



BEVINGAT

Nr 1/2018

FLYG- OCH RYMDTEKNISKA FÖRENINGEN

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



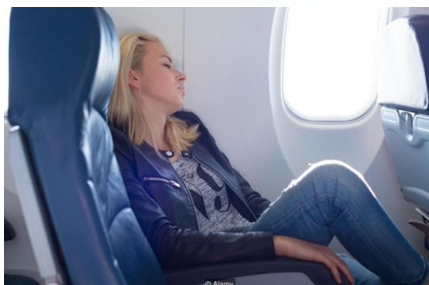
Nordkoreas missiler
Sid 7



Motorer för hypersoniska flygplan

Claes Eriksson
Sid 2

Claes berättar om nya typer av hypersoniska motorer som använder luftens syre som oxidator.



Hur mår du när du flyger? sid 8



Bränsle från gröna cellfabriker

Jan Karlsen
Sid 6

Jan Karlsen på Science for Life Laboratory i Stockholm beskriver forskning för att utveckla bakterier, som kan omvandla koldioxid till drivmedel och värdefulla kemikalier.



Segelflygets historia
sid 9



Svärmintelligens
sid 13



Candy i grottorna
på Månen sid 24

**Vill du veta mer om Flygtekniska Föreningen eller bli medlem?
Gå då till vår hemsida:**

<http://ftfsweden.se>

Motorer för hypersoniska flygplan

Av Claes Eriksson claes.harry1@gmail.com

Det har på senare tid kommit fram motorkoncept för hypersoniska motorer, som använder luftens syre som oxidator istället för att som i de traditionella raketerna ha fast bränsle (oxidator och bränsle ligger blandade i fast fas) eller som i vätskeraketer, där de har separata tankar för oxidator och bränsle. Att slippa ta med vikten och volymen av oxidator är en stor fördel. Hypersoniska flygplan, kombinerade med hypersoniska missiler, skulle kunna tränga in på förnekta luftrum och bemannade slå på nästan alla platser på en kontinent på kort tid. Hastighet är nästa steg för att motverka framväxande hot under de kommande årtiondena.

I England har det under lång tid arbetats på ett motorkoncept SABRE "Synergistic Air-Breathing Rocket Engine", först av Rolls Royce i Hotol projektet sedan av Reaction Engines Ltd.

Förra året investerade Europeiska rymdorganisationen (ESA) € 10 miljoner i utvecklingen av motorn. Reaction Engines har också säkrat £50 miljoner i finansiering från den brittiska regeringens rymdorganisation, och sålt aktier till BAE för £20.6 miljoner. BAE jobbar på att utveckla ett flygplan utrustat med den nya motorn.

SABRE har en speciell termodynamisk cykel. Den har ett heliumkyllt motorinsug efter inloppskonen, där flera kilometer av tunnväggiga rör med flytande helium, se bild nedan, sänker inloppstemperaturen på en hundradels sekund från 1000 °C till -150°. Detta ger ett högt ramtryck men kräver ett avisningssystem i vissa flygfall innan kompressorn matar in den kylda luften i den raketmotorn. Kompressionsvärmens i heliumkretsen återförs till "brännkammaren" via värmväxlare.



Reaction Engine har fått ett Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA) kontrakt för att utveckla och prova denna nyckelteknologi. Man har börjat bygga en provplats på Front Range Airport testanläggning i Colorado, som kommer att användas för att prova förkylarens värmväxlare (HTX). Arbetet under 2018 kommer att fokusera på att köra HTX vid luftflödestemperaturer över 1 000 °C, vilket motsvarar inlopps förhållanden i motorn vid Mach 5. HTX är utformad för att kyla luftflödet från denna temperatur till minus 150 grader C på mindre än 1/20 av en sekund.

I Storbritannien fortsätter man att utveckla motortestanläggningen i Westcott där den första markbaserade demonstrationen av Sabre-raketmotorn kommer att äga rum. Den brittiska provplatsen kommer att innehålla en förbrännare för väte / luftblandning och ligger intill en testanläggning, där Reaction's raketmunstyckprov har genomförts.

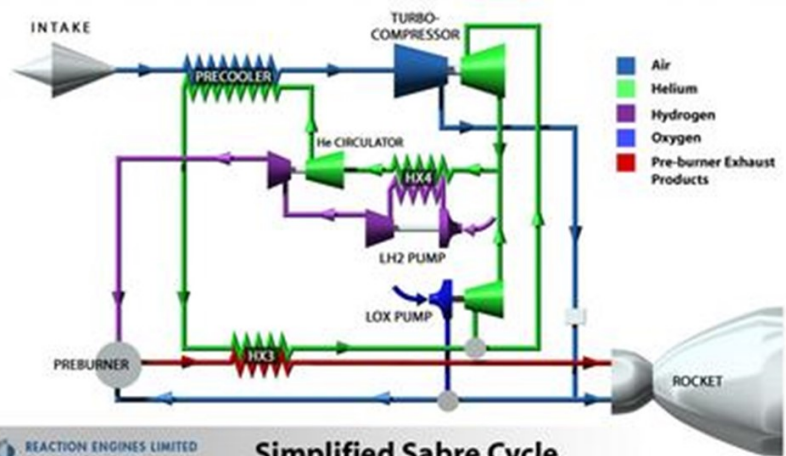
Reaction Engines har valt en kontraroterande axialkompressor med en kontraroterande turbin. De är de första som jag vet, som vågar sig på en kontraroterande axialkompressor i denna storleksklass, som teoretiskt är häften så lång och fungerar likvärdigt vid halva varvtalet mot en vanlig axialkompressor samt kan vara mycket lättare.

Mercedes chefskonstruktör under WWII försökte envist att konstruera en jetmotor för Luftwaffe med kontraroterande kompressor, dock fick Mercedes aldrig den att hålla utan de mera traditionella BMW och Jumo jetmotorerna blev dominerande i Tyskland.

Man kan också tycka att man skulle använda

Den slutna heliumkretsen innehåller en "Precooler" där helium hettas upp och kokar. Den fortsätter till HX3 där den får mera värme. Kretsen delas sedan för att driva LOX pumpens turbin och turbokompressorns turbin med den heta heliumgasen. De möts igen och går till HX4 där heliumgasens kvarvarande energi driver LH2 pumpens turbin och övergår i flytande fas från den kalla LH2 i HX.

Det flytande heliumet går till en He Circulator som ökar dess tryck till Precooler där vi startade beskrivningen och där helium kokar. Det påminner lite om en Munther kylskåpskrets.



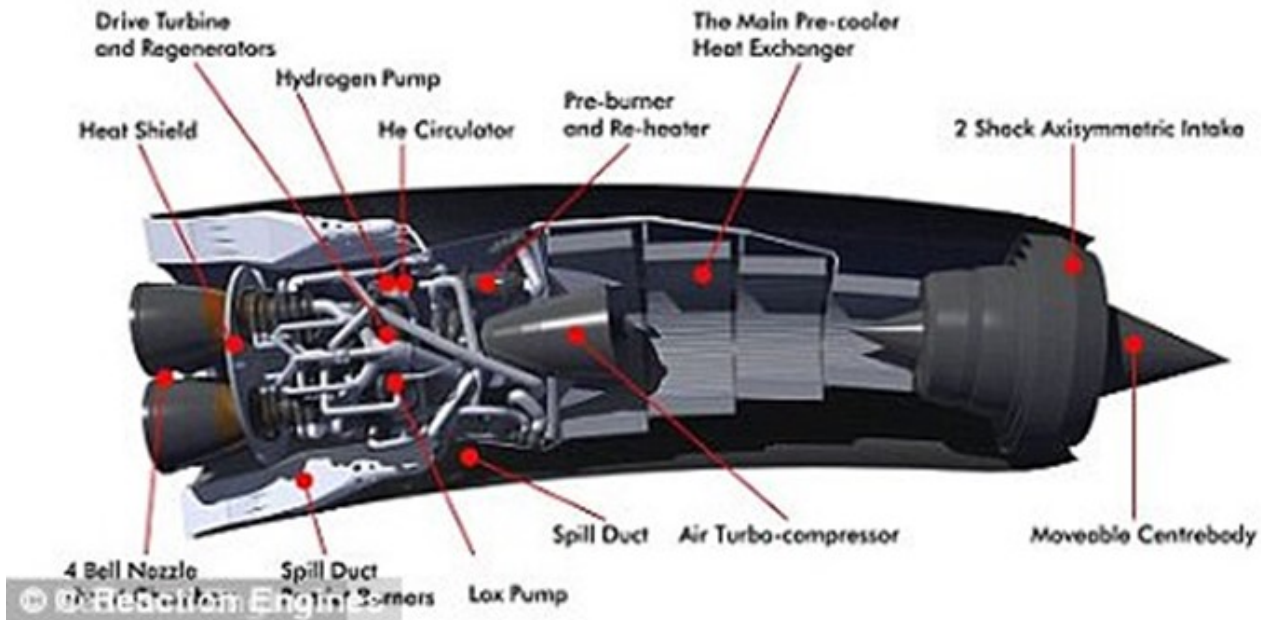
väte i förkylaren som man redan har som raketbränsle istället för helium för att kyla inloppsluften. Dock är risken för väteförspredning stor i många material, speciellt i höghållfasta stål och därför har man valt en heliumkrets vars olika kokpunkt mot vätgas används i cykeln.

Den kylda luften komprimeras i turbokompressorn och huvuddelen av luften går till raketmunstyckets brännkammare. Resten av luften går till en "Preburner" där den blandas med väte och förbränns i en väterik miljö. De varma förbränningsgaserna går genom HX3 för att öka energin i heliumkretsen och går sedan till raketens brännkammare och fungerar som bränsle. Man kan anta att man hettar upp förbränningsgaserna ytterligare genom att ta upp värme från raketmunstyckets väggar men det visas inte i det förenklade krets-schemat ovan från Reaction Engines.

LH2 kretsen startar med LH2 pump och in till HX4 där den får energi från helium. Denna energi driver LH2 pumpens turbin och vidare till HE Circulator turbin där den avger energi och går till gasfas, som där matas in i "Preburner".

Att få allt att matcha gör att motorn nog är svår att reglera. Uppstarten kräver att heliumkretsen strömmar i rätt riktning och att energiöverföringarna fungerar för att driva turbopumparna. Det är möjligt att turbopumparna är elektriskt "boosted" för att få kretsen att fungera. Vissa raketer såsom Space X Falcon 9 har en trycksättning av tankarna med helium för att ge inloppstryck in till turbopumparna. Dessa komposittankars fastsättning och isbildning under kevlarlindningarna med superkyld väte i tankarna orsakade något Falcon 9 haveri.

Claes Eriksson: Motorer för hypersoniska flygplan 2



Man har valt de mest komplexa och svåra tekniska lösningarna med optimal termodynamik och mycket svåra mekaniska lösningar som kontraroterande kompressor/turbin, "staged combustion", mycket lödda tunnväggiga rör i värmeväxlare som kräver avisning med alkohol, vibrationsproblem och tolerans mot fågelkollisioner, turbopumpar med sina lagringsproblem samt en heliumkrets som lätt läcker.

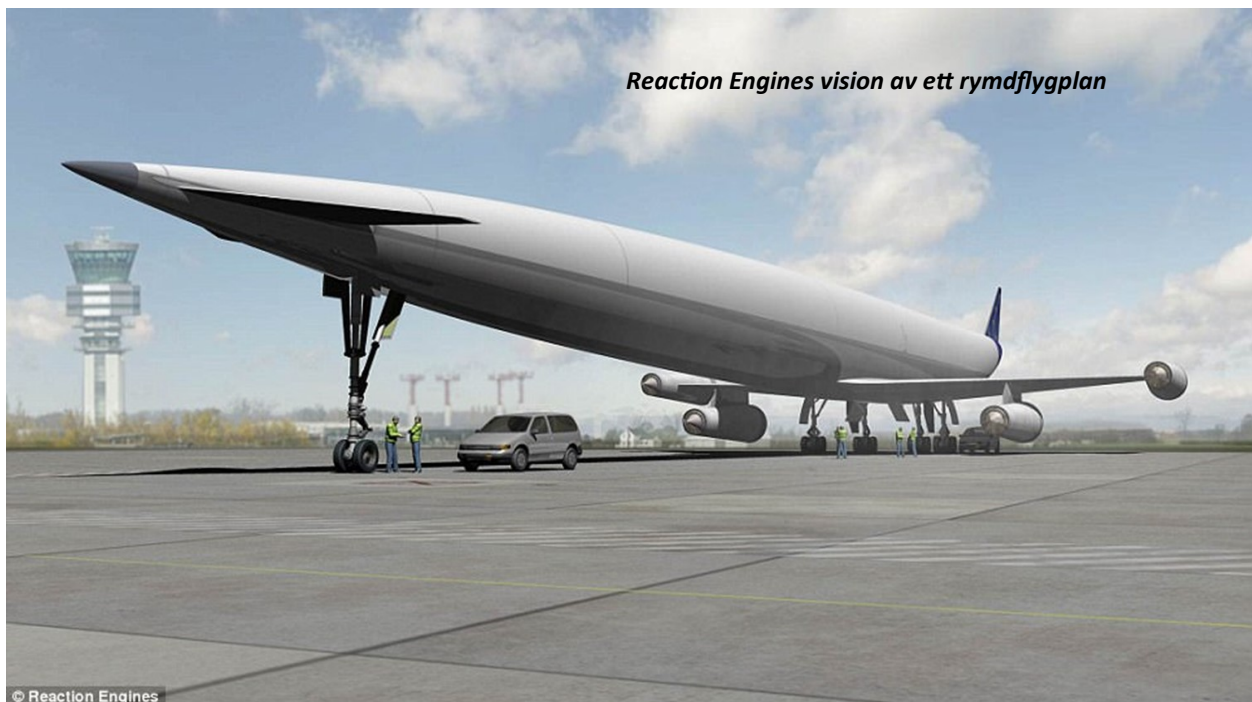
Jag bedömer att de stora utmaningarna ligger i att få pre-cooler rören och deras löd-

ningar så defektfria att de håller. Den kritiska spricklängden minskar med minskande temperatur. Den kontraroterande kompressorn är också en stor utmaning att få att fungera från flyghastighet 0 till $M=6$. Det borde finnas säkerhetslösningar som inte visas i kretsen med checkventiler och sektionerade kylare.

Företaget planerade ursprungligen att sätta Sabre-motorn i ett återanvändbart rymdflygplan som heter Skylon, som skulle kunna lyfta tunga telekommunikationssatelliter.

DARPA:s intresse tyder dock på att man kan ha andra militära användningar i sikte.

Reaction Engines Sabre motorer skulle kanske möjliggöra vätgasdrivna jakt/attackplan. Jämfört med ett jaktplan av idag så skulle man kunna flyga i Mach 6 mot dagens jakt i +Mach 2 under kort tid. Fördelen med flytande väte är att planetens yttersida kan kylas så att den inte skickar ut värme-strålning i IR- bandet som en normal raket eller flygplan i dessa hastigheter (och då blir relativt lätt att låsa robotens målsökaren på).



Claes Eriksson: Motorer för hypersoniska flygplan 3

Hur blir då ett jaktplan med denna typ av motor installerad?

Det finns risk för "engine inlet unstart" så de första försöksplanen blir säkert enmotoriga för att klara en "unstart" i höga hastigheter. Dragkraften bedömer jag som runt 220 000 lbf mot JAS motorns ca: 22 000 lbf.

Sabre motorn ger approximativt 1,960 kN (440,000 lbf) vid havsnivå, samt 2,940 kN (660,000 lbf) i vacuum som ren raketmotor. Min bedömning är att 220 000 lbf räcker för Mach 6 på höjd samt att man kan slå av på effekten vid "top of decent" och landa i Concorde fart. Dock blir decelerationen mycket kraftig på lägre höjder.

Flyghöjden kan bli upp till omloppsbanan med extra syretank och raketcykel i motorn, men utan syrgastank i realiteten upp till ca 200 000 ft mot ca 50 000 ft idag för ett standardjaktplan. Räckvidden med lufttanking blir säkert transocean ca 12000 km mot ca 1000 km i underljud idag dock med lufttanking. Räckvidden är en funktion av vätetankens storlek med LH2. Planet blir mycket långt för att få rum med en massiv vätetank i Al-Li som i Space X's raketer eller i Ti-Al som tål ännu högre temperaturer. Planet blir mera raketlikt än flygplanslikt, där raketens syrgastank ersätts med en luftkrets och den har vingar. Det påminner om samma utveckling som den rammdrivna Meteor roboten mot den gamla AMRAAM. Ett hypersoniskt jaktplans missiler kan vara lättare med mindre motorer då de startar i Mach 5-7 från hög höjd. Jaktrobotar går från att vara 2+4 missiler till 25-100 stycken.

Man kan jämföra med Lockheeds framtida SR-72. Ingenjörer hos Lockheed Martins Skunk Works @ arbetar med efterföljaren till SR-71 Blackbird, som avbröts 1998. Spansningsplanet SR-71, som var i tjänst mellan 1964 och 1999, har fortfarande fartrekordet för jetplan med sin maxhastighet på Mach 3,3. Med en topphastighet på Mach 6 eller sex gånger ljudets hastighet kommer SR-72 att bli dubbelt så snabb som sin föregångare och ha lång räckvidd med rekognosceringsförmåga. Lockheed Martin tillkännagav projektet 2013, och har arbetat med teknologier för planet i över ett decennium.

