvarande affärsklasspriser genom att sammanföra en 55-sitsdesign med strukturer, avancerad aerodynamik och framdrivningsteknik, som inte var tillgänglig på 1960-talet vid utvecklingen av Concorde. Det delta-vingade tremotoriga flygplanet skall ha 10% högre hastighet än Concorde (Mach 2.2) för att uppnå hög användning och kortare tider på 4 500 nm rutter, varav de flesta kommer att flygas över vatten. JAL avser att använda flygplanet främst på norra Stilla havsrutter till Nordamerika. Japan har ett långsiktigt nationellt intresse av att utveckla höghastighetsflyg. Studier av supersoniska och hypersoniska flygplan pågår på JAXA, Japan Exploration Agency. JAXA är för närvarande inriktad på ett flygplan för Mach 1,6 med en räckvidd på mer än 3.500 nm för 2030-talet. I USA planerar NASA att flyga en demonstrator år 2021.

KTH-satellit försvunnen



1 dec [GP](#) [KTH-satellit försvunnen efter rysk rymdmiss](#)

Nanosatelliten Seam, ett EU-finansierat multinationellt projekt som leds av KTH i Stockholm, är försvunnen efter en rysk miss vid uppskjutningen. Satelliten var KTH:s första, och avsedd att mäta bland annat magnetfält för att ge kunskap om norrsken. Den ryska bäraraketen Sojuz bar med sig 19 satelliter från myndigheter och företag i flera länder. Men något gick snett vid uppskjutningen, och satelliterna hamnade aldrig i den bana de skulle. Det är den andra raketuppskjutningen från den nya rymdhamnen Kosmodrom Vostotjnyj, och missödet är ett nytt bakslag för det ryska rymdprogrammet, som plågats av en rad motgångar på senare år. Seam, som står för Small Explorer for Advanced Missions, var 34 centimeter lång, 10 centimeter bred och 10 centimeter hög. Satelliten var avsedd att släppas på 600 kilometers höjd. Två solpaneler på sidorna förser satelliten med energi, och meterlånga stänger med sensorer som ska mäta elektriska och magnetiska fält vecklas ut. Satellitens livslängd var beräknad till mellan ett och två år och under tiden skulle den leverera högupplösta mätningar kontinuerligt. Genom att mäta jordens magnetfält kan man förstå elektriska strömmar som bland annat hänger ihop med norrskenet.

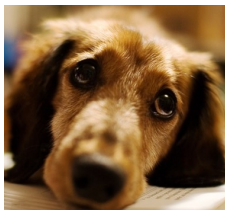
Nyheter från Innovair

8 dec Nyheter från Innovair – det svenska strategiska innovationsprogrammet för flyg.

BLADE i luften! Den banbrytande laminärvingedemonstratorn BLADE har nu provflugits. Det är första gången en laminärvinge, tillverkad industriellt, har demonstrerats i full skala på ett riktigt flygplan. Poängen med vingen är att ytan kan hållas så pass jämn och fin att luftströmningen kring den kan hållas stabil, skiktad och regelbunden. [Läs mer på vår webbsida eller i vår PDF.](#)

Open rotor i motorprov. Open rotor-tekniken, där utanpåliggande rotorblad gör att en jetmotor kan uppnå radikalt bättre bränsleekonomi, har nu körts i motorprov. GKN är ansvarig partner för de roterande strukturerna. Tekniken bygger på två motroterande utanpåliggande fläktar som gör att bränsleförbrukning och koldioxidutsläpp kan minskas med 25%. [Läs mer på vår webbsida eller i vår PDF.](#)

Remote Tower på plats i London. Saabs Remote Tower-koncept håller på att realiseras i skarp version på London City Airport i Storbritannien. Resultatet är en "augmented reality"-arbetsmiljö som motsvarar 2020-talets förväntningar på flygledning. Konceptet innebär en helt digital flygledningsmiljö, som kan erbjuda en markant bättre lägesbild. En stor poäng med konceptet är att flygledarna inte behöver befinna sig i närheten av flygtrafiken, vilket kan bli räddningen för många regionala flygplatser med alltför lite trafik för att motivera egna flygledartorn. [Läs mer på vår webbsida eller i vår PDF.](#)



25. Candy jagas av legionärer

-Ajj, klagade jag. Det gör ont. Ta det försiktigt.

