

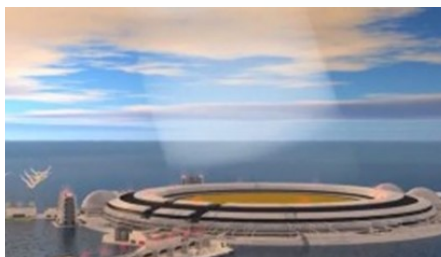


BEVINGAT

Nr 2/2018

FLYG- OCH RYMDTEKNISKA FÖRENINGEN

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

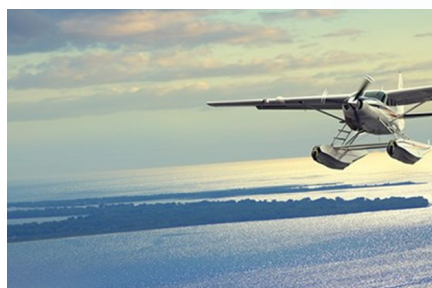


**Framtidens energi?
Sid 11**

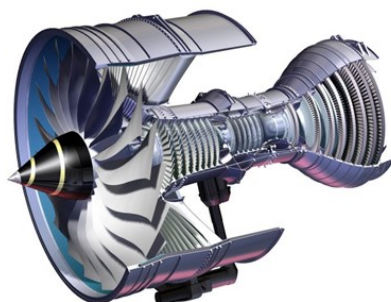


**Omgivningsfysiologi vid KTH
av Ola Eiken
Sid 2**

Ola Eiken, professor i Omgivningsfysiologi vid KTH sedan 2014 beskriver hur forskningen där de senaste 15 åren har fokuserats kring effekter av omgivningsfaktorer som acceleration, tryck och temperatur på fysiologiska svar hos människor som kardiovaskulära, respiratoriska, muskuloskeletala, vestibulära och termoregulatoriska funktioner. Forskningen, som länge varit främst inriktad på stridsflygplan, dykare och bergsbestigare, har på senare tid allt oftare tagit sikte på astronauters miljö. Ola Eiken var forskningschef i Omgivningsfysiologi vid Försvarets Forskningsinstitut FOI, 2003-2009 och är adjungerad forskningschef vid FOI sedan 2009.



**Kommer sjöflygplanen
tillbaka? sid 12**



**Bypassmotorns historia
sid 13**

**Överljudsmotorer för businessjets
av Claes Eriksson
Sid 6**

Med hjälp av moderna material och avancerade datorsimuleringar hoppas flygforskare att de ska kunna övervinna några av de problem, som Concorde stod inför.

Bland nyheterna

Rysk hypersonisk missil.....	17
Världens största flygplan	18
Elektriska flygplan	19
El mot blixten.....	20
Drönare förstår gester.....	21
NASAs planer på månen.....	22
Fossilfritt flyg.....	23
Chalmers satellit.....	24
Demo av ny Concorde.....	25
SAS förnyar	26
Lockheeds hypermissil.....	27



**Driva med vinden
sid 16**



**Candy i vinkällaren
sid 28**

Omgivningsfysiologi på KTH

Av Ola Eiken <ola.eiken@sth.kth.se>



Inom ämnet Omgivningsfysiologi studeras betydelsen av faktorer som gravitation, lufttryck och temperatur för fysiologiska processer hos människor. Den främsta orsaken till att man bedriver omgivningsfysiologisk forskning är att människor väljer att vistas och verkar i extrema miljöer, exempelvis i samband med dykning, flygning i högprestandaplan och under expeditioner till höga höjder eller i öken- eller polartrakter. Det finns alltså ett behov av att undersöka om, och i så fall hur, det är möjligt för människor att tolerera olika miljöbetingade påfrestningar. Men de fysiologiska funktioner som sätts på prov i extrema situationer är i regel av grundläggande betydelse även i triviala och vardagliga sammanhang.

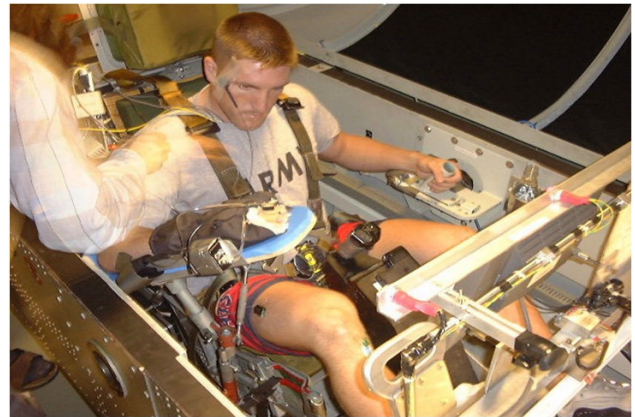
Genom experimentella undersökningar där man exponerar friska människor för yttre stressorer, såsom förhöjd tyngdkraft eller höga tryck, kan man således kartlägga mekanismerna bakom normala kroppsfunktioner. De funktioner som vår forskargrupp oftast intresserar oss för rör blodcirkulation, andning, muskler, skelett, balanssinne och temperaturreglering. En del av forskningen är mer praktiskt inriktad och syftar till att utveckla uppförandestrategier, motmedel och skyddsutrustning som kan utnyttjas i olika extrema miljöer. Exempel på detta är utveckling av strategier för aklimatisering till höga höjder eller varma klimat samt utveckling av G-dräkter och andningsapparater.

riktning huvud-säte.

Med humancentrifugen kan man alltså simulera den G-belastning som uppkommer vid koordinerad sväng i ett högprestandaplan (som exempelvis JAS 39 Gripen). G-belastningen kan höjas till 15 G (motsvarande 15 gånger jordens dragningskraft) med en belastningshöjning om 5 G/s. Man kan alltså höja belastning från drygt 1 G (krypfart) till den högsta belastning som man utsätts för i JAS 39, nämligen 9 G (gondolhastigheten är då ca 90 km/tim), på mindre än 2 sekunder.

Avancerad utrustning

Avdelningen för Omgivningsfysiologi är belägen i KTH:s lokaler i Solna, och delar personal- och laboratorieresurser med KTH:s Centrum för Flyg- och Rymdfysiologi. Vid omgivningsfysiologisk forskning utnyttjas olika försöksanläggningar för att manipulera miljöbetingad belastning. Vid labben i Solna har vi tillgång till klimatkammare där temperaturen kan varieras inom vida gränser, övertryckskammare där dykning kan simuleras genom att trycket kan höjas upp till motsvarande 150 meters havsdjup, samt undertryckskammare där trycket kan sänkas till mycket låga nivåer för att simulera förhållanden vid bergsbestigning eller vid lågt flygplanskabintryck. Slutligen har vi en humancentrifug med en radie på 7,2 m och en tangentiellt upphängd gondol som, då centrifugen roterar, svänger ut så att försökspersonen alltid får G-belastningen (vektorsumman av jordens dragningskraft och centrifugalkraften) i



KTH:s humancentrifug i Solna



Ola Eiken forts.

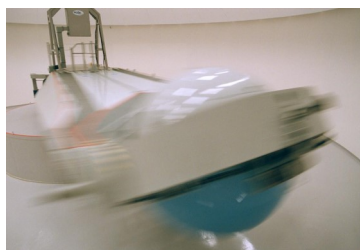
3

Vid vissa försök använder vi oss även av den Dynamiska Flygsimulatorn, DFS, som Försvarets Materielverk, FMV, driver i Malmslätt utanför Linköping. DFS:en är en av världens mest avancerade flygsimulatorer/ humancentrifuger. Den har en radie på 9.1 m, och till skillnad från i KTH-centrifugen i Solna kan dess gondol via separata motorer även roteras i roll- och pitchplanen (i sidled respektive framåt-bakåt). Framför allt kan den som åker i DFS:en själv reglera G-belastningen inifrån gondolen. Eftersom detta kan göras koordinerat med presentation av en virtuell yttre omvärld, kan Flygvapenpiloterna simulera viktiga delar av flygning med JAS 39 i DFS:en. Vid FMVs anläggningar i Malmslätt finns det även under- och övertryckskammare samt en bassänganordning, i vilken man kan sänka vattentemperaturen till 5°C samt framkalla vågor och starka vindar. Vi använder bassängen för försök och FMV använder den för materielprov och överlevnadsutbildningar.

Omgivningsfysiologigruppen vid KTH har även ett nära samarbete med Svenska Marinen och genomför en stor del av den forskning som rör dykerifysiologiska frågor vid Marinens Dykeri och Navalmedicinska Centrum (DNC) i Karlskrona. Där finns strömningsbassäng för simförsök samt en 18 m djup bassäng som används för utbildning och träning i räddningsmetod för dykare och ubåtspersonal (sk fri uppstigning) men som även är tillgänglig för forskningsverksamhet. Vid DNC finns även en helt nybyggd och mycket avancerad tryckkamaranläggning som vi utnyttjar vid försök rörande djupdykning eller mätnadsdykning.



Den dynamiska flygsimulatorn (DFS) i Malmslätt



Experiment i undertryckskammaren rörande dekompressionssjuka vid höghöjdsflygning.

För närvarande omfattar KTH:s forskning i flygfysiologi vid Omgivningsfysiologen/ Centrum för Flyg- och Rymdfysiologi fyra projekt: dekompressionsproblematik, spatial desorientering (SD), förhöjd tyngdkraft & syrebrist samt tyngdlöshet.

Dekompressionsproblematik

I militära flygplan är tryckskillnaden mellan omgivande lufthav och kabinen inte alls lika stor som i trafikflygplan. Ett skäl till detta är att man vill undvika att lungans alveoler (lungblåsorna) expanderar för snabbt och kanske rupturerar (sprängs) i händelse av att planet träffas av en projektil och kabinövertrycket plötsligt faller bort. En nackdel med lågt kabintryck är emellertid att man riskerar att drabbas av dekompressionssjuka (tryckfallssjuka). När lufttrycket, och därmed trycken i kroppens vävnader, sänks, minskar lösligheten för kväve i blod och andra vävnader, varför kvävemolekylerna kan övergå i gasfas, dvs. bilda bubblor som, beroende på deras storlek och lokalisering, kan ge upphov till allt ifrån triviala till livshotande symptom. Bland annat pga. att flera högpstandaplan numera har lufttänkingsförmåga, räknar man med att sådana plan ibland kommer att flygas långvarigt på mycket hög höjd, med endast kortvariga exkursioner till lägre höjd för lufttänkning.

Projektet går ut på att kartlägga risk för dekompressionssjuka vid denna typ av höghöjdsflygning samt att ta fram säkra flygprofiler.



Dekompressionsstressen mäts genom att monitorera bubblor i venblod (i höger hjärthalva) samt genom mätning av kroppens kvävgasutsköljning.



Ola Eiken forts.

Spatial desorientering

I flygsammanhang talar man om spatial (rumslig) desorientering (SD) då piloten inte kan avgöra sin/flygplanets position eller riktning i förhållande till det koordinatsystem som beskrivs av jordens yta och gravitationsvektorn. Spatial desorientering är vanligt vid flygning, vilket beror dels på att piloten ofta saknar yttre visuella referenser, exempelvis vid flygning i mörker eller moln, och dels på att vid flygning så lämnar inte alltid innerörats balansorgan tillförlitliga signaler till hjärnan om kroppens position. I avsaknad av adekvata synintryck förlitar sig vår hjärna till balansorganet för spatial orientering. Balansorganet kan emellertid inte skilja mellan gravitation och tröghetskrafter och utgår alltid från att G-vektorn är riktad mot jordens centrum och har storleken 1 G (dvs. är lika stor som jordens dragningskraft). Under flygning är dock vektorsumman av gravitation och tröghetskrafter ofta större eller mindre än 1 G och inte riktad mot jordytan, varför balansorganet kan lura oss om vad som är upp/ned. Spatial desorientering är den vanligaste orsaken till flygolyckor med dödlig utgång i helikopter, privat- eller stridsflygplan. Risken för SD-olyckor är mindre i kommersiella trafikflygplan, eftersom de oftast styrs genom datorer och trafikpiloter sällan exponeras för stora variationer i tyngdkraften.

Projektet går ut på att kartlägga mekanismer bakom olika typer av spatiala sinnesvillor som kan drabba piloter under flygning. Dessutom utvecklar vi metoder för att demonstrera flygtypiska SD-situationer i humancentrifug och DFS samt undersöker om det är möjligt att träna sig till att känna igen och ta sig ur SD-situationer.

Förhöjd tyngdkraft och hypoxi

Vid flygning i högprestandaplan utsätts piloten för G-krafter i riktning huvud-till-säte; krafterna kan vara upp till 9 gånger jordens tyngdkraft (9G), vilket leder till stor belastning på flera av kroppens organsystem. Det största problemet för piloten är att artärtrycket (det som vi vanligen benämner blodtrycket) sjunker då blodet transporteras från hjärtat mot hjärnan och att trycksänkningen är direkt proportionell mot G-belastningen. För att upprätthålla adekvat artärtryck i huvudnivå då man exponeras för 9 G måste därför artärtrycket i hjärtnivå höjas till cirka tre gånger det normala. Om inte piloten lyckas höja artärtrycket tillräckligt under G-belastningen sinar blodflödet i ögonens näthinnor liksom i hjärnan, och piloten riskerar då att inom sekunder förlora synen ("black out") och därefter medvetandet (G-betingad svimning), till följd av syrebrist i dessa vävnader. Artärtrycksförhöjning åstadkoms med hjälp av trycksättning av G-byxor och andningsgas men även genom att piloten utför artärtryckshöjande muskelanspänningsmanövrer.

Projektet går ut på att undersöka fysiologiska effekter av akuta och upprepade förhöjningar av G-belastningen samt till att utveckla och modifiera både G-skyddsutrustning och beteende- och träningsstrategier för att öka piloternas G-tolerans.



Tyngdlöshet

Då man långvarigt vistas i tyngdlöshet, exempelvis vid orbitalflygning i den internationella rymdstationen (ISS), anpassar sig flera av kroppens organsystem till de nya förhållandena. Skelettdelar som normalt bär upp kroppsvikten såsom ryggraden och nedre extremiteternas rörben avlastas och urkalkas därför gradvis. Muskler som normalt tillser att kroppen hålls i rätt position vid upprätt kroppsläge (exempelvis vid stående, gång och löpning), såsom vadmuskler, knä- och höftsträckare samt ryggmuskler belastas mindre och förtvinar. Benskörhet och muskelsvaghet kan självfallet utgöra problem för astronauten då hen återvänder till jorden; ju långvarigare rymdflygning desto större problem.

Ola Eiken forts.



Bedrest-projekt. Försökspersonerna ligger i tvåbäddsrum och kameraövervakas dygnet runt.



Ett annat problem som ofta uppstår då astronauter återvänder till jorden är att de inte klarar att stå upprätt utan att svimma. På samma vis som stridspiloten har svårt att upprätthålla adekvat artärtryck i huvudnivå vid förhöjd G-belastning har den hemvändande astronauten svårt att upprätthålla det vid normal tyngdkraft. Detta beror på att blodcirkulationssystemet har anpassat sig till tyngdlösheten där det inte längre förekommer några hydrostatiska tryckvariationer utefter blodkärlen, som det gör i upprätt kroppsläge vid normal tyngdkraft, då trycken är höga i benens blodkärl och låga i huvudets blodkärl. De små tryckgradienterna i cirkulationssystem i tyngdlöshet gör att blod omfördelas från benens vener till bröstorgans blodkärl. Den relativa blodöverfyllnaden i bröstkorgen tolkar kroppen som för stor total blodvolym, och så småningom reduceras därför blodvolymen med en dryg halvliter genom ökad urinutsöndring. Det är inte bara den knappa blodvolymen som gör det svårt för astronauten att upprätthålla artärtrycket i upprätt läge då hen återvänder till normal tyngdkraft. De låga trycken i benens blodkärl i tyngdlöshet gör att kärlväggarna förslappas och då astronauten återvänder till jordens tyngdkraftsfält klarar varken artärer eller vener i benen att motstå de höga hydrostatiska trycken som uppstår i upprätt läge, vilket gör att flödesmotståndet i benartärerna och återflödet av blod från benvenerna till hjärtat blir för dåliga för att vidmakthålla ett adekvat artärtryck i huvudhöjd. Följden blir att astronauten svimmar.

Flera av de fysiologiska omställningar som uppkommer i skelett, muskler och cirkulationssystemet vid vistelse i tyngdlöshet kan framkallas med hjälp av olika simulerings-tekniker, av vilka långvarig (veckor), konti-

nuerlig sängbundenhet i horisontalläge eller med lätt sänkt huvudända "bedrest", är den vanligaste. Bedrest-studier genomförs ofta som samarbetsprojekt där flera olika forskargrupper undersöker olika effekter av bedrest-perioden. Friska, frivilliga försökspersoner rekryteras vanligen via annonsering och det brukar finnas gott om personer som vill prova på några veckors sängbundenhet.

Projektet går ut på att undersöka fysiologiska omställningar vid rymdflygning simulerad genom bedrest. Under de senaste åren har vi genomfört två typer av bedrest-försök. Dels har vi undersökt effekt av 5 veckors bedrest på benens blodkärl. Vi har funnit att den uttalade förslappningen i blodkärlens väggar (ökade töjbarhet) som följer på bedrest-perioden helt kan motverkas genom att, istället för att höja trycken i blodkärlen (vilket ju sker då man ställer sig upp), tre gånger i veckan sticker in benen i en låda och anbringar ett undertryck (sug). Denna typ av "kärlgymnastik" kan lätt appliceras även under långvariga rymdflygningar.

Den andra typen av bedrest-försök som vi genomfört under senare år handlar om hur hjärta, blodkärl, skelett, muskler, ämnesomsättningsmekanismer mm. påverkas av 3 veckors bedrest i kombination med hypoxi (låg syrehalt i inandningsgasen). Bakgrunden till detta multinationella, EU-finansierade projekt är att ESA (European Space Agency), NASA och andra rymdstyrelser har för avsikt att skicka människor till Mars, men först till månen för att skaffa sig erfarenhet inför Mars Expeditionerna. Såväl på Mars som på månen kommer astronauterna att bo i så kallade planetära habitat. Tanken är att astronauterna skall kunna

företa frekventa exkursioner från habitatet till månens/Mars yta. Bland annat för att minska risken för dekompressionssjuka vid dessa exkursioner, måste trycket i habitatet reduceras till långt under normalt lufttryck, vilket medför att även syretrycket sänks. Genom att höja syrehalten (utan att höja totaltrycket) kan man undvika att astronauterna blir alltför hypoxiska. Men pga av brandrisken, vågar man inte höja syrehalten för mycket, vilket gör att astronauterna kommer att exponeras för reducerad gravitation i kombination med hypoxi. Syftet är att ta reda på hur denna kombination påverkar människan innan vi skickar folk till Mars.



Före och efter bedrestinterventionen genomförs ett stort antal tester rörande såväl funktion (ex. konditionstest) som morfologi (ex. muskelstorlek).



Överljudsmotorer för businessjets

Av Claes Eriksson

Industrin och NASA jobbar med Super Sonic Business Jets ”SSBJ” då dagens affärsjets ”biz jets” kommer närmare och närmare överljudsfart $M=1$. Cessna Citation X har en maxfart på Mach 0.935 (MMO), Gulfstream 650 med Maximum fart: Mach 0.925 (530 kn, 610 mph, 982 km/h). Gulfstream 500/600, Mach 0.925, 530 kn (982 km/h), Bombardier Global 7000 Mach 0.925 (530 kt / 982 km/h).