SR-72, liksom SR-71, utvecklas som en intelligens-, övervaknings- och rekognosceringsplattform (ISR). Men till skillnad från SR-71 kommer dess efterträdare också att vara beväpnad med förmågan att träffa mål, flyga

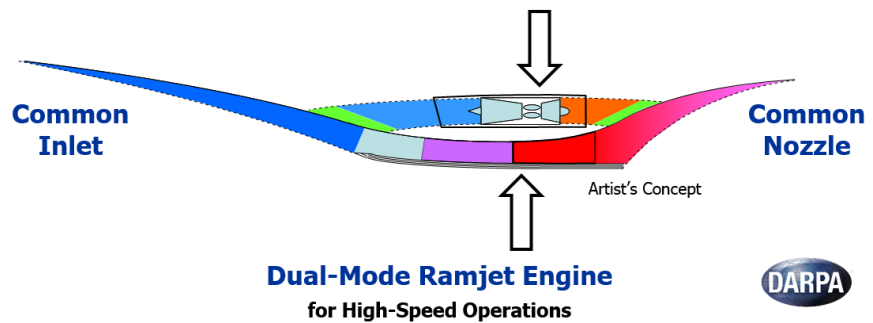
vid hypersoniska hastigheter, penetrera djupt in i fiendens territorium, samla kunskap eller engagera mål innan fienden kan reagera. Avancerade motståndare kan ha kunskap om satellitpositioner så att de kan dölja mobila vapenplattformar från satellitövervakning, men de skulle inte ha tid att dölja sådan utrustning från hypersoniska spionplan. SR-72s hastighet är också avsedd att motverka sofistikerade luftförsvars- och detekteringsmöjligheter.

Nyckeln till SR-72s hypersoniska hastighet är detta turbinbaserade kombinerade cykel (TBCC) framdrivningssystem. I det här systemet är en militär jetmotor integrerad med en supersonisk förbränningsramjet. Den militära jetmotorn tar farkosten från 0 till Mach 2.5. Sedan tar en ramm-/scram-jet motor över då jetmotorns inlopp stängs strax innan ramm-/scram-jet motorn startas upp och fortsätter till +Mach 6.

Advanced Full Range Engine (AFRE)

Off-the-Shelf (OTS) Turbine Engine

for Low-Speed Operations



SR-72: s utveckling faller tillbaka på Falcon-projektet (Force Application and Launch from Continental United States) från DARPA. Som ett led i Falcon-projektet arbetade Lockheed Martin med DARPA för att utveckla Hypersonic Technology Vehicle 2 (HTV-2). Projektet gav värdefulla uppgifter om aerodynamik, aerotermodynamik och navigering, vägledning och kontroll av hypersoniska flygplan. Vid flygprov uppnådde HTV-2 en topphastighet på Mach 20 med en maximal yttemperatur på under 2000 ° C. En uppföljning till HTV-2, HTV-3X Blackswift, avbröts, men utvecklingsarbetet gav en stabil flygplanskonfiguration och kunskap om flygkontrollsystem som upprätthåller stabilitet vid transsoniska hastigheter.

Komponentteknik för SR-72 antas redan genomgå mark- och flygprov. Utveckling av en forskningsfarkost kan börja 2018, med flygprov som börjar 2020. Den skulle vara cirka 60 meter lång, ungefär storleken på en F-22. En fullskalig demonstrator, cirka 33m lång, storleken som på en SR-71, skulle börja flygprov i slutet av 2020-talet. En fullt fungerande SR-72 kan vara klar före 2030. Den skulle drivas av en enda fullskalig TBCC-motor.

En grundläggande designutmaning för TBCC-motorn var ett fartsikt mellan turbinmotorns maxfart och rammjetmotorns minimifart. Den maximala hastigheten på turbinmotorerna ligger runt Mach 2.5, medan rammjets inte fungerar effektivt under hastigheter runt Mach 3. Lockheed har utvecklat en metod för att överbygga klyftan, vilket möjliggör ett prisvärt TBCC Mach 5+ -flygplan.

Arbetet med HTV-3X har också utvecklat TBCC-konceptet, vilket resulterade i den första demonstrationen av ett kombinerat turbojet och rammjet framdrivningssystem. Lockheed Martin har samarbetat med Aerojet Rocketdyne om integrationen av de två framdrivningsteknikerna. I TBCC-systemet ger turbinmotorn drivkraft från start till runt Mach 3, vid vilken tidpunkt rammjeten accelererar fordonet till hypersoniska hastigheter och växlar till scramjet-läge vid Mach 5. De två motorerna delar ett gemensamt inlopp och munstycke, vilket minskar spildämpningen vid inloppet och basmotståndet vid munstycket.

Claes Eriksson: Motorer för hypersoniska flygplan 4



Artistens koncept för SR-72.
Källa: Lockheed Martin

Rammjet är avgörande för att flygplanet ska nå hypersoniska hastigheter. Luft samlas in vid inloppet och komprimeras av flygplanets framåtgående rörelse via en serie sneda stötar och en rak stöt, som tar luften till underljud. I subsoniska hastigheter färdas den genom en diffusor mot förbränningen, där den blandas med bränsle och antänds. Den heta expandrande avgasen accelereras ut ur munstycket, vilket ger dragkraft. I scramjet-läge förblir luftflödet supersoniskt i hela motorn. Tryckökningen räcker i dessa hastigheter för då man eldar bränsle vid nästan konstant tryck (pga större utloppsarea) accelererar förbränningsgaserna till överljuds hastighet. Meteor-motorn fungerar på liknande sätt i rammdrift med ett fastbränsle som förgasas och brinner med den heta luften.

Vid nära rammotorns topphastighet ändrar motorn karaktär genom att inloppets geometri ändras så att man ej får en rak stöt som tar luften till underljud, utan man låter luften ta ett antal sneda stötar för att

öka dess statiska tryck och sedan sprutar man in bränsle och eldar medan luft/bränsleblandningen går i axiell överljudshastighet ("Supersonic combustion ramjet eller SCRAM-jet") och accelererar i ett divergent munstycke. Det är inte lätt att få denna övergång att fungera så att lågan inte slocknar eller att stötar uppstår som orsakar en rak stöt och tvärbroms med en "unstart", men i USA har man jobbat hårt med detta i vindtunnlar och på demomissiler med korta vingar bl a X-43A och X-51.

Motorerna är hur som helst avgörande för att man ska nå dessa höga hastigheter och det verkar alltså finnas två koncept som konkurrerar, den engelska SABRE motorn med mycket avancerad termodynamisk cykel samt ytterst avancerad mekanisk konstruktion (2000-talets Nimrod Nomad motor) och den amerikanska kombinationen av jaktplansmotor och en RAM/SCRAM motor.

Utvecklingen av själva flygplanet stöter naturligtvis också på stora problem. Det

ställs unika krav på flygplanets struktur. Vid Mach 5 överskrider yttertemperaturen på grund av aerodynamisk friktion 1200 ° C. Konventionella material skulle misslyckas under sådana omständigheter. Sammansatta kol- och keramiska material och specialmetall-legeringar behövs för att motstå värmen. Även med Ti-Al paneler och Al-Li skrov så kan aktiv kylning med vätebränslet krävas. Dessutom måste alla vägar in i luftfartygets inre vara helt förseglade för att förhindra överhettad luft från att orsaka kaos på flygplanets inre.

Den aerodynamiska utformningen och motorernas stora luftintag gör att planets smygegenskaper inte kan optimeras, fast motståndare kanske ändå inte hinner att reagera eller gömma sig pga. planets höga hastighet. Risken för inlopps-instabilitet vid manövreringar är dock stor, dagens raketer som går i dessa hastigheter manövrerar väldigt lite. Tryckcentrum på baksidan av flygplanet under supersonisk flygning övergår mot nosen vid hypersoniska hastigheter på grund av motståndet på de främre kanterna. Ett mellanrum mellan tryckcentrum och tyngdpunktens centrum är nödvändigt för att ett flygplan ska kunna upprätthålla stabiliteten, så SR-72 måste utformas för att rymma dessa växlingar och de otroliga påfrestningar som hypersonisk flygning medför.

Flygplan som går i hypersonisk hastighet förbrukar också enorma mängder bränsle. Mängden avgaser och NOX riskerar att bli mycket stora på höga höjder. Vapenskjutning i dessa hastigheter är en utmaning. Inköps och underhållskostnader blir enorma i jämförelse med dagens jaktplan. För det framtida tysk-franska Airbus jakt/attackplanet som ersätter Eurofighter/Typhoon och Rafael är hypersoniska plan för dyra och riskfyllda utan det blir med stor sannolikhet en Airbus Military version av den 30 år gamla F-22/F-23 designen.

Dock kommer den som först sätter ett hypersoniskt jakt/attackplan i drift att få en kapacitet som ingen annan har. Det är ett större steg än stealth där USA i Syrien visat Ryssland hur man med F-22'or totalt dominerar luftrummet och gör de senaste ryska luftvärnsrobotarna verkningslösa. Det ironiska är att matematiken bakom stealthflygplan togs fram i Ryssland medan de som översatte och analyserade forskningsresultaten till engelska i USA förstod att de hittat en guldgruva.

Bränsle från gröna cellfabriker

Jan Karlsen (karlsen.jan6@gmail.com) och Paul Hudson, School of Biotechnology KTH

Du har precis kommit fram till badbryggan för att ta ett svalkande dopp i sommarvärmen. Till ditt största missnöje märker du att vattnet är fullt av gröna, gula, slemmiga, små klumpar. I handradion pratar de samtidigt om växthuseffektens hot mot mänskligheten och vår planet samt om behovet att utveckla hållbara bränslen som inte bidrar till stigande koldioxidhalter i atmosfären.

Vilket sammanträffande. Faktum är att de mikroskopiska små liven, som varje sommar klumpar ihop sig och upprör svenska badentusiaster, också har stor potential att förse bil-, båt- och flygtrafik med miljövänligt och förnyelsebart bränsle inom en snar framtid. Dessa gröna, fotosyntetiska organismer är cyanobakterier och mikroalger, som likt växter livnar sig på koldioxid i luften med hjälp av energi från solen. Vissa arter av mikroalger omvandlar en del av koldioxiden till olja som sedan kan utvinnas och omvandlas till biodiesel eller till och med flygbränsle.

Cyanobakterier lagrar i regel inte olja på samma sätt som mikroalger men med hjälp av dagens biotekniska verktyg är det möjligt att omprogrammera dessa för att syntetisera värdefulla kemikalier, däribland bränslen med skilda egenskaper. Idén är i teorin mycket tilltalande men det krävs förbättrad produktivitet och lägre energikostnader för att tillverkningsprocessen ska vara ekonomiskt hållbar och kunna konkurrera med dagens relativt låga priser på fossila bränslen.

På Science for Life Laboratory i Stockholm drivs det forskning för att utveckla bakterier som kan omvandla koldioxid till drivmedel och värdefulla kemikalier. Här sitter Paul Hudson och hans flitigt arbetande forskningslag från Kungliga Tekniska Högskolan. När gruppen startades för fem år sedan kretsade forskningen mestadels kring att få cyanobakterier att producera biobränslet butanol genom att modifiera dess metabolism. Nu gör deras cyanobakterier 50 gånger mer butanol än tidigare, men produktiviteten behöver bli minst tio gånger högre för att nå industriell nivå.

På liknande sätt jobbar de även på att uppfinna bakterier, som kan tillverka andra kemikalier, t.ex. fettalkoholer och mjölksyra. Dessa kan användas som komponenter i kosmetika respektive biologiskt nedbrytbar plast. I labbet studeras också andra typer av koldioxidätande bakterier, som använder vätska istället för solljus som energikälla. Gruppen driver även en del grundläggande forskning, som inriktar sig på att få djupare förståelse för vad som händer inuti dessa komplexa cellfabriker.



Cyanotech's storskaliga och kommersiella odling av cyanobakterier på Hawaii

Redan under andra världskriget började tyska forskare odla mikroalger för att lösa dåvarande energiproblem. Men det var först mot slutet av 70-talet i samband med oljekrisen i USA som utvecklingen tog ett språng. President Jimmy Carter initierade "The Aquatic Species Program" där omkring 3 000 algarter isolerades från naturen, varav ett 50-tal karakteriserades som lovande oljeproducenter.

Tyvärr stagnerade utvecklingen när priset på olja återigen sjönk och finansieringen sinade. Men så fort oljepriserna började stiga igen strax efter millennieskiftet tog forskningen fart på nytt. Sedan dess har stora framsteg gjorts och många företag har skapats med mål att lansera den första storskaliga produktionen av algränsle.

Till och med Exxon Mobil, världens största oljebolag, har satsat på algolja. De finansierar bioteknikföretaget Synthetic Genomics med 5 miljarder kronor över tio år för att skraddarsy en genmodifierad alg som tillverkar olja. Synthetic Genomics är ett företag grundat av Craig Venter, som på 1990-talet ledde sekvenseringen av det mänskliga genomet. Deras senaste algstam innehåller hela 40 % olja och i laboratoriet är produktiviteten hög. Dessutom behöver inte processen ske på brukbar mark, vilket innebär att den inte konkurrerar med spannmålsindustrin och

matproduktionen.

Det har dock visat sig svårt att ta steget från labbet till kommersiell produkt. Problem vid uppskalning av processen och den hårda konkurrensen med fossila bränslen har lett till att flera företag inte lyckats åstadkomma en ekonomiskt hållbar verksamhet.

En del lösning på problemet är att maximera värdet av de skördade algerna. Biomassan, som blir över efter att huvudprodukten extraherats, kan exempelvis omvandlas till en oljeliknande vätska genom behandling under högt tryck och temperatur, så kallad hydro-thermal liquifaction. För ökad ekonomisk stabilitet kan det i utvecklingsskedet även vara en god idé att samtidigt odla alger, som tillverkar produkter med ett högre marknadsvärde, såsom kosmetika eller kosttillskott. Man ska inte heller glömma att framtiden är ovisst. Stigande oljepriser och ökade värderingar av miljön kan leda till att den gröna men långsamma sköldpaddan i slutändan står som segrare.

Denna artikel är även publicerad i tidskriften "Redaren" nr 417

Nordkoreas missil- och kärnvapenprogram.

Källa RAeS [Rocket nation](#)

Nordkoreas ballistiska missilprogram har gjort häpnadsväckande framsteg under de senaste två åren och har kompletterats av ett parallellt program för att utveckla kärnvapen. Även om andra kärnvapenbeväpnade länder som Indien och Pakistan har byggt och testat mellanklassmissiler har inga utvecklats så snabbt. Frågan är hur Nordkorea har gjort det?

Det nordkoreanska raketprogrammet har förmodligen fått en högpresterande vätskeraketmotor från utlandet. Bevis tyder på att den sannolikt baseras på den ryska RD 250-motorn, som introducerades i slutet av 1960-talet. RD 250 har använts för sovjetiska och ryska raketer och ett okänt antal av dessa motorer har antagligen förvärvats genom olagliga kanaler i Ryssland eller Ukraina, sannolikt under de senaste åren. Nordkorea testade en stor raketmotor i september 2016 följt av ett annat markttest i mars 2017 och lanserade sin nya interkontinentala robot i maj 2017. Den flög på en brant bana och nådde en topp på 2000km.



Ytterligare prov från nordkoreanerna följde, inklusive en tvåstegs raket i juli med hög bana. Oberoende verifiering bekräftade att deras tvåstegsmissiler med olika banor skulle kunna vara interkontinentala.

Nordkoreas allra senaste missiltest ägde rum den 31 november 2017 och involverade en Hwasong 15 ICBM, som hävdades vara den mest kraftfulla hittills. Den beräknas ha en räckvidd på 13000 km, vilket bringar Washington och London inom räckhåll. Nordkoreanska ledare visade också upp den senaste mobila uppskjutningsrampen för sina långdistansmissiler.

USA har reagerat genom att uppmana Kina att skära av oljeleveranser till Nordkorea för att neka landet tillgång till resurser som stöder deras vapenprogram. Rysslands utrikesminister har emellertid avvisat detta och påstått att USA försöker provocera Nordkorea. Samtidigt är det nästan säkert att Nordkorea ännu inte behärskar tekniken att återinföra missiler i atmosfären för att tillförlitligt leverera dem till sina mål.

Det är också osäkert hur mycket framsteg Nordkorea har gjort mot att utveckla en fungerande nukleär missil. Det nordkoreanska atombombsprovet den 3 september, deras sjätte och nära efter uppskjutningen den 28 augusti av en ballistisk missil över Japan, höjde det nordkoreanska hotet till en ny nivå. Även om pressrapporter hävdade att bomben var på 100 kiloton är det inte tillräckligt för att verifiera påståenden från Nordkorea om att detta var en

"perfekt vätebomb". Ändå har de gjort imponerande framsteg och säkert stora uppföringar. Japanska tv-rapporter hävdar att så många som 200 arbetstagare kunde ha dödats efter att en tunnel under uppbyggnad på Nordkoreas kärntekniska testplats kollapsade.