-Skyll dig själv, sa min fru. Vad skulle du där ute att göra. Du kunde ha stannat här med mig och Candy.

Candy låg med nosen på golvet med en bekymrad rynka mellan ögonen och verkade vara av samma åsikt. Själv låg jag på alla fyra med huvudet mot britsen medan min fru motvilligt försökte göra rent skavsåret, som jag fick ute på Månen. Det gjorde ont när jag andades också. Jag slog mig nog mot en vass sten, när rovern rulade utför slänten, för jag var blå över hela bröstet. Tyget i rymd-dräkterna spred ut stötar över ett stort område precis som i legionärernas uniformer.

Vandringen till basen tog flera timmar och när vi äntligen kom fram tog det en timme att göra sig av med allt mändamm. Det irriterade ögonen, satte sig i näsan och munnen och var så fint att det gick ner i lungorna och blixtlåsen låste sig. Jag gjorde av med nästan hela veckans vattenranson. Ändå tyckte min fru att jag luktade gammal rymddräkt. Men så hade hon också ett ovanligt bra luktsinne och det blev konstigt nog inte sämre i den låga gravitationen.

Medan jag låg där med näsan i madrassen, berättade hon att reklamen på Jorden var värre än någonsin, så något stort var på gång. Flickan på informationen kom ofta för att hälsa på Candy. Enligt henne ville Plurimax få övervestalen Flaminia att radera Candy i Cyberandens servrar, som vestalerna ägde. Han hade ju tänkt ge sig på marsianerna för att de inte ville ha hans opiumöl. Handelsmän, som han skickade dit, jagades bort med skymfliga tillmälen. Nu trodde han att de smuglade in Candy i Jordens cyberrymd för att bränna upp hans opiumfält.

Till allas förvåning vägrade Flaminia, om hon inte fick mer betalt för att han fick använda Cyberanden. Det var på tiden, tyckte min fru. Alla visste ju att Plurimax samlade all reklam, all näthandel, all underhållning och alla sociala medier i Cyberanden. Inte minst det senare gav alla möjligheter att genom lämpligt utformade nyheter säkra hans egen vinst. Flaminia fick säkert bara en spottstyver i sammanhanget.



Plurimax blev förstas rasande och sammankallade senaten, de hundra rikaste i världen. Där föreslog han att Cyberanden skulle privatiseras för att drivas effektivare. Det var på tiden, tyckte de andra senatorerna. Den som ägde Cyberanden kunde tjäna omåttligt med pengar och de där vestalerna begrep sig ju inte på sånt. Att

det inte hade gjorts tidigare berodde på att Plurimax och Flaminia hade haft majoritet i senaten och delat på vinsterna. Nu körde man över Flaminia och tog ifrån henne Cyberanden.

Det var en katastrof för henne. Människors offer gav en säker inkomst och hon hade dyrbara palats att underhålla. Nu skulle vestalerna bara få syssla med att hålla liv i den eviga elden och Flaminia själv tålde inte rök trots sitt namn. Hon lade i alla fall aldrig själv någon endaste pinne på elden enligt min fru, som var mera insatt i saken än jag.

Men det gick inte riktigt som Plurimax tänkte sig. De andra senatorerna hade ingen lust att lämna hela bytet till honom. Frågan var bara hur man skulle dela det. Efter mycket mummel bland de äldre föreslog någon ung uppkomling att man skulle ha en öppen upphandling. Det stöddes av Flaminia. För henne gällde det ju att få så mycket betalt som möjligt för Cyberanden. Privatisering kanske inte var så dumt, mumlade hon med en ilsken blick på Plurimax.

-Det var rätt åt honom, sa min fru och gav skavsåret en extra omgång. Det är för många såna där gubbstruttar, som bara ställer till problem. Bunta ihop dom och bura in dom!