Concorde lyfter när det begav sig

År 2000 körde en Air France Concorde på en liten metallremsa på Charles De Gaulle Airport. Den sprängde ett däck under start och skräpet genomborrade ett av planetes bränsletankar när det gick i luften och orsakade en krasch som dödade alla 109 ombord och fyra personer på marken. Det var slutet för världens hittills enda kommersiella överljudsflygplan.

Men överljudsflyg utgör fortfarande en lockelse för passagerare, piloter och ingenjörer. Med hjälp av moderna material och avancerade datorsimuleringar hoppas flygforskare att de ska kunna övervinna några av de frågor som Concorde stod inför. Kanske en affärsjet kommer först eftersom sådant folk är villigt att betala för en lyxig upplevelse i Concorde-stil med champagne och avkoppling.

Concorde blev aldrig ekonomiskt bärkraftig. Då Frankrike och England tog fram Concorde så stoppade USA allt civilt flyg att flyga överljud över land och därmed försvann en betydande del av Concordens marknad. Det stora problemet var bullret från stötvågor som nådde marknivå. Dessa äldre konstruktioner såsom Concorde, Tu-144 och Boeing 2707 SST var även mycket bränsletörstiga.

Då nu USA vill komma tillbaka till överljuds passagerarflyg så har de en lång erfarenhet att bygga på. Boeing 2707 var det första amerikanska Supersonic Transport (SST) projektet. Efter att ha vunnit en tävling om ett statligt finansierat kontrakt för att bygga en amerikansk SST, började Boeing utveckling på sina anläggningar i Seattle, Washington. Designen blev ett stort flygplan med sittplatser för 250 till 300 passagerare och kryssningshastigheter på cirka Mach 3. Det var tänkt att vara mycket större och snabb-

bare än tidigare SST konstruktioner som Concorde.

Boeing 2707 – också känd som SST – var ett barn av 60-talet, född från samma konkurrenskraft som drev rymdkapplöpning, och med presidenterna Kennedy och Nixon bakom sig. Boeing 2707-dess modellnummer valdes efter Boeing 707, som inledde eran av kommersiella jetflygplan-var både större och snabbare än Concorde. Den anglo-franska Concorde kunde flyga strax över Mach 2 medan Boeings SST nådde Mach



Boeings SST kom aldrig ur verkstaden

2,9. Och Boeing 2720 kunde ta 227 passagerare med mer utrymme och komfort än Concordes 128 passagerare. Boeing fick så småningom 122 reservationer från 26 flygbolag runt om i världen, nästan dubbelt så många som motsvarande för Concorde.

Liksom många flygbolag, hade Qantas en fot i båda lägren. Man beställde fyra Concorde och sex Boeing 2707s, medan Pan Am bokade sig för åtta Concorde och femton Boeing. Qantas arbetade också med regeringen för att mejsla ut flera överljuds flygkorridorer över Australien som skulle kunna länka East Coast huvudstäderna till Singapore, med anslutande överljudsflyg till London via Bahrain.

Så varför tog inte Boeing 2707 fart? Boeing ställdes inför tuffa frågor om SST: s ekonomi, särskilt hur en höjning av bränslepriserna skulle drabba det GE-4 drivna bränsleslukande fyrmotoriga planet. Trenden mot att transportera fler passagerare i långsammare hastigheter och lägre priser-som Boeing själv utlöste med 747 Jumbo Jet såg överljudsmarknaden krympa, samtidigt som växande miljöhänsyn över buller och eventuella effekter på ozonlagret kom till.

Claes Eriksson forts.

Boeing 2707 programmet avbröts slutligen 1971, utan att en enda full-size prototyp byggdes - bara några mock-UPS. Under de kommande åren kunde besökare till Museum of Flight i Seattle se en del av en Boeing 2707 - även om det bara var de första trettio metrarna, som innehöll cockpit-i sällskap med museets ex-British Airways Concorde.

I USA brukar det utgå statsunderstöd för utveckling av amerikanska flygplan med amerikanska motorer. Då nu amerikanska privatfinansierade bolag vill bygga "supersonic biz jets" (SSBJ) med amerikanska motorer, så har NASA startat ett nytt program där Lockheed Martin Skunk Works har konstruerat ett demoflygplan i datorerna och beslut om byggandet av en prototyp i konkurrensupphandling skall tas för flygprov med främst bullermätningar både via instrument och av personer i tätorter. Det skall ge svar på hur störande överljudsbullret uppfattas för att USA's kongress via FAA ska kunna ta bort det gamla förbudet och ersätta det med väl underbyggda bullervärden som amerikanska flygplans och motorbyggare kan uppnå.

Man tänker sig att flyga prototypen över olika befolkade områden för att mäta buller och få befolkningens reaktioner på överflygningarna. Man vill designa planen så att endast svaga stötar uppstår och/eller att de inte når marknivå så att huvuddelen av stöten går uppåt.

Företaget Aerion har jobbat sedan länge med en Starfighter-lik design ihop med en "supersonic laminar flow wing" för att med pengar från huvudinvesteraren Robert Bass ta fram en SSBJ. Man har vetat att det krävdes en partner med erfarenhet av överljudsplan för detta. Efter många år kom Airbus med för systemkonstruktion och ersattes sedan av Lockheed Skunk Works för vidare utveckling.

Aerion AS2 är 12-sits trijet, med en räckvidd på 4 750 nmi på Mach 1,4 över vatten eller 5 300 nmi på Mach 0,95 över land, även om "boom fri" Mach 1,1 flygning är möjlig. Uppbackad av Airbus och med 20 lanseringsorder från Flexjet, sköts första leverans tillbaka från 2023 med två år när GE Aviation valdes i maj 2017 för en gemensam motorstudie.

Man jobbade först med P&W med att installera JT8D motorn som i sina militära versioner TF-30 och RM8



kunde passa men då motorerna var för ålderstigna har man fått GE intresserade att designa en ny motor runt den gamla CFM56-7B kärnmotorn. Denna härstammar i flera led tillbaka till CFM56-2 vars kärnmotor var samma som i GE F101 som sitter i B1 bombaren och sedan fanns i GE's F-110 motorer i F-16 och vissa F-15 plan.

Fördelen med att använda en motor från en överljudsbombare är att den då är anpassad för längre tids flygning i överljudsfart, en "vanlig" civil kärnmotor har ofta inte tolerans mot den höga inloppstemperaturen till kompressorn och därmed otillräcklig kylning av lagerområdena. Det är lätt att överljudsstötar orsakar instabilitet som fladder i fläktblad och de första stegen i högtrycks-kompressorn kan ibland få toppvibrationer som bryter av främre eller bakre övre hörnet på bladen i första kompressorsteget.

Kompressorernas tryckförhållande får inte vara för högt då ramtrycket vid flygning i överljud gör att inloppstemperaturen och trycket höjs så att de sista stegen kommer att överhettas med nuvarande material. Jag tror de gamla TF-30 och RM8A hade vissa av dessa bekymmer men inte RM12 då dess kärnmotor kommer från F-101 som utvecklades till F-110 och skalades ned till F404 som RM12 är baserad på.

De senaste jaktplanen som F-22 kan flyga längre sträckor i överljud med släckt ebk, s.k. "supercruise" i högre hastigheter än M1.4 och motorerna tål detta. F-35 kanske kan göra det med sin stora motor på ca: 45000 lbf men dess stora tvärsnitt pga den kontraroterande RR Bristol-designade lyft-

fläkten gör det jobbigt. De flesta moderna jaktplan kan "supercruise" dvs flyga överljud med släckt ebk viss tid. Överljudsbombare som B-1A och Tu-160M2 är konstruerade för det. Dock är de mycket törstiga pga sin storlek och vikt.

Boom Technology är ett annat amerikanskt startup-företag som utformar en Mach 2,2 (1 300 KN; 2 300 km/h) 55-passagerare "supersonic transport" med 4 500 NMI (8 300 km) räckvidd. XB-1 "Baby Boom"-en tredjedel skala demonstrator- bör göra sin första flygning i slutet av 2018, innan den testas vid överljudshastigheter 2019. Baby Boom drivs av tre gamla 3 500 lbf (16 KN) General Electric J85 (ex. F-5) Det bör upprätthålla Mach 2,2 med över 1 000 NMI (1 900 km) räckvidd.

Denna "Baby Boom" är väldesignad aerodynamiskt som en demonstrator med mittvinge som skapar ett ganska symmetriskt plan fram till motorintagen och brukar ha rätt trevliga flygegenskaper. Man vill ha små vingar för lågt luftmotstånd, dock kan valet av ett separat stjärtröder / (flying tail) vara nödvändig (som redan fanns på MiG-21) för att få tillräcklig höjdrodereffekt i överljudsfart. Jämför med samtida Saab 35 Draken utan.



"Baby Boom"

Claes Eriksson forts.

För en SSBJ vill man ha ett litet kroppstvärnsnitt och en tunn vinge. Man vill även ha ett litet bypassförhållande på motorn för att göra den effektiv i överljud. Man vill ha få motorer som väger lite, inte är för dyra samt är mycket effektiva. För "Boom Airliner" har man valt fyra motorer och för Aerion tre. Dessa väger en del samt är monterade bak på planet. Vikt-/moment-balansen kan hållas inom vissa gränser genom att pumpa bränsle till olika trimtankar placerade för att kunna påverka momentbalansen.

Normalt är flygplan utan canardvinge konstruerade med höjdroder, som pressar ned bakkroppen för stabilitet och Airbus har trimtankar i stjärtfenan för att minska höjdrodrets nödvändiga trimkraft. Dock förbrukas det mesta av bränslet under flygningen. Lyftkraftcentrum går från ca: 25% till 50% av kordan vid överljudsflygning och har samma effekt på roderytor. Även Concorde hade trimtankar.

Alla dessa krav är motstridiga då passagerare vill ha stort utrymme, de törstiga motorerna vill ha mycket bränsle i vingarna och man vill ha stort bypassförhållande vid start och litet vid överljudsflygning. Notera även den ganska långa startsträckan som dimensioneras för enmotorbortfall. Då försvinner endast 33% av dragkraften mot 50% på ett tvåmotorplan som därmed måste ha starkare motorer som då bullrar mera. Räckvidden är viktig och med för kort räckvidd blir tidsvinsten inte lika lönsam så man vill ha Trans Atlantic och helst Trans Pacific för att undvika bränslestopp på Hawaii.

Aerion-flygplanet har, som jag bedömer det, störst möjligheter i närtid innan Gulfstream kommer med sin SSBJ konkurrent. I början av 1990-talet började Gulfstream Aerospace och Sukhoi Design Bureau i Moskva en gemensam satsning på att utveckla ett överljuds affärsflygplan S-21. På grund av tvivelaktig efterfrågan på marknaden minskade engagemanget för projektet och förseningarna ökade. Gulfstream avslutade slutligen partnerskapet, även om Sukhoi fortsatte arbetet med S-21. S-21 skulle kunna uppnå en fart på Mach 2+ och mycket forskning och utveckling har satsats på hanteringen av de besvärliga transsoniska effekterna i samband med nära Mach 1-hastigheter. Se bild på SSBJ-konceptet från Sukhoi och Gulfstream med de tre tunga motorerna längst bak.

Aerion AS2 flyger 4,200 nmi (7,778 km) vid Mach 1.4, 5,400 nmi (10,000 km) vid Mach 0.95 och kan ta 30 ton med bränsle. Avståndet Los Angeles till Tokyo är 5,479 nmi (8818km), Paris till New York 3,552 nmi (5716 km). Det medför en bränslelast för Aerion, som troligtvis överstiger den närmaste konkurrenten Gulfstream G650, som tar Max Fuel 48 200 lb (22 ton).

Aerion har en god aerodynamisk bakgrund.

Fördelarna med Supersonic Natural Laminar Flow (SNLF) för ett kommersiellt flygplan framfördes först på 1980-talet av aerodynamikern Dr Richard Tracy (en av grundarna av Aerion och dess Chief Technology Officer). Hans banbrytande forskning under kontrakt med Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA) verifierades under flygningar med NASA från 1999 till 2014. I en serie banbrytande NASA flygningar, där en Aerion-konstruerad SNLF luftfolie bars under en F-15B i hastigheter upp till Mach 2, matchade den laminära strömningen analytiska förutsägelser från Aerions egenutvecklade program.

luftmängden genom kärnmotorn, så att vid flygning i överljud mer och mer av inlopps-luften gick genom kärnmotorn. Detta har utvecklats vidare hos både GE och PWA i militära demonstratorprogram som hela tiden avlöser varandra. Det medför mindre bränsleförbrukning, ökad last/räckvidd och mindre buller. En stor del av Concordens effektivitet kom från dess avancerade men dyra intag. Så pass avancerade intag verkar inte Aerion ha råd med.

Aerion har valt GE som partner och GE har valt en kärnmotor från troligtvis CFM56-7B som härstammar från CFM56-3 och CFM56-2 i vars kärnmotor man kan ha plockat bort



Flygningarna nådde sålunda två mål, dels att visa robust laminär strömning vid under- och överljudshastigheter; dels validera den prediktiva förmågan hos Aerions datorprogram, som var nödvändiga för att dra praktisk fördel av SNLF. Dock krävs flygprov av NASA's framtida demonstrator och god överensstämmelse med datorberäkningar innan US Congress ändrar lagstiftningen.

Aerion's kompromiss är en turbofläktmotor med litet bypassförhållande och en kropp med enklare motorintag. Motorerna är endast på 15 000 lbf per styck jämfört med CFM56-7B på ca: 27 000 lbf.

GE hade redan på F120 motorn ett variabelt bypassförhållande, där man kunde styra

det sista kompressorsteget för att öka massflödet och minska max temp i HPC. (High Pressure Compressor) till detta har man konstruerat en ny lågtryckdel med fläktinsug på 52".

Aerions GE-motor på 52" fläkt diameter kan jämföras med GE F414 på F18 med 35", GE F120 motorn som tävlade mot P&W F119 har 42", GE F118 utan ebk på B2/U2 planen har 46.5", Bristol Olympus på Concorde har 44.5", GE4 för Boeing 2707 (SST) har 60.6".



Claes Eriksson forts.

J93-GE-3 från överljudsbombaren XB-70 hade en fläkt diameter på 52.5". Den var konstruerad som en förstorad J79 motor från McDonnell F-4 Phantom II och skulle ha givit Viggen fantastiska överljudsprestanda när väl Saab förstod tvärsnittsareafördelningens betydelse för det transsoniska motståndet (Rimforsaknölen). A37 var dock från början konstruerad att landa på vägbaser, få nya vapen och bränsle, attackera och med ganska liten anfallsvinkel stiga snabbt för ett nytt anfall (som en luftburen Boforskanon).

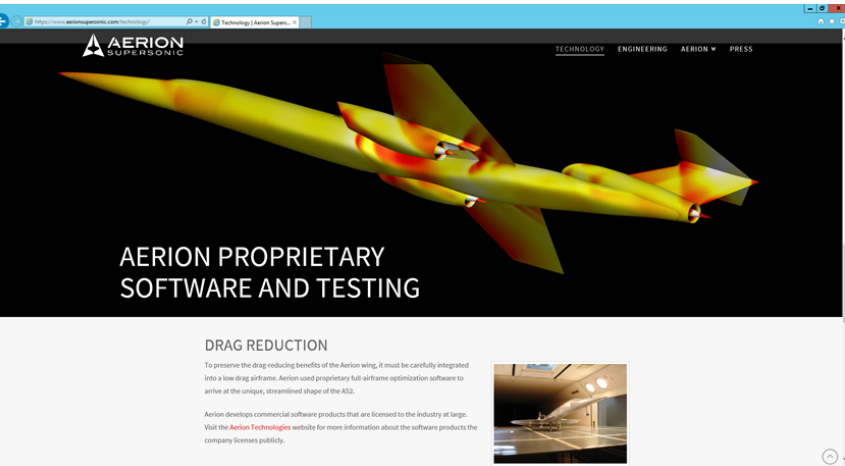
GE vann ett kontrakt för J93 framdrivningssystem för den nordamerikanska XB-70 Valkyrie överljudsbombplan 1957. Den mycket avancerade, lätta enaxliga turbojetmotorn hade variabla kompressor statorblad, efterbrännkammare och ett fullt variabelt konvergerande utloppsmunstycke. Det var världens första motor konstruerad för att fungera effektivt upp till Mach 3,2. Tidiga flygprov gjordes med motorn monterad i en POD under en B-58 Hustler och de första motorerna levererades till flygvapnet 1961.

Det kan vara så lyckligt nu för GE att den franska staten vill att Safran (f.d. Snecma) skall vara med och betalar utvecklingen av lågtrycksmodulerna såsom man gjorde på de första CFM56 motorerna.

Då motorn kommer att gå hetare så måste livslängden på skivor begränsas och man hamnar kanske på en livslängd på 3000 cykler istället för ca 20 000 cykler som på CFM56-7B motorn för Aerion SSBJ.

Man löser delvis bullerproblemen genom att begränsa max effekt vid take-off. Man får utnyttja landningsbanans fulla längd istället. Efter att man kommer upp på höjd kan man gasa på till max kontinuerlig effekt. Det kommer att bli lite trögt att ta sig igenom ljudvallen vid $M=1$ utan ebk men med tre motorer på max effekt får man jobba sig igenom ljudvallen och motståndet sjunker sedan för att stegvis öka med hastigheten.

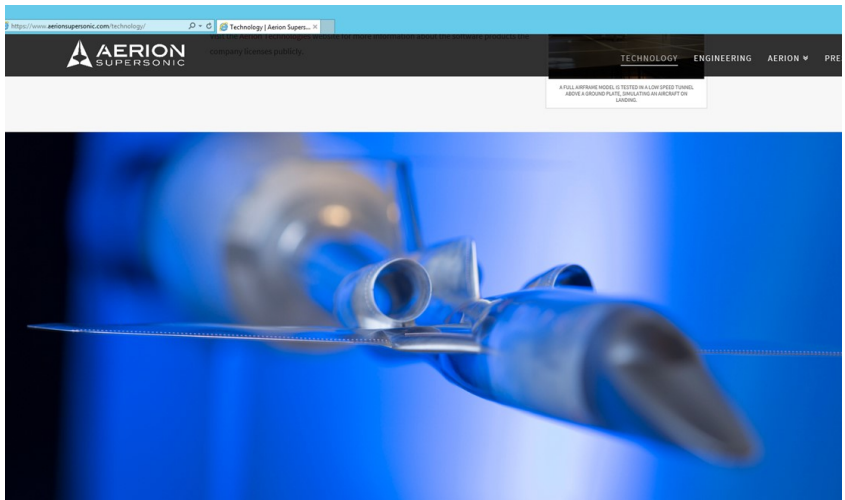
En fördel med högre fart är att man kan flyga på högre höjd samt att då bränslet förbrukas, så blir man lättare och stiger samt får mindre luftmotstånd i den tunnare luften. Med väl utformade luftintag, som med ett antal sneda stötar och en rak stöt minskar farten på insugsluften och ökar tryck och därmed temperatur, så blir motorn ganska effektiv termodynamiskt. Dock är luftmotståndet betydligt högre än vid



underljudsflygning och därmed bränsleförbrukningen.

Aerion lägger sig i M 1.4 som lämplig kompromiss, Concorde skulle gå i M2.2 men pga upphettningen av dess aluminiumvingfrankter begränsade man farten till M2.0. En

Dock kommer man att få en utmaning att konstruera och integrera luftintagen speciellt om de ligger under vingen som strömningsbilden ovan visar. Dock med motorerna bakom vingen som bilderna från vindtunneln nedan visar ökar möjligheterna.



fördel med att flyga fort och högt är att skrovet upphettas och detta medför att man blir av med all fukt nära flygplanskroppen. Man behöver då ej något "Zonal Drying System" från t ex det svenska företaget CTT, som tar bort fukt i isoleringen men fuktar kabinluften. Ökad fukthalt i kabinluften lär vara ett ännu större behov för dessa flygplan.