Hotet om ett kärnvapenkrig i östra Asien har blivit alarmerande verkligt. Men vilka åtgärder finns tillgängliga för att förhindra att utvecklingen når ett förödande klimax? Militära alternativ är mycket begränsade och orealistiska. Att berätta för Kim att hans regim står inför total förstörelse kommer inte att fungera. En begränsad militär attack eller en fullskalig invasion skulle sannolikt leda till en vild kamp på den koreanska halvön mot den massiva nordkoreanska armén, som redan är i stånd att anfälla Sydkoreas huvudstad med sin enorma arsenal av konventionella och kemiska vapen.

Den amerikanska militären har utplacerat det landbaserade Terminal High Altitude Air Defense System (THAAD) för att skjuta ner ballistiska missiler. Systemet tar upp hotet på radar och avfyra en missil med åtta gånger ljudets hastighet och en höjd av cirka 150 km, som förstör fiendens missil. I Stillahavsområdet finns också US Navys 7:e Fleet Battle Group. Även denna är utrustad för ballistiskt missilförsvar, med ett antal fartyg som bär Aegis SM 3-missilsystemet. SM 3-missilen kan placeras på land och till sjöss, och USA har börjat placera ut avancerade versioner

som en del av ett NATO ABM-system på två platser i Rumänien och Polen.

Förutom THAAD och AEGIS finns USA:s 40-miljarder dollars försvarssystem (GMD). Detta har 34 stora interceptormissiler vid Vandenberg och Fort Greely i Alaska. De ska kunna förstöra missiler utanför jordens atmosfär.

Om några nordkoreanska missiler hotade USA eller dess allierade, skulle dessa system aktiveras för att förstöra dem. Men eftersom de ännu inte har använts i en verklig situation är deras sannolikhet för framgång, särskilt mot flera hot, okänd. USA skulle ha en "dussin minuter eller så" för att avlyssna och förstöra en missil efter lanseringen [Aerospace America](#). Ungefär hälften av testerna under de 13 år som gått sedan SM-3 Block IIA systemet blev operativt har varit framgångsrika [New York Times](#). Nordkoreas nästa steg skulle vara oförutsägbart och USA skulle, i avsaknad av "traditionella" avskräckande åtgärder stå inför risken av ett snabbt eskalerande kärnvapenkrig.

Spänningen är fortsatt hög på den koreanska halvön även om ordförande Kim för närvarande verkar vilja hålla samtal med Sydkorea och skickade representanter till olympiska spelen. Men vi borde inte förvänta oss för mycket från några samtal, eftersom USA:s ambassadör i FN redan har påpekat att Kim kan planera fler missilprov. Självklart skulle detta vara helt oacceptabelt för USA och dess allierade.

Hur mår du när du flyger?

Resa med flyg har blivit vanligt men våra kroppar och hjärnor är fortfarande inte anpassade för det. En framväxande forskning visar att tio km över marken i ett förseglat metallrör kan göra konstiga saker med oss, förändra vårt humör, förändra hur våra sinnen fungerar och till och med göra att vi kliar oss mer. [BBC - Future - How flying seriously messes with your mind](#)



Flygplanskabiner är en konstig miljö, där lufttrycket liknar det på ett 2400 m högt berg. Fuktigheten är lägre än i några av världens torraste öknar medan luften, som pumpas in, kyls så lågt som till 10° C för att ta bort det överskottsvärme, som genereras av alla kroppar och all elektronik ombord.

Det reducerade lufttrycket på flygningarna kan minska syrgasmängden i passagerarnas blod med mellan 6 och 25% , en sak som på sjukhus skulle leda till att många läkare satte in extra syre. För friska passagerare borde det inte innebära många problem, men hos äldre och personer med andningssvårigheter kan effekten vara högre .

Det finns några studier som visar att även relativt milda nivåer av hypoxi (syrebrist) kan förändra vår förmåga att tänka klart. Vid syrehalter, som motsvarar höjder över 3600 m, kan friska vuxna börja visa mätbara förändringar i minne, förmåga att utföra beräkningar och att fatta beslut. Därför insisterar flygföreskrifterna på att piloter måste bära kompletterande syrgasmasker om kabinens lufttryck motsvarar högre höjder än så.

Lufttrycket på höjder över 2000 m har faktiskt visat sig öka reaktionstiderna - dåliga nyheter för dem, som gillar att spela dataspel under flygningen. Men det finns också en del undersökningar, som visar att det kan finnas små minskningar i kognitiv prestanda och resonemang vid syrehalter, som motsvarar 2400 m - samma som de som finns i flygkabiner.

Forskningen säger också att den milda hypoxi vi upplever under flygningar kan ha

andra, lättare igenkända effekter på hjärnan - det gör oss trötta. Om du lyckas hålla ögonen öppna tillräckligt länge för att se besättningen släcka ner kabinen, kan du också uppleva en annan effekt av det lägre lufttrycket. Människans nattnattsyn försämras med 5-10% vid höjder på bara 1500 m. Detta beror på att fotoreceptorerna i näthinnan, som behövs för att se i mörkret, är extremt syrehungiga , vilket får dem att fungera mindre effektivt vid hög höjd .

Flygning åstadkommer kaos med andra sinnen också. Kombinationen av lågt lufttryck och fuktighet kan minska känsligheten hos våra smaklökar för salt och sött med upp till 30%. Den torra luften kan alltså beröva oss mycket av vårt luktsinne och göra maten smaklös. Det är därför många flygbolag lägger till extra kryddor till maten de serverar för att göra den välsmakande under en flygning. Det är kanske tur i och för sig att vårt luktsinne minskar under flygning, eftersom förändringen i lufttrycket kan leda till att passagerare släpper sig oftare.

Det verkar också som om reduktioner av lufttrycket kan göra att passagerarna känner sig mindre bekväma. En studie 2007 visade att efter ungefär tre timmar vid de tryck, som finns i flygkabiner, börjar människor klaga på att de sitter obekvämt. Kombinera detta med låg luftfuktighet och det är inte konstigt att vi har svårt att sitta still under långa perioder på flyg. En studie av österrikiska forskare har nämligen visat att en långväga flygning kan torka ut huden med upp till 37% och leda till ökad klåda.

Det är ju också välkänt att alkohol påverkar människor snabbare när de flyger. Låga nivåer av lufttryck och fuktighet kan förstärka effekterna av alkohol och den baksmälla den producerar nästa dag.

För de som redan är nervösa för att flyga, finns det kanske ännu mer dåliga nyheter. Ängestnivåer kan nämligen öka med hypoxi. Detta kanske delvis förklarar varför passagerare oftare gråter åt filmer vid flygning. Den milda uttorkningen under flygning kan också påverka andra delar av humöret. Ett antal studier har visat att längre tid på höjd ökar negativa känslor som rädsla, gör människor mindre vänliga, minskar energin och påverkar förmågan att hantera stress.

En ny studie vid Kölns universitet har visat att 30 minuter under förhållanden, som liknar de på ett kommersiellt flyg, kan förändra balansen i de molekyler, som är förknippade med immunsystemet i blodet. Det lägre lufttrycket kan därför orsaka förändringar i hur vårt immunförsvar fungerar. Om flygningar förändrar våra immunförsvar kan det inte bara göra oss mer sårbara för att ta emot infektioner, men det kan också förändra vårt humör. Folk säger ofta att de fick förkylning eller influensa vid flygresor, men det kan bero på att deras immunförsvar förändras under flygning, inte på att det finns mer smitta i kabinen.

Att flygplansluften är en smittohärd är nämligen en myt. Alla större flygplan har ett så kallat hepa-filter som fångar upp de flesta partiklar och bakterier. Filtret fångar upp alla virus. Man smittas alltså inte av ventilationsluften, vilket de flesta tror. Planet har ett antal zoner där luften blandas med den utanför planet och sedan går igenom ett filter som tar bort damm och mikroorganismer innan den når kabinen på nytt. Luften filtreras 15 till 30 gånger i timmen vilket gör att 99 procent av allt damm och alla mikroorganismer (som virus) tas bort. Stäng alltså inte av luftventilen när du flyger. Den är ditt bästa skydd mot smittor ombord och med tanke på att vissa virus överlever filtreringen är det vettigt att låta luftventilen vid din sittpplats vara i gång. Det skapar en osynlig barriär kring dig som hindrar viruset från att nå dig. Det får också det luftburna viruset att sjunka till golvet fortare.

Segelflygets historia

Segelflyg dominerade utvecklingen av flygkonsten tills bröderna Wright satte motorer på planen i början av 1900-talet. Begreppet segelflygplan användes första gången 1891, men den stora utvecklingen kom under åren efter första världskriget, eftersom drift och konstruktion av motordrivna flygplan i Tyskland förbjöds i Versaillesfördraget. Sedan dess har segelflygplanen ständigt förbättrats framförallt när det gäller aerodynamik och man börjar nu tala om att ersätta satelliter med segelflygplan.

De första stegen mot segelflygplan togs redan av pionjärerna George Cayley och Otto Lilienthal. Cayleys och Lilienthals flygplan var egentligen glidflygplan. Det är skillnad på glidflygplan och segelflygplan och inom flyget skiljer man dessa kategorier åt. Glidflygplan kan inte användas för längre sträckflygningar utom möjligen i bergsmiljö med sammanhängande kraftig uppvindsområden på grund av sämre glidtal. De enda farkoster som idag normalt använder glidflygsprincipen är rymdfärjorna, som glidflyger ner till landningsplatsen efter återinträdandet i atmosfären.

År 1804 byggde den engelske godsägaren Sir George Cayley ett litet mer än meterlångt glidflygplan. Det var första gången något som liknade ett flygplan flög genom luften. Han byggde också 1808 ett större glidflygplan med en vingarea av 28 kvm. Det sägs att det flögs av en grannes tioåriga pojke några meter genom luften.

Alphonse Penaud konstruerar 1871 ett modellflygplan med gummirepsmotor (Planophore) och Otto Lilienthal började 1891 sina glidflygningar från en höjd nära Potsdam. Den främsta anledningen till att han började glidflyga från ett berg var att han förstod att utnyttja den så kallade hangvinden, dvs den vind som blåser upp för en sluttning. På den här vinden kan man hålla sig uppe med ett glidflygplan. Han var den förste att upptäcka att man kan flyga på det sättet. Tyvärr kraschade han den 8 sep 1896 förmodligen på grund av stall och avled nästa dag.

Pionjären inom segelflyget var annars tysken Hans Gutermuth. År 1909 blev han ledare för en grupp Darmstadt-assistenter och studenter som var passionerade för flyg och grundade Flug-Sport-Vereinigung Darmstadt. I denna förening började man bygga glidflygplan. År 1911 upptäckte han på en resa till Röhnbergen, nordost om Frankfurt, en höjd, Wasserkuppe, som borde vara särskilt lämplig för segelflyg. Hans Gutermuth flög den 22 juli 1912 ett motorlöst biplan FSV X från Wasserkuppe en sträcka av 843 m på 1 minut



Hans Gutermuth flög den 22 juli 1912 ett motorlöst biplan FSV X från Wasserkuppe en sträcka av 843 m

och 52 sek. Det var ett världsrekord, som slogs först 1920 av Wolfgang Klemperer.



Hans Gutermuth

Hans Gutermuth föll i första världskriget som löjtnant i reserven den 16 februari 1917 i Frankrike som en så kallad Alter Adler (gammal örn), som de betecknades som hade flygcertifikat redan före kriget. Han var medlem i Jagdstaffel 5.

Första världskrigets slut 1918 kom på sitt sätt att bli startskottet för den utveckling som sedan följde vad gäller glid och segelflygplan. Freden i Versailles 1919 blev som

kant hård för det besegrade Tyskland och bland annat satte det praktiskt taget stopp för i stort sett all motorflygning. Redan samma år publicerade tidskriften Flugsport ett upprop om att återuppta glidflygsporten, man hade redan 1913 börjat försöka utveckla glidflygning som en sport. Centrum för den nya sporten blev Wasserkuppe.

På Wasserkuppe utvecklades från 1920 glidflygplanen långsamt till segelflygplan. Redan år 1922 gjorde man den första längre flygningen längs sluttningen av Wasserkuppe. Men möjligheten att hålla sig i luften långa sträckor utan hjälp av luftdraget upp längs berget fanns inte på den tiden. Termiken var ännu inte känd.

Wasserkuppe blev snabbt Europas glid- eller segelflygcentrum och redan 1923 för tre svenskar ner till Röhn och en av dem, Douglas Hamilton, anses allmänt vara det svenska segelflygets fader. När Hamilton återkom till Sverige hade han den tyske glidflygaren och konstruktören Willy Pelzner med sig och tillsammans planerade de en flygskola, som slutligen etablerades 1926 vid Hammars backar utanför Ystad. Skolan drevs som ett internat och under de närmaste tio åren utexamineras åtskilliga glidflygare. Idag bedrivs fortfarande flygverksamhet vid Hammars backar men numera mest av hängflygare.

be-

Under tiden fortsatte utvecklingen i Tyskland och så en dag i augusti 1926 hände något som skulle förändra segelflyget i grunden. Den tyske piloten Max Kegel råkade bli uppsugen av ett åskmoln och landade 55 kilometer bort. Därmed bekräftades det som den franske professorn Paul Idrac hade beskrivit 1922, nämligen att det fanns uppåtgående luftströmmar, det vi kallar termik. Sedan det hade bevisats att det faktiskt fanns termiska uppvindar lyckades Robert Kronfeld 1928 att cirkla sig uppåt på sådana och problemet med flygning längre sträckor med segelflygplan var löst. Planet stiger tillsammans med varmluften, när det så nått toppen på termikblåsan flyger det vidare till nästa och kan på det här sättet flyga avsevärda distanser, rekordet i Sverige ligger på 1015,6 km.

I Sverige började det växa upp segelflygklubbar lite varstans i landet och med dessa växer också önskan fram om en central segelflygskola i KSAK:s regi. Den vid Hammars Backar upphörde ju ca 1937. Svenska Flygvapnets stabschef överste Bengt Nordenskiöld (Flygvapenchef 1942-54) ansåg att ett starkt svenskt segelflyg inte bara var önskvärt utan direkt nödvändigt. KSAK beslutade därför att i enlighet med segelflygarnas önskan undersöka möjligheterna att skapa en central segelflygskola. Mösseberg vid Falköping och Älleberg 6 km sydost om det förra. Dittills hade den lokala klubbverksamheten mest gått ut på att bygga och flyga med ganska enkla glidflygplan.

Älleberg vid Falköping valdes som lämpligt för segelflyg då vinden, då den blåser över slätten, tvingas upp mot den sluttande bergssidan och på så sätt bildar en uppwind, som möjliggör höjdvinst vid segelflygning. De lävågor som bildas över bergskedjor spelar också stor roll på Älleberg. Dessa lävågor ger möjlighet till segelflygning på höjder på 10 000 meter eller mer. Älleberg blev alltså godkänt som platsen för en central segelflygskola.

Två förgrundspersoner i sammanhanget var Verkställande Utskottets i KSAK ordförande Paul af Uhr och luftfartsinspektören Tord Ångström. De engagerade människor över hela landet i strävan att förverkliga en segelflygskola på Älleberg.

I juni 1941 hölls den första utbildningen på Älleberg. De första åren fanns inga andra byggnader än en hangar, som används än idag och bland annat hyser segelflygmuseet, en mindre cafélokal samt en startbrygga med tillhörande trappor och bana upp för bergsslutningen för gummireps-



starter. Vinschning var under den första tiden på berget den vanligaste startmetoden jämte gummirepsstart. När andra världskriget var slut upphörde praktiskt taget all vinschning till förmån för flygbogsering.

Skolan förblev en central segelflygskola även med avseende på grundutbildning ända fram till 1966. Efter 1966 blev skolan en utbildningscentral för instruktörer och för högre kurser som instrument- och avancerad flygning. Här finns också landets enda segelflygmuseum.

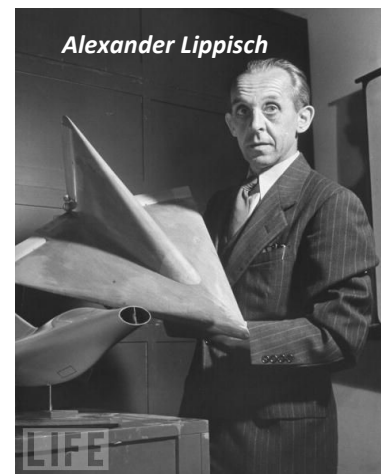
Under tiden fortsatte utvecklingen i Tyskland och redan 1921 presenterade Hanover Akaflied sin "Vampyr" designad Georg Madelung för segelflygtävlingarna vid Wasserkuppe. Detta monoplan har betecknats som ursprunget till alla moderna segelflygplan med liten cockpit och en tunn vingprofil.