Flaminia skulle dessutom snart fylla fyrtio och avgå som övervestal. Hon borde en gång för alla sätta stopp för ryktena om att det var något mellan henne och Plurimax, ansåg min fru. Han var hur som helst inget att ha, allra minst efter katastrofen på opiumfälten.

Hon var som vanligt missnöjd med att nästan alla de stora förmögenheterna i senaten ägdes av män. Min invändning att de sju vestalerna alla var kvinnor, brydde hon sig inte om. Mitt påpekande att det sedan länge inte fanns ord för några kön på Jorden och att det därför inte heller kunde finnas någon orättvisa mellan eventuella kön, avfärdade hon också med en fnysning. Ibland förstod hon sig inte på logik. Så var det bara.

Plurimax visste nog inte vad han gjorde, tänkte jag och bet ihop tänderna när min fru fortsatte att skrapa skavsåret. Efter att opiumfälten brann ner var det ju långt ifrån säkert att han kunde lämna det högsta budet på Cyberanden. Han anade det nog själv för när beslutet var taget skällde han ut de andra i senaten och anklagade dem för att vara vinprovare. Det var det värsta skällsord, som han kunde hitta på, för en riktig karl drack öl enligt honom, men det var kanske inte helt gripet ur luften. Det var just bland folk som senatorerna, som vinprovningen hade sitt starkaste fäste innan Plurimax köpte in och lade ner vingårdarna och hänvisade dem till smuggelvin från Mars. Säkert fanns det många bland dem, som nostalgiskt såg tillbaka på gamla tider, då man kunde smutta på sitt vin utan att Plurimax moralpolis bankade på dörren. De skulle säkert gå ihop och bjuda över alla hans anbud, trodde jag. Han hade ju redan blivit av med sina opiumfält. Skulle han nu förlora Cyberanden också?

Den gråa madrassen luktade mändamm och jag var nära att nysa när jag fick det i näsan. En dag kanske Plurimax ligger så här också, tänkte jag belåtet. Den som kommer från botten faller till botten. Men sedan kom jag att tänka på att det var jag själv, som satte igång alltihop, när jag kastade den där burken på lejonet och att Plurimax lovade att förfölja oss till universums ände. Hans legionärer var kanske redan på väg, tänkte jag och berättade för min fru om raketten, som jag såg flyga in mot basen, när jag var på väg hem från gruvorna.

-Jag vet, sa hon. Dom missade visst landningsbanan. Några av de blåa håller på och letar efter dom.

Jag litade inte på de blåa, särskilt inte på den där, som förlorade mot Candy i kapplöpningen över taket. Han skulle säkert gärna förråda oss för Plurimax. Det var kanske därför legionärerna kom just nu. Det sade jag till min fru, men hon tog det lugnt. Legionärerna kom ju då och då och fick sig lite vin. Det var inget särskilt med det, tyckte hon.

-Klä på dig nu så går vi och får lite mat, sa hon. Du vill ju aldrig äta sent och jag är också hungrig.

Jag var verkligen hungrig efter en hel dag ute på månytan och maten hade aldrig smakat bättre. Blåklädda gruvarbetare hängde vid baren tillsammans med sina gröna magnetogram. De såg avundsjukt på hur en servitris ställde fram vin, antagligen åt de väntade legionärerna. När de såg att jag sneglade åt deras håll, höjde de sina glas mot mig, men jag såg bort och besvarade inte deras skål. Såg de inte försmädliga ut? Något var på gång, det kände jag i luften. Jag hatade deras platta och bleka månansikten, ett resultat av omfördelningen av vätska i kroppen i den låga gravitationen.

Ett grönt magnetogram stod på en liten scen och det långa böljande håret föll nästan ner till hennes midja. Hon lyfte sina armar och började dansa, medan gruvarbetaren med flöjten spelade. Ingen ägnade henne någon större uppmärksamhet och när dansen slutade kom det en svag applåd. Hon var på väg tillbaka till sin ägare fortfarande dansande till flöjten, när en rörelse vid ingången till kupolen fick mig att se upp från maten. Fem legionärer i svarta uniformer med den lysande antennen på stod där med laserkarbiner i händerna. De hade skyddsvästar och hjälmar med nedfällda visir.