Alla SSBJ's har en lång nos för att forma stötvågorna och minska buller på marken från dessa. Aerion vingen är speciell och liknar den på F-104 Starfighter'n med att vara kort men den har laminär strömning över en större del av ytan. Normalt slår överljudsströmningen om till turbulent strömning med högre luftmotstånd inom några få procent av kordan.

Varför då inte ett 300pax flygplan direkt med räckvidd från Paris till LAX? Det blir svårare ju större och tyngre flygplanet är. Därför passar det bra att börja med SSBJ med ett fåtal passagerare, som betalar dyrt för tidsvinsten. Även försvaret kan använda det för att snabbt flyga svårt skadade till vård samt vid transport av levande organ för transplantation. Då kan M1.4 jämfört med M.92 göra skillnad mellan liv och död.

Även en vertikalstartande F-35B med integrerad bår istället för vapen kunde rädda liv då den kan vara stationerad i fjällen och flyga i överljudsfart till sjukhus och landa på dess helikopterplatta.

Claes Eriksson forts.

Kommer en SSBJ att "take-off" som Concorde en gång..



I Västeuropa är det Dassault som har en erfarenhet av att bygga Falcon Biz jets och Mirage/Rafael jaktplan. Man kunde förvänta sig dem som en partner i ett europeiskt alternativ med Rolls Royce som motorleverantör med sin erfarenhet från Olympusmotorn för Concorde (Bristol, som gjorde den togs över av RR). Olympusmotorn var ganska omodern då den togs i drift då den först utvecklades för den engelska F-111 konkurrenten TSR-2 och var påtänkt som motor till Saab A-37 Viggen. Det fanns planer på att uppdatera Concorde-motorn med teknologi från Rolls Royce RB211 motorer men Concordes haveri i Paris satte stopp för det.

Dassault Aviation har avslöjat viktiga detaljer i sin planerade Supersonic Business Jet (SSBJ). Man är fortfarande tveksam till storleken på den potentiella marknaden för SSBJs, men Dassault Aviation vice ordförande Bruno Revellin insisterade när en modell av flygplanet avtäcktes att designen presenterade "inga tekniska problem".

Som den nu har konfigurerats skulle SSBJ vara 32.42 m lång, 16.95 m i vingspann (ca: 50% av dess längd) och har en vingarea på 130m² (400ft²). Den tomma vikten är fastställd till 17,000 kg och startvikten runt dubbelt så mycket, på 39,000 kg. Marschfart är Mach 1,8-betydligt mindre än Aerospatiale/BAE Concorde's M 2,0 på grund av behovet "-att hålla material och system så enkla som möjligt," enligt Dassault.

SSBJ skulle landa med en anfallsvinkel på 14°, vilket eliminerar behovet av en slökande nos, även om piloterna förmodligen kommer att utrustas med en "virtual display" av banan som en del av ett "all-weather" landningssystem. Landningshastigheten sätts till runt 270km/h (145kt). Dassault avslöjar inte starthastighet, även om det sägs att SSBJ kommer att fungera från banor på mellan fyra och fem meters bredd. Landnings-farten är i klass med G650 på mellan 120-160kn (220-296 km/hr) beroende på landningsvikt.

Hur blir miljön ombord på en SSBJ? Ungefär som på Concorde, trångt pga det lilla tvärsnittet och att man vill placera bagage bakom kabinen. Motorbullret hinner dock inte gå framåt i överljud utan endast vibrationerna från motorn.

Stora farhågor omger fortfarande miljöfaktorer såsom "Sonic Boom", utsläpp och startbuller. Dassault påpekar att eftersom åtta-sits SSBJ är lättare än Concorde-fortfarande världens enda Supersonic kommersiella flygplan-så kan den förväntas göra "cirka en sjättedel" av take-off buller.

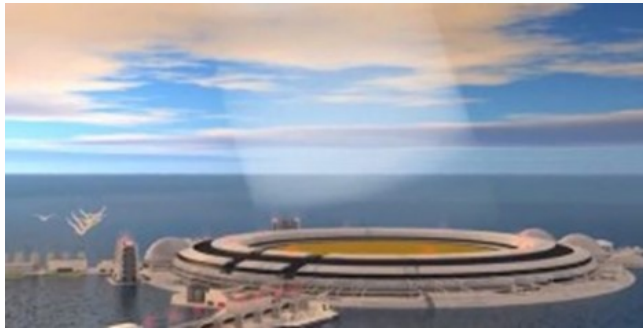
En del av buller- (och utsläpps-) minskningar skulle komma från användning av moderna General Electric F414 eller Snecma M88 motorer med hjälp av vatteninsprutning i utloppet istället för ebk för att minska buller i vissa flygfall och öka dragkraften genom det transsoniska området. Den högre specifika dragkraften hos dessa motorer

jämfört med Olympusmotorn, som driver Concorde gör det praktiskt möjligt.

Finns möjligheten kommer tillämpningarna speciellt om det blir konkurrens mellan minst två duktiga flygplansbyggare och speciellt om Gulfstream är en av dem. De har satt servicestandarden för stora och dyra biz jets som även Sverige har äldre modeller av som signalspanings- och regeringsflygplan, våra G550's var mycket populära hos förra utrikesminister C. Bildt.

Kommer framtidens energi från rymden?

Energi från yttre rymden ses som alltmer lockande med tanke på problemen med fossila och alternativa bränslen. Rymdbaserad solenergi har haft en långsam start, men tekniken kan äntligen ta fart under de närmaste decennierna.. Le Monde: [Notre avenir énergétique viendra-t-il de l'espace ...](#)



Det har gått mer än ett halvt sekel av mänskliga satsningar i rymden. Uppdragen har hittills varit vetenskapliga eller utan klar långsiktighet som månlandningen eller rymdstationen ISS. Är det nu dags att utöka den industriella verksamheten, som idag huvudsakligen omfattas av telekommunikation och satellitsektorn till att även förse världen med energi?

Man skulle kunna få en outtömlig energikälla genom etablering av solspeglar, som kunde reflektera strålning från solen i form av mikrovågor till en mottagarstation på ytan av vår planet med en mycket högre verkningsgrad än konventionella solfångare.

Idag finns det nytt intresse för detta. New Scientist har nyligen tagit upp idén om "sol speglar." Tills nyligen tycktes det alltför svårt att genomföra tekniken. År 1981, gjorde NASA en studie som visade på den monstruösa vikten av sådana anläggningar och de oöverkomliga priserna på deras uppsändning. Anläggningen i rymden skulle ha vägt 81000 ton och kostat \$ 4000 miljarder! Allt detta för att ge energi till endast nordöstra USA ...

Nu kan vi ana slutet på oljetillgångarna och intresset för alternativ energi ökar. Och det är inte bara de västerländska nationerna, som är intresserade av konceptet, förklarar New Scientist. Kina och Ryssland är det också och särskilt Japan. I själva verket har händelserna med kärnkraftverket i Fukushima förnyat intresset där för nya former av energi.

Den japanska rymdstyrelsen, JAXA, universiteten i Tokyo och Kobe och Japan Space Systems har utvecklat en rigorös färdplan för rymd och sol. Prov i omloppsbanan planeras för 2020-talet och man förbereder uppsändning av fullt fungerande satelliter, som kan leverera en gigawatt runt 2030 enligt New Scientist .

Tekniskt har saker och ting förändrats sedan 80-talet genom framsteg inom trådlös el. År 1975 lyckades NASA överföra 34 kilowatt på 1,5 km avstånd. Under 2008 kunde de klara ett hundra gånger större avstånd mellan två öar på Hawaii. Kobe universitet har redan lyckats skicka el till jorden från rymden.

Effektiviteten hos solceller har också ökat från 6% under 50-talet till 30% idag och enligt Gary Spirnak, VD för start-up företaget Solaren, skulle en uppsättning av korrelerade speglar öka utbytet till 45%.

Kvarstår problemet med tyngden för tekniken att skicka upp saker i omloppsbanan har inte gjort några större framsteg. För att vara lönsamt, bör priset för uppskjutningen inte överstiga \$ 150 per kg. Enda lösningen tycks vara att minska systemets vikt. University of California och Northrop Grumman har inlett

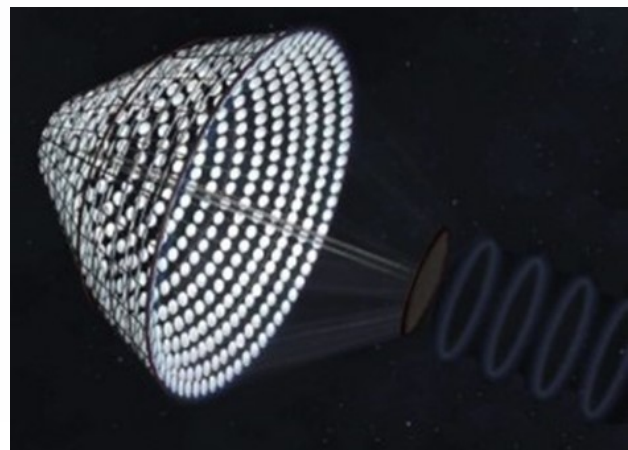
ett treårigt program. Vad som krävs är nya former av design av anläggningen i rymden.

Fysikern och entreprenören John Mankins (som också var bakom experimentet på Hawaii) har utarbetat ett sätt att bygga ett solenergisystem. Hans projekt kallas SPS-ALPHA och det kan tas i drift under 2025. Projektet bygger inte på stora speglar utan på ganska små reflekterande moduler, som slår sig ihop i rymden för att bygga en bred konisk struktur, se bilden nedan. Det syftar till att efterlikna insekters halvautonoma arbete som i bikupor eller myrstackar. Allt baseras på ID eller streckkoder. Varje element vet vem det andra elementet är, hur det beter sig, om det vill repareras eller om det föredrar att vara ifred. Ett sådant system skulle kunna byggas gradvis genom att skicka upp små element, som fogar in sig i den redan byggda strukturen, tills man slutligen har ett komplett system.

Vissa förblir kritiska till effektiviteten av dessa solspeglar, och bland skeptikerna är förvånande nog Elon Musk, som noterar att omvandlingen av solenergi till mikrovågor och sedan till el gör att man förlorar en stor del av solenergin.

Slutligen tar New Scientist upp den oro som finns över tekniken. Enligt tidningen finns det liten risk för fåglar om de hamnar i mitten av strålen. Värmen skulle vara för låg. Av samma skäl kan man inte använda denna teknik för att skapa en dödsstråle. Inte heller behöver man oroa sig för de elektroniska systemen i flygplan. Men passagerare riskerar kanske ibland att ha problem med att använda Wi-Fi!

Energin från dessa rymdbaserade solpaneler skulle inte begränsas av moln, atmosfären eller vår nattcykel. Dessutom, eftersom solenergi skulle absorberas kontinuerligt, skulle det inte finnas någon anledning att lagra energi för senare användning, en process som kan kosta upp till 50 procent av den lagrade energin. Förra året beräknade den amerikanska Energy Information Administration att världens energiförbrukning kommer att växa med nästan 50 procent mellan 2012 och 2040. En effektiv, förnybar energikälla med ett litet koldioxidavtryck och praktiskt taget inget avfall verkar då alltför attraktiv för att ignoreras.



Är sjöflygplanen på väg tillbaka?

Ofta förknippade med guldåldern att flyga på 1930-talet har sjöflygplan nyligen kommit i ropet igen med ett ökande antal nya operatörer, former och applikationer. . **RAeS: *Making a splash***

Nämn ordet "sjöflygplan" och många människor tänker tillbaka på 1930-talet när företaget som det engelska Imperial Airways flög passagerare över hela världen i lyxiga flygbåtar. De senaste åren har dock sett ett förnyat intresse för användningen av flygbåtar för en mängd olika tillämpningar, bland annat fritidsflyg, turistflygningar, privat och kommersiell transport, flygsjöfart, brandbekämpning och viktiga transporter till avlägsna samhällen. Det har också funnits initiativ för att använda sådana flygplan för militära operationer och till och med ett förslag till transatlantiska kommersiella flygningar.

En speciell användning är luft-räddningsaktioner. Sjöflygplan har en längre räckvidd än helikoptrar och har fördelen över landbaserade flygplan att de kan landa på vatten för att rädda överlevande. Japanska marinen har den fyrmotoriga ShinMaywa US-2 flygbåten som en räddningsamfibie, som kan rymma upp till 20 passagerare, och har en räckvidd på 4 700 km. Den indiska marinen och kustbevakningen överväger att förvärva US-2.

Sjöflygplan kan indelas i flygplan, som bara kan starta och landa på vatten, och amfibier som kan fungera från både mark och vatten. Vissa sjöflygplan är derivat av landflygplan, som är utrustade med flottörer, medan andra är "flygbåtar" utformade med specialformade skrov som är en integrerad del av deras konstruktion. Flygbåtar kan fungera i tuffare vatten och sägs vara stabilare än flottörflygplan.

En av de mest populära användningarna för moderna små sjöflygplan är för skojs skull. Förutom deras användning av privata piloter finns det ett antal kommersiella operatörer runt om i världen, som erbjuder sjöflygplan för sightseeingflygningar. Dessa inkluderar Aero Club vid Comosjön, som också driver en flygskola för sjöflygplan som har varit i drift sedan 1913.

Sjöflygplan är dock inte begränsade till sightseeingflyg. De kan även erbjuda kommersiella transportförbindelser till avlägsna områden. Dessa kan antingen vara skärgårdar eller inlandsområden, där det inte finns några flygplatser men gott om sjöar. Det har också funnits ett antal nationella initiativ där regeringar försöker främja användningen av sjöflygplan som



Konceptbild på Dornier-Seastar avancerade amfibiska flygplan som ska flyga 2019. (Dornier)

en del av ett större transportnät.

Flera länder tillverkar större sjöflygplan som kan användas i en mängd olika specialroller, bland annat vattenbombning, flygräddning, sjöfartspatrullering och militär transport. Amfibisk vattenbombning är särskilt effektiv för att bekämpa skogsbränder, eftersom man har fördelen att inte behöva landa på en flygplats för att fylla på vatten, utan kan skumma över sjöar och fylla sig snabbt medan man fortfarande flyger. Fram till nyligen producerade den kanadensiska tillverkaren Bombardier den tvåmotoriga Bombardier 415 amfibiska vattenbombare, som först utvecklades 1993 av Canadair som CL-415. Flygplanet ansågs emellertid inte vara en kärnverksamhet och Bombardier sålde typcertifikatet för CL-415 till Vikingair 2016. Inga nya versioner har producerats sedan 2015. CL-415s är i drift i Kanada, Kroatien, Frankrike, Grekland och Italien.

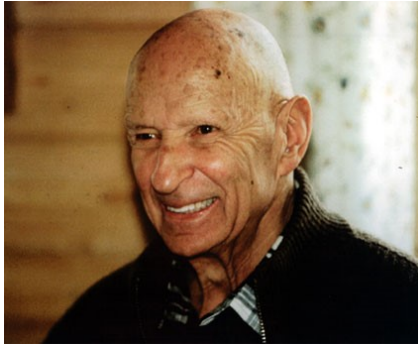
Det har även förekommit förslag om återinförande av sjöflygplan för långväga kommersiella resor. År 2015 utgav doktor Errikos Levis från avdelningen för flygteknik vid Imperial London College och professor Varnavas Serghides från School of Engineering and Applied Sciences, Frederick University, Cypern ett papper som föreslår en familj av stora sjöflygplan,

som skulle kunna bära mellan 200 och 2000 passagerare på transatlantiska flygningar. I rapporten förklaras hur konventionellt utformade sjöflygplan drabbas av ökat luftmotstånd och strukturell vikt på grund av behovet av att utforma och förstärka dem för vattenburna operationer. Sådana konstruktioner kräver särskilt utformade skrov för att möjliggöra landning på vatten och för att hålla planet stabilt på vatten, vilket kommer att öka motståndet. En blandad vinge/kropp skulle undvika dessa problem och förbättra flygplanets aerodynamiska effektivitet. Till skillnad från de flesta tidigare sjöflygplan skulle deras föreslagna plan drivas av tre, fem eller fler turboflätmotorer med höga bypassförhållanden eller propfans monterade på toppen av vingarna.

Flera sådana projekt är på gång. År 2017 rullade t ex tyska tillverkaren Dornier Seawings ut sitt nya Seastar avancerade amfibiska flygplan, se bild. Det drivs av två Pratt & Whitney Canada PT-6 turbo-propmotorer monterade fram och bak över vingen. Det kan ta tolv passagerare. Första flygningen av Seastar är planerad till första halvåret 2019 med typcertifiering 2020. Det är ett av flera projekt, som visar att sjöflygplan är på väg tillbaka.

Bypassmotorn revolutionerade luftfarten

En söndag eftermiddag i det tidiga sextioalet ringde Gerhard Neumann, chef för General Electrics flygmotorer, hem till chefen för det amerikanska flygvapnets forskning och utveckling och bad om ett möte "i strikt sekretess". Vad som avslöjades för generalen följande dag var en ny typ av jetmotor mer än dubbelt så kraftfull som någon annan då flygande motor. Det var by-pass-motorn och den skulle revolutionera luftfarten.



Gerhard Neumann, en av de mest kända ingenjörerna i jetmotorernas historia, föddes 1917 i Frankfurt an der Oder, Tyskland. Efter att ha avslutat en obligatorisk treårig lärlingsutbildning som motormekaniker, kom han in på Tysklands äldsta tekniska högskola, Mittweida. Efter examen gjorde hans judiska ursprung det svårt att stanna i Tyskland och i maj 1939 accepterade han en position hos ett kinesiskt företag som rådgivare och instruktör i användningen av tysk militär utrustning.

Neumann anlände till Hongkong bara för att finna att hans arbetsgivare hade försvunnit spårlost. Ännu värre, den 1 september invaderade Hitler Polen och startade andra världskriget. Som tysk blev Neumann en fiende i det då brittiska Hong Kong. Med lite hjälp från en av Pan Americas vicepresidenter undvek Neumann att skickas till ett interneringsläger. I stället flög han till Kina, där han gick med i Flying Tigers, en amerikansk frivillig del av det kinesiska flygvapnet, som flyglansmekaniker.

I slutet av kriget år 1946, fick Gerhard Neumann medborgarskap i USA på grund av sina tjänster i kriget, gifte sig med en amerikanska och bosatte sig i Kina. Men snart fick det hotande kommunistiska övertagandet av Kina Neumann och hans hustru att ge sig av därifrån. De byggde en fungerande Jeep från två trasiga sådana och det unga paret gjorde en äventyrsfylld tre månaders resa till Palestina, varifrån de seglade till Europa och flög till Amerika.

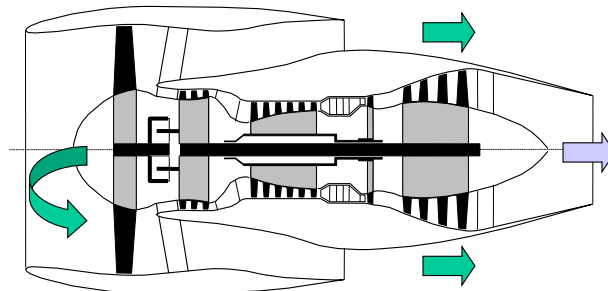
År 1948 började Neumann en 32-årig karriär hos General Electric, där han steg till vice president och chef för flyglansmotorerna.