Vampyrn hade ett glidtal på 16 dvs den kunde röra sig framåt 16 meter och förlora bara 1 meters höjd. Glidtalet är ett mått på den aerodynamiska effektiviteten och här var segelflygplanen tidigt överlägsna. Med varje generation av material och med förbättringar inom aerodynamiken har prestandan hos segelflygplan ökat. En Grunau baby från 1930-talet hade ett glidtal på 17, en Libelle från 1960-talet hade 39 och moderna flygplan som ASG29 har ett glidtal över 50. Jämför detta med moderna trafikflygplan, som ligger under 20 eller rymdfärjan med ett glidtal på 4,5.

Speciellt en konstruktör och pilot från den första tiden, Alexander Lippisch, kom att bli berömd. Lippischs flygintresse väcktes i samband med en flyguppvisning av Orville Wright över Tempelhof i Berlin 1909. När första världskriget bröt ut blev han inkallad till tyska armén, där han fick tjänstgöra

med flygfotografering och luftspaning.

Efter kriget sökte han sig till Luftschiffbau Zeppelin och det var nu han började forska på stjärtlösa flygplan. Hans första konstruktion, segelflygplanet Lippisch-Espenlaub E-2, byggdes av Gottlob Espenlaub 1921. Flygplanet väckte uppmärksamhet och kom att följas av ett femtiotal konstruktioner under 1920 och 1930-talen. Lippischs framgångar som konstruktör innebar att han tillfrågades om att bli chef för forskningsgruppen om segelflyg vid Rhön-Rossitten Gesellschaft (RRG).



Bland Lippisch konstruktioner märks en serie stjärtlösa segelflygplan från Storch I till Storch IX 1927-33. Dessa flygplan utvecklades till de flygande vingarna Delta I till Delta V 1931-39. Rhön-Rossitten Gesellschaft ombildades 1933 till Deutsche Forschungsanstalt für Segelflug (DFS, Tyska institutet för segelflygning) varför Delta IV och Delta V gavs namnen DFS 39 respektive DFS 40.

Under den här tiden hade Tyskland fått se ett ödesdigert maktskifte i landets ledning (1933) och det hade också Wasserkuppe. Det blev Hitlerjugend som tog över segelflygverksamheten eftersom nazisterna hade förstått att segelflygare var en utmärkt mänsklig råvara att producera flygvapenpersonal av. Riktigheten i detta demonstrerades med all önskvärd tydlighet under tyskarnas blixtkrig 1939-40 med ett starkt och välutbildat flygvapen.

VM-tävlingar i segelflyg inleddes 1937 på Wasserkuppe vid Röhnbergen i Tyskland, där årliga segelflygtävlingar genomförts sedan 1920. År 1939 flög en D-30 Cirrus FFG Darmstadt redan en sträcka av 500 kilometer med ett glidtal av 36. På den tiden var segelflygplan gjorda av trä eller stålror, som täcktes med sträckt tyg. Nuförtiden byggs de av fiberförstärkta plaster. Start skedde tidigare vanligen med gummirep eller vinsch. År 1927 infördes det första bogserade flygplanet och man experimenterade även med raketdrift.

Våren 1939 flyttades Lippisch och hans medarbetare till Messerschmitt för att ta fram ett raketdrivet jaktflygplan till Hellmuth Walters raketmotor. För att spara tid använde man segelflygplanet DFS 194, som modifierades till raketdrift. Den första lyckade flygningen genomfördes tidigt 1940, och flygplanet blev föregångare till Messerschmitt Me 163 Komet. Flygplanet visade sig trots hög toppfart och goda flygegenskaper inte duga till att bli ett bra krigsflygplan, då det inte kunde medföra bränsle för längre uppdrag. Arbetet med Kometen ledde till slitningar mellan Messerschmitt och Lippisch, varför han 1943 sökte sig till Luftfahrtforschungsanstalt Wien (LFW) i Österrike, där han skulle forska i problematiken med flygning i hög fart. Samma år blev han hedersdoktor vid universitetet i Heidelberg.

Vindtunnelförsök 1939 hade visat att deltaformade plan var optimala vid farter över 1000 km/h och Lippisch arbetade på konstruktionen Lippisch P.13a om skulle drivas med en ramjetmotor. När freden kom var man långt ifrån färdiga.

Ett glidflygplan med deltagningar DM-1 var byggt, men ingen provflygning var inledd.

Efter kriget erbjöds Lippisch att komma till USA, och Convair, som arbetade med F-92, ett flygplan som drevs av en hybrid av raket och jetmotor. Man anlät honom för att komma åt hans kunskaper om aerodynamiken runt deltagningar. Åren 1950-64 arbe-



tade Lippisch vid Collins Radio Companys flygavdelning i Cedar Rapids, Iowa. Det var här han forskade och konstruerade flygplan som kunde utnyttja markeffekten. Resultatet blev flygplan med VTOL-egenskaper. Han startade sitt eget forskningsföretag 1966 Lippisch Research Corporation, där han producerade några prototyper med VTOL-egenskaper. Han dog 11 februari 1976 i Cedar Rapids, Iowa, USA

Under andra världskriget användes glidflygplan för att transportera trupper och material, till exempel Messerschmitt Me 321. Lastglidflygplan bogseras efter ett motordrivet flygplan. De mindre lastglidflygplanen kunde medföra 20 soldater medan de större kunde lasta små fordon eller mindre pansarvärnskanoner. En fördel var att landsättningen kunde ske tyst eftersom planen glidflog till landningsplatsen efter losskopplingen. Till skillnad mot vanliga enkla glidflygplan var lastglidarna många gånger byggda för att bara användas en gång. I slutet av andra världskriget när behovet av transportflyg var stort producerades några DC-3:or som saknade motorer, som användes för att transportera fallskärmstrupper.

Nya material som kolfiber, glasfiber och Kevlar kom efter andra världskriget att öka prestanda. Det första segelflygplanet att använda glasfiber i stor utsträckning var Akaflieg Stuttgart FS-24 Phönix som först flög 1957. Den första flygningen genomfördes av Hermann Nägele, som också hade ritat flygplanet. Detta material används fortfarande på grund av dess höga hållfasthet, låga vikt och förmågan att ge en jämn yta för att minska motståndet. Det gör också att segelflygplan kan byggas med vingar som är starkare och mer styva för att möjliggöra fladderfri höghastighetsflygning. Segelplanen tillverkas fortfarande mestadels för hand. Tillverkningsprocessen är

mycket arbetsintensiv, men som ett resultat av ny teknik är moderna glidflygplan extremt effektiva.

Segelflygplan har ofta aerodynamiska särdrag som sällan finns i andra flygplan. Efter att vingarna har formats med stor noggrannhet, är de sedan mycket polerade. Särskilda aerodynamiska tätningar används för att förhindra luftflöde genom styrtornas luckor. Zick-zack-tejp eller håll placerade i en spetsig linje längs vingen används för att omvandla laminärt flöde till turbulent vid en önskad plats på vingen för att säkerställa absolut minimalt motstånd. Särskilda "bug-wipers" kan installeras för att torka vingarna under flygning och ta bort insekter som stör luften över vingen.

Genom dessa konstruktioner och mycket släta ytor kan man uppnå ett mycket lågt luftmotstånd. Glidtalet har förbättrats till så mycket som 70: 1 medan hastigheten har ökat från i genomsnitt ca 100 km/h i början av 1980-talet till över 180. Moderna segelflygplan kan nå hastigheter upp till 280 km/h. År 1970 flög Hans Werner Grosse från Lübeck till Angren 1032 km med en ASW 12. Detta var den första segelflygningen över Europa med en räckvidd på mer än 1000 km. Nu kom också motorseglare och 1976 utrustades den första ASW 15 med en egenutvecklad infällbar motor på 30 hk.

Moderna tävlingsplan har vatten som ballast i vingarna och ibland i vertikala stabilisatorer. Den extra vikt som vattnet ger är fördelaktig om lyftkraften är hög och kan även användas för att justera planets tyngdpunkt. Även om det är en liten nackdel när planet klättrar i stigande luft, uppnås en högre hastighet vid glidning. Piloten kan ställa in vattenbalansen innan det blir en nackdel vid svagare termik.

Perlan 2 över bergen i Patagonien



Delar av den aerodynamik som redan finns i segelflygplan, som t ex laminärt flöde och turbulensgeneratorer diskuteras nu för vanliga trafikflygplan. Nästa stora sak kan vara "morphing structures" och vingar som kan anpassa sig till förändrade flygförhållanden. Adaptiva strukturer som de kallas har länge varit under utveckling. Denna typ av vinge finns åtminstone i vindtunnel. Många företag experimenterar med flexibla material som gör att vingen ändrar form precis som hos fåglar. Dessa vingar gör det möjligt att maximera flygtiderna och öka manöverförmågan vid vilken hastighet eller vikt som helst.

Det kanske mest intressanta segelflygplanet just nu är Airbus Perlan 2. Den 3 september 2017 flög Jim Payne och Morgan Sandercock Perlan 2 till 52 172 fot, ett nytt världsrekord för segelflygplan. De hoppas kunna slå det amerikanska spaningsflygplanet Blackbirds rekord på 85.069 fot.

Perlan 2 är i huvudsak en rymdfarkost med en 84-fots vinge, konstruerad för att flyga i förhållanden som liknar Mars yta. Det har som mål att nå 90 000 ft (27,4 km). Försöken startade i Redmont i Oregon 2015 och i juli 2017 startade Airbus Perlan Mission 2 sin andra säsong av flygprovning i El Calafate, Argentina. Denna

patagoniska region är en av några få platser på jorden där en kombination av bergvindar och polarvirvlar skapar världens högsta "stratosfäriska bergsvågor", stigande luftströmmar, som Perlan-piloterna tror så kan småningom bära deras experimentella flygplan mot randen av rymden.

Vid 90 000 fot måste Perlan 2 konstrueras för att flyga i mindre än 3% normal lufttätthet och vid temperaturer på -70°C . Perlan 2 är byggd för höjd. Allt man gör när man planerar ett flygplan är en kompromiss. Perlan 2 är optimerad för cirka 60 000 fot. Ett typiskt segelflygplan är optimerat för cirka 7 000 fot.

Perlan är inte lika bra på låg höjd som ett vanligt segelflygplan, men på mycket höga höjder skulle ett vanligt plan inte alls kunna flyga. Vid låga höjder har Perlan 2 ett glidtal på cirka 40. Det är en lägre prestanda än ett typiskt tävlingssegelflygplan, som har minst 60, men på 60 000 fot, precis ovanför tropopausen, har Perlans vingar maximal effektivitet.

Perlanprojektet är delvis ett miljöprojekt. Det kommer att undersöka växelverkan mellan troposfären, jordens lägsta lager och skiktet ovanför stratosfären, samt samla in data om ozonskiktets uttunning, vilket ökar skadliga UV-strålar. Uppdraget

kommer att ge ovärderliga uppgifter för forskare världen över för att hjälpa till att uppdatera och förbättra befintliga klimatmodeller.

Men Airbus Perlan 2 kommer också att ge erfarenhet av flygning på mycket hög höjd och det är av intresse för Airbus eftersom man nu talar om att ersätta satelliter med permanenta konstellationer av segelflygplan för att förbättra täckningen av internet till olika delar av Jorden. Kanske kommer tekniken, som utvecklats för segelflyget, att få helt annan användning.

Svärmintelligens

En hobbyfotograf tog denna prisbelönta ögonblicksbild. Den visar en flock av tusentals starar i Spanien, som har tagit form av en jätte fågel. Men varför bildar fåglar sådana svärmar och hur bär de sig åt?
[Stare: Foto zeigt Vogelschwarm in ungewöhnlicher ... - Spiegel Online](#)



Det ser nästan alltför perfekt ut. Bilden tagen av den tyska hobbyfotografen Daniel Biber förra året visar hur en flock starar formerar sig till en jätte fågel. Biber, som driver en cykelbutik nära Bodensjön, hade studerat en flock böljande starar i flera dagar. När tusentals djur flyger i formation, förändrar de ständigt sin form. Även om svärmar av kajor visar ett liknande beteende, är inga andra fåglar lika imponerande som starar.

Bilderna togs på Costa Brava i nordöstra Spanien och svärmen behövde ungefär tio sekunder för att bilda den gigantiska fågelns form. Tydligt hade rovfåglar försökt att jaga svärmen. Därför förändrade stararna blixtnabbt formen på sin svärm för att undkomma attacken. Detta händer mycket ofta och ornitologer tror att stararnas pulserande dans, som kan ses på många platser i Europa varje höst, används främst för att försvara sig. Med den konstanta rörelsen i svärmen, där alla djur verkar fungera helt synkroniserade, gör de det svårare för rovfåglar att lyckas. Dessutom ökar storleken på svärmen den individuella chansen att överleva.

För att skaka av fienderna har stararna dessutom utvecklat en mycket speciell strategi. Om en hök flyger in i svärmen förtätar stararna den och utövar tryck på den större fågelns från alla håll. Slutligen kan rovfågeln inte använda sina vingar och faller ut ur svärmen så att stararna kan fly.

Men hur lyckas stararna flyga så homogent och elegant i en grupp och ändå ständigt byta form och riktning? Finns det

några ledarfåglar, som de andra styrs av? Nej, studier har visat att fåglarna handlar gemensamt. Det behöver ingen yttre styrning. Varje fågel orienterar sig i svärmen efter sina knappt halva dussin grannar och håller alltid samma avstånd till dem. Om en fågel ändrar riktning eller tempo, anpassar sig de andra och en typ av kedjereaktion utlöses, som gradvis sprider sig till hela flocken. Forskare talar om framväxande beteende. Bevis för denna mekanism har hittats i olika studier där fåglarnas beteende utvärderades med videokameror. Detsamma är känt om fiskstäm och simmande änder.

I princip kan därför varje djur styra formationen. Men i praktiken är det kanske inte så. Självkänt försöker stararna komma till mitten av svärmen, där de starkaste djuren flyger. Här är det säkraste stället att gömma sig från rovfåglar. Strävan att komma inåt mitten gör att de andra fåglarna orienterar sig efter de starkare fåglarna i mitten av flocken och flyger efter dem tror vissa forskare.

De mekanismer som fåglar använder har länge varit i fokus för forskning. Det är inte bara ornitologer som är intresserade av detta, men också fysiker, matematiker och ingenjörer. Redan i mitten av 1980-talet hade amerikanska forskare använt datorer för att utveckla en modell som simulerade fågelsvärmar. Det handlar om att förstå till exempel dynamiken i kollektiva rörelser i folkmassor och framförallt styrning av svärmar av militära drönare.



RUAG i Galileo



11 dec RUAG RUAG Space har fått en ny order att bygga hjärnan i varje Galileo-satellit. RUAG Space ska leverera kontroll- och dataenheterna för de kommande 12 satelliterna i Galileo-programmet. RUAG Space har varit en del av Galileo-programmet sedan dag ett. Leveranserna kommer att äga rum från november 2018 till oktober 2019. Kunden är OHB System. Galileo är ett nät av satelliter, som ska leverera tjänster såsom övervakning och positionsbestämning. Den totala Galileo konstellationen är 22 satelliter. Ombord-datorn från RUAG styr och övervakar satellitens nyttolast och många andra delsystem. Den kommer även att övervaka satellitens status, till exempel temperaturen, för att se till att satelliterna är fullt fungerande. RUAG Space Sverige bidrar även med elektronik till Search and Rescue Transpondern (SAR), vilken kommer att användas vid lokalisera och hjälpa människor i nöd. Ytterligare elektroniska produkter inkluderar mot-tagarelektroniken och antennerna på satelliten, vilka behövs för att bestämma positionen för en person eller ett föremål på jorden.

Robotsvärmar



14 dec The Economist Militära laboratorier runt om i världen utvecklar små, autonoma robotar för användning i krig. US Army Research Laboratory (ARL) i Maryland har nyss avslutat Micro Autonomous Systems and Technology (MAST) programmet efter tio framgångsrika år. MAST kommer att följas av Distributed and Collaborative Intelligent Systems and Technology (DCIST) programmet. Medan MAST forskare hjälpt till att utveckla teknik för att producera robotspanare i fickformat är det DCIST syfte att ta dessa autonoma robotar och få dem att samarbeta. Resultatet, om projektet lyckas, kommer att vara svärmar av robotar som kan vidta samordnade åtgärder för att uppnå ett gemensamt mål. När det gäller flygande robotar är s k cyclocopters aktuella. Vissa MAST-forskare tror att cyclocopters, som liknar flygande hjulångare, kan överträffa traditionella drönare med propellrar. Cyclocopters är mer stabila i mindre storlekar, och är tystare. Man anser att cyclocopters är ungefär två år från kommersiell produktion. Nu fokuserar man på att få sådana drönare att samordna sitt svärmbeteende.