Min hals drog ihop sig med en ohejdbar spasm av rädsla och jag drog ett djupt andetag för att lugna mig. När man är på väg att få en ångestattack, ska man försöka tänka på andningen, eftersom man drabbas värre om man inte andas ordentligt. Det gör man oftast inte under ett ångestanfäll. Jag vet, för jag har lång erfarenhet vid det här laget.

Två legionärer stannade kvar vid utgången medan en centurion och två legionärer närmade sig över golvet. Några gruvarbetare började skratta åt deras klumpiga jämfotahopp. Det syntes att de inte var vana vid den låga gravitationen. När centurionen, som hoppade främst, stannade och fällde upp visiret, kände jag genast igen henne. Det var kvinnan, som stirrade ner mig på varuhuset i Moskva. På hennes axel satt som då en svart liten fågel med röda ögon.

Hon var rasande över att man skrattade åt henne och såg ogillande på det dansande magnetogrammet. Så höjde hon vapnet och sköt rakt igenom det. Folk runt om hukade sig när strålen fräste över deras huvuden. En lukt av bränd sten spred sig i lokalen från en brun grop i väggen. Flöjten tystnade tvärt. Magnetogrammet splittrades i luftdraget, men fortsatte sedan att dansa med fladdrande hår och händerna över huvudet.

-Släck ner det där, skrek centurionen så att rösten slog över i falssett. Hon lät som när hon mötte Candy på Röda Torget och misslyckades med att kommandera sina legionärer.

Jag såg på gruvarbetarna. Alla var starka och härdade av det hårda livet på Månen, men nu såg de rädda ut. Ägaren släckte sitt magnetogram. Det råkade vara ynglingen med den bakvända mössan. Jag såg att han blev vit om sin stora näsa, av rädsla eller ilska vet jag inte. Automatiskt vände han mössan med skärmen framåt och stramade upp sig i stolen. Flöjtspelaren stoppade ner sitt instrument.

Centurionen hoppade fram till bardisken och stannade framför baristan. Fågeln lyfte från hennes axel och började kretsa runt i rummet. Vi måste ut härifrån, tänkte jag och såg mot dörren, men där stod legionärerna med vapnen i färdigställning.

Baristan såg kritiskt på centurionen över sina guldbågade glasögon. Det var inte så här det brukade vara. Man hade inte vapen i matsalen. Hon sköt ändå fram ett glas med rödvin.

-Vi vet nog vad du håller på med, fräste centurionen och sköt tillbaka glaset. Men nu gäller det en tax. Var är den? Vi vet att den finns här.

-En tax? Här på Månen. Du måste vara galen, syster, sa baristan.

-Kalla mig inte syster, fräste centurionen, högröd i ansiktet, och satte strålkarbinen mot ansiktet på baristan. Jag är legionär. Var är taxen? Det är ett magnetogram.

Men baristan var inte den som vek sig. Tvärtom hade hon handgripligen kastat ut mer än en gruvarbetare. Hon drog ner glasögonen på näsan och höll dem där mellan tummen och pekfingeret, medan hon såg på centurionen med sina svarta ormögon. Hon teg. Alla såg på de båda och väntade på vad som skulle hända. Under en evighet stod de så. Karbinen började darra i centurionens händer. Hennes legionärer stod och stirrade rakt fram och väntade på vad hon skulle göra.



Ingen vet hur det hade slutat om inte Candy hade störtat fram. Hon fångade väl upp vibrationerna från en ny person i rummet. Fast numera magnetogram ville hon alltid bli klappad, säker på att bli väl mottagen. Hon viftade så ivrigt på svansen att hela bakkroppen vippade inställsamt. Centurionen fick syn på henne och ryggade förskräckt bakåt.

-Där är den, taxen, ropade hon till sina legionärer och pekade på Candy. Svansen ökade takten.