Den grundläggande idén som Neumann lämnade till den amerikanska militären var att använda en del av kraften i kärnmotorn för att driva en fläkt på framsidan av motorn via en separat turbin, se figur. Det stora luftflödet från denna fläkt skulle ge ett flygplan massor av extra dragkraft under start och lägre bränsleförbrukning i kryssning.

Räckvidden på ett flygplan kunde dramatiskt ökas med hjälp av bypass-motorn och USA var just i färd med att starta utvecklingen av Galaxy C-5a, som var avsett att transportera 1000 soldater över långa sträckor.

Gerhard Neumann låg också bakom en annan uppfinning. Tidiga jetmotorer var benägna till kompressorfall (kompressorstorknade helt enkelt) och andra driftproblem vid låga hastigheter, särskilt under acceleration. En ny lösning, som utarbetats av Gerhard Neumann var ett automatiskt

ney utvecklade den första dubbla spolen, eller två-axel-turbojeten, där två uppsättningar av kompressorer och turbiner monterades koncentriskt i samma motor, men där till skillnad från bypassmotorn samma luft går genom båda. Den resulterande J57 drev ett brett utbud av USA:s militära flygplan från Boeing B-52 och KC-135 till McDonnell F-101, Convair F-102 och olika sjöflygplan, inklusive Douglas F4D och F5D. J57 gjorde även att den amerikanska YF-100 blev det första stridsflygplanet att uppnå varaktig överljudsflygning 1953. Ett kommersiellt derivat, JT3, gav också Pratt entré till den kommersiella marknaden för första generationens Boeing 707 och Douglas DC-8 familjerna. En brittisk motor, Bristol (senare Rolls-Royce) Olympus också konfigurerad runt en två-spole design år 1950, drev Vulcan bombplan och i samarbete med Snecma, den engelsk-franska Concorde.

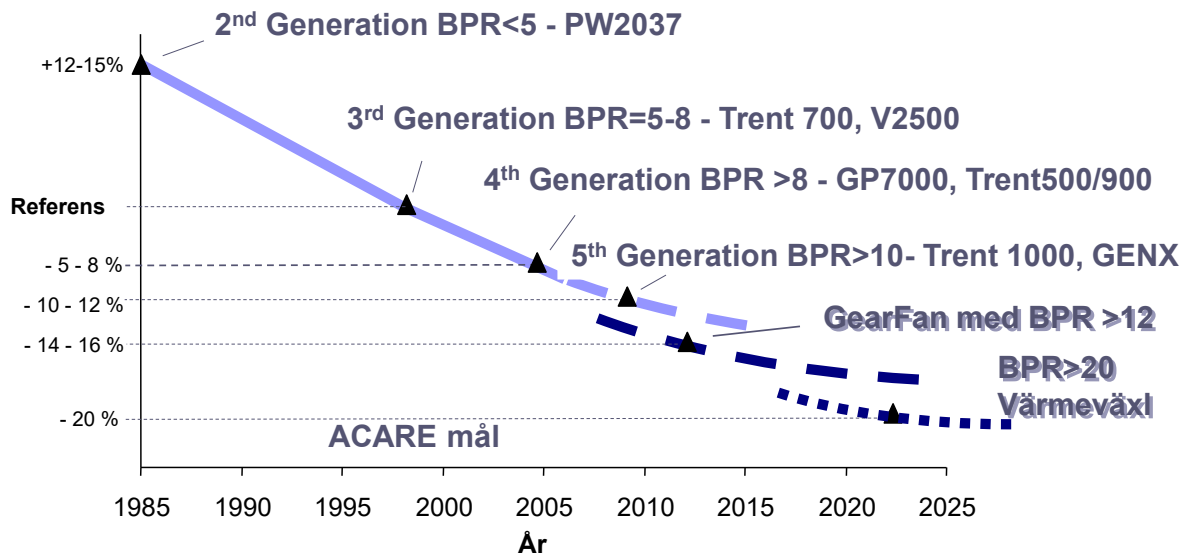


system som förändrade vinkeln på rörliga inloppsledskenor och kompressorstatorer när motorvarvtalet steg. Uppfinningen gjorde flygningar möjliga på Mach 2 och högre och lade grunden för moderna högby-pass turbofläktmotorer.

Ursprunget till bypassmotorn kan spåras till åren efter det andra världskriget då det amerikanska företaget Pratt & Whit-



Inflytande av Bypassförh (BPR) på bränsle



Införandet av bypassmotorn innebar en stor förbättring av bränsleförbrukningen, som syns på figuren ovan. Verkningsgraden hos en motor består av två delar. En del av den energi som tillhandahålls av drivmedlet går förlorad inuti motorn på grund av den termiska effektiviteten i den termodynamiska cykeln. En annan del går förlorad utanför motorn, för när strålen lämnar flygplanet har den en hastighet högre än flyghastigheten och därför en kinetisk energi, som inte används för att driva planet.

För att uppnå en hög framdrivningseffektivitet bör hastigheten hos gasströmmen som går ut ur motorn vara nära flygplanets flyghastighet. Långsamma flygplan bör ha motorer med låg strålhastighet och snabba flygplan bör ha motorer med hög strålhastighet.

Man kan se att en erforderlig nivå av dragkraft kan produceras vid en viss flyghastighet antingen genom en liten ökning av hastigheten av ett stort massflöde eller genom en stor ökning av hastighet till ett litet massflöde. Militära motorer kommer normalt att utformas med hög strålhastighet för att hålla nere massflödet och motorns storlek och vikt.

Samtidigt skapar detta problem vid lägre hastigheter, eftersom om all tillgänglig kraft i motorn används för att skapa en stråle så blir strålhastigheten mycket högre än flyghastigheten och därmed framdrivnings- och den totala verkningsgraden låg även om den termiska verkningsgraden hos själva cykeln är hög. Detta dilemma ledde till uppfinningen av bypassmotorn.

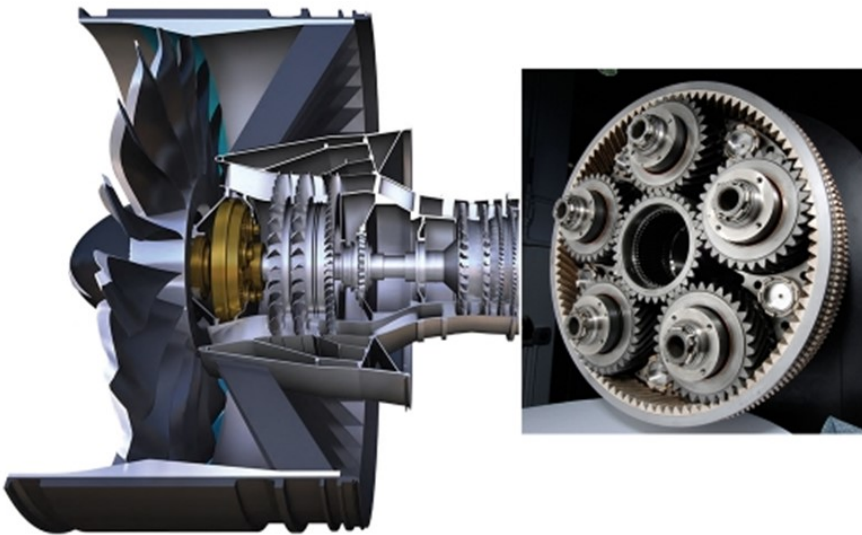
När hög verkningsgrad är viktigast bör strålhastigheten vara nära flyghastigheten och massflödet måste därför vara högt för att ge tillräckligt med dragkraft. Idén hos GE-ingenjörerna var att använda en del av den tillgängliga kraften för att driva en fläkt. Detta är bypass- eller turbofläktmotorn, som genom fläkten ger framdrivningskraft i en bypasström utöver den i kärnan av motorn.

Bypassförhållanden mellan 1 och 2 var typiska för de första turbofläktmotorerna, som infördes i början av 1960-talet. De modernare turbofläktmotorerna för transportflygplan har bypassförhållanden som vanligtvis faller mellan 5 och 8 och ännu högre, se bild ovan. Ju större bypassförhållande, desto större mängd energi som hanteras av fläkten. Mer än 80 procent av den totala kraften i en turbofläktmotor kan

tillskrivas fläkten.

Vissa turbofläktmotorer är av treaxlig typ. Den heta gasgeneratoren består av två spolar och en tredje spole, som är oberoende av de andra två, innehåller fläkten och dess turbin. Endast Rolls Royce Trent har tre axlar. Denna konfiguration har aerodynamiska fördelar men en högre mekanisk komplexitet.

I själva verket var turbofläkten ett naturligt steg från turbopropen. Snart efter att den första turbojetmotorn var i luften kom också turbopropmotorn. Det är en turbojet med en extra turbin, som använder den energi som finns kvar i gasströmmen för att driva en propeller efter att tillräcklig energi har använts för att driva kompressorn. I huvudsak är det en bypassmotor, men utan kåpan runt fläkten. Kåpan resulterar i ett stagnerande flöde och gör det möjligt att undvika tryckstötter vid bladen vid högre hastigheter. Detta innebär att man kan flyga fortare och ha ett större tryck över fläkten. Till exempel är tryckförhållandet över ett enda fläktsteg vanligtvis i intervallet 1,4 till 1,6 medan tryckförhållandet över en propeller är något mindre än 1,02.



Det finns flera fördelar med turbofläkt. Fläkten är inte lika stor som en propeller, så spets hastigheten på bladen är mindre. Genom att innesluta fläkten inuti en kanal eller kåpa blir det en stagnation av inlopps-luften så att lufthastigheten, som möter fläkten är mindre än för en propeller. Detta innebär att aerodynamiken är bättre kontrollerad. Det är mindre avlösning vid högre hastigheter och mindre problem med luftstötter. Till skillnad från propellern, kan ett enda fläktsteg innehålla från 20 till 50 blad omgivna av en kåpa. Det är mer som ett kompressorsteg än en propeller.

En turbofläktmotor kan flyga vid transsoniska hastigheter upp till Mach 0.9. När ett flygplan är utformat för att flyga i lägre hastigheter, är däremot turboprop oftast den valda motorn. Upp till $M = 0.6$ är framdrivnings-effektiviteten hos en turboprop överlägsen turbofläktmotorn. I verkligheten är framdrivningskraften från avgaserna ca 10 till 20% av propellerns. Men eftersom propellern effektivitet minskar vid högre hastigheter, bör mer framdrivningskraft flyttas till strålen.

Det finns en tendens att öka fläktdiametern och bypassförhållandet för att öka effektiviteten. Ett problem är då att varvtalet på fläkten måste minska för att undvika tryckstötter på bladtopparna och höga mekaniska påkänningar. Samtidigt måste turbinen som driver fläkten ha ett högt varvtal för att vara effektiv. Pratt & Whitney har därför utvecklat turbofläktmotorer, PW1000G (se bild ovan), som länkar lågtrycksturbinen till fläkten via ett komplicerat växelsystem. Eftersom turbinen fungerar bäst på en hög hastighet, behövs en stor

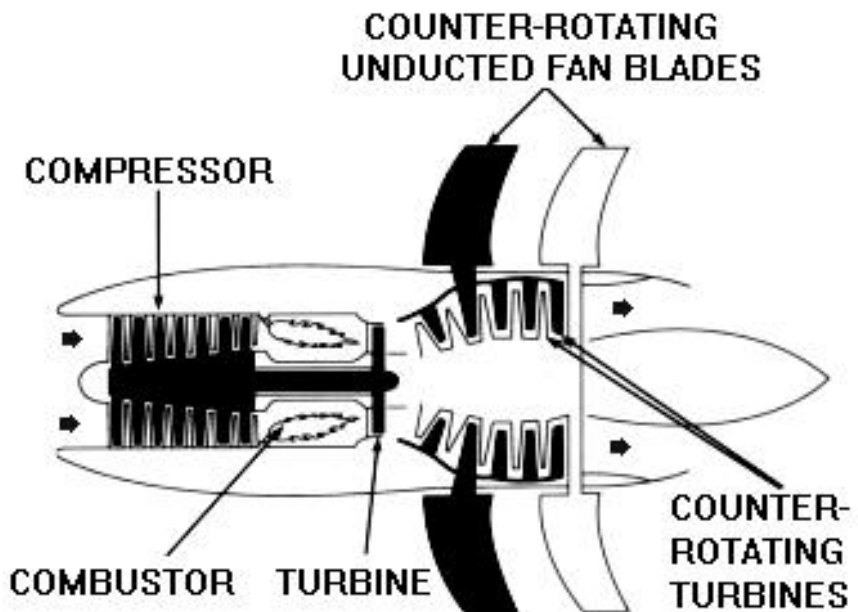
växellåda för att undvika höga Machtal på fläktbladens toppar.

Konceptet, som tidigare framgångsrikt försökts på lågtrycks motorer som Honeywell TFE731 och LF502, gör det möjligt för motorn att bli effektivare genom att låta

heter (de som närmar sig ljudets hastighet), mycket högre än vad som tidigare uppnåtts-upp till Mach 0,85. Detta innebär en högre belastning på propellern, vilket kompenseras genom en ökning av antalet blad i propellern (från 6 till 12 istället för de vanligare två till fyra bladen i lägre varvtal). Bladen är kroksabelformade, se figur nedan, med bakåtsvepta ledande kanter för att klara de stora Mach-talen vid propellerbladens spetsar vid den höga rotations- och flyghastigheten. Sådana höghastighetsmotorer kallas propfans. De lanserades på 60- och 70-talet när oljepriset var högt men övergavs när priset sjönk. På senare år har de åter blivit aktuella.

En variant av propfans är den så kallade UnDucted Fan (eller UDF), som innebär att två koncentriska propellrar drivs av motroterande turbiner, som gör att varje propeller roterar i en riktning motsatt den andra. Sådana motroterande propellrar klarar av betydligt högre framdrivningseffektivitet och högre skivbelastning än konventionella propellrar.

I de flesta installationer är drivmotorn monterad på vingen (så kallad "traktor"-



fläkten köra långsammare och lågtrycks-kompressorn och turbinen att köra snabbare. Rolls-Royce planerar också att använda konceptet för sin framtida UltraFan högdragkrafts motor.

Ett annat problem då bypassförhållandet ökar är att kåpan blir allt större och tyngre. Man försöker därför utveckla propellrar för effektiv drift vid transsoniska flyghastig-

layout). Med propfans är det mer fördelaktigt att montera motorn i den bakre delen av flygplanet för att undvika störningar från propellern. Detta arrangemang kallas "pusher"-layout. Troligen är det sådana motorer vi kommer att se på framtidens flygplan för att ytterligare minska bränsleförbrukning och miljöbelastning.

Spindlar driver med vinden

Det enklaste sättet att flyga är att driva med vinden. Ett stort antal små djur, främst leddjur (till exempel insekter och spindlar), transporteras upp i atmosfären genom luftströmmar och kan hittas flygande flera tusen meter upp. [How Spiders 'Fly' Hundreds of Miles - Live Science](#)

Flygande djur finns överallt. Fjärilar dansar i parkerna och måsar svävar över vattnet. Även mitt i natten fladdrar insekter genom mörkret medan fladdermöss försöker fånga dem. I några delar av världen tar sig mycket underliga varelser upp i luften, flygande grodor, ormar och ödlor, till och med fiskar. Men dessa djur kan bara glida en kort sträcka. De har inga riktiga vingar och kan egentligen inte flyga. Fåglar och fladdermöss är däremot riktiga flygare.

Men varför alls flyga. Skälet är att det är praktiskt. Ett flygande djur behöver inte tränga sig fram genom tät skog eller klättra uppför branta berg utan kan ta sig direkt till sitt mål. Att flyga är också bra för att undkomma angripare. En fågel eller insekt som anfalls på marken kan flyga iväg. Flygande djur kan också ha sina bon i säkerhet högt ovanför marken. De kan dessutom hitta mat där ingen annan kan göra det.

Men flygning har också nackdelar. Det kräver mycket energi. Flygande djur måste ha mycket mat. De behöver energirik föda som frön och kött. De klarar sig inte på löv och gräs. Flygare måste också vara lätta och de måste ha mycket muskler för att kunna lyfta. För stora djur krävs extremt stora vingar, vilket sätter en gräns för storleken. Även de största fåglarna väger inte mer än tio kilo. En människa skulle behöva trettio meters vingar för att flyga.

Det finns däremot ingen riktig minsta storlek för att bli luftburen. Det enklaste sättet är att driva med vinden. Mycket små djur kan föras upp av vinden. Det finns faktiskt många bakterier som flyter omkring i atmosfären. De drivs inte av muskler utan snarare av yttre aerodynamiska energikällor som vind och stigande termik. Jordens statiska elektriska fält kan också ge lyftkraft i vindlösa förhållanden. Flygningen kan fortsätta så länge som källan till extern kraft är närvarande.

Luftplankton är små livsformer som flyter och glider i luften och bärs av luftströmmar. De flesta luftplankton är mycket små, nästan mikroskopiska i storlek, och många kan vara svåra att identifiera på grund av detta. Forskare kan samla dem för studier i nät från flygplan, drakar eller ballonger. De består av många mikrober, inklusive virus, cirka tusen olika bakteriearter, cirka fyrtiotusen svamparter och hundratals arter av alger och mossor, som lever en del av sin livscykel som plankton, ofta som sporer, pollen, och vindspridda frön.

Ett stort antal små djur, främst leddjur (till exempel insekter och spindlar) transporteras också upp i atmosfären genom luftströmmar och kan hittas flytande flera tusen meter upp. Många spindelarter använder medvetet vinden för att driva omkring. Spindeln hittar en utsiktspunkt som en gren eller ett staket, lägger sig med buken uppåt och skjuter ut fina trådar av silke. Silket hårdar och mer dras ut från spindeln när vinden fångar det. Så småningom är kraften som utövas av luften på silkestråden tillräckligt stor för att lyfta upp spindeln i luften. Sådana spindlar kan driva många mil. Spindlar har hittats vid atmosfäriska prov som samlats in från ballonger fem kilometer över jorden och av fartyg mitt ute i havet. De flesta flygningar slutar efter bara några meter, men seglare har rapporterat spindlar fångade i skeppets segel över 1600 kilometer från land.

Det antas allmänt att de flesta spindlar tyngre än 1 milligram sannolikt inte flyger. Eftersom många individer dör under flygningen är det också mindre troligt att

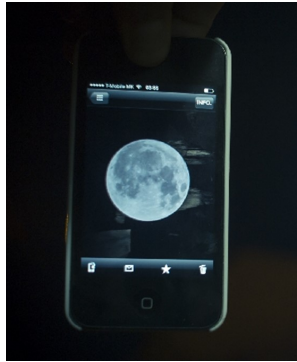


vuxna flyger jämfört med unga spindlar. Unga spindlar behöver sprida sig för att förbättra sin chans att överleva. De vill inte konkurrera med sina föräldrar och syskon så de måste "komma undan". Vuxna spindelhonor, som väger mer än 100 milligram och med en kroppstorlek på upp till 14 mm har emellertid observerats flyga med hjälp av stigande varmluft under heta dagar utan vind. Dessa spindlar använder tiotals till hundratals silkesband, som bildar ett trekantigt ark med en längd och bredd på cirka en meter. Silket kan också användas av en vindbläst spindel för att förankra sig för att stoppa resan.

Avstånden som dessa trådar kan ta spindlarna kan vara stora, vilket observerades redan av Charles Darwin, som en klar novembermorgon 1832 stod på Beagles däck och tittade uppåt. Tusentals små spindlar flög genom luften fästa vid bitar av spidelnät och landade på fartygets rigg. Beagle seglade omkring hundra kilometer från Sydamerikas östkust och Darwin trodde att spindlarna hade flugit åtminstone så långt. Spindlar på silkestrådar har hittats tusentals meter ovanför de hawaiiska öarna, den yttersta ön gruppen på jorden. Vissa kvalster och vissa larver använder också silke för att sprida sig genom luften.