Styr med luftstrålar



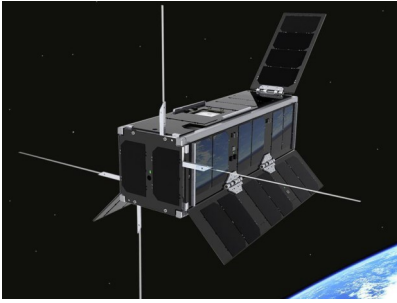
13 dec Telegraph (UK) BAE Systems och University of Manchester testar en UAV, som använder strålar av luft för att ändra riktning. Programmet kan leda till utvecklingen av lättare och mer lättmanövrerade militära och civila flygplan, som kräver mindre underhåll. Forskare från Magma UAV testade ett "Wing circulation control" system, som tvingade luft från jetmotorn över baksidan av vingen vid supersoniska hastigheter för att ersätta de konventionella skevrodren och klaffarna. Ett system för dragkraftsvektorer, som använder strålar av luft för att avleda motorns avgaser för att ändra riktningen av flygplanet har också provats. Man planerar ytterligare flygprov de närmaste månaderna med det slutliga målet av att helt ersätta konventionell styrning med skevrodren. BAE sade att om det lyckas, kommer det att vara den första i-flygningen med sådan styrning av ett gasturbindrivet enmotorflygplan.

Formula-1 i rymden



18 dec CNBC Airbus tar hjälp från Formel 1-teamet från Williams för att utveckla höghöjdsdrönare. Den europeiska flyg- och rymdgiganten Airbus har meddelat att man kommer att arbeta med Williams på en soldriven höghöjdsdrönare, Zephyr. Det är ett obemannat flygplan (UAS) som är utformat för att flyga på 65 000 fot. De första exemplaren tillverkas i England för Storbritanniens försvarsdepartement. Drönaren är utformad för att flyga obemannad i flera månader i en kommunikations- och övervakningsroll. Airbus är ute efter Williams kunskaper om både batteriteknik och lätta material för användning i Zephyr. Programmet startade 2003, och den första byggdes av det brittiska företaget QinetiQ. Zephyr 7 har officiellt rekord i uthållighet för ett obemannat flygplan. En flygning från 9 juli till 23 juli 2010, varande 336 timmar, 22 minuter och 8 sekunder. Efter att ha blivit köpt av Airbus 2013, har Zephyr nu blivit en del av företagets program High Altitude Pseudo-Satellite (HAPS), ett försök att ersätta traditionella satelliter med obemannade flygplan.

ÅAC Microtec växer



23 dec Space News Det svenska företaget förvärvar cubesat-tillverkaren Clyde Space. ÅAC Microtec tillkännagav att man planerar att förvärva den skotska cubesat-tillverkaren Clyde Space. Förvärvet kommer att skapa ett företag med mer än 100 anställda. Företagen har förväntningar om en betydande tillväxt de närmaste åren med ökad efterfrågan på cubesats och andra små satelliter, särskilt för kommunikations- och bildkonstellationer. Clyde Space, grundat av Craig Clark 2005, var inledningsvis inriktat på produktion av komponenter för användning på cubesats, men har sedan dess utökat sitt arbete till full utveckling av cubesats samt tillhörande tjänster, såsom uppskjutning av sådana satelliter och att tillhandahålla markstationer. ÅAC Microtec grundades också 2005 och har nyligen inriktat sig på rymdprodukter, såsom smallsat-komponenter och en rymdfarkost kallad InnoSat utvecklad med OHB Sweden, det svenska dotterbolaget till Tysklands OHB.

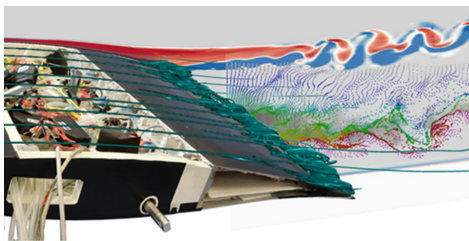
Ozonlagret bättre



4 jan Houston Chronicle Jordens ozon återhämtar sig tack vare ett gammalt kemiskt förbud, säger forskare. Resultaten publicerades i tidskriften Geophysical Research Letters. efter mätningar med NASAs Aura-satellit av nivån av ozon och ozonförstörande klor under en antarktisk vinter. Mätning har skett sedan 2005. Data visade att det var 20 procent mindre ozonnedbrytning än för ett decennium sedan. Ozonet skyddar planeten genom att absorbera skadlig ultraviolett strålning, som kan orsaka hälsoproblem som hudcancer och kan skada växtlivet. Ozonhålet bildas under Antarktis vinter, varför forskare mäter spårgaser över hela kontinenten vid denna tidpunkt, med hjälp av Aura-satelliten. Forskare har dragit slutsatsen att ozonåtervinningen är kopplad till Montrealprotokollet om ämnen som avlägsnar ozonlagret. Protokollet, som undertecknades 1987 efter att det antarktiska ozonhålet upptäcktes, fastställde ett fullständigt förbud mot klorinnehållande konstgjorda kemikalier som kallas klorfluorkolväten, eller CFC. Forskare tror att ozonhålet fortsätter att återhämta sig eftersom CFC-ämnen lämnar atmosfären, men full återhämtning kommer att ta decennier.

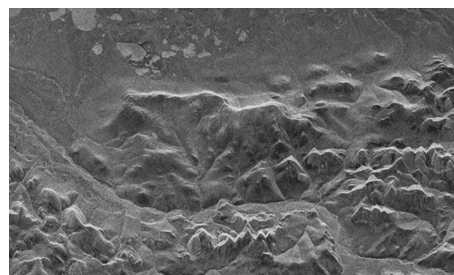
Airbus bokade kontrakt på 1 109 trafikflygplan 2017, eller 52 procent mer än under 2016, och Boeing 912. Men Boeing levererade 763 flygplan jämfört med Airbus 718. Bloomberg News

Flexibla vingar



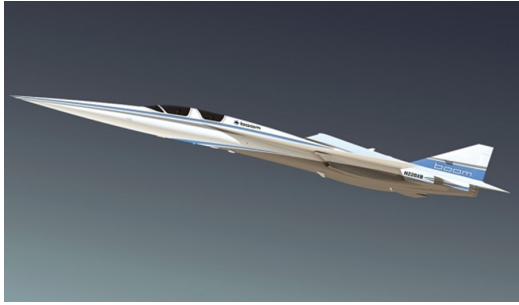
8 jan Av Week Toulouse-baserade forskare har gjort betydande framsteg med flexibla vingar, vilket tar drömmen om att kopiera fåglar närmare verkligheten. Framgångsrik vindtunnelprovning har övertygat Airbus om att fortsätta med fullskaliga flygprov 2020. År 2017 började EU finansiera en treårig fas av Smart Morphing & Sensing (SMS) projektet som ett led i Horizon 2020 forskningsprogram. EU: s stöd har underlättat byggandet av en nästan fullskalig "elektroaktiv" vingsektion för utvärdering i en låghastighets vindtunnel. Metoden som används är att kombinera formminneslegeringar (SMA) med piezoelektriska manöverdon. Även om elektriskt aktiverade SMA kan användas för att producera stora förskjutningar vid låga frekvenser, är piezoelektriska manöverdon lämpliga för höga frekvenser och små förskjutningar. För kommersiella applikationer hoppas man på 3-4% förbättring av bränsleförbrukningen. Den viktigaste frågan gäller de piezoelektriska manöverdonens lämplighet för en fullskalig vinge.

Finsk billig radarsatellit



17 jan BBC News (UK) ICEYE: s resväskestora rymdradar returnerar första bilden. Finska ICEYE har släppt en första bild från sin nya radarsatellit. Bilden "skildrar en region i Alaska, som innehåller Noatak National Preserve. ICEYE satelliten använder en radikalt ny metod genom att krympa vad som traditionellt har varit stora, strömkrävande satelliter till en volym som liknar en resväska. Bilder med hjälp av ett syntetiskt radar (SAR)-instrument, som det som finns på ICEYE-x1 satellite, visar detaljer på marken även under natt och i närvaro av molntäcke. ICEYE planerar att lansera ett stort nätverk av dessa plattformar för att möjliggöra flera radarbilder av samma plats på en enda dag, en tjänst som för närvarande inte finns tillgänglig. ICEYE vill göra tjänsten tillgänglig för nya användare genom att sänka kostnaderna. En ICEYE satellit kan göras för ett par miljoner dollar jämfört med mer än 200 miljoner för dess stora föregångare.

Vad händer i flyg 2018



16 jan Av Week En ny Concorde, drönantransporter, passagerare till rymden, nytt GPS, hypersoniska flygplan, kraftfullare rymdraketer, stads-transporter och elektriska flygplan utvecklas under 2018. NASA planerar att ge ut kontrakt 2018 för att bygga ett X-plan med låg bullernivå för att flyga år 2021, medan Boom Supersonic avser att flyga XB-1-en 1/3-skala demonstrator- för sitt planerade 55-sitsars Mach 2.2 flygplan vid slutet av 2018.

- USA:s pilotprojekt för drönanintegration startar 2018 och samlar myndigheter, industrin och FAA under tre år. Det förväntas påskynda utbyggnaden av avancerade kommersiella UAV-verksamheter som paketleverans.

- Virgin Galactic planerar sitt första suborbitala passagerarplan, som ska transportera Richard Branson med familj 2018, medan Blue Origin planerar att flyga den första be-

mannade flygningen av New Shepard runt mitten på året.

- Fyrtio år efter lanseringen av den första Navstar GPS-navigations satelliten börjar moderniseringen 2018 för 1,5 miljarder dollar i och med lanseringen av den första GPS III. Den är utformad för att ge tre gånger ökad noggrannhet, högre motstånd mot störning och längre livslängd i bana.

- Kina och Ryssland avancerar i hypersonik och Lockheed Martin går mot flygning av sin planerade Mach 6 "SR-72".

USA: s forskningsbyrå DARPA och Aerojet Rocketdyne avser att prova en fullskalig dual-mode ramjet av en typ, som skulle kunna driva ett sådant flygplan.

- Paul Allens Stratolaunch, det största kompositflygplanet som någonsin byggts, är också berett att flyga tidigt på året.

- Utvecklingen av stadsmobil rörlighet pågår med upp till 30 projekt. Airbus planerar att flyga sin fyrsitsiga elektriska vertikala start-och-landande CityAirbus-demonstrator i slutet av 2018.

- I början av 2018 planerar NASA att flyga X-57 för att verifiera effektivitetsvinsterna med distribuerad elektrisk framdrivning.

- Låg jordbana (LEO) börjar fyllas när OneWeb lanserar de första 10 av planerade 648 bredbandskommunikationssatelliter i början av 2018. Bygandet av Iridiums nästa konstellation planeras vid mitten av året, då också Aerion kan starta sin rymdbaserade automatiska övervakningssändningstjänst.

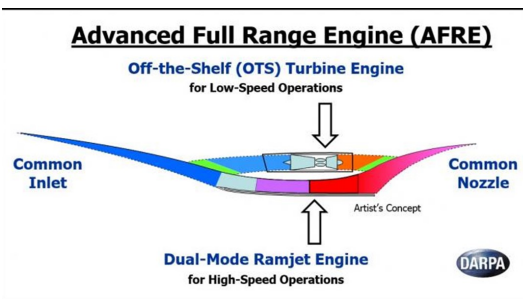
En Norwegian Dreamliner sätter nytt rekord över Atlanten. Flyger New York- London på 5 timmar och 13 minuter. [Daily Mail](#)

Emirates räddar A380



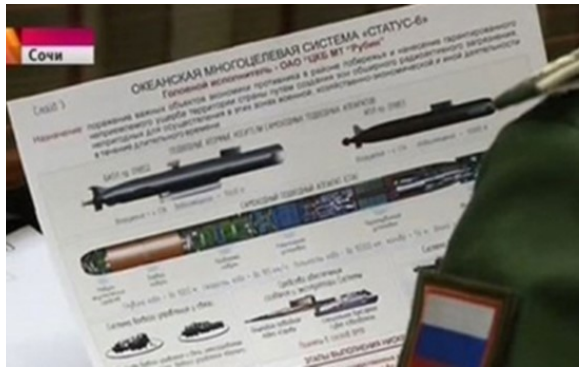
18 jan Reuters Flygbolaget Emirates beställer 36 Airbus A380 för \$16 miljarder. Emirates beställning gör att Airbus kan uppehålla produktionen av sitt flaggskepp. Airbus hade tidigare sagt att utan en order från Emirates, skulle man sannolikt upphöra med produktionen av A380. Emirates och Airbus hade varit i samtal i månader om en order-och nästan undertecknat ett avtal på novembers Dubai flyguppvisning, men Emirates lämnade efter att inte ha fått igenom sina krav på en Airbus åtagande att fortsätta produktionen i minst tio år. Airbus försäljningschef för kommersiella flygplan John Leahy säger nu att denna nya order understryker Airbus åtagande att producera A380 åtminstone för ytterligare 10 år. Emirates VD Sheikh Ahmed Bin Saeed Al Maktoum säger att ordern kommer att ge stabilitet till A380s produktionslinje.

Hypersonisk motor



23 jan Defence News Orbital ATK arbetar med DARPA på hypersoniska motorer. Orbital ATK ska studera integrationen av turbin- och hypersonisk motorteknik för användning i ett nytt hypersoniskt drivsystem. DARPAs Advanced Full Range Engine-program syftar till att utveckla ett nytt system för framdrivning av farkoster, som kan ha ett komplett utbud av hastigheter och flera start- och landningsmetoder, tillsammans med teknik och system som kan fungera och vara hållbara vid hypersoniska hastigheter. Förutom att Orbital arbetar med DARPA på den integrerade jet- och rammotorn, utvecklar företaget en raketpulsmotor som har förmåga att arbeta vid extrem kyla med målet att ge ökat intervall och flexibilitet för försvarsoperationer.

Rysk domedagstorped



24 jan Av Week Russia's Doomsday Torpedo Is A 'Third Strike' Weapon Den ryska torped som nyligen bekräftats av Pentagon verkar vara ett multimegaton "tredje slags" vapen utformat för maximalt radioaktivt nedfall. Rysslands Status-6 UUV Kanyon är en interkontinental kärnvapentorped. Den är en av två nya bärare för interkontinentala kärnvapen som utvecklas av Moskva, den andra är en manövrerande hypersonisk farkost. Enligt försvarsanalytiker i Washington verkar Ryssland ha utvecklat torpeden som det ultimata trumfkortet över amerikanskt missilförsvar. Även om USA lyckades skjuta ner de flesta ballistiska och kryssningsmissiler som sändes av Ryssland i en kärnvapenkonfrontation, skulle torpeden fortfarande troligen nå sitt avsedda mål, USA: s västkust. Status-6 kan vara beväpnad med en kärnanordning med 100 megaton, eventuellt inkapslad i kobolt för att öka det radioaktiva nedfallet. Avslöjandet kommer i en tid då Trump-administrationen tillsammans med byggandet av nya bombplan, missiler och ubåtar, även vill ha nya taktiska kärnvapen, inklusive en sjö-lanserad kryssningsmissil och ny utrustning för Trident D5

Sjöräddande drönare



18 jan IEEE Engineering360 Drone Makes First At-sea Rescue in Australia Australien var platsen för det som beskrivs som världens första räddningsaktion på havet då en drönare lämnade en säkerhetsanordning till ett par nödställda simmare som fångats i tre meters vågor. Med dussintals drönare som provas på stränder i hela Australien kunde strandpromenerande varna livräddare, som sedan varnade drönarpiloten om det nödställda paret vid Lennox Head i New South Wales, nära gränsen till Queensland. "Jag kunde starta den, flyga den till platsen och släppa podden på ungefär en till två minuter", berättade livräddaren Jai Sheridan för Gold Coast Bulletin. "Det skulle ha tagit våra livräddare några minuter längre för att nå fram." Svimmarna återvände till stranden oskadda enligt uppgift.

Hypersonisk demonstrator



17 jan IEEE Engineering360 Boeing Reveals Hypersonic Demonstrator Aircraft Boeing har avslöjat sitt koncept för ett hypersoniskt demonstrationsflygplan som kan leda till en efterträdare till SR-71 Blackbird-spionplanet. Konstruerad för att nå topphastigheter över Mach 5, skulle demonstratorn nästan fördubbla SR-71: s topphastighet på Mach 3.3 (3540 km / h). Flygplanet har en dubbel stjärt, kraftigt svept deltagning och ett delat inlopp under skrovet för de dubbla motorerna. Boeing har tidigare hypersonisk erfarenhet som man bygger på med det nya flygplanet. Företaget bidrog till både X-43 och X-51 Waverider hypersoniska demonstratorer. I november 2004 nådde X-43A en ny topphastighet på Mach 9,6 (10,617 km / h). X-51A registrerade ett rekord i maj 2013 för luftandande hypersonisk flygning med tre och en halvt minut vid Mach 5.1 (5.400 km / h). Lockheed Martin avslöjade sin egen efterträdare till SR-71 2013. Lockheed samarbetar med Aerojet Rocketdyne om utvecklingen av en turbinbaserad kombinationsmotor (TBCC) för flygplanet. Flygprov på en enstaka, skalad SR-72-demonstrant kan börja så tidigt som 2020.

Tystare stöt ger ny Concorde?