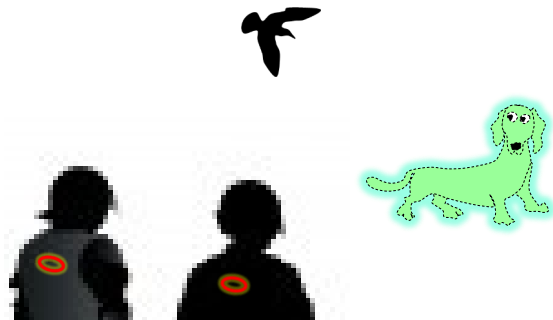
Legionärerna kastade sig över Candy, antagligen för att de hade fått sig inpräntat att underlåtenhet att handla lände till större klander än fel val av medel. I den låga gravitationen glidflög de över golvet rätt igenom henne, in bland borden och kraschade mot väggen, där de blev liggande i en hög. Bord och stolar gled iväg på sina magnetfält. Stora röda klumpar av vin svävade upp i luften, dalade ner på golvet och spred ut sig i röda pölar. Legionärerna kravlade sig färdigt finande upp och försökte fumligt stryka bort vinet från sina svarta uniformer. Candy såg förvånad upp på min fru, nästan som om hon var besviken.

-Vems är taxen? Skrek centurionen och vände sig runt med lasern hotfullt pekande på gruvarbetarna, som vek bakåt inför henne mitt i röran av omkullvräta bord och stolar.

I det ögonblicket dök fågeln ner mot min fru och började kretsa runt hennes huvud, medan den kvittrade frenetiskt. Hon schasade bort den, men den gav sig inte utan kom igen. Den dök ner mot hennes bröst, där Candyplattan hängde, och började riva i blusen med näbben. Då slet hon loss den fladdrande fågeln och kastade den på golvet, där den kasade omkring med bruten vinge i vinpölna, upphetsat kvittrande.

Centurionen vände sig om och fick syn på oss. Hon hoppade fram till vårt bord, höll på att halka i en vinpöl men höll balansen på ett ben. De båda legionärerna följde skamsna efter med tunga hopp, som stänkte vin vida omkring. Vi reste oss från vår halvätta måltid medan centurionen böjde sig ner och tog upp sin fågel ur en vinpöl. Hon talade lugnande till den och strök varsamt vingarna till rätta längs kroppen. Sedan satte hon försiktigt tillbaka den på axeln och torkade av handflatorna på uniformen.

-Det var du, som sköt min fågel på rymdstationen, jag känner igen dig, väste hon till min fru och höll fram handen. Ge hit dataplattan med taxen. Jag vet att du har den.



De båda legionärerna lyfte sina vapen. De konformade mynningarna pekade rakt mot oss. Det susade olycksbådande från vapnen i den plötsliga tystnaden. Jag försökte ta ett steg bakåt, men där var det fullt av folk, som makade sig åt sidan för att komma bort ur skottlinjen om något skulle hända.

-Jag lämnar aldrig ifrån mig Candy, sa min fru och lade handen på plattan under blusen.

Centurionen raknade märkbart i ryggen. Hennes ögon blev till hotande springor och blicken hårdnade under det uppfällda visiret. Så böjde hon sig fram och strök med handen ner några brödsmlur från bordsskivan.

-Så mycket betyder ni, sa hon hotfullt. Vem bryr sig om smulorna bara skivan är ren. Ge mig plattan. Annars skjuter vi er och tar den ändå.

Jag såg hur pekfingeret på den närmaste legionären kröktes kring avtryckaren medan han väntade på ordern. Jag visste att jag måste göra något, men kroppen var som förlamad. I hjärnan flimrade bilder förbi från förra gången, då jag var dödshotad på rymdstationen. Jag såg mot utgången, men där stod legionärerna.

Då handlade Candy. Hon tog ett språng mot centurionens huvud. Det var plötsligt omgivet av ett klot av grönt skimrande ljus. Hon

skrek till och famlade hjälplöst med händerna. Sedan började hon slå omkring sig i luften. Ögon och mun skymtade fram delar av sekunder i den virvlande gröna gasen. Glasögonen blev hängande utanför hjälmens. Hennes båda legionärer sänkte vapnen och skyndade till för att hjälpa henne.