Spindlar är viktiga rovdjur av insekter och kan minska behovet av att bönder sprutar stora mängder bekämpningsmedel. Bättre förståelse för hur spindlar reser långa avstånd kan hjälpa forskare att kontrollera jordbrukets skadedjur. Man har funnit att den tidigare modellen för spindelflygning - som antog att spindelsilket är stelt och rakt och spindlarna bara hänger i botten - var bristfällig när den applicerades i rörlig, turbulent luft. Forskare vidareutvecklade därför modellen för att möjliggöra elasticitet och flexibilitet i spindelns draglinje, dess mest robusta silkelinje som används för att bära den. När draglinjen fångas i en turbulent bris blir den mycket förvrängd, fångar luft som en öppen fallskärm och skickar spindeln på en okänd resa. Med denna matematiska modell hoppas man kunna undersöka hur mänsklig aktivitet, som jordbruk, påverkas av spridningen av spindelpopulationer.

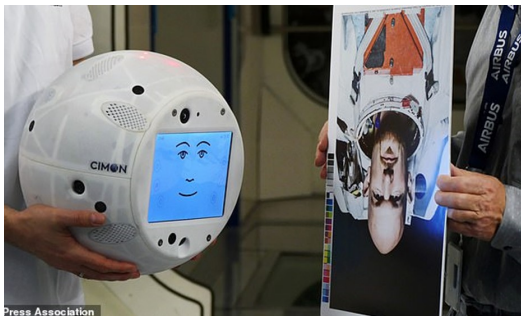
Mobil på månen



27 feb Reuters Fortune Månen skall få sitt första mobiltelefonnät. Månen kommer att få sitt första mobiltelefonnät nästa år, vilket gör det möjligt för HD-streaming från månlandskapet tillbaka till jorden, en del av ett projekt för det första privatfinansierade månuppdraget. Vodafone Tyskland, nättill-

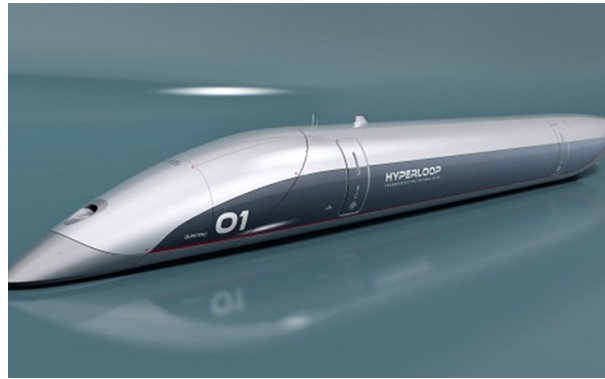
verkaren Nokia och Audi stöder uppdraget, 50 år efter att de första NASA-astronauterna gick på månen. Vodafone har utsett Nokia som sin teknikpartner för att utveckla ett rymdskaligt nätverk som skall vara en liten bit hårdvara som väger mindre än en påse socker. Företagen arbetar med Berlin-baserade företaget PTScientists på projektet, med en lansering planerad 2019 från Cape Canaveral på en raket SpaceX Falcon 9. Beslutet att bygga ett 4G-nätverk, snarare än ett toppmodernt 5G-nätverk, togs eftersom nästa generations nätverk är i försöksstadiet och inte är tillräckligt stabila för att säkerställa att de skulle fungera från månytan. Partnerna hävdar att ett 4G mobilnät kommer att vara mycket mer energieffektivt än analog radio. Det kommer att användas för att tillåta två Audi-gjorda "Lunar Rovers" att kommunicera med varandra.

Ny robot till rymdstationen



26 feb Press Association (UK) En fritt flygande bollformad robot är inställd på att snart resa till den internationella rymdstationen. Cimon, en flygande robot som känner till mer än tusen fraser, kommer att gå ihop med astronauter ombord på International Space Station i år. Cimon, som står för Crew Interactive Mobile Companion, har ett leende ansikte, en uppskattning av musik och ett ordförråd med mer än 1000 meningar. Roboten är utbildad för att känna igen en astronauts ansikte och spela hans favoritmusik. Forskare hoppas att experimentet hjälper dem att lära sig mer om hur robotar och människor kan interagera, förstå och känna igen varandra. Cimon är utformad för att flyta och flyga runt ISS och erbjuda teknisk hjälp, varning för systemfel och faror och vara en underhållningskälla. Han har en artificiellt intelligent hjärna, en åtta tumskärm och använder propellerdrivna motorer för att flytta sig i viktlösa förhållanden. Den vita droiden väger 5 kg och har storleken av en medicinboll.

Hyperloop i Cleveland



27 feb IEEE Hyperloop Transportation Technologies studeras för ruten Cleveland till Chicago. Hyperloop är pneumatiskt drivna höghastighetståg i tunnlar. Hyperloop lanseras som nästa generations transportsätt utöver bilar, tåg, flygplan eller båtar. Det har gjorts flera studier över hela världen av de ledande hyperloopbolagen, inklusive Virgin Hyperloop One och SpaceX. Nu går Hyperloop Transportation Technologies (HTT) in på banan med undertecknandet av ett officiellt avtal med North Ohio Area-wide Coordinating Agency (NOACA), som samarbetar med Illinois Department of Transportation (IDOT) för att påbörja en studie av regionen för att se om hyperloop skulle vara en genomförbar investering.

Rysk hypersonisk missil



2 mars Putin Unveils Kinzhal Hypersonic Missile | Defense News: Aviation ... Under ett tal den 1 mars avslöjade Putin ett antal nya vapen, däribland det han kallade "Kinzhal, en flygburen hypersonisk missil. Den togs "i tjänst" i december 2017. Enligt Putin accelererar projektilen till en hastighet, som är 10 gånger så hög som ljudet, och utför manövrar längs sin flygbana efter att ha avfyrats från ett flygplan. Detta skulle göra det möjligt att tränga igenom alla befintliga och projicerade luftförsvar och leverera ett kärnvapen över ett avstånd över två tusen kilometer. Missilen som visas i en video verkar vara ca 26 meter lång, med en central kroppsdiameter på ca 1 meter. Spännvidden är cirka 2 meter. Formen och dimensionerna har fått vissa experter att tro att den här missilen kan utgöra en luftlanserad version av 9M723, som togs i bruk 2004. Kroppen är lite bredare och om Putins siffror är rätt, flyger den längre och snabbare. Därför är det troligt att den har en booster och en självgående projektil istället för enstegs 9M723. Utöver Kinzhal har två ryska hypersoniska vapen avslöjats tidigare: Zircon och Kh-32. Zircon är en luft-andande projektil med stort luftintag för en scramjet. Kh-32 är en omarbetad Kh-22 Burya-missil med flytande bränsle.

Internet från rymden



1 mars Space News San Francisco-baserade Astranis satsar \$18 milj för att ge bredbandsanslutning till Internet från en ny konstellation av små stationära satelliter. Företaget planerar att utveckla och lansera "dussintals smallsats som vardera kan ge upp till 10 gigabit per sekund av kapacitet," och leverera Internet till "underbetjänade områden mer kostnadseffektivt än traditionella stora stationära satelliter eller konstellationer av Low Earth Orbit smallsats. Företaget testade nyligen en digital nyttolast på sin DemoSat-2 CubeSat ombord på en indisk Polar satellit uppsänd i januari. Allt på satelliten fungerade perfekt inklusive ett test av satellitens fulla bredbands kapacitet. Man planerar att "samarbeta med befintliga, men hemliga geo-satellitoperatörer som skulle ge "orbital slots" och man bygger f.n. ut en 15 000 kvadratmeter tillverkningsanläggning i San Francisco för satelliterna.

Honeywell ansluter flygplan



2 mars Av Week Honeywell Develops 'The Connected Airplane' Honeywell utvecklar sätt att flyga effektivare och ännu säkrare. På Singapore Airshow har Honeywell visat nästa utveckling av sin populära RDR-4000 väderradar; större anslutning mellan flygplan, deras system och marken; den senaste höghastighets satellitkommunikationen och att ansluta flygplan till noder på Internet som kan prata med marken och varandra. RDR-4000 väderradar ökar förmågan att se igenom stormar och förutse hagel, blixn och turbulens. Honeywell visade också att anslutna APU: er (extra kraftenheter) hos Cathay Pacific hade minskat flygavbrotten med 35% beroende på mindre APU-problem. Samarbetet mellan Honeywells JetWave-hårdvara och Inmarsats JetConneX avancerade Ka-band högkapacitets satellitnätverk ger global täckning till både flygbolag och affärspassagerare och möjliggör dataöverföring till och från flygplanet. Flygbolag som registrerat sig för höghastighets Wi-Fi hittills inkluderar Singapore Airlines , Air New Zealand , Vietnam Airlines och JAL .

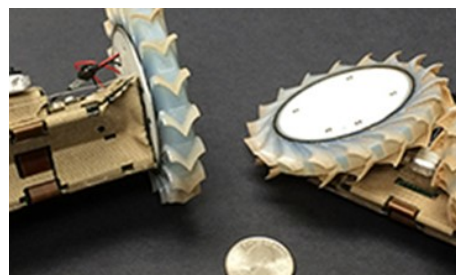
På grund av mer kraftfulla satelliter har priset per MHz gått ner med mellan 35 och 60% de senaste två åren. [Space News](#)

Världens största flygplan



28 feb NBCNews Ett första prov av världens största flygplan. För första gången har Stratolaunch, det största flygplanet i världen, lämnat sin hangar för att genomföra prov av motor och bränsle . Planet nådde en rullhastighet upp till 74 km/timme. Flygplanet är 72 meter långt och de två flygkropparna - från två tidigare Boeing 747 har en gemensam vinge på 117 meter. Planet är speciellt utformat för att transportera och lansera stora raketerna till rymden direkt från luften, specifikt från en höjd av 9 100 meter. Flygplanet drivs av sex Pratt & Whitney-motorer och är avsedd för upp till 230 ton vikt. Det kommer att hänga raketerna mellan sina två flygkroppar, varifrån de kan sändas upp mer effektivt än från en markbaserad plattform. Uppskjutningarna kan ske var som helst i världen.

Små robotar



1 mars Aerospace America Solving a Big Problem in Tiny Robots En dag kanske ett dussin handstora robotar som kallas PUFFER, kort för Pop-Up Flat Folding Explorer Rovers, kan släppas från en låda på en annan planet. De kan rulla in och ut ur Mars kratrar eller kanske över Jupiters isiga måne Europa. Robotics Group i NASA-finansierade Jet Propulsion Lab är optimistiska att PUFFERs inom fem år kommer att väljas för ett framtida Mars-uppdrag. Ett stort problem var att varje rover behövde snedställa hjulen inåt för att klämma sig under hinder eller klättra i terräng. JPL foreställer sig man släpper PUFFER från helikoptrar till polarområden på jorden eller katalpulerar dem från rovers på Mars. JPL-ingenjörer skriver programvara för att göra PUFFERs semiautonomiska, så att de kan utföra jobb som att gå in i en grotta, ta bilder och vidarebefordra data via andra PUFFERs .

Utbyggbart rymdhabitat



6 mars IEEE Expandable Space Habitats Promise Versatility in Low-earth Orbit and Beyond - Bigelow Aerospace, en tillverkare av stora rymdstationer med expanderbara habitatarkitekturer, har skapat ett nytt dotterbolag, Bigelow Space Operations (BSO) för försäljning, kundservice och drift av rymdstationer. Bigelows soft-body-habitat lanseras i en kompakt konfiguration. När de når bana, expanderas de till sin fulla storlek. Företaget betonar att förutom bättre strålskärning erbjuder detta tillvägagångssätt ett större bostadsutrymme för samma startvikt jämfört med traditionella aluminiumkonstruktioner. Företaget vill hjälpa utländska länder att etablera mänskliga rymdprogram. Efter en framgångsrik karriär där han utvecklade motell för kommersiella fastigheter, etablerade Robert Bigelow företaget och köpte rättigheterna att kommersialisera NASAs expanderbara livsmiljöteknik. Sedan dess har Bigelow Aerospace arbetat för att förbättra dessa habitat.

Högenergi laservapen



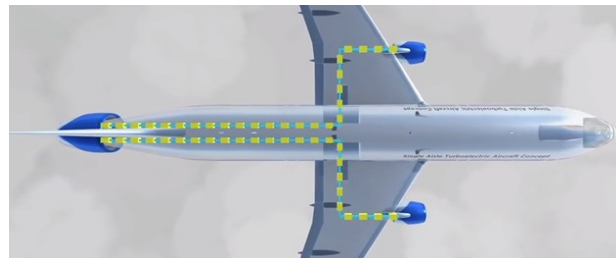
9 mars IEEE High-energy Laser Weapons Take to the Skies Flygprovning av högenergilasersystem för stridsflygplan kommer att starta i början av 2020-talet. Försök att integrera laservapensystem på flygplan går tillbaka till 1970-talet, när US Air Force Weapons Laboratory omvandlade en KC-135A till Airborne Laser Laboratory (ALL). Flygprov på det modifierade flygplanet började i januari 1975 och fortsatte i åtta år. Förnyat intresse började 1996 när US Air Force startade Airborne Laser-programmet, som resulterade i ett modifierat 747-400F-flygplan monterat med en kemisk syrejodlaser. Det avbröts i december 2011. I november förra året tilldelades Lockheed Martin ett kontrakt på 26,3 miljoner dollar av det amerikanska flygvapnet för att utveckla en högfiberlaser för flygprovning på ett stridsflygplan 2021. US Missile Defense Agency (MDA) är också intresserad av laservapen. Det yttersta målet är en förmåga att förstöra ICBMs under deras boostfas med hjälp av ett högeffektivt laservapen monterat på en drönare, som kan flyga på höga höjder. I september 2017 testades också en högenergilaser monterad på en Apache AH-64 helikopter. Lasern sköt ett marmål på 1,4 km. Ett antal ytterligare luftburna vapentekniska utvecklingsprojekt inom riktad energi håller på att genomföras t ex för att försvara flygplan från missiler och att utveckla laserdiodmoduler med högeffektfiber för att driva högenergilaservapen på stridsflygplan och landfordon.

Israels elflygplan



7 mars CNBC Batterier redo att driva elektriska regionala flygplan. Israels Eviation har valt Sydkoreas Kokam för att leverera litiumpolymerbatterier för att driva en fullskalig prototyp av sitt Alice nio-passagerare, helt elektriska regionala flygplan i början av 2019. Kokam levererade batterierna till Solar Impulse 2, som flög världen runt på solenergi 2015-16. Genom att använda Kokam-cellerna, som har en energitätthet på 260 Wh/kg, kan Eviation bygga upp ett batterisystem med en kapacitet på 900 kWh. Detta kommer att ge Alice en räckvidd på upp till 650 nm vid en kryssningshastighet på 240 kt. och höjden 10 000 ft. För att uppnå detta kommer batteriet att vara tätt integrerat i strukturen och utgöra cirka hälften av flygplanets maximala startvikt. Företaget siktar på marknaden hos befintliga operatörer som flyger kolv- och turbopropdrivna flygplan som Cessna 402, Beechcraft King Air och Pilatus PC-12 på regionala tjänster under 500 nm. Man förväntar sig en driftkostnad på \$ 200 per timme eller mindre, baserat på USA:s industriella elpriser. Detta jämförs med 600-1000 dollar per timme för befintliga flygplan.

Hybridelflygplan



9 mars IEEE NASA's Hybrid-electric Concept Aircraft Could Slash Jetliner Fuel Use by 10%

NASA har nyligen gett ett 12 månaders kontrakt till Boeing, Georgia Tech, Rolls-Royce LibertyWorks och ES Aero för att utveckla ett 150-sitsflygplan med hybrid-elektrisk framdrivningsteknik. I NASAs turboelektriska design omvandlas en del av kraften, som genereras av jetbränsle-drivna turbofläktmotorer, till el för att driva en elektrisk motor. Elenergin kan också användas för drift av delsystem som vingklaffar och avisning. Elmotorn är monterad på flygplanets stjärt och har en kanalfläkt, som suger in luft som flyter över flygkroppen och accelererar den ut från baksidan av flygplanet. Det minskar det totala motståndet under flygningen. När ett plan flyger framåt växer ett lager av långsam luft fram längs flygplanets kropp. Detta gränsskikt ökar i tjocklek mot baksidan av planet och innebär motstånd på flygplanet. Om en motor monteras där bak med sitt fläktinlopp placerat för att fånga det långsamma gränsskiktets luft, så kan det accelerera flödet ut på baksidan av flygplanet, vilket minskar motståndet. Under start, genererar traditionella vingmonterade turbofläktmotorer 80 procent av den kraft som krävs för flygning, medan de återstående 20 procenten kommer från den bakre elmotorn. I kryssning levererar den bakre motorn 45 procent av den totala kraften. Det resulterar i 10 procent förbättring av bränsleförbrukningen för flygplanet.

El mot blixten



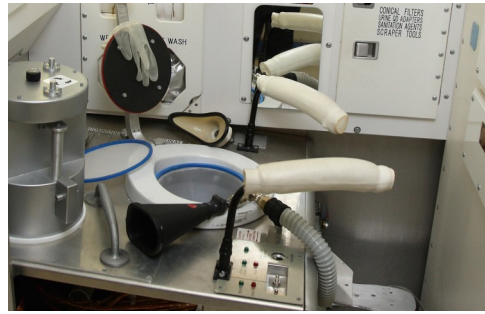
8 mars MIT News En MIT-studie visar att elektrisk laddning minskar risken för att bli slagen av blixten. Luftfartsexperten uppskattar att varje kommersiellt flygplan i världen slås av blixtnedslag minst en gång per år. Ett nedslag kan skada planetens yttre strukturer och elektroniken ombord. För att undvika blixtnedslag omdirigeras flygningar regelbundet runt stormiga områden i himlen. Omkring 90 procent av dessa nedslag utlöses av själva flygplanet. Det elektriskt ledande yttre av planet kan fungera som en åskledare. Nu föreslår MITs ingenjörer ett nytt sätt att minska risken med ett inbyggt system som skulle skydda ett plan genom att ladda det elektriskt. Man upptäckte att om ett plan laddades till precis rätt nivå, så minskade sannolikheten för att bli slagen av blixten betydligt. När ett plan flyger genom ett åskväder blir ena änden av planet mer positivt laddad och den andra änden mer negativ, vilket kan dra till sig blixten. Forskarna föreslår att man då tillfälligt laddar planet negativt för att dämpa den mer högt laddade positiva änden.

Ny pilotlös flygtaxi



13 mars CNBC Google grundare och Alfabets VD Larry Page:s autonoma taxibolag presenterar sitt kommersiella plan Cora. 2016 investerade Page i två flygande bilföretag. Ett av dem var Kitty Hawk, som utvecklar Cora. Förra året släppte företaget bilder på ett prototypflygplan, som flög över vatten och var allelektriskt. Nu gör företaget flygbilarna till en verklighet. Man arbetar med Nya Zeelands regering för att kommersialisera sina flygplan. Cora är helt självständigt, kan flyga 150 km/h och är helt elektriskt med en räckvidd på 100 kilometer. Det startar och landar vertikalt, så det behöver ingen bana. Planet beräknas komma i drift inom fem år. Nya Zeeland ses som en av de mest progressiva när det gäller flygets framtid. Dubai i Förenade Arabemiraten är en annan plats som ser på flygande taxibilar. Kitty Hawk är dock inte det enda företaget, som utvecklar sådana. Det kinesiska företaget EHang utvecklar ett elektriskt passagerarplan, Airbus gjorde sin första framgångsrika flygning med sin pilotlösa flygbil i februari och Uber arbetar med NASA för att göra sitt flygprojekt till en realitet.