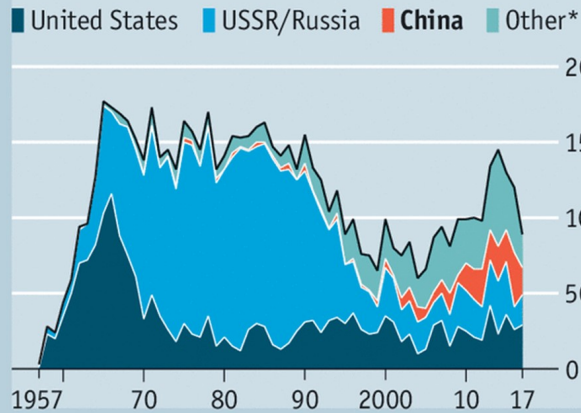
25 jan Economist Silencing a sonic boom would help a Concorde replacement - Boom ...

När Concorde startade från Heathrow den 24 oktober 2003, upphörde supersoniska passagerarresor. Concorde var ett tekniskt underverk, men aldrig en kommersiell framgång. Endast 14 av dem kom i tjänst. Ändå finns tanken på att bygga en efterträdare. Problemet är stötvågen. Nu finns en idé att reflektera och dämpa de värsta vågorna genom att placera motorerna framför vingens framkant antingen genom att montera dem på pyloner som sträcker sig fram under vingen eller genom att fästa dem på skrovet. Båda konfigurationerna skulle leda till att stötvågen från vingen studsar mot jetstrålen och uppåt, dvs bort från marken. Datormodeller visar att stötvågen från vingen kan minskas med 63% vid Mach 1.5, och att en liknande minskning kan förväntas vid Mach 2 (Concorde's hastighet).

Rymdhistoria

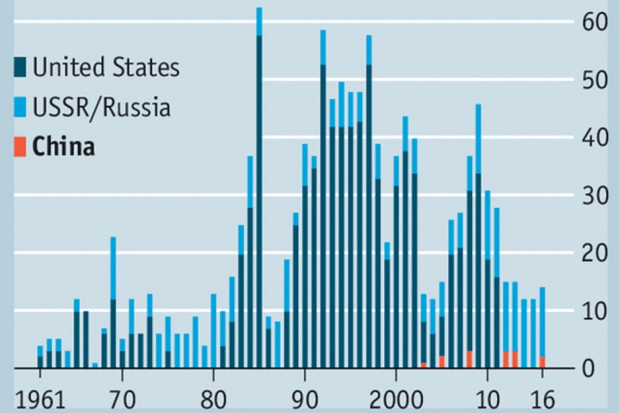
Filling the void

Spacecraft launched by space agencies per year
By country



Sources: Spacecraft Encyclopedia; spaceflight101.com; CSIS China Power Project

Number of humans launched into space
By launch country



*Including Europe, Japan and India

Economist.com

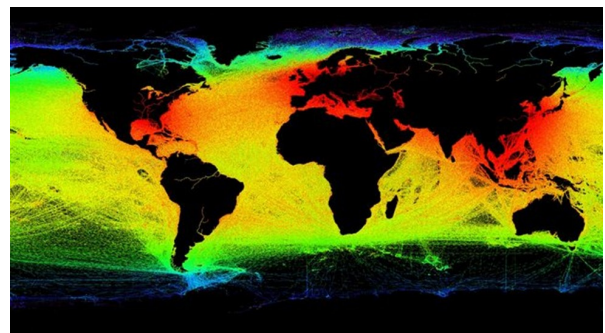
Kina hade hoppats kunna skicka upp omkring 30 raketer av en eller annan typ 2017 men lyckades bara med 18 (det blev 29 i Amerika och ytterligare 20 ryska).

Motor för nya Ariane 6



23 jan DLR Erster erfolgreicher Test des Ariane-6 Vulcain-Triebwerks. Vulcain ® 2,1-motorn för bärraketen Ariane 6, vars jungfruflygning är planerad till 2020, har provats för första gången. Motorns utloppsmunstycke kommer från GKN i Trollhättan. Motorn är en version av Ariane 5 Vulcain ®-2-motorn särskilt anpassad till Ariane 6 för att förenkla produktionen och minska kostnaderna. För att uppnå dessa mål används en gasgenerator som gjorts i en 3D-skrivningsprocess, ett förenklat expansionsmunstycke och en syrgasvärmare för att trycksätta tanken. Dessa justeringar bidrar till uppnåendet av kostnadsmålen för bärraketen Ariane 6, samtidigt som de prestanda och den tillförlitlighet som uppnåtts i Ariane 5 upprätthålls. Provet, som utförs av DLR i Lampoldshausen gör det möjligt att testa hela den nya motorns funktion (dragkraft, blandningsförhållande, bränsleförsörjning). Samtidigt pågår kvalificeringsprogrammet för Vinci Ariane 6 övre steg som planerat, med mer än 130 hot-running prov utförda vid de två provriggarna i Frankrike och Tyskland.

Fartygstrafik kartlagd



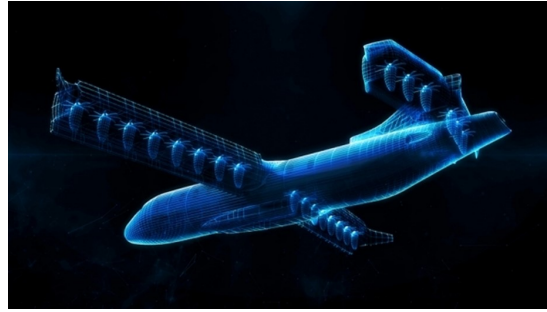
18 jan ESA Satellites paint a detailed picture of maritime activity - ESA. ESA har hjälpt kustmyndigheterna att spåra upp till 70% fler fartyg och hämta nästan tre gånger mer skeppspositioner via satellit än vad som tidigare varit möjligt. Stora lastfartyg och passagerarfartyg är skyldiga att bära automatisk identifieringsutrustning. Ursprungligen utvecklad för att förhindra kollisioner, spårar den nu även fartyg för att förhindra förorening, hjälp med att flytta farligt gods och främja rutinövervakning. Avancerade mottagare, utvecklade av Kongsberg Seatex i Norge med stöd från ESA, sändes upp ombord på två NorSat-satelliter förra året. De två mikrosatelliterna ägs av det norska rymdcentret och drivs av Statsat. En sammanställning av meddelandena till satelliterna ger en bild av fördelningen av fartygstrafik i världen och därmed också miljöbelastningen på havet.

Militära drönarsvärmar



16 jan TheDrive.com [China Is Hard At Work Developing Swarms Of Small Drones With Big ...](#)
Terrorister har visat att hotet om svärmattacker är verkliga, men nationer som Kina kan göra dem mycket farligare. En massdrönarattack på ryska styrkor i Syrien har framhåvt faran, som små obemannade flygplan utgör även i händerna på icke-statliga grupper. Samtidigt understryker det hur små drönarsvärmar kan öka det militära hotet bland annat från USA: s närmaste motståndare Kina, som redan utvecklar denna teknik. I december 2017 genomförde forskare från den kinesiska statens National University of Defense Technology (NUDT) ett experiment som involverade ungefär två dussin obemannade flygplan med små fasta vingar. En officiell publikation sa att gruppen av drönare fungerade som en svärm för att utföra ett simulerat spaningsuppdrag. I juni 2017 genomförde det statligt ägda China Electronics Technology Group Corporation, eller CETC, sitt eget rekordbrytande svärmexperiment med nästan 120 obemannade flygplan. I denna ingick simulerade uppdrag där hela svärmen fungerade som en helhet och även att mindre grupper bröts bort för att slutföra separata mål.

Rolls smarta motorer



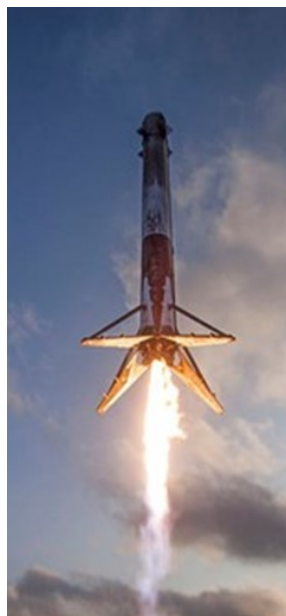
6 feb Av Week Bloomberg News **Rolls presenterar motorer som kan fixa sig själva.** Rolls IntelligentEngine-initiativ är baserat på en övertygelse om att produkter och tjänster har blivit så nära förbundna att de nu är oskiljaktiga. Nästa generation av jetmotorer kommer att bli ännu smartare och mer anslutna än nuvarande och kommer att kommunicera med varandra för att dela avläsningar såsom väderdata så att deras skovlar kan vara perfekt vinklade och dragkraften justeras för att minimera bränsleförbrukningen. Med IntelligentEngine kan man komma åt mycket mer om var och hur motorn används för att optimera effektivitet, hållbarhet och tillgänglighet. Motorn ska bli mer självmedveten genom artificiell intelligens och maskininläring. I slutändan kan den diagnostisera ett problem och laga sig själv, kanske genom smarta robotar. General Electric och Pratt & Whitney arbetar med liknande projekt. GE utvecklar konceptet "digital tvilling" för att minska driftstopp. Pratt & Whitne, har infört eFAST-datasystemet för att minska driftsstörningar och öka utnyttjandet. IntelligentEngine kommer att spela en roll när det gäller att utforma integrerade flygplansmotorkombinationer för turbo-elektriska hybrid framdrivningssystem i framtiden.

Internationella flygtransportföreningen (IATA) säger att den globala persontrafiken 2017 ökade med 7,6 %. Denna tillväxt är " långt över årsgenomsnittet för de senaste 10 åren , vars tillväxt var 5,5%.

Rymd 2018

2 feb RAeS [Spaceflight in 2018 - a look ahead](#) Under 2017 lyckades SpaceX landa första steget på en raket på ett fartyg och återanvända det. En annan höjdpunkt var att Indien sände upp 104 satelliter med en raket. 101 av dem var så kallade "cubesats" inte mycket större än ett paket knäckebröd. Den 15 september 2017 störtade rymdfarkosten Cassini slutligen in i Saturnus atmosfär. Förvånansvärt nog lanserades inga nya interplanetära uppdrag 2017. Första flygningen av världens mest kraftfulla raket, SpaceX's Falcon Heavy med 27 motorer i första steget kom 6 februari 2018.

För 2018 planeras totalt 170 uppskjutningar, det mesta sedan rekordåret 1967 med 139. Boeings Starliner CST-100 kan utföra sin första testflygning redan i augusti och om allt går bra kan den första besättningen lyfta i november. SpaceX är inte långt efter med sina första Dragon-2-besättningar. Om den går bra hoppas de



i slutet av året skicka två turister med djupa fickor på en snabb returresa runt månen.

ESAs astronaut Alex Gerst kommer att återvända till International Space Station (ISS) i juni.

Tyvärr har Kinas 8,5-ton, 10m långa Tiangong-1 (Heavenly Palace) rymdlab, upphört att fungera och är inte längre kontrollerbar. Den förväntas återinträda i atmosfären i slutet av mars.

Nästa uppskjutning av en av EU:s GPS Galileo-satelliter planeras för juli 2018. Det blir den enda Galileo-uppskjutningen under året. Systemet förväntas vara helt klart år 2020, med 24 operativa satelliter och sex aktiva reserver.

I mitten av 2018 kommer ESA att lansera sitt femte tillägg till Earth Explorer-familjen. Den kommer att ge data för generering av globala vindprofiler dagligen. Dessa data är en av de viktigaste elementen, som meteorologerna behöver för att ytterligare förbättra sina väderprognoser och klimatmodeller.

Under slutet av året kommer NASAs Juno rymdfarkost att göra sin sista ingång i Jupiters atmosfär. Efter att Juno har gått under, kommer ingen rymdfarkost att ligga runt någon av de yttre planeterna. Dock förväntas NASA lansera ett seismologiskt uppdrag till Mars i maj med landning i november.

Mot slutet av 2018 kommer också BepiColombo att börja sin sjuåriga resa till Merkurius. Uppdraget är ett samarbete mellan ESA och japanska JAXA.

Provflygning av Vahana



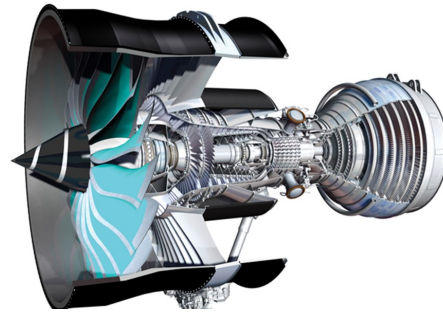
2 feb CNBC Den första provflygningen av Vahana, Airbus elektriska och autonoma flygplan, har gjorts. Vahana, det helt elektriska och självständiga VTOL-planet från Airbus, genomförde framgångsrikt sin första storskaliga testflygning och nådde en höjd på 5 meter innan den kom ned säkert vid Pendleton UAS Range, i Oregon. Den första flygningen, med en varaktighet av 53 sekunder, var helt självstyrd och farkosten genomförde ett andra flyg nästa dag. Vahana är ett projekt som utvecklats av A3, ett Silicon Valley-företag inom Airbus. Vahana syftar till att demokratisera personliga flygningar och svara på det växande behovet av mobilitet i städerna genom att utnyttja den senaste tekniken inom elektrisk framdrivning. Även om Vahana är tänkt som en flygtaxi, kan den också fungera som en leveransplattform, ambulans och för sök och räddningsuppdrag.

SpaceX Falcon Heavy upp



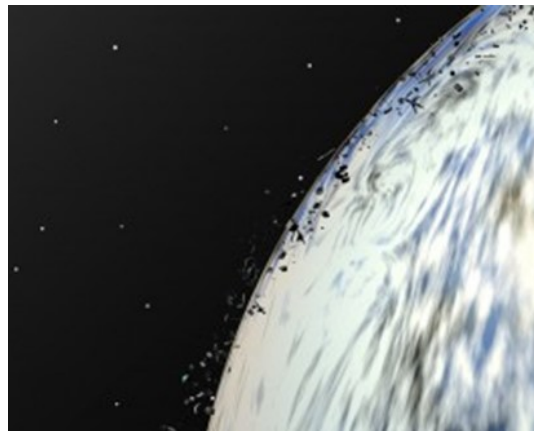
6 feb AP Falcon Heavy, världens 's mest kraftfulla raket, lyfte framgångsrikt bärande en Tesla bil. SpaceX har framgångsrikt skickat upp sin nya tunga raket från Kennedy Space Center med Musks röda Tesla och en skyltdocka ombord. SpaceX visade en bild av bilen och dockan vid ratten med frasen "Do not panic" medan låten "Space Oddity" av David Bowie lät i bakgrunden. Evenemanget sågs av miljontals på nätet, och är nu den "näst största livestreamen i YouTubes historia." Två av raketens booster, som var återvunna från tidigare uppskjutningar landade framgångsrikt på Cape Canaveral. Det centrala första steget däremot kunde inte landa som avsett utan sjönk i Atlanten cirka hundra meter från den planerade platsen. Falcon Heavy är den mest kraftfulla raketerna i bruk idag med dubbelt så hög lyftkraft som sin närmaste konkurrent, "United Launch Alliance (Ula) Atlas V. Raketerna är avsedd att bära "massiva satelliter" som de som används av den amerikanska militären och kommunikationsföretag, och har ett pris på \$90 milj, mindre än en tiondel av den beräknade kostnaden för NASA: s nya stora raket, som är under utveckling för måne och mars expeditioner.

Rolls nästa generation provas



6 feb Av Week Next-Gen Core Demo Boost for Rolls-Royce Initiala resultat från avgörande prov av två viktiga delar av Rolls-Royces framtida stora civila motorstrategi - en ny kärna och ett kraftöverföringssystem - är positiva och på spåret. Kärnan är det gemensamma elementet i företags plan att ge Trent-familjen en ny växel driven motorarkitektur. Den nya kärnan, som började provas i november i en hybrid demonstrator, kommer initialt att köras i Advance, en direkt driven turbobofan med en bränsleförbrukning minst 20% bättre än den nuvarande Trent 700. Advance är ett steg mot UltraFan, en mycket hög bypass-konstruktion som med samma kärna har en stor växel driven fläkt för att förbättra bränsleförbrukningen med minst 5% över Advance. I Advance3-demonstratorn är kärnan sandwichad mellan det konventionella fläkt systemet för en Trent XWB -84 Airbus A350- motor och lågtrycks kompressorn från en Trent 1000 Boeing 787- motor. Viktiga prov inkluderar mätningar av lagerbelastningen för att utvärdera effekten av Rolls designval att lägga mer arbete på högtrycksspölen och minska belastningen på mellankompressorn. Prov av brännkammaren, som ska minska utsläppen och öka effektiviteten, har också varit positiva utan tecken på en aeroakustisk effekt. Rolls-Royce har också börjat prova kraftväxeln, en planetväxlad växellåda, vid sin Dahlewitz-anläggning i Tyskland.

Skräpig måne



8 feb IEEE Moon Covered with 400.000 lbs of Human Trash En förklaring till avfallet är kvarlämnad utrustning av tidigare astronauter. En annan förklaring är att obemannade uppdrag till månen ofta slutar i prober som kraschas och överges. För närvarande finns 70 rymdfarkoster på månens yta. Förutom övergivna rymdfarkoster finns där allt från isolerande filter till använda vätservetter. Människoskräp kan också hittas på Mars och Venus, för att inte tala om jorden och i rymden. Under årtiondena av mänsklig rymdaktivitet har hundratals miljoner bitar av mänskligt skräp hopats i rymden. Allt från rymdstationer, döda satelliter, förlorade astronautverktyg och använda raketdelar. Enligt uppgift är USA ansvariga för majoriteten av det avfallet, följt av Ryssland och Kina.