-Ut Candy! ropade min fru och Candy satte iväg över golvet rakt mot öppningen halvvägs upp mot toppen på kupolen. Jag kom ihåg min tävling med den blåa busen och följde efter henne i full fart mot väggen. Till min stora förvåning fick min fru oanade krafter och sprang om mig. Skavsåret hindrade mig, men ändå. Ett laserskott gick alldeles över huvudet på oss och jag hukade mig i språnget. Skottet gjorde mig nästan döv när det slet isär luften intill mitt öra. Tillsammans sprang vi rakt mot väggen.

Med ett språng kastade jag mig på några meters håll upp på väggen. Jag sprang uppför den mot det välvda taket. Legionärerna fyrade av sina strålkarbiner efter oss. En stråle tog i väggen alldeles framför mig. Det stänkte glödhet damm i ansiktet på mig. Vi tumlade tillsammans in genom ventilen. Det fräste och flammade i mörkret. De sköt genom hålet bakom oss. Jag kände hur röken stack mig i näsan. I ögonvrån såg jag centurionen dansa runt av vrede i sin svarta uniform.

Lufttrumman bakom ventilen smög sig längs yttersidan av taket. Det tog några sekunder innan jag förstod att vi gled nerför den med ökande hastighet. Det sved när skavsåret skrapade mot det ojämna underlaget. Jag slingrade mig runt på mage och såg hur öppningens ljusa rundel blev allt mindre ovanför och bakom mig. Vi gled mot mörkret medan de fortsatte att skjuta genom hålet bakom oss.

Under några långa sekunder bar det hela tiden utför. Jag hörde upprörda skrik dö ut. Jag blundade men kände hur farten minskade och blev medveten om att jag kom till ett långsamt stopp. Min fru åkte in i mig bakifrån. Där satt vi sen i mörkret, när det plötsligt lystes upp. Där satt Candy och lyste i grönt, som om inget hade hänt. Jag var andfådd men försökte andas med magen, för det gjorde ont i bröstet. Min fru flämtade i mitt öra.

Vi var i en liten rund kammare. Återskenet från Candy lyste svagt på väggarna och sakta vände sig ögonen vid mörkret. Jag trevade omkring mig och kände släta, kalla väggar. Det verkade som om flera tunnlar gick samman här. Det var lågt i tak och omöjligt att räta på sig.

-Vi kan lika gärna vänta här, flämtade min fru. Det är ingen idé att vi går vilse i tunnlar. Jag hörde hennes stötvisa flämtande andhämtning i mörkret.

Där låg vi länge och huttrade medan den kalla luften spolade över oss, trängde innanför kragen och ner längs ryggen. Det var hemskt och vi började bli hungriga. Allt vi kunde höra här var ljudet av vår egen andning. Låt dom få den där plattan då, tänkte jag. Varför blev vi inblandade i sånt här? Men vart skulle vi ta vägen utan plattan? Mars skulle inte ta emot oss. De dolde något och det hade med Candy att göra. Kunde vi stanna på Månen? Nej, vi skulle inte klara arbetet här. Vi var för gamla. Sak samma, hon släpper den väl aldrig i alla fall, tänkte jag, när jag såg hur min fru huttrande höll handen på plattan under blusen.

-Det här går inte, sa hon till slut. Vi måste göra något. Jag vet att det finns en ventil alldeles bakom bardisken. Om vi kan hitta den, så kan vi kanske kontakta servitriserna.

-Hur ska vi hitta den, undrade jag, men fick i samma ögonblick syn på Candy. Hon låg med nosen längs golvet och lyste svagt grönt i mörkret. Det såg ut, som om hon såg på mig och hennes ögon var sorgsna när hon lyfte på huvudet.

Jag vet inte hur jag lyckades förklara för henne vad vi ville, men till slut började hon röra sig. Vi kröp efter henne. Det var så trångt att vi måste åla oss fram. Vi hade krupit i kanske en halv timme när trumman vidgades och ljuset blev starkare. Långt borta syntes ett svagt ljus genom konturen av Candy. Det var verkligen den rätta ventilen. Försiktigt tittade jag fram i hopp om att få syn på något. Ventilen satt i huvudhöjd och när jag tittade ut genom nätet såg jag en av servitriserna. Hon låg på alla fyra och torkade golvet rent från vin. Ingen annan syntes till i lokalen.