Mat från bajs på marsresan?



13 mars USA Today Biovetenskap inom rymd forskning Astronauter på långa rymduppdrag till exvis Mars kanske kan odla sin egen mat i rymden-med hjälp av sin avföring. Forskare vid Penn State University fann i en NASA-finansierad studie att människors flytande och fasta avfall, kan ge en proteinrik pasta med en tjock konsistens som liknar andra pastor som jordnötssmör och med en brun färg som sirap eller melass eller smält choklad. Det kan vara lösningen på mat under rymdfärder till Mars, som kan vara månader eller år. Transport av mat till rymden tar upp utrymme och ökar bränslekostnaderna. Växande hydroponiska grönsaker kräver också energi och vatten. Avfallet blandas med bakterier i en reaktor för att göra metangas. Gasen kan sedan matas till en andra reaktor för att odla en kultur av *Methylococcus capsulatus*, ett pastaämne, som nu används som djurfoder. Metangasproduktion och kulturväxter skulle utgöra en "nästan kontinuerlig" process i rymden. Avfall kan producera gas på några timmar och pastan skapas på ett par dagar. Processen skulle kunna producera näringsrik mat i rymden med 52% protein och 36% fett. "Rymdtoaletten" ovan visas på Miraikan, det nya vetenskapsmuseet för innovation i Tokyo, Japan 2008.

Underhållsrobot för satelliter



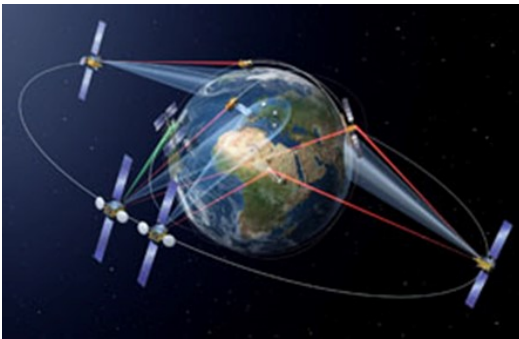
14 mars Space News Orbital ATK presenterar ny version av satellit-service fordon. Orbital ATK planerar att utveckla ett robotfordon, som skulle hantera stationkeeping för stationära satelliter som kör slut på bränsle. Det är avsett att ge mer flexibilitet till kunderna och samtidigt flytta företaget närmare mer avancerad service i rymden. Systemen är baserade på orbital ATK's Mission Extension Vehicle (MeV), som kommer att docka med satelliter och ta manöveransvar inklusive stationkeeping samt omlokalisering och bortskaffande. Robotfordonet kommer att närma sig kundernas satelliter och använda en robotarm för att fästa en POD till den satellit, som skall tas över. Systemet skulle kunna förlänga livslängden med upp till fem år. De nya systemen ska vara tillgängliga år 2021.

Hur bildades månen?



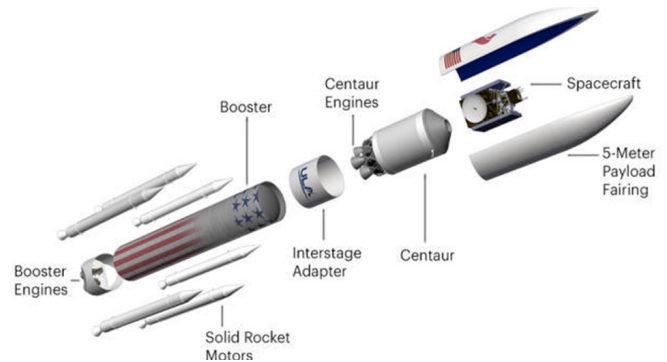
15 mars [Harvard-Forscher: So kam die Erde zu ihrem Mond - SPIEGEL ONLINE](#) En stor komet ramade jorden för fyra miljarder år sedan, därom är experter överens. Men hur exakt blev månen till? I solsystemet är jordens drabant unik: i förhållande till sin moderplanet är den mycket tyngre än någon annan måne. Alla andra planeter har antingen ingen måne (Mercury, Venus) eller mer än en (Mars, Jupiter, Saturnus, Uranus, Neptunus). Forskarna är till stor del överens om att en sådan stor och ensam måne bara kan skapas vid kollision med en massiv kropp, som måste ha haft storleken av Mars. "Theia" kallas denna super asteroid i läroböckerna, där detaljerna också kan läsas. Stora mängder damm rördes upp av stöten. Dessa fina partiklar skulle ha kretsat runt jorden i form av en skiva tills de kolliderade, bildade allt större bitar, och så småningom knöts ihop till den i form av månen.

Airbus SpaceDataHighway



19 mars [Actualidad Aeroespacial](#) SpaceDataHighway, som drivs av Airbus, började regelbundet vidarebefordra data från Sentinel-2A-satelliten. Denna milstolpe markerar starten på SpaceDataHighway, som kommer att betjäna de fyra Copernicus Sentinel-satelliterna och som öppnar en ny era för användare av rymdbaserade bilder. Copernicus, Sentinels -1A och -1B och Sentinels -2A och -2B har anslutit sig till denna tjänst som kärnkunder i SpaceDataHighway enligt avtalet mellan ESA, EU, som äger Copernicus-programmet, och Airbus. Sentinel-1-konstellationen har ökat sin dataproduktion med cirka 50% sedan den började använda SpaceDataHighway. SpaceDataHighway är den första "optiska fibern på himlen" baserat på avancerad lasertechnik. Reläsatelliter är kopplade via laser till andra satelliter i låg omloppsbana, som samlar in data. Omedelbart och som mellanhand skickar SpaceDataHighway till Europa de uppgifter som den har samlat in från sin högsta position i en geostationär omloppsbana. Processen möjliggör för satelliterna att kontinuerligt skicka ner informationen i stället för att behöva lagra den tills den passerar över sin egen jordstation. På så sätt kan de skicka mer data och snabbare.

ULAs Vulcan raket



19 mars [CBS News](#) United Launch Alliance, en allians mellan Boeing och Lockheed Martin, svarar på hotet från SpaceX och Ariane6. Man har långväga planer på att fasa ut sin arbetshäst Atlas 5 och kostsamma Delta 4 till förmån för en kraftfull, billigare raket känd som Vulcan. Vulcan kommer att ha återanvändbara motorer och ett avancerat, långlivat övre steg och ULA förväntar sig att Vulcan ska bli en stark utmanare i den alltmer våldsamma konkurrensen med SpaceX och andra internationella leverantörer. Även om SpaceX koncept kräver återvinning av hela det första steget, så kommer ULA bara att återhämta motorerna. Vulcans motorer utgör två tredjedelar av kostnaden för steget. ULA planerar sin första flygning av Vulcan till mitten av 2020 och har även planer på att införa sitt nya övre steg 2024. I sin ursprungliga konfiguration kommer ULA Vulcan-raketerna att ha två amerikanska första stegmotorer, upp till sex fastbränsleboosters och ett upgraderat Centaur andra steg med upp till fyra motorer. Följande versioner kommer att innehålla återanvändbara första stegmotorer och ett mer kraftfullt, långlivat övre steg som kallas ACES.

Drönare förstår gester



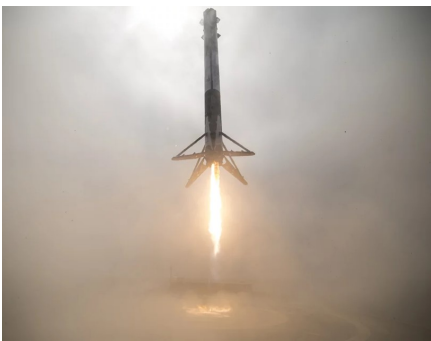
22 mars [Washington Post](#) Amazon har patenterat en leveransdrönare som kan reagera på mänskliga gester. Det är en del i Amazons mål att utveckla en flotta av drönare, som kan leverera paket till kunderna på 30 minuter eller mindre. Beroende på en persons gester kan drönaren frigge paketet, förändra sin flykt för att undvika kollisioner, fråga en människa om något eller avbryta leveransen. En illustration som bifogas patentet skildrar möjliga röstkommandon till den inkommande maskinen. Patentet tillägger att mänskliga mottagare och/eller andra människor kan kommunicera med drönaren med hjälp av mänskliga gester för att hjälpa den längs vägen till leveransplatsen. Enligt patentet skulle drönaren ha en uppsättning sensorer, inklusive kameror för att detektera synligt, infrarött och ultraviolett ljus. Drönarna skulle kunna känna igen mänskliga röster och rörelser, till exempel en person som går närmare drönaren eller bort från den. Sedan man annonserade sina planer på att utveckla en flygleveransservice har Amazon ansökt om flera ambitiösa patent, som inkluderar användandet av jätteleftskepp som mobila flyglager och drönare som självförstör under en nödsituation. År 2016 gjorde företaget sin första autonoma drönarleverans i Storbritannien.

Elflygplan i Norge?



22 mars Reuters Norge planerar att köpa elektriska flygplan för att efterlikna framgångarna med elbilar. Det statsägda företaget Avinor, som driver 45 flygplatser i Norge, säger att engagemanget för batteridrivna flygplan skulle kunna uppmuntra utvecklingen av elektrisk- och hybridteknik från företag som Airbus eller Boeing. Norge, ett bergigt land med 5 miljoner människor med städer bortom avlägsna fjordar, skulle vara idealiskt för elektriska plan som kan accelerera snabbare än konventionella plan och behöver kortare landningsbanor. Förra året var mer än hälften av nya bilar som såldes i Norge elektriska eller hybrid, det högsta i världen. Norge, västra Europas största olje- och gasproducent, har kämpat för att minska sina växthusgasutsläpp. Airbus, Rolls-Royce och Siemens samarbetar för att utveckla en hybridelektrisk motor och ett företag i Seattle-området, med stöd av Boeing, har planer på att ta fram ett hybrid-el-flygplan med upp till 12 passagerare till 2022.

Gjorde hål i atmosfären



26 mars Fortune SpaceX raket gjorde hål i atmosfären och störde GPS. En SpaceX Falcon 9 raket uppskjuten 24 augusti 2017 slog ett tillfälligt hål i ett lager av jordens atmosfär nästan tusen km brett. Eftersom raketerna bara bar en Earth Observation Satellite för Taiwans nationella rymdorganisation som vägde bara 475 kg, vilket är en lätt nyttolast för Falcon 9, kunde raketerna ta en nästan vertikal väg ut i rymden. Denna bana orsakade att Falcon 9s booster och andra steg skapade cirkulära chockvågor och slog ett stort hål genom plasmalaget i jonosfären i upp till tre timmar. När mer kommersiella raketerna ska ta sig till omloppsbana kommer sådana störningar i jonosfären att hända oftare och en möjlig konsekvens kan bli fel i det globala positioneringssystemet (GPS) navigation säger forskare. Enligt en rapport som publicerats orsakade Falcon 9 sannolikt ett en-meter fel i GPS.

Additiv omvandlar flygindustrin



28 mars Av Week GE förväntar sig att additivmetall ska omvandla flygindustrins både nybyggnad och eftermarknad. Tillsatsmetalltekniker kommer att gå långt utöver specialanvändningar och bestämma hur flygmotorer och andra flygplansdelar görs. Det kommer också att ha kraftiga påverkningar på motor- och luftfartens eftermarknader. GE fokuserar på Direct Metal Laser Melting (DMLM). Additiv metall kommer att vara avgörande för motorer, som nästan helt är gjorda av metall. Men många andra komponenter och komplexa delar av flygplan kan också vara bra kandidater för tekniken. Den nya tekniken innebär att antalet delar i en motor kan minskas drastiskt. Färre delar betyder en mycket enklare leveranskedja, både inom tillverkning och framtida underhåll. Dessa färre leverantörer kommer sannolikt att vara större och mycket mer sofistikerade än de företag som de ersätter. Additiv innebär också att produktionen av reservdelar är mycket mer anpassad till efterfrågan, i stället för att kräva de periodiska höga volymer och stora lager som behövs vid traditionell tillverkning. Dellager, distribution, reparation och kapitalförvaltning kommer att förändras drastiskt för de delar som görs med de nya teknikerna.

NASAs planer på månen



27 mars Aerospace America NASA har som mål att bygga en rymdstation vid månen kallad Lunar Orbital Platform-Gateway 2025. Denna station, som tidigare kallades Deep Space Gateway, skulle stödja mänskliga uppdrag till månytan i en landare som NASA är i tidiga stadier av planering av. Om NASAs nya raket är färdig enligt schema, kommer de att lansera delar av Gateway under flera resor till cislunar bana, termen för regionen mellan jorden och månen, för att möta målet 2025. Orion-besättningskapslar lanserade av SLS-raketerna skulle docka med denna cislunarstation och astronauterna skulle besöka den i 42 dagar. Stationen kan fungera som ett "staging-område" för uppdrag till månytan; som "en waypoint" för astronauterna på baksidan av månen och som en avgångspunkt för mån- eller Mars-prover som samlats in av robotprober. NASA vill ha en "medelstor" obemannad månlandare klar 2024 för prospektering av månen och bärande vetenskapliga instrument. Denna landare skulle behöva bära 500 till 1000 kg nyttolast, och en större landare byggd för människor skulle behöva bära 6 000 kilo. NASA kommer att prioritera uppdrag till månens yta, men man kommer fortfarande att förbereda sig för att skicka människor till Mars.

Flygledning för drönare



27 mars FlightGlobal NASA har gått ihop med Thales för att utveckla ett trafikledningssystem för drönare. Thales kommer att samarbeta med NASA för att undersöka, utveckla, testa och utvärdera luftrumskontroll med låg höjd för flygningar under 400ft. Thales förväntan är att drönare i första hand kommer att fungera i snäva luftrumskorridorer - till exempel för paketleverans - som skiljer sig från det vanliga luftrummet, eftersom en hög grad av automatisering kommer att behövas för att hantera förändrade förhållanden. Ett mål är att säkerställa att endast autentiserade drönare kan fungera i luftrummet. Under våren 2018 kommer utvärderingarna att inriktas på tekniker som upprätthåller säkert avstånd mellan kooperativa (responsiva) och icke-kooperativa (icke-responsiva) drönare över måttligt befolkade områden.

Ny rysk raket tillverkas



27 mars Act Aerospace Angara-A5-klassens ryska raket som sänds upp från Vostochni börjar tillverkas. Khrunichev Space Center och den ryska myndigheten Roscosmos har börjat tillverka den tunga bärraketerna Angara-A5, som kommer att sändas upp från Baikonur Siberian Vostochni 2021. Avtal om tillverkning av de tre första raketerna Angara-A5 undertecknades mellan Roskosmos och Khrunichev i slutet av 2015. Dokumentet avser utveckling, tillverkning och flygprov. Enligt avtalet ska den första Angara-A5 för Vostochni byggas före maj 2021, den andra 2024 och den tredje år 2025. Den första flygningen av Angara-A5-raketen ägde rum den 23 december 2014, från Plesetsk i norra Ryssland. Den andra utgåvan är planerad under våren från samma bas. Angararaketerna har en ekologisk teknik, eftersom deras motorer går på fotogen och syre, utan att använda heptyl (ett extremt giftigt raketbränsle). Angararaketerna är utformade enligt modulär typ och innehåller raketer av fyra klasser (från lätt till tung) med en lastkapacitet på mellan 3,8 och 35 ton.

Mer än 80% av ledande befattningshavare inom flygföretag tror att artificiell intelligens (AI) kommer att arbeta tillsammans med mänskliga anställda under de närmaste åren enligt Accentures Technology Vision-report.

Förhindra rymdförorening



2 April Aerospace America Preventing Space Pollution. Experter anslutna till FN driver på för bästa praxis.

De som är verksamma för att starta raketer och operationssatelliter kan snart ha en uppsättning internationellt godkända riktlinjer, som är avsedda att sätta alla på samma nivå som bra förvaltare av orbitalmiljön. Tjugofem riktlinjer är planerade att utvärderas i juni av FN: s kommitté för fredliga användningar av yttre rymden och förväntas överlämnas till generalförsamlingen för överväganden. De nio nyaste godkändes i februari i Österrike av en COPUOS-arbetsgrupp som inkluderade medlemmar från Kina, Europa, Iran, Ryssland och USA. Dessa riktlinjer ingår i 12 som godkändes 2016 men gick aldrig vidare. Arbetsgruppen bildades 2010, året efter att en Iridium-kommunikationssatellit och en avvecklad rysk militär satellit kolliderade och tre år efter att Kina förstörde en av sina satelliter i en demonstration av en antisatellitmissil, som lämnade tusentals bitar av skräp i omlopp.

Fossilfritt flyg



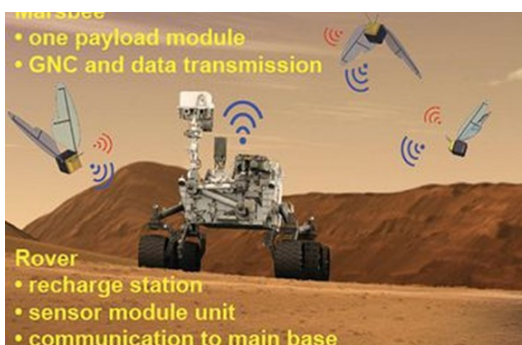
8 mars Innovair INNOVAIR nyhetsbrev 2018-Q1. Under vintern har Innovair deltagit i framtagandet av en färdplan för fossilfritt flyg. Det är branschorganisationen Svenskt Flyg som fått uppdraget av Fossilfritt Sverige, som i sin tur har regeringens uppdrag att samla in färdplaner för fossilfrihet från ett antal olika svenska verksamhetsområden. Färdplanen handlar om förutsättningarna för en övergång till fossilfritt flygande, där visionen för 2030 är att fossilfritt bränsle ska kunna försörja hela inrikesflyget, och visionen för 2045 är att allt flyg som startar i Sverige (även utrikesflyg) ska flyga fossilfritt. Färdplanen kommer att identifiera de hinder som finns för att dessa visioner ska kunna nås, och den kommer också att föreslå medel för hur dessa hinder ska övervinnas. Parallellt med färdplansarbetet pågår ett uppföljningsarbete kring den nationella flygstrategi som beslutades för ett drygt år sedan.

Indien växer snabbt



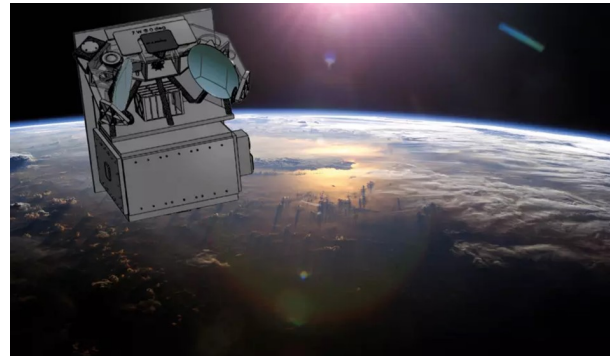
9 mars DGLR-News Meldung Indien förväntas behöva 1750 nya flygplan under de närmaste 20 åren enligt Airbus senaste marknadsprognos. Lufttransporternas tillväxt beror till stor del på den snabbt växande ekonomin. Att öka välståndet, urbaniseringen och de ambitiösa regeringsprogrammen för att sammanlänka regionerna bidrar dock också till att öka efterfrågan på flyg. År 2036 kommer indiska passagerare att resa i genomsnitt fyra gånger så ofta som i dag. Enligt prognosen kommer flygtrafiken som betjänar den indiska marknaden att växa med 8,1 procent per år under de kommande 20 åren – nästan dubbelt så snabbt som det globala genomsnittet på 4,4 procent. Det indiska inrikesflyget kommer att öka med 5,5 gånger mellan 2017 och 2036. Den når inte bara upp till den inhemska trafiken i USA, utan växer också snabbare än de flesta andra marknader i världen. Airbus är mer positionerat i Indien än någon annan internationell flygplanstillverkare.