Drönare ger bättre miljö



13 feb [Forbes](#) Drönare kan minska inte bara tiden för hemleverans utan också förbättra miljön.

Amazon, UPS, Google och vissa europeiska leveranstjänster är bland dem som experimenterar med leveransdrönare. En ny studie publicerad i Nature Communications ledd av forskare vid Lawrence Livermore National Laboratory och Carnegie Mellon University konstaterar att om man använder relativt små quad- eller octo-copters (jämfört med större militära drönare) istället för dieselförbrukande lastbilar så kan man minska både energiförbrukning och de utsläpp av växthusgaser som bidrar till klimatförändringen. Visserligen ökar den ytterligare lagringsenergin och de längre avstånd som drönarna reser per paket kraftigt livscykelpåverkan men då drönare förbrukar mindre energi per paket än lastbilar, så är i de flesta fall miljöeffekterna av paketleverans med små drönare lägre än med markbaserad leverans.

Europeisk rymdpolitik



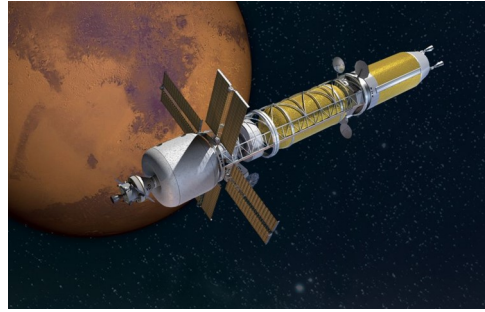
20 feb [RUAG Space Nyhetsbrev februari](#) Den 10:e konferensen för europeisk rymdpolitik hölls 23-24 januari i Bryssel och samlade över 800 deltagare.

Konferensen fastslog fyra huvudsakliga mål:

- Rymden skall ge bästa möjliga nytta för samhället och unionens ekonomi.
- Fostra en konkurrenskraftig och innovativ sektor.
- Stärka Europas autonomi att ha tillgång till och utnyttja rymden på ett säkert sätt.
- Stärka Europas roll som global aktör och eftersöka internationell samverkan.

Inte minst påtalades framgången för Galileo och Copernicus, de två fl aggskeppen, som nu är i operativ drift. Fler och fler tillämpningar, t.ex. transportsystem, flygplatser, gränskontroll, bredband i glesbygd, baseras på rymdinfrastrukturen och Europa kan inte göra sig beroende av andra som USA eller Kina. I framtiden ökar detta än mer med tillämpningar såsom självstyrande bilar, drönare, mobil uppkoppling, 5G och Internet of Things. Europa behöver framöver underhålla och vidareutveckla Copernicus, Galileo och EGNOS. Ett exempel är ett nytt uppdrag för Copernicus att mäta koldioxid.

Atomraket till Mars?



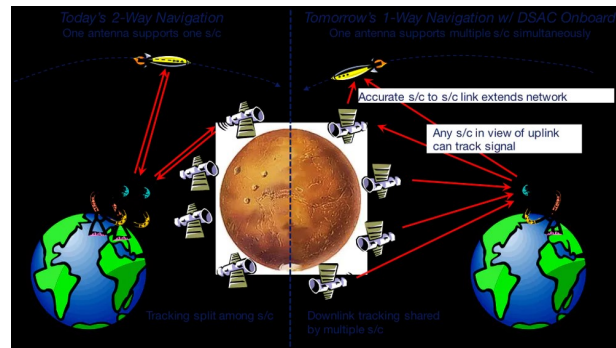
15 feb [Bloomberg News](#) I tävlingen att landa människor på Mars blåser NASA liv i en teknik från 1970-talet - kärnkraft-drivna raketer. Förra året samarbetade NASA med BWXT Nuclear Energy Inc. inom ett kontrakt på 18,8 miljoner dollar för att utforma en reaktor och utveckla bränsle för användning i en kärnkraftsframdriven motor för djupa rymdresor. Det markerar att USA återvänder till en idé som även drivs av Ryssland och Kina.

Till skillnad från konventionella raketer, som bränner bränsle för att skapa dragkraft, användes reaktorn till att hetta upp ett drivmedel som flytande väte, som sedan expanderar genom ett munstycke för att driva farkosten. Det fördubblar raketstrålens hastighet.

Rysslands Rosatom Corp har sagt att man i år planerar att prova en prototyp till en atomraketmotor för en rymdfarkost till Mars. Ryssland har hittills lett forskningen på fältet och har använt mer än 30 reaktorer i rymden, enligt World Nuclear Association. Kina strävar också efter att använda atomdrivna raketer fram till 2045, enligt Xinhua News Agency.

NASA har också ett öga på atomteknik för att driva mänskliga kolonier på Mars bl a en kärnfissionreaktor, känd som Kilopower, som kan ge upp till 10 kilowatt.

Atomklocka i rymden



20 feb [IEEE](#) NASA testar nu sin Atomic Clock för rymden, som Jet Propulsion Laboratory i Pasadena, Kalifornien, har fulländat i 20 år. Klockan gjordes för

att kraftigt förbättra effektiviteten för rymdfarkosters navigering, som för närvarande är starkt beroende av tvåvägs kommunikation med markbaserade antenner ihopkopplade med markbaserade atomklockor. Dessa kommunikationer kan ta timmar eftersom varje sida väntar på att signaler ska överföras och returneras. Möjligheten att få tillgång till en atomklocka i rymden skulle göra det möjligt att navigera ombord och i realtid. Det skulle också frigöra markstationer för att spåra flera satelliter på en gång, och med betydligt större noggrannhet. NASA ser tekniken som ett steg mot att ge framtida prospekteringsuppdrag de data som behövs för att skicka människor tillbaka till månen och korsa solsystemet.

Smallsat konsolidering



21 feb Space News Smallsat markstationsoperatörer förväntar sig konsolidering. Små leverantörer av satellittjänster säger att de förväntar sig att partnerskap och sammanslagningar kommer att hejda det ökande antalet nya aktörer som erbjuder markstationstjänster. Svenska Space Corporations (SSC) affärsutvecklingschef Natalie Bednar säger att både SSC och dess norska rival Kongsberg Satellite Services (KSAT), som båda har funnits i cirka 50 år, kan förlora marknadsandelar till en mer diversifierad grupp av markstationsleverantörer. En ökande mängd nya företag vill in på marknaden. Om inte flera smallsat skickas upp och om inte infrastrukturleverantörer kan samarbeta kommer vi att se några tjänsteleverantörer falla bort från denna marknad. Samtidigt kommer några av de stora konstellationer som planeras att behöva en utbyggnad av ännu mer infrastruktur än vi har idag. Det byggs multibeam elektronisk styrda antenner, som kan länka till flera satelliter samtidigt. Optisk kommunikation erbjuder också väsentligt högre datahastighet än traditionell radiofrekvenskommunikation även om molntäckning kan vara ett problem.

Fjärrstyrd flygledning



21 feb Aviation Today Kan ett flygledartorn fjärrstyra flera flygplatser? Proven inom det europeiska Sesar 2020-projektet visar att ett enda fjärrtorn med uppdaterade skärmar och verktyg kan hantera flera flygplatser. Simuleringar utförda av Frequentis, HungaroControl, det tyska Aerospace Center, och Leonardo dotterbolaget Selex i november förra året syftade till att hitta kostnadseffektiva sätt att hantera flygledning (ATC) i Europa. Projektet teoretiserar att färre centraliserade ATC-torn skulle vara effektivare än ett distribuerat nätverk, även med ytterligare utgifter för mer avancerad teknik. I proven fick flygledare vid DLR Central i Braunschweig i Tyskland kontrollera trafiken för tre ungerska flygplatser. Styrenheterna var försedda med nya styrverktyg och specialgjorda skärmar, som gav vyer av relevanta radar, väder och fönstervyer för alla tre flygplatserna. Provet visade att man kunde "hantera upp till trettio rörelser per timme spridda över de tre flygplatserna. Man kommer nu att fortsätta att utveckla systemet.

ESA analyserar Mars



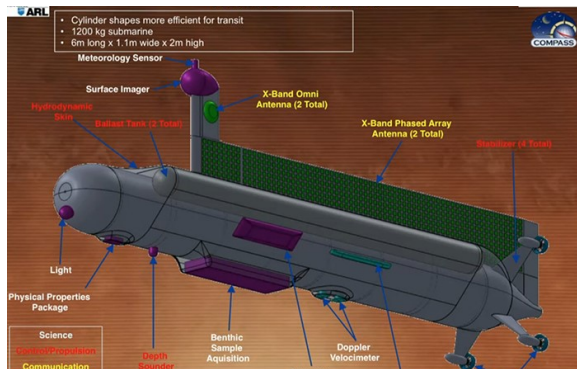
21 feb AP En europeisk rymdsond har svängt in i position runt Mars för att analysera atmosfären för möjliga tecken på liv. Trace Gas Orbiter lanserades i mars 2016 ombord på en rysk Protonraket. Den infördes i en elliptisk bana runt Mars i oktober 2016 och utförde en serie manövrar i januari 2017 för att flytta sin färdvinkel så att den fick den bästa utsikten över Mars. Den gick sedan in i Mars' atmosfär med 21 000 km / h och började decelerera med aerobrakning och fallskärm i mars 2017, för att sakta sättas ner till en 400-km höjdbana så att den kan börja sitt vetenskapliga uppdrag i april i år. Den kommer då att börja söka efter spårgaser som metan. Sonden kommer också att kunna söka efter is som kan hjälpa framtida Marslandningar. En "NASA-radio" ombord kommer att hjälpa sonden att reläa signaler från amerikanska Rovers på ytan tillbaka till jorden. Enligt ESA kommer Trace Gas Orbiter att utföra sitt uppdrag under ungefär två år. Under den tiden kommer den att observera Mars atmosfär på jakt efter gaser som kan vara av biologisk betydelse. Sonden kommer även att användas för 2020 års ExoMars Rover uppdrag, en landning av en farkost på Mars, fram till slutet av 2022.

NASA vill tillverka i rymden



23 feb IEEE FLEX2018: NASA Updates Its Roadmap for the In-space Manufacturing Platform NASA har stora planer för sitt program för rymdproduktion ombord på International Space Station. NASA provkör multimaterialfabrikationslaboratoriet FabLab på ISS som början på att placera skrivarna på månen och så småningom Mars. FabLab kommer att vara testbädden för vad som kan åstadkommas genom tillsatsframställning och tryckelektronik i rymden. Under de kommande sju åren kommer NASA att prova starkare typer av extruderingsmaterial för flera användningsområden, inklusive metaller och olika plaster, inbyggd elektronik, autonom inspektion och delavlägsnande. ISS kommer också att fungera som provningsplats för demonstrationer inom rymdåtervinningsteknik. Från 2025 till 2035, efter att ha testat material och idéer på ISS, kommer FabLab att användas för rymdstationer vid månen och utvecklas för att utnyttja lokala material som naturresurser och syntetisk biologi. FabLab kommer att tillåta oss att bo utanför jorden genom att producera, reparera och återvinna delar och strukturer efter behov

Ubåt på Titan planeras



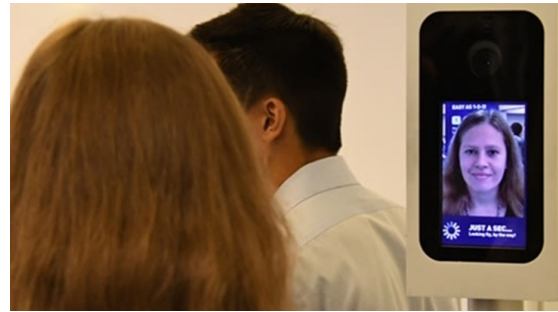
24 feb IEEE NASA Space Sub to 'Swim' in Titan's Oceans En NASA-ubåt skall "simma" i Titans oceaner. Titan är ovanlig eftersom dess yta innehåller oceaner, floder och moln, och som på jorden kan det regna. NASA planerar att utforska detta med en ubåt konstruerad för att studera atmosfärs- och havsförhållanden, flyta runt i haven och sväva vid eller under ytan. Den måste också ta hänsyn till de varierande koncentrationerna av etan och metan i Titans oceaner som kan förändra vätskans täthet. Bubblor utgör en stor utmaning: kvävebubblor kommer sannolikt att bildas runt ubåten i det kalla havet. För många bubblor skulle göra det svårt att manövrera skeppet, ta data och hantera ballastsystem. Ett annat problem är att spela in en video i extremt kalla förhållanden. Forskarna har tagit fram en videokamera som klarar de låga temperaturerna och höga trycken. Analys av frysnings temperaturerna för metan och etan visade att på grund av en liten mängd kväve i vätskan fryser haven vid lägre temperaturer än vad som kan förväntas - 75 K istället för 90,5 K. Detta innebär att isberg inte kommer att vara ett problem.

Nästa fighter mot Kina



24 feb Av Week USAF Speeds Next-Gen Fighter Family, With Eye Toward China USAF skyndar på utvecklingen av nästa generations fighter med ett öga på Kina. Man lägger ut 2,7 miljarder dollar mer än planerat under de närmaste fem åren (nästan 10 miljarder dollar totalt) för att skynda på "Next Generation Air Dominance" (NGAD), en familj av system som är konstruerade för att säkerställa luftöverlägsenhet långt in i seklet. Ansträngningen kommer sannolikt att innefatta en nästa generations fighter, som ersätter F-22, F-35 eller båda. NGAD kommer att innehålla en förnyad tonvikt på elektronisk krigföring. Kina är utan tvekan det största hotet för flygvapnet eftersom det utvecklas snabbt. Ryssland hotar också sina grannar men utvecklas inte så fort som Kina. Förutom att accelerera NGAD använder flygvapnet det extra anslaget för att driva en hypersonisk vapenkapacitet genom två separata prototyper - Hypersonic Convention Strike Capability och Air-Launched Rapid Response Weapon. Även om man har bromsat uppstarten av F-35-produktionen, fortsätter man att modernisera sina äldre fighters - F-15C-E, F-16 och F-22.

Ansiktsigenkänning framgång



22 feb Av Week Biometric Facial Recognition Boarding Changing Airport Experience Den biometriska ansiktsigenkänningen vid Boston Logan International Airport (BOS) har visat sig framgångsrik och populär. Amerikanska Customs and Border Protection (CBP) ska nu undersöka hur ansiktsigenkänning kan användas på alla flygplatser. Tekniken har potential att förändra hela flygplatsen. Man kan bekräfta passagerarens identitet på 2-3 sekunder baserat på flygdata. Man behöver inte visa sitt boardingkort. Ombordstigning är inte det enda stället som tekniken kunde fungera. Man tittar nu på användbarheten vid US Transportation Security Administrations kontrollpunkter och eventuellt på alla platser där man visar sitt ID på flygplatsen. Till att börja med skulle systemet kunna inkludera ankomster, så att passagerare som anländer till USA snabbt kan identifieras genom ansiktsigenkänning. De ökade kontroller, som infördes efter World Trade Center attacken, har lett till långa köer och förseningar.

Olympiska drönare



23 feb Aviation Today Intel Shooting Star drönare gjorde de olympiska ringarna vid vinterspelens öppningsceremoni. Denna massa av drönare, mer än 1200, drivs av en enda pilot. Det är någonting som aldrig har gjorts tidigare, Intel har skapat både hårdvaran och programvaran för drönarna. Detta kan bli en förbättring eller till och med en ersättning för fyrverkerier, vilket är en supergammal bransch som inte riktigt har förändrats under många årtionden. Varje drönare väger 330 gram. De är inte av kolfiber utan av plast och skum. Man har avlägsnat alla sensorer som man inte behöver, men man har en riktigt bra LED-nyttolast så att man kan skapa ett riktigt starkt ljus. Precisionen kommer från en autopilot, som är unik. Intel vill utnyttja den teknik, som man har utvecklat för Shooting Stars till kommersiella applikationer. Tekniken att styra flera drönare med en pilot kan behövas om man t ex vill inspektera stora anläggningar som broar eller vid sök-och-räddningsuppdrag.

26. Candy i grottorna på Månen

Min fru stannade och såg ut i mörkret. Candys koncentrerade magnetfält lyste upp henne underifrån med ett spöklikt grönt sken. Jag gled fram till hennes sida, i låg gravitation släpar man fötterna, tog henne om axlarna, kände hennes värme och doften av hennes hår.

-Jag hör något därute, viskade hon och såg upp mot mig. Jag följde hennes blick, men utanför Candys ljuskrets var allt mörker.

-Det var nog bara ekot av våra steg, sa jag högt och hörde ljudet ihålligt komma tillbaka. Jag ville mest rädda oss från tystnaden och höra min egen röst. Vi måste vara i en stor kammare, tänkte jag. Hur stor var omöjligt att säga. Kanske stod vi, det var lätt att ana, vid kanten av en avgrund.