-Hallå, viskade jag.

Hon ryckte till och såg sig om åt alla håll för att se vem som talade. Då stack Candy ut huvudet genom nätet.

-Åh, är det du, Candy, skrattade hon och reste sig på knä. Vad gör du där?

-Vi är också här, viskade jag. Ge oss något att äta.

Hon gick och skrev ut några bagetter, som hon delade i bitar och stack in genom gallret. Vi åt med god aptit. I nöden äter fenrisulven flugor, som det sägs i ett gammalt ordspråk från vår hemort på Jordan.

-Legionärerna tänker låta er ligga och svälta i trummorna medan dom dricker vin och roar sig här, sa servitrisen medan vi tuggade i oss bagetterna. Det är något dom har väntat på länge, säger dom.

-Kan du inte leta upp baristan och fråga vad vi ska göra, frågade jag och hon försvann ut medan vi låg kvar och hackade tänder.

Det dröjde länge och vi var alldeles stelfrusna när när hon äntligen kom tillbaka.

-Candy ska visa er vägen till ett hemligt ställe, sa hon. Vi har redan programmerat henne. Där möter chefen er. Vi ska se till att legionärerna får extra roligt, medan ni smyger er iväg. Vi ska stimulera deras glädjecentrum med antennen. Jo, det går!

Chefen, det var baristan förstod jag och hon höll ord. Från ventilen såg vi rakt ner mot baren och där vimlade det snart av blåa och gröna gruvarbetare och legionärer och deras fladdrande genomskinliga magnetogram. Servitriserna var ständigt sysselsatta och hallen fylldes av larm och rop. När de satte den sidan till kunde servitriserna få även en svårartat opiumberoende ölrickare att gå över till vin och de bistra legionärerna var snart som förbytta. De hade tagit av sig hjälmarna, men hade fortfarande på sig sina svarta uniformer med den glödande antennen. De hade väl inget annat att ta på sig. Vinprovornas ritualer var här som bortblåsta. Något skålande var det inte tal om.

Legionärerna brydde sig inte heller om förbudet mot pardans. För dem gällde tydligen inte vanliga jordiska regler, i alla fall inte när de druckit så mycket som nu. Flöjtspelaren visade sig kunna alla gamla förbjudna melodier och den kvinnliga centurionen tycktes vara en mästare i tredimensionell dans. Man måste ju som sagt känna till det man vill förbjuda. Hon tog en av legionärerna i handen. De pendlade med benen, tog sats med några släpande steg framåt och svängde runt flera varv med nigningar och hopp så att de ibland var på golvet och ibland flera meter upp i luften. För det mesta lyckades de landa och göra om samma sak igen. De tunga svarta stövlarna dundrade mot golvet.

Centurionen tröttade snart ut sina legionärer och fortsatte med gruvarbetarna. Hon fick sällskap av servitriserna, som för en gångs skull tog sig en svängom, först med varandra och sedan med gruvarbetarna. Baristan skrattade hjärtligt åt dem och lät dem hållas. Det var nog enda gången jag såg henne skratta, fast hon vinkade avvärande och började torka av glasögonen, när en legionär försökte få med henne.

Flöjtspelaren tog i så att han blev röd i ansiktet, men bullret från dansen ökade alltmer tills musiken knappt hördes. Till slut gav han upp och gav sig själv in i dansen utan musik. Legionärerna började bryta loss stolar ur magnetfälten och kasta omkring dem och gruvarbetarna följde efter. De färgglada skivorna snurrade genom luften och studsade mot taket, fångades upp och skickades iväg igen. En servitris började dansa på ett bord, men det tippade över och hon försvann bland gruvarbetarna. Utspillt vin stänkte omkring och blev som en röd dimma. Jag kände den sträva doften ända in genom ventilen. Alla ropade högt och var oerhört berusade. Glädjen stod med andra ord högt i tak, när Candy äntligen började röra på sig och vi motvilligt smög oss därifrån och in i tunnarna.