Robotbin till Mars?



2 april CNET News NASA tittar på robotbin för Mars-prospektering. Det steniga landskapet på Mars är helvetet på roverhjul, så NASA-forskare funderar på sätt att utforska den röda planeten genom att flyga där i stället. Man undersöker att utveckla en svärm av robotbin kallade Marsbees. Varje Marsbee skulle vara ungefär av storleken på en humla, men med större vingar som på en cicada. Bina skulle startas från en mobilbas som fungerar som ett kommunikationsnav och laddningsstation. Marsbees är integrerade med sensorer och trådlösa kommunikationsenheter. Preliminära numeriska resultat tyder på att en humla med en cicadavinge kan generera tillräcklig lyftkraft för att sväva i marsatmosfären. Det föreslagna arbetet kombinerar kompetens och talang från USA och Japan. Forskare i Japan har redan utvecklat vad de kallar ett "kolibri-mikro-luftfordon" som kan flyga här på jorden. De planerar att testa humleroboten i en vakuumkammare för att simulera Mars atmosfär. Universitetet i Alabama Huntsville kommer att numeriskt modellera, analysera och optimera en flaxande robot för Mars atmosfäriska förhållanden.

Chalmers satellit



19 mars Chalmers Pressmeddelande Ny svensk satellit ska kartlägga okända vindar. Chalmers gick vinnande ur striden när Rymdstyrelsen nyligen valde ut Sveriges nästa nationella forskningssatellit. Siw heter satelliten som är den första att studera vindströmmarna i övre atmosfären för att öka kunskaperna om hur de påverkar väder och klimat. Satelliten Siw (står för Stratospheric Inferred Winds) ska studera vindstrukturer i atmosfären för att ge svar på frågor om atmosfärens dynamik och cirkulation. Den kommer att bidra med viktiga data till klimatmodeller och ökad förståelse för hur de olika delarna av atmosfären påverkar varandra. Klimat och väder närmast jordytan – i troposfären – påverkas nämligen av vindförändringar i de två lagren ovanför, stratosfären och mesosfären (mellan 11 och 85 kilometers höjd). För att göra tillförlitliga väderprognoser på lite längre sikt måste händelser i de övre lagren därför finnas med i beräkningarna. Flera svenska företag kommer att medverka i Siw-projektet, bland annat Omnisys Instruments som kommer att bygga det vetenskapliga instrumentet och OHB Sweden som bygger satelliten och har helhetsansvar för projektet.

Ny användning av ballonger



5 april Av Week Företaget som lyfte en Kentucky Fried Chicken i stratosfären får kontrakt med USAs försvar för fjärranalys och kommunikation. Med hjälp av teknik som ursprungligen utvecklats för Alan Eustaces rekordbrytande hopp från 135 908 ft den 24 oktober 2014 har World Views nyutvecklade heliumfyllda ballonger fångat USA:s militärs fantasi. Vad som är "nytt" med dessa heliumfyllda Stratollite-ballonger är deras förmåga att bibehålla exakta höjder i den turbulenta stratosfären och därigenom navigera runt om i världen i månader i taget på utjämningsvindar, som ett segelskepp på havet. Kentucky Fried Chicken (KFC) sponsrade World View: s första utvecklingsflyg av Stratollite, uppfattad som en långsiktig plattform för den obemannade fjärranalys och kommunikationsmarknaden. Ballongerna kan ta veckor för att navigeras i position men sedan stannar de där flera månader i taget, vilket är attraktivt för militären, som behöver stabila luftburna plattformar för avkänning, inriktning och kommunikation under långa konfliktperioder.

Demo av ny Concorde



3 april Houston Chronicle NASA har gett Lockheed Martin Skunk Works ett kontrakt för att bygga och flygprova ett lågbullrigt överljudsplan. Detta experimentella flygplan förväntas flyga 2021 och kommer att ha en topphastighet av 1,5 gånger ljudhastigheten. Syftet är att uppnå en ljudbang då planet går genom ljudvallen, som bara märks som "mild dunk" eller ungefär lika högt som en bildörr som stänger. Flygplanet som byggs för NASA kommer aldrig att transportera passagerare. I stället kommer det att testa teknik för att göra supersonisk flygning tyst och effektiv, samt samla in data från överflugna samhällen om huruvida de kan höra några ljudbangar när planet flyger över. Dessa uppgifter kommer att ges till Federal Aviation Administration i hopp om att det kommer att utveckla nya regler om supersoniska passagerarflygningar. För närvarande förbjuder FAA dessa flygningar över land, delvis på grund av bekymmer om hur de

skulle påverka samhällen och infrastrukturen på marken. Ljudet var ett problem på 1970-talet när Concorde - ett flygplan som kunde korsa Atlanten på drygt tre timmar genom att flyga två gånger ljudets hastighet - byggdes av europeiska tillverkare och började göra transatlantiska flygningar,

Kommentarer av Clas Eriksson (claes.eriksson@staseu.com):

Det som förvånar är bakkroppen som inte verkar "area-ruled" där det uppstår kraftiga ändringar i tvärsnittsarea. Troligtvis är bilden inte representativ.

- 1) Ving-strake skulle vara längre med mindre nosvinge längre fram.
- 2) Motorinsuget får mycket störd luft då gränsskiktet från nosen och bakåt åker in i insuget.
- 3) Stjärtfena placeras oftast mellan huvudvinge och stabilisator/flying tail.
- 4) Den lilla vingen ovan stjärtfenan är antingen en snabb trim för pitch eller en bluff då den skapar nya stötvågor.
- 5) Vingen verkar vara placerad mitt på kroppen men jag förstår ej mäsvingeformen, gissar den skapar mera fritt utrymme runt insuget men kostar mera vikt.
- 6) Periskopet framför förarhytten med kamera ser märkligt ut och ett kameraglas flush med nosen skulle skapa mindre motstånd.
- 7) Motorinsugets placering även i längdled verkar lite märkligt för ett över vingen insug. Sätter man det under vingen som ändå skall se ett högre tryckfält är det mera logiskt och likt de gamla överljudsbombarna.

Många svarta hål



5 april Reuters Det finns massor av svarta hål i mitten av vår galax. Forskare har upptäckt många av dem i närheten av ett supermassivt svart hål i hjärtat av Vintergatan. Deras existens tyder på att det sannolikt finns cirka 10 000 svarta hål inom bara tre ljusårs avstånd från centrum av vår galax. Svarta hål, som kommer i olika storlekar, är extremt täta enheter med en gravitation så kraftfull att inte ens ljus kan fly från dem. Supermassiva svarta hål uppstår relativt snart efter att deras galaxer bildats och förtär enorma mängder gas, damm och stjärnor för att uppnå kolossal storlek. När ett svart hål växer till så stor storlek, även om det inte ursprungligen var exakt i centrum, så kommer det att sjunka in i galaxens mitt Svarta hål kan bildas längre ut från galaxens mittpunkt. De samverkar gravitationsbundet med stjärnor, kosmiska kollisioner, så att säga, och förlorar energi. När de förlorar energi sjunker de till galaxens mitt, på samma sätt som sediment sjunker snabbare än lätt sedimentvattnet. De fångas av gravitationen hos det supermassiva svarta hålet i centrum. De flesta galaxer har övermassiva svarta hål och i närheten av dessa kretsar mindre svarta hål.

Fladdermus slår rekord



20 mars Nature **Bats make epic flight for sugar fix** En fladdermus har slagit rekord i distans. En fladdermus, som inte är större än en kiwifrukt, loggade avstånd på upp till 100 kilometer på en nattlig rundresa till sitt foderområde - den längsta flygning, som någonsin registrerats för en nektarätande fladdermus. Radiospårningsanordningar kan vara betungande för djur så små som en fladdermus. Rodrigo Medellín vid National Autonomous University of Mexico i Mexico City och hans kollegor försökte en mindre störande metod att följa den mindre långbenade fladdermusen (*Leptonycteris yerbabuena*), en nektarätande art, som hittas mellan sydvästra USA och Honduras. Forskarna siktade gult pulver över fladdermöss när de kom ut från sitt bo i Mexiko. Andra lagmedlemmar väntade på avlägsna ställen med blommande saguaro-kaktus för att bekräfta ankomsten av de gulpradade fladdermössen och strödde blått pulver på dem. Vid boet nästa kväll fann författarna blå färg, vilket indikerade att vissa fladdermöss hade gjort en 98,8 kilometer rundtur. Nytt rekord för fladdermöss.

Rymdplan flyger igen



6 april Act Aerospace Virgin Galactic's rymdflugplan gjorde sin första framgångsrika hela flygning efter dödsolyckan. Tre och ett halvt år efter den dödliga kraschen för SpaceShipTwo har Richard Bransons Virgin Galactic framgångsrikt genomfört en testflygning i Mojaveöknen i Kalifornien. Rymdfarkosten, som drivs av en VMS Unity-raket, startade från Mojave-öknen kopplad till moderfartyget WhiteKnightTwo för att nå över 14 000 meters höjd och aktivera sina motorer. Farkosten accelererade till mer än ljudets hastighet innan den började flyga tillbaka. Rymdfarkosten har gått igenom andra prov och genomfört andra flygningar under de senaste månaderna, men det var första gången den aktiverade sina raketmotorer sedan 2014-kraschen. Efter två års omfattande markbundna och atmosfäriska prov markerar denna milstolpe början på den slutliga fasen av flygprovprogrammet.

SAS förnyar flottan



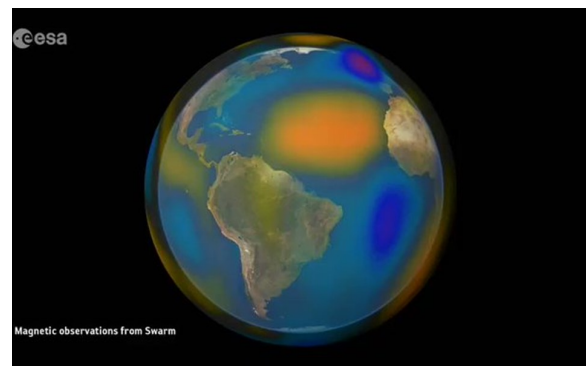
10 april Reuters SAS beställer 50 Airbus A320neo-flygplan för sin flotta. Flygbolaget har beställt 50 nya A320neo-flygplan från Airbus med leverans från 2019 till 2023. De första 15 nya Airbus A320neo, med leverans från våren 2019 till 2021, har säkrats genom intentionsförklaringar med uthyrare. De återstående 35 Airbus A320neo levereras direkt av Airbus fram till 2023. Ordern innebär att SAS för första gången kommer att ha en enda flotta år 2023 som består av marknadens mest effektiva kort- och medeldistans flygplan när det gäller kostnad och miljö. För närvarande har SAS 17 Airbus A320neo i drift efter en tidigare order på 30 Airbus A320neo. År 2023 kommer flygbolaget att ha minst 80 Airbus A320neo i tjänst. Under 2010-talet arbetade SAS med att harmonisera och förenkla sin flygplansflotta. För närvarande har det två typer av flygplan i bruk inom Europa jämfört med de sex olika typerna som det hade under 2012. När den nya Airbus A320neo levereras kommer SAS gradvis att avveckla sin Boeing 737. Airbus A320neo har 15-20 procent lägre bränsleförbrukning per sittkilometer jämfört med de flygplan som fasas ut. Dessutom kan de klimatpåverkande utsläppen minskas ytterligare genom användningen av biobränslen. Idag investerar SAS redan i biobränslen.

Bäddar för passagerare



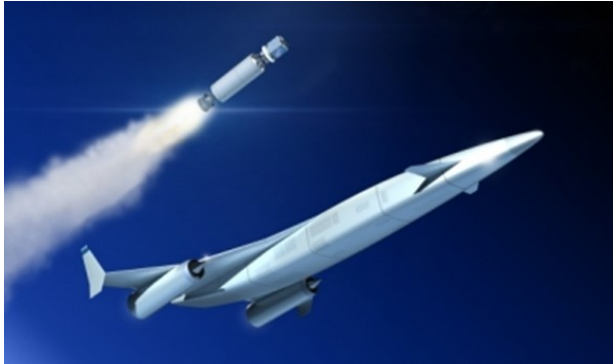
11 april Av Week Airbus, Zodiac erbjuder passagerarbäddar på undre däck. Det gemensamma projektet syftar till att erbjuda flygbolag en variant av befintliga nedre däcksbesättningsmiljöer (LDMCR). Den nya nedre däckmodulen rymmer sovplatser, ett mötesrum eller en lekplats för barn. En modul mäter 4 m i bredd, 2,4 m i längd och 1,55 m i höjd. En A330 - den första modellen Airbus och Zodiac kommer att använda - kan ta emot två eller tre moduler, beroende på flygplansvarianten. En A350 kan ta tre eller fyra. De två företagen väljer att börja med A330 på grund av det större antalet flygplan. Många A330-enheter har bestämmelser för LDMCR-moduler, vilket innebär att åtkomst från kabinen redan är installerad. Airbus och Zodiac letar efter en A330-operatör som kan prova systemet på ett av sina flygplan nästa år. Flygprovning skulle hjälpa till att svara på frågor om säkerhet och komfort, särskilt vibrationer. Nedre däckmodulen skulle kunna bytas ut mot ett vanligt lastutrymme på en timme. Vikten är ca 700 kg.

Tidvattenmagnetfältet



11 april Fortune Tidvatten diskuteras ofta, men hur de påverkar jorden är det inte så lätt att avbilda - förrän nu. Europeiska rymdorganisationen (ESA) publicerade en video, som visar hur tidvattnet förändras runt om i världen. Men ännu viktigare, det visar det magnetfält de skapar, vilket för första gången har kartlagts. Starka magnetfält är lätta att upptäcka. Men tidvattnet skapar ett utomordentligt svagt magnetfält som är cirka 20.000 gånger svagare än planetens eget. För att visualisera magnetfältet skickade ESA-forskare upp flera satelliter som tog bilder av planeten. Dessa data översattes sedan till en virtuell jord för att visa hur tidvatten skapar magnetfält och hur dessa magnetfält förändras när tidvattnet går in och går ut. Men det finns mer i uppdraget än bara att förstå magnetiska förändringar. De insamlade uppgifterna visar hur strömmar i oceanerna flyter på alla djup. Det kan också kasta ljus över klimatförändringarna och hur det kan påverka tidvattnet, oceanerna och i större utsträckning planeten.

Reaction Engines får stöd



12 april Reuters Rolls-Royce och Boeing investerar i Reaction Engines raketmotorteknik. Rolls-Royce och Boeing är de senaste företagen att satsa i Reaction Engines "Thermal Management Technology." Företaget arbetar på ultralätta och extremt kraftfulla värmeväxlare för att utveckla en motor som kan driva hypersoniska flygplan över sex gånger ljudets hastighet och bidra till att leverera satelliter till rymden. Företaget hoppas också på att kommersialisera delar av sin teknik så att de kan börja generera intäkter under de kommande 18 månaderna. Man fokuserar inledningsvis på elbilar, energiproduktion och flygmotorer. Rolls-Royce kan använda tekniken i nästa generations jetmotorer och är angelägna om att utforska detta område. Det kan göra det möjligt att få en effektivare och renare, grönare civil flygmotor genom att förbättra den termiska dynamiken. Boeing räknar med att använda Reaction Engines revolutionerande teknik i sin utveckling av hypersonisk flygning.

Plastat paradiset



23 april Henderson Island im Pazifik: Insel im Plastikstrudel - SPIEGEL ONLINE Henderson Island ser idyllisk ut. Men paradiset i Stillahavsområdet hotar att kvävas i plastavfall. Även vid närmare kontroll verkar Henderson Island som ett paradiset: djupt blått hav, vita sandstränder och här och där palmträd karakteriserar landskapet. På grund av sin exceptionella natur och orördhet är ön som tillhör Pitcairn Islands förklarad som ett UNESCO världsarv. Men paradiset i södra Stilla havet sjunker i plastavfall - trots att ön inte ens är bebodd. Ingen annanstans i världen har en högre densitet av plast hittats än på Henderson Island. Man har hittat cirka 38 miljoner plastdelar som väger 17,6 ton på ön. Bland de funna delarna fanns fiskematerial som linor, nät och krokar men även tandborstar och bestick. Merparten av plasten var på stranden i sanden. 68 procent var i de första tio centimeterna under ytan. Sammantaget fann man nästan 4500 delar per kvadratmeter - de flesta mindre än fem millimeter. Man hittade saker från Ryssland, Europa och USA. Satellitbilder visar hur transporten av plastavfall i oceanerna i grunden fungerar. Orsaken till den stora föroreningen av naturen på Henderson Island är att den ligger i södra Stilla Havets virveln, som för med sig föroreningarna. Det beräknas att mer än tio miljoner ton plast släpps varje år i oceanen. Djur fastnar i plast och dör. Mindre partiklar kommer via fiskar in i livsmedel.

Lockheeds hypermissil



18 april Reuters Lockheed Martin Space kommer att utveckla USAs första hypersoniska kryssningsmissil. USA accelererar sina insatser för att utveckla hypersoniska vapen och flygplan i ljuset av framsteg gjorda i Kina och Ryssland. Svårigheten att försvara sig mot hypersoniska vapen har drivit Pentagon in i en vapenkapplöpning. Att utveckla hypersoniska vapen är nu "högsta tekniska prioritet" för amerikanska militären. Den hypersoniska kryssningsmissilen måste kunna transporteras på stridsflygplan och bombflygplan. Vapnet måste ha precisionsverkan mot fasta och flyttbara ytmål i en utmanande miljö. Det kommer att utnyttja det globala positionssystemet och tröghetsledningssystemet för navigering. DARPA och USAF har andra hypersoniska initiativ, till exempel boostglide-programmet. I ett boostglidesystem accelererar en raket sin nyttolast till höga hastigheter; nyttolasten skiljer sig sedan från raket och glidflyger till sitt mål. Boeing demonstrerade en hypersonisk glidmissil, HiFire, i juni 2017.

Lyxhotell i rymden



24 april Aurora Station Utvecklad av Orion Span, kommer den fullt modulära rymdstationen att vara värd för sex personer i taget. Den internationella rymdstationen innebär typiskt bara arbete, träning och vila. Men i framtiden kanske alla kan bli astronauter. Aurora Station kan vara det vi söker. Orion Span Inc., baserat i Houston, Texas, har startat utvecklingen av världens första lyxiga rymdhotell i omloppsbana. Man förväntar sig att starta den modulära stationen i slutet av 2021 och att ta emot sina första gäster det följande året, med två besättningsmedlemmar som åtföljer varje utflykt. "Hotellet" skulle ligga i bana 300 km över jorden och skulle erbjuda sex gäster 384 soluppgångar och solnedgångar när de reser med otroligt hög hastighet runt världen i 12 dagar. Aktiviteter ombord inkluderar deltagande i forskningsexperiment som att odla mat i omloppsbana, som gästerna kan ta hem som souvenir, och att sväva över sin hemstad. Gästerna kan ha livevideochattar med jorden via höghastighetsanslutning till trådlöst internet och kommer att kunna flyta fritt genom hotellet, med utsikt från stationens fönster. Orion Span-erbjudandet kommer inte att vara för alla. 12-dagars vistelse kostar \$ 9,5 miljoner per person, eller cirka \$ 791,666 per natt. Lite dyrt för den genomsnittliga medel-svensson.