-Nej, viskade hon. Det är någon därute. Någon följer efter oss.

Jag förstod hur hon kände det. Mörkret var skrämmande. Vi hade följt Candy allt längre in i grottorna. I början var ventilationstrummorna så trånga att vi måste krypa fram, men snart blev de vidare. Nedhukade i motvinden följde vi efter Candy genom de vindlande passagerna.

Först nu förstod jag vidden av den enorma labyrinten under månytan. Jag antog att vi kom in i tunnlar, som var avsedda för en framtida utvidgning av månbasen. De var ju tydligen förseglade eftersom vi hade luft att andas. Som på Mars och Jorden bildades tunnlar vid forntida vulkanutbrott, då planeterna skapades. Jag försökte föreställa mig de strömmar av eld, som då vräktes genom deras vindlingar. När vi trevade längs väggarna kändes de som om de var av smält sten, men utan de stora, släta ytorna i själva basen, där regoliten hade smälts med maskiner runt ett konformat huvud och sedan tätats med mikrovågor.

Det var kallt, när man bara hade en tunn overall och jag kände hur min fru darrade. Att just den här platsen hade valts för basen på baksidan av Månen berodde förstås på de stora fyndigheterna av det åtrådda tunga heliumet, men också på att Månens extrema temperaturer, som pendlade mellan +120 och -150 grader, inte påverkade grottorna, där temperaturen låg stadigt under noll.

-Jag fryser. Vi måste röra oss, viskade jag och började gå. Candy började också bli otålig. Hon ville fortsätta. Jag fann min frus hand i mörkret och motvilligt följde hon med.

Tunneln lutade uppåt och det blev snart ansträngande. Jag började tro att den var oändlig, men till slut upphörde stigningen. Här härskade ett så kompakt mönster att man nästan kunde ta på det. Min fru kände sig fortfarande illa till mods och kastade hela tiden ängsliga blickar bakåt och åt sidorna. Jag gick också och lyssnade och sneglade bakåt in i mörkret vid varje krök. Så fort jag stannade anade jag att något gömde sig där. Jag låtsades om inget och försökte skaka av mig den hotfulla känslan, men den var alltid kvar.

Tunnlarna var alltid lika stilla. Ingenting tydde på att någon förföljde oss. Ändå kändes det ständigt som om en fara lurade bakifrån. Ibland blev känslan så stark att jag måste snurra runt, medan jag fortsatte framåt. Det gick en stund och så kände jag det igen. Någoting var där och kom närmare och jag var tvungen att vända mig om igen.

-Jag orkar inte längre, sa min fru till slut. Vi måste vila oss.

Vi försökte hitta en bekväm plats och satte oss på stengolvet. Jag såg

tröttheten i hur hon höll huvudet, i axlarnas linjer och i de långsamma rörelserna.

-Du är trött, sa jag.

-Ja, jag är trött, sa hon och smög sig intill mig. Så satt vi länge och försökte finna värme hos varandra. Bara Candy satt oberörd och väntade.

I öronen dunkade blodet i tystnaden. Jag visste inte hur länge vi varit här. Känslan för tid gick förlorad och man hamnade som i ett tomrum. Här nere i mörkret fanns ingen tid utom för kroppen. Det var törsten som först gjorde sig gällande. Sedan hungern. Trots kylan började jag svettas under antennen. Svetten sved i ögonen och jag fick ideligen ta av mig glasögonen för att torka av dem.



Mina ögon svepte över stentaket, som skymtade i det svaga ljuset från Candy. Allt var tyst. Dessa valv hade sovit i miljoner år. Vi hade flera hundra meter berg ovanför oss och jag tyckte att hela denna massa tyngde på mig. En djup tystnad rådde omkring oss. Inget ljud trängde igenom dessa tjocka väggar, som ändå skyddade oss från den farliga strålningen och meteoriterna på ytan.

Som vi satt där började jag tänka på den underbara värld, som vi lämnade bakom oss på Jorden. Brisen som smekte ens ansikte en varm sommarkväll. En ren blå himmel, som långsamt mörknade och fylldes av stjärnor. Månen över sjön. Inte anade jag då att vi skulle krypa omkring och frysa under dess kalla yta. Skulle jag någonsin återfå värmen i kroppen? Det går inte att vila när man fryser. Man blir trött bara av att skaka av köld. Hur man än försöker så går det inte att beskriva hur det är att vara hungrig och frusen.

Vi satt i tunneln och lyssnade efter ljud i mörkret. Det var något där. Det märktes knappt till en början, men sedan ökade det långsamt och omärkligt. Ett tag trodde jag att det bara fanns i mitt eget huvud för jag har ibland tinnitus i ena örat efter en hörselskada. Men sedan såg jag att min fru också lyssnade spánt och jag lyfte på huvudet.

Bakom oss i den gång vi gick igenom anade jag ett svagt hasande ljud som av en kropp mot hård sten. Sedan slutade det som om något drog sig tillbaka in i tunnelns djup. Så kom det tillbaka, närmare. Nu kunde jag urskilja det tydligt. Det var ett svagt ljud. Någon eller något följde efter oss. Jag spanade in i mörkret, villrådig och undrande.

Candy kastade en darrande ljusfläck framför oss där vi satt. Den räckte fram till tunnelns krök och lyste upp den närmaste väggen. Vi väntade utan att våga röra oss eller andas. Jag lyssnade. Hasandet närmade sig. Så tystnade det och stod stilla bakom kröken. I tystnaden hörde jag mitt hjärtas slag. Det slog allt hårdare och allt ljudligare. Det måste väl höras av varelsen därborta. Jag trevade omedvetet över det grova stengolvet. Fanns det råttor här? Det påstods att de lyckats ta sig med rymdskeppen. Men vad kunde de leva av här?

Det hasande ljudet hördes igen. Jag stirrade ut i mörkret och tyckte att jag uppfattade något som rörde sig. Jag ställde mig på knä. Mitt hår reste sig. En iskall kåre rann nerför min rygg. Vid ljusets yttersta rand slingrade sig en orm i det svaga gröna skenet från Candy. En orm! Jag tror den var flera meter lång, fast ormar verkar alltid längre än de är. Gråspräcklig var den och hemsk.

Jag försökte röra bara på ögonen medan jag vaksamt betraktade ormen. Den rörde sig glidande och i lösa slingor, som ormar gör. Huvudet gled långsamt nästan förstulet från sida till sida som om den sökte av rummet för att upptäcka något. Jag hörde det svaga hasande ljudet när den rörde sig runt oss. Den verkade förvirrad.

Ormen slingrade sig fram mot oss, men Candy var framför oss och den hejdades, kanske av Candys magnetfält. Vi tryckte ihop oss mot väggen bakom Candy för att få skydd av henne, höll oss så stilla vi kunde och vågade knappt andas. Ormen svängde sidledes över rummet och tillbaka igen. Sedan började den söka fram och tillbaka. Den gled längs marken och klättrade över stenar i sin väg.

Ormen lyfte huvudet som om den spanade, sjönk ner mot golvet på väg från oss, svängde och kom tillbaka. Kanske var den utsänd av legionärerna för att jaga oss, tänkte jag. Den sniffade sig kanske fram längs det svaga luktspår, som vi lämnade efter oss. Det kunde vara ett dödligt vapen. Säkert hade den en giftig gadd. Det kanske fanns en operatör någonsans, som just nu styrde den mot mig.

Ormen slingrade sig rakt in i det gröna magnetfältet, stannade framför mig och lyfte huvudet. Jag såg det svarta hålet i nosen och de röda stela ögonen. Huvudet vaggade långsamt fram och tillbaka, fram och tillbaka. Jag förstod att jag måste döda den. Men hur?

Hjärtat bankade i bröstet, när jag långsamt, långsamt drog av mig glasögonen och kastade dem. Ormen dök genast efter dem. Jag bet ihop käkarna och kastade mig framåt. Utan att tänka på vad jag gjorde sköt min hand in i det gröna och slöt sig om ormen alldeles under huvudet. Den kändes glatt och hård. Huvudet svängde som en pisksnärt. Jag kände hur den vred sig i min hand men det dödliga hugget kom aldrig. Full av vämjelse slängde jag den i golvet, stampade på den och krossade huvudet under klacken. Ormen föll sönder i delar, men några av dem kopplade ihop sig och slingrade bort i mörkret åt det håll vi var på väg.

Först då kom ångesten. Knäna började darra på mig och jag var tvungen att sätta mig mot väggen med kallsvett över hela kroppen. Jag kände att jag höll på att kräkas. Min frus ögon stirrade på mig stora och svarta i det bleka ansiktet och hennes mun var ett skäl-

vande streck med krampartade veck i mungiporna.

Ännu idag vet jag inte vad ormen gjorde där. Det var en sådan orm, som man använde på Jorden för att söka igenom katastrofområden dit ingen annan kunde ta sig. Det är robotar, som består av en serie sammankopplade delar med leder, som kan böjas i flera olika riktningar. Terräng som normalt är för svår för robotar på hjul, är perfekt för sådana ormar. Kanske jagade den råttor i gångarna. Några av våra grannar på Jorden hade just sådana där robotormar för den sakens skull. Jag hade det inte. Jag avskydde ormar både riktiga och robotar. Jag försökte täta alla springor i huset istället. Det hjälpte inte alltid. Ingen begriper hur möss kan göra sig så små, men det problemet lämnade jag gärna till prefekten i Rom, om han nu hade lagt beslag på vårt hus.

Jag ryste vid tanken på att stanna här längre än nödvändigt, men vi kunde ju inte vända om. Det enda vi kunde göra var att fortsätta framåt, trots att ormen eller andra som den kanske fanns framför oss.

Jag trevade över golvet efter mina glasögon. Min fru och Candy hade redan gett sig iväg. På vingliga ben följde jag efter. Först vägrade musklerna att lyda hur jag än försökte. Jag ansträngde ögonen i det svaga ljuset från Candy för att inte trampa på ormen om den fanns där. Efter en stund lyckades jag övervinna rädslan och vämjel-

sen. Jag ville så snabbt som möjligt komma bort från denna kusliga plats.

Vi kom in i en tunnel, som snart började luta neråt. I det gröna skenet från Candy syntes öppningar i tunnelväggarna som svarta hål, men hon fortsatte bara förbi och hålen försvann i mörk-

ret bakom oss. Vi följde tunneln som verkade sjunka och svänga runt allt lägre och lägre. Allt verkade lugnt och jag slappnade av lite grand. Vi fick lita helt på Candy.

Plötsligt kände jag hur jag trampade på något. Var det en orm? Jag tappade balansen och föll framstupa men tog emot mig med händerna. Min fru hjälpte mig upp. Jag rös av obehag och fick kalla kärar längs ryggen när jag tänkte på de vidriga djuren. Kanske slingrade de sig runt omkring mig. Det var bara en lös sten, men när jag reste mig var Candy försvunnen runt en krök. Jag ropade på henne men fick inget svar.

-Försök igen, flämtade min fru. Hon kände kanske inte igen din röst. Du är för andfädd. Låt mig få försöka då.

Men inte heller hon fick något svar. Skräcken grep tag i oss. Utan Candy var vi förlorade i denna vindlande labyrinth, som korsade sig i alla riktningar. Man hade säkert förseglat vissa gångar för att stänga ute Månens vakuum. Hamnade vi i en sådan, så skulle vi aldrig hitta ut.



Flämtande skyndade vi vidare, hand i hand för att inte komma bort från varann. Ibland stannade vi i mörkret och väntade, men när man stannar mitt i ett kolsvart mörker, så vet man inte var man är eller vart man ska gå. Tunneln som låg framför oss var becksvart utan Candy. Här härskade ett absolut mörker. Man kunde nästan ta på det.

Till slut blev det så lågt i tak att vi måste krypa framåt, nästan gråtfärdiga av skräck. Krypande på händer och knän kom vi till en delning av tunneln. Vi befann oss vid något slags vägskafl där två tunnlar mynnade, båda mörka och smala. Vi kunde inte avgöra, vilken som var att föredra, men där satt Candy och väntade på oss. Jag ville omfamna henne, glömsk av att hon bara var ett magnetogram utan kropp, men jag hann inte fram, innan hon började röra sig in i den ena tunneln och vi följde henne.

Vi fortsatte och flera gånger tyckte jag att jag kände igen en gång, som vi redan hade varit i. Så försvann väggen på ena sidan och vi kom ut på en smal avsats, som slingrade sig ner längs en klippvägg. I det gröna skenet från Candy såg jag kanten med det tomma mörkret utanför. Jag anade hemska stup därute och höll mig vid väggen för att komma bort från den gapande avgrunden. Slutningen var rätt brant. Vi gled nedåt med släpande fötter och en hand mot väggen. Den var kall och skrapig och överallt var det en lukt av krossad sten, som man nästan kände smaken av i munnen.

Avsatsen planade ut och kanten mot mörkret försvann. Av ekot förstod jag att vi kom ut i en stor grotta. Min fru grep tag i min hand och vi rörde oss ut i den. Ekot spred ljudet av våra steg. Jag kände hur hennes hand darrade och hon gick med oregelbundna snubblande steg. I det svaga gröna ljuset såg jag hur hon försökte blinka bort svett droppar, som rann ner i ögonen. Svetten sved också i mina ögon och törsten brände i halsen. Kylan var olidlig. Tröttheten förlamade oss. Flera gånger var vi nära att sjunka ihop. Det var svårt att gå i tyngdlösheten. Vi gick ganska länge utan att säga något men allt långsammare. Plötsligt stannade min fru och stirrade på mig med uppspärade ögon.

-Jag hör något, viskade hon. Hör du. Bakom oss. Det kommer hitåt.

Jag hörde inget men den obehagliga förnimmelsen av en okänd närvaro blev allt starkare. Det var ekots fel förstår jag nu. Man fick intrycket av att man inte var ensam. Vi stannade och andades knappast alls för att låta ekot tona bort, men när vi så på nytt tog ett steg framåt kunde vi ändå inte låta bli att lyssna efter det. Om det nu var ett eko. Kanske var det något annat därute. Jag kände en rysning längs ryggen, där svetten kylde.

Till slut stod inte min fru ut längre. Hon utstötte ett skrik och satte av förbi Candy, som ökade takten för att hålla jämna steg med henne. För att inte bli efter i mörkret följde jag efter och började springa. Rädslan blev snart skräck. Någoting kom efter oss och hämtade in försprånget med varje steg. Plötsligt kände jag det i ryggen. En storm av föraningar rasade i huvudet. Jag tog stora språng i den låga gravitationen. Min trötthet var som bortblåst.

Jag sprang vidare i blindo. Snubblade till några gånger och föll. Slog mig blodig på handflatorna och knäna men stannade inte. För varje steg blev känslan allt mera tryckande. Utanför Candys ljuskrets rådde ett absolut mörker. Det okända, det onda, det fientliga, som

samlades bakom min rygg fick mig att fortsätta att springa. Plötsligt snubblade min fru och föll raklång. Med ett kraftigt ryck hjälpte jag henne på fötter. Jag tog henne under armen och drog henne med mig. Hon klagade vid varje steg och nu blev det mycket svårare att springa.



Vi sprang och snubblade och tog oss upp på fötter igen, vacklade mellan stenväggarna och slog oss blodiga. Candy klättrade upp på en hög avsats. Jag hjälpte min fru upp och klängde själv efter. Ligande på alla fyra såg jag något, som tog andan ur mig. Ljus! Ett svagt ljus skymtade. Det ljusnade där framme. En smal tunnel ledde ner genom berget upplyst av ett svagt skimmer.

Plötsligt var det onda försvunnet. Borta. Bakom oss fanns ingenting längre. Hade det alls varit något utom en fantasi skapad av vår egen skräck? Jag kunde inte låta bli att brista ut i skratt av ren lättnad. Min fru såg förbluffad på mig. Så började hon också skratta. Vi höll om varandra och skrattade hysteriskt. Candy blängde misslynt på oss och vände nosen framåt. Först då gick det upp för mig. Vi var ute ur dessa skräckens grottor.

Tunneln mot ljuset var så brant att vi måste lägga oss på rygg och glida ner, min fru först, sedan Candy. Jag lade mig ner och det sög till i magen när jag började glida utför efter dem. Jag höll ut armarna för att bromsa farten. Men snart upphörde lutningen. Ljuset blev starkare. Jag var så ovan vid ljus att jag måste blunda. Med handen för ögonen gled jag vidare mot ljuset, rakt in i min fru. Jag tittade upp och såg halvt bländad att vi var vid ett galler.

Vi var uppe vid taket i något slags källare. Det stod hyllor överallt med lådor men ingen människa syntes till. Långt borta i andra ändan av rummet var stängda skjutdörrar, breda så att man hade kunnat köra igenom dem med månilar. Candy fortsatte ditåt och försvann rakt genom väggen, magnetogram som hon var. Hon var borta, men vi kunde inte komma efter. Från insidan kunde jag inte nå haspen, som stängde gallret. Jag skakade det men det gick inte att rubba. Tunneln bakom oss var för brant för att vi skulle kunna ta oss upp igen. Vi var fångade, fast.