27. Candy i vinkällaren

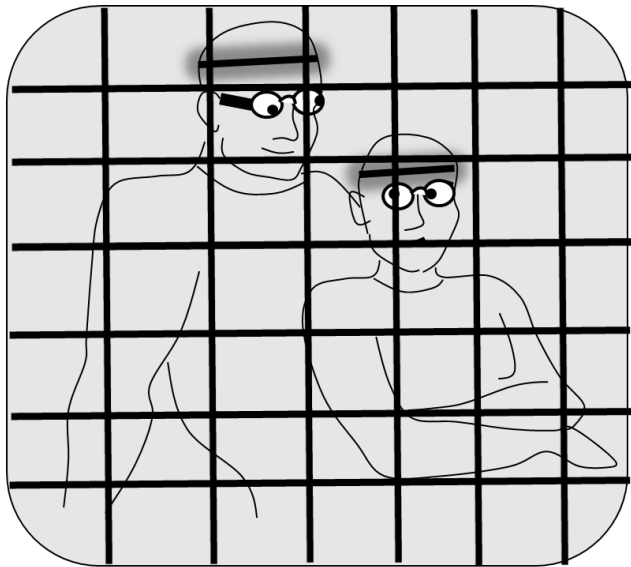


Vi kröp ihop intill varandra bakom gallret i det kalla draget från tunnlarne. Min fru frös och klagade på baristan. Hon borde ha sett till att gallret var öppet, om vi nu skulle den här vägen.

Som tur var behövde vi inte vänta länge. De höga plåtdörrarna drogs slamrande åt sidan och baristan kom in med hasande steg i den låga gravitation. Hon hade en stor säck över axeln och sin vanliga svarta overall. Candy viftade inställsamt med svansen vid hennes sida.

-Ni tog god tid på er, sa hon och de guldkantade glasögonen glimmade i takljuset, när hon såg upp på oss.

-Det kan väl hända, men öppna gallret så vi kommer ut, sa min fru.



Baristan såg ut, som om hon tänkte säga något, men sedan lade hon ner säcken, gick till ena väggen och tog fram en liten sexbent robot. Sådana användes för att kontrollera att väggarna i månbasen var täta och de fanns överallt till hands. När jag sneglade ner genom gallret, såg jag hur hon satte den på golvet och tog fram fjärrkontrollen. Den lilla svarta roboten snodde blixtnabbt ihop sig till ett hjul och rullade fram över golvet mot oss. Jag hörde hur den tassade uppför väggen på sina sugfötter och strax dök den upp utanför gallret. Med sina klor började den fumla med haspen, medan baristan stod där nere och styrde den. Ett tag trodde jag att den skulle tappa fotfästet, men haspen gick upp och den försvann ner längs väggen.

Jag kröp baklänges ut genom hålet, hängde mig där stödd på armbågarna med ryggen mot rummet, tvekade först, men sköt ifrån och dalade de fyra metrarna till golvet. Jag lyckades hålla balansen på mina styva ben, tills min fru följde efter och hamnade i armarna på mig.

-Sätt er där borta i hörnet, så får ni mat, sa baristan medan vi kravlade oss upp.

Vi satte oss med ryggen mot betongväggen och ur sin säck tog hon fram filter, som vi svepte om oss. De behövdes, för det drog kallt vid golvet och kläderna var fortfarande våta av svett. Sedan räckte hon fram burkar och skedar och jag såg att min fru bleknade. Det var fekalpasta, gjord på månbasen av människors fasta och flytande avfall, som bröts ner av bakterier till en tjock, brun smet. Jag vet att

man på Mars har en särskild helgdag för att fira den första fekalpastan, som människorna gjorde när de kom dit, men vi jordbor tänker på helt andra saker, när vi ser den.

Jag skruvade sammanbitet av locket. Där fanns klumpar, som var extra bruna och kladdiga. Jag tänkte först lämna dem men beslöt mig för att mosa dem. Det luktade åtminstone inte illa, tänkte jag, när jag tog en sked, fast smaken var fet och frän, blöt på något sätt och fastnade i tänderna. Candy följde varje sked med blicken och baristan såg fundersamt ner på henne.

-Hur är det egentligen, sa hon plötsligt. Varför vill marsianerna ha henne? Är det som Plurimax säger att de skickade hit henne för att angripa honom? Vill de ha tillbaka henne?

-Dumheter, fräste min fru och rörde otåligt om i sin burk. Candy var vår hund i arton år tills hennes rygg blev för dålig. Då lagrade vi henne i den där databasen i Rom. Mars hade inget med det att göra.

-Det är ju så man begraver sina döda nuförtiden, sa hon, när baristan såg tvivlande ut. För att bevara själen åtminstone. Hur är det med ditt eget magnetogram förresten?

Det glimmade till i baristans glasögon, men min fru vek inte undan med blicken. Jag sneglade förstulet på dem och rörde om i burken. Candy låg med nosen längs golvet och följde dem med ögonen. Kanske kände hon att vibrationerna i luften gällde henne.

-Ge mig något att dricka, sade jag till slut. Halsen är torr som regolit.

Baristan gav min fru en blick, men gick bort till en hylla och kom tillbaka med en flaska vin. Hon öppnade den vant med korkskruven, som hon alltid hade i bältet.

-Jag hoppas ni håller med om att rött passar bäst till den här maten, sa hon och höll upp flaskan så att det röda innehållet skimrade i ljuset. Tyvärr har vi inga glas så ni får skicka flaskan mellan er.

Jag var så törstig att rött eller vitt kunde kvitta. Jag sträckte mig efter flaskan, men baristan gav den till min fru. Hon tog buttert tog emot den och tog en klunk, medan jag avundsjukt såg på.

-Sämre har jag smakat, sa hon och lät vinet stanna på tungan. Det kan också behövas till den här maten.

Baristan började säga något om nyttig och närande mat, men jag pekade på hyllorna runt väggarna med skeden, medan jag tog emot flaskan från min fru.

-Är allt det här vin, undrade jag.

-Visst, sa baristan bekymrad och såg sig omkring. Allt gick så bra förut sen Plurimax lade ner vingårdarna, men nu får vi se. Hans robotar är på väg mot Rom.

-Tänker han ta Cyberanden från Flaminia, sa min fru. Den ska ju privatiseras och han har väl inte råd att lägga något bud på den.

-Han vill säkert ha Cyberanden, sa baristan. Men det är Candy han är ute efter nu. Han lovade ju att förfölja henne till universums ände för det som hände på opiumfälten och vem kunde tro att han skulle få med sig så många andra galningar på det.

Vinet brände som eld i halsen, men det släckte inte törsten som vatten. Medan jag trots det försökte få i mig fekalpastan berättade hon att ända sedan opiumfälten brann ner var det oroligt på Jorden. Ungdomsgång drog omkring. Övergivna hus plundrades. Rån och överfall var vardagsmat. Man anföll brandkår, transporter och kraftverk. Anläggningar brändes ner och slogs sönder.

Det brydde sig nog inte Plurimax om, sa baristan. Reparationerna skulle sätta fart på ekonomin. Det var bara att sparka igång lite sysslolösa robotar. Värre var att Cyberanden tappade greppet om de opiumberoende hjärnorna. Marknaden slutade fungera. Istället för att bjuda över varann om det opium som fanns, så köpte folk upp stora partier, som delades ut till behövande. Plurimax vinsten föll. Moralpoliserna med glödande antenner försökte stoppa ofoget, men utan att lyckas. Men Plurimax fick skylla sig själv, sa baristan. Han hade ju själv sett till att nästan ingen var vaccinerad.

Det fanns faktiskt ett vaccin, som stängde av opiumets molekyler innan de kom till synapserna i hjärnan. Plurimax var förstas emot det och lät framstående ekonomer utreda saken. De beräknade att en vaccinering skulle minska Jordens ekonomi med flera procent och rekommenderade att man programmerade Cyberanden, så att den blockerade alla sådana tankar. Så skedde också. Själv tänkte jag aldrig på att vaccinera mig ens medan man kunde tänka tanken. Jag tyckte väl inte att jag drack så mycket öl att det var något problem.

Plurimax insåg att missnöjet måste riktas åt rätt håll. Han lät gladiatorer jaga taxar på arenorna, medan publiken fick gratis öl med full dos av opium. Folk strömmade till i stora massor och slogs om att få plats. Runt publikhaven svepte orkaner av talkörer mot taxar, marsianer och vinprovare.

-Dom där öldrickarna har alltid baktalat oss, sa baristan bittert med röda fläckar på kinderna och höjde omedvetet sin vänstra hand som om hon höll i ett vinglas.

Det där var nog ömsesidigt, tänkte jag. Det var en vanlig åsikt bland vindrickare på Jorden, särskilt bland de mera välbeställda, att vin var finare än öl, sprit, kemiska droger eller för den delen elektronik över antennen trots att målet med det hela ju ändå var detsamma. För att i någon mån skymma detta mål, så omgavs vindrickande på Jorden av ritualer och högstämde tal, ofta i särskilda föreningar. Dem lyckades Plurimax aldrig utrota och de var grunden för baristans affärer.

Allt verkade gå åt rätt håll för Plurimax tills taxarna tog slut. Han lät då göra en grön taxrobot, men den bet en gladiator i benet, så att han måste bäras ut. Den jublande publiken ville se den krossad i sanden, men ingen gladiator ställde upp, fast Plurimax lovade dem allt öl de orkade dricka. Med knapp nöd undkom han till sin borg vid Röda Torget, och där satt han medan folkmassorna klättrade på murarna.

-Jag serverade själv legionärerna sent i går kväll, sa baristan. När man dricker vin som öl går vettet ut och jag fick veta vad som hände sen. Man måste beundra Plurimax. Han spred ut att Candys databas i Rom hade smugit sig in i taxroboten. Det var förstas en ren lögn. Jorden har inga robothjärnor, som rymmer ett magnetogram. Så stora kvantdatorer finns bara på Mars. Men folk gick på det och nu krävde alla att man äntligen skulle göra sig av med den där taxen. Upphetsningen växte och spred sig. Demonstrationerna avlöste varandra. När Plurimax meddelade att robotar hans var på väg mot Rom utlöste det glädjescener på gatorna. Galna ungdomar följde i deras spår.

-Men alla Plurimax robotar gick ju åt vid opiumfälten, sa jag



-Han har många robotar kvar, som jagar flyktingar norr om bergen, sa baristan. De har kanske ingen militär organisation, men de duger nog till att gå mot Rom.

Hon hade säkert rätt, tänkte jag. Norr om Rom sträckte sig flyktinglägren så långt ögat nådde upp mot bergen. Det såg vi själva, när vi flög där över. Hettan drev på människorna, men Plurimax ägde nästan allt land norr om bergen och hans robotar jagade och åt upp alla, som kom över. Inte många kom förbi dem, men ändå försökte folk ständigt på nytt. De robotarna var nog till och med värre än dem, som vi såg på savannen, tänkte jag, och de skulle inte sakna bränsle på vägen till Rom.

-Ni skulle ha hört på legionärerna i går kväll, fnös baristan. Äntligen ett riktigt krig, jublade de och skvätte rött och vitt vin överallt, ovana som de var vid vår låga gravitation. Först skulle de krossa Candy här på Månen, sedan skulle de ge sig in i kriget på Jorden. Det här har vi väntat på länge, skrek de. Det var som om de trodde att robotarna skulle stå för kriget och de för segern.

Jag var inte så förvånad. Det var inte första gången, som folk längtade efter krig i Jordens historia. Kärnvapnen och de blodiga inbördeskrigen fick många att tänka om, men det var länge sen nu och det var ju bara robotar, som krigade nuförtiden. Fast om jag var legionär, tänkte jag för mig själv, så skulle jag akta mig för såna kamrater. Man kan inte lita på robotar, särskilt inte andras. Dom verkar kanske vänliga, men det är bara som dom låtsas. Rätt som det är skär deras hjärnor ihop som på Onn, när lejonet hoppade på henne. Förresten visade det, som hände i Moskva, att människor ändå aldrig hann med när robotarna kom igång.

-Finns det inget som kan stoppa dom, sa min fru och ställde ifrån sig sin burk halväten. Det kan ju bli ett blodbad och dom andra storgubbarna släpper väl inte Cyberanden till Plurimax frivilligt.

-Säkert inte, sa baristan. Du hade ju själv en idé att om tillräckligt många tog av sig antennen på en gång, så skulle Cyberanden bryta ihop. Då har de ju inget att slåss om. Vi vinprovare är kanske så många att vi klarar det och marsianerna vill det. Mister Plurimax både opium och Cyberande så är han ruinerad och de slipper oroa sig för honom. Problemet är att det måste skötas helt utanför det digitala systemet för att inte upptäckas. De skickade mig nyss ett meddelande om det, som jag inte förstår. Ni kanske kan hjälpa mig. Jag lärde mig det utantill. Se här.

Hon ritade något med fingret i dammet på golvet. Det tog tid för henne och jag hann äta upp både min egen burk och den min fru lämnade. Det var underliga, snirkliga figurer, som inte verkade föreställa någonting.

-Jag är kanske inte så bra på att rita, sa hon. Men vad är det?

-Ingen aning, sa jag.

-Det liknar något vi såg i Rom, sa min fru och såg på figurerna på golvet med rynkad panna. Där fanns ett helt hus fullt med gamla pappersbuntar och de var fyllda med såna där konstigheter.

-Inte kan väl marsianerna ha sån gammalmodig teknik, sa jag. Hur är dom egentligen? Hur ska det gå för oss när vi kommer dit?

-Dom är väl mest som oss, sa baristan när hon hade tänkt en stund. Fast dom kanske inte vet så mycket om oss. När folk först kom dit använde de ju sånt där. Kanske tror dom att vi fortfarande håller på med det.

-Det är kanske bäst att låta Cyberanden vara i fred, sa min fru.

-Vad menar du, frågade jag. Det var ju din idé.

-Jo, sa hon sammanbitet. Men jag har tänkt mycket på det. Vad händer med alla våra uppkopplingar om Cyberanden försvinner? Antibiotikan har ju inte fungerat på länge.

Antibiotika hade jag aldrig hört talas om, det var väl något kemiskt, men uppkopplade nanorobotar fanns överallt i vårt blod. Mitt blodtryck mättes av en sådan och Cyberanden påverkade sedan hjärnan, så att det hölls nere.

-Tänk på att Cyberanden registrerar allt vi gör och allt vi tänker i hela vårt liv, sa min fru. Den känner oss bättre än vi själva. Vad tror ni händer om alltihop faller bort. Galenskap kommer att bryta ut.

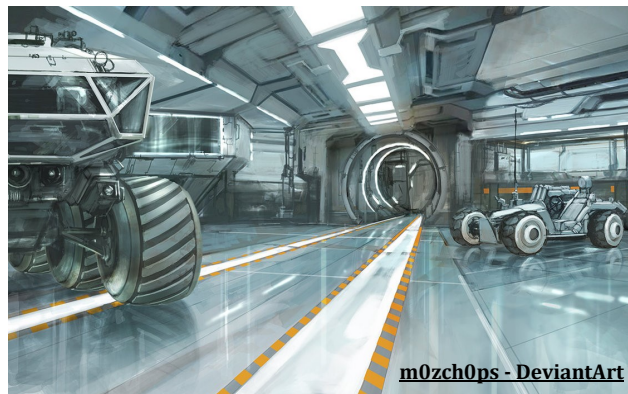
-Men tänk om Plurimax får hand om Cyberanden med alla uppkopplingarna, sa jag. Skulle det vara bättre? Vi kommer ju att vara på Mars i alla fall.

-Ja, ja, suckade baristan uppgivet. Jag tror inte att marsianerna bryr sig om ifall vi blir galna eller inte. Ibland tror jag att vi redan är det. Jag förstår i alla fall att ni inte kan hjälpa mig. Nu måste vi se till att ni kommer iväg innan legionärerna får tag i er. Rykten sprids fort med eller utan antenn. Plurimax lovade ju att den, som talade om var Candy fanns, skulle kunna leva utan bekymmer resten av livet. Många är lockade av en sån belöning.

-Som han, som förlorade i kapplöpningen mot Candy, sa jag.

-Just det, sa hon. Han fick mycket skam för den saken. Många muttrade bakom ryggen på honom att han inte var den karl han ville vara. Han höll sig med legionärerna hela natten igår och jag skötte om att de sällan såg sina glas tomma. Han sade till dem att den där taxen var farlig att ge sig på, men bäst var att både den och dess ägare försvann. Han stirrade tomt framför sig när han sa det och när jag fyllde på hans glas såg jag hur underkånen malde och det droppade vin från underläppen på honom.

Legionärerna dunkade honom i ryggen och ropade att han inte skulle sitta där och oroa sig. Med deras stenhårda utbildning, absoluta oräddhet och vana att förinta alla hot så kunde de krossa den mest illvilliga motståndare. Centurionen ställde sig upp, höjde sitt glas och skrek att hon minsann själv jagade bort taxen från Röda Torget och sedan förföljde den ända hit. Nu tänkte hon göra slut på den en gång för alla. De drack ur sina glas och kastade dem hurrande över axeln som legionärer har för sed.



m0zch0ps - DeviantArt

Just då kom flickan från informationen förbi och ansåg att det var ett ont och dåraktigt företag de gav sig in på. Hon blev hotad med vapen av legionärerna, men de övermannades av gruvarbetarna utan att många laserskott avlossades. Jag fick se till att få dem släpade till en ledig cell. Ert eget gamla rum förresten. Där ligger de nu och det lär behöva städas mycket efter dem. Men de kommer snart ut och då sätter de iväg efter er.

-Då måste vi härifrån nu med en gång, ropade jag.

-Just det, sa baristan. Ett skepp från Mars är redan här och jag har kommit överens med kaptenen att de skickar ner en landare för att hämta er, men ni måste ta er dit utan att legionärerna får tag i er.

-Är det Gigantica, undrade jag. Med den kaptenen?

-Det är det, sa baristan och såg underligt på mig. Ni får en månobil av oss. Jag hörde av veterinären att du var bra på att köra.

Det hade jag inte räknat med, men flaskan var urdrucken och vinet började verka på mig. Jag var smickrad och snart skulle jag ju få möta den mest berömda kaparkaptenen i hela universum. Jag ville visa honom. Jag skrapade ur det sista av pastan med skeden och satte utan saknad ner burken på golvet bredvid den nu urdruckna flaskan.

-Vad gör vi nu? frågade jag.

-Vi går till garaget, sa baristan.

Vi följde henne fram mot skjutdörrarna. När vi kom nära gick de upp motvilligt gnisslande och rosslade fram ett välkommande, som jag knappt förstod. Jag antar att de kände av baristans kroppsfält. Vi kom ut på en svagt sluttande upplyst gång, som gick rakt in i en stor kammare och slutade vid portarna till en luftsluss. Fordon stod där som på språng. Rummet var halvmörkt som alla garage. Där fanns en mängd olika fordon, från små öppna till stora trycksatta med labbutrustning och ett fåtal flygande eller hoppande.

Borta vid luftslussen stod en liten månobil. Den var likadan, som den jag körde till gruvfälten. Bara en ram på hjul, ett öppet underrede, bänkar med fotstöd, en ratt och baktill ett batteriaggregat och ett sexpack syrgasflaskor. Jag lät blicken fara över den och fann till min lättad att jag kände igen det mesta. Jag kontrollerade instrumenten, som jag hade sett veterinären göra. Batterierna var hundra procent. Jag nickade åt baristan. Det här skulle nog gå bra.