



BEVINGAT

Nr 4/2015

FLYG- OCH RYMDTEKNISKA FÖRENINGEN

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



Flyg i Almedalen



Almedalen har utvecklats till att bli Sveriges största politiska mötesplats med omkring 35 000 besökare. Partiledarnas tal tilldrar sig störst intresse i massmedia men partiernas andel av antalet evenemang utgör bara cirka tre procent. Företag, där medier utgör en stor del, arrangerar de flesta, 29 procent, följt av intresseorganisationer med 25 procent.

Under Almedalsveckan 2015 arrangerades en temadag "Aerospace Almedalen" torsdagen den 2 juli. Programmet för hela dagen finns på länken <http://www.aerospacealmedalen.se/>.

Årets tema var internationell samverkan och belyste Sveriges roll som en global aktör. Bland deltagarna märktes Sveriges flygvapenchef Micael Bydén, som diskuterade försvarssamarbete och infrastrukturminister Anna Johansson, som gav sin syn på hur flyget påverkar Sveriges utveckling, tillgänglighet och tillväxt. Dagen bjöd också på diskussioner kring bemannat och obemannat, civilt och militärt – tekniskt, filosofiskt och nytänkande – från flyget och hela vägen ut i rymden.

På den militära sidan når flyg-Sverige nya framgångar globalt med Brasilien som ny medlem i Gripen-familjen. Dessa system är troligen de tekniskt mest avancerade som tillverkas idag och Sverige är ett av fem länder som har egen förmåga. Sverige är också en framträdande rymdnation och här finns en framgångsrik rymdindustri med bred kompetens. UAV-industrin utvecklas också i rasande fart och spås en lysande framtid. Tekniken används både civilt och militärt.

Vilken roll Sverige kan få i framtidens flygteknik diskuteras av tre ledande flygtekniker på sidan 2 nedan.

Bland nyheterna

NASA:s sex nya ideer.....	12
En Audi på månen?.....	13
Vill vi flyga baklänges?.....	14
Tryckbyxor för astronauter.....	15
Finns nya jordar?.....	16
Rysk rymdspaning.....	17
Kosmisk såpbubbla.....	18
Nordkap-Kapstaden.....	19



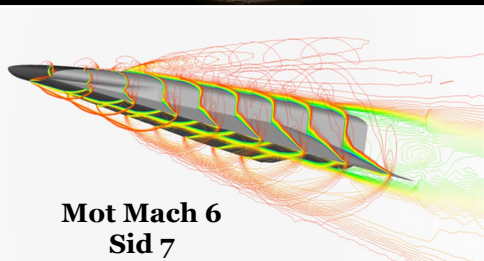
Om Otto Lilienthal sid 20



Candy på flykt sid 21



Pluto får besök
sid 3



Mot Mach 6
Sid 7



Osynliga flygplan
Sid 10



Räka ger starkare flygmaterial
sid 11

Vill du veta mer om Flygtekniska Föreningen eller bli medlem? Markera och öppna [hemsidan](#) här.

Flyget slår rekord – kan Sverige och miljön bli vinnare?

En programpunkt i Almedalen hade denna rubrik. Tre presentationer gjordes under detta pass och finns länkade här.



Anders Blom, Programdirektör Innovair

INNOVAIR är Sveriges nationella strategiska innovationsprogram för flyg. Programmet samlar och stödjer olika aktörer från företag, universitet, högskolor, institut, intresseorganisationer och myndigheter verksamma inom flygteknikområdet. Programmets huvudsakliga syfte är att arbeta för goda förutsättningar för en stark flygindustri i Sverige och att stärka flygteknikområdet genom ökad samverkan, forskning och informations-spridning.

Anders Blom berättade i sitt föredrag att globalt växer passagerartrafiken med 4-5 procent per år – inom ett par decennier kommer den att ha fördubblats – och Sverige är underleverantör till flertalet av de nya flygplanen som idag sätts i trafik. Under kommande 20 år förväntas civilflyget öka med 4.6% per år vilket leder till behov av 32600 nya flygplan med plats för fler än hundra passagerare. Värdet av dessa flygplan är 45000 miljarder kr. Mer än hälften av landets alla flygplatser ökade antalet resenärer under 2014 och utrikesflyget vid de svenska flygplatserna hanterade över 25 miljoner passagerare.

Sverige har några "success stories" baserat på tidigare långsiktiga innovationssatsningar: Brasilien har valt Gripen, civila miljardaffärer för GKN, "Remote Tower" driftsatt i Sverige och nu på export, ledande industriell och akademisk position i det europeiska forskningsprogrammet Clean Sky 2 samt partnerskap Boeing/Saab inför nästa skolflygplan till US Air Force.

Det gäller nu att bibehålla nivån på nästa nationella flygtekniska forskningsprogram NFFP7 från Vinnova och Forsvarsmakten på minst samma nivå som NFFP6, öka stödet till demonstratorer för att stärka den svenska flygindustrins internationella konkurrenskraft och att bibehålla förmågan att nationellt, eller i strategiskt partnerskap, utveckla nästa generation stridsflyg, exempelvis baserat på Gripen. Vi måste också undersöka hur vi får fler personer i grundutbildningen att specialisera sig inom flyg ... och att vidareutveckla dem.

Anders Bloms föredrag finns på: [Innovair-Almedalen 2015](#)



Lars Sjöström, Director Future Business Saab

Lars Sjöström talade om de möjligheter som finns i ett samarbete mellan Sverige och Brasilien när Brasilien valt att köpa Gripen. Saabs mål är att vara en teknologipartner som möjliggör innovationer genom samarbete mellan akademi, myndigheter och industri. Ett tiotal projekt i Brasilien bedöms vara möjliga att starta i slutet av 2015. Bland dessa finns ett lokalt centrum för innovations-samarbete, Swedish-Brazilian Research and Innovation Centre (CISB), forskningsprojekt tillsammans med brasilianska universitet och industrier och utbyte av gästforskare.

Lars Sjöströms föredrag finns på: [Saab-Almedalen 2015](#)



Henrik Runnemalm, Forskningschef GKN

Henrik Runnemalm frågade sig hur vi skapar fler arbetstillfällen i Sverige inom flyg. England satsar på ett program, ATI, USA satsar på "America makes" men vad satsar Sverige på? Nyckeln är att samverka ger konkurrenskraft. GKN står bakom ett lokalt Produktionstekniskt Centrum i Trollhättan. Nationella civila demoprogram är också viktiga. Deltagande nationellt och regionalt ger uppbyggnad av kompetens som gör oss starka vid förhandlingsbordet. Deltagande i internationella projekt ger tillgång till demonstration i relevant miljö och uppbyggnad av affärsrelationer med kund. Samverkan med spetskompetens från hela Europa stärker våra lokala och nationella nätverk.

Henrik Runnemalms föredrag finns på: [GKN-Almedalen 2015](#)



Pluto får besök



Efter nästan nio och ett halvt år i rymden svepte rymdsonden New Horizons den 14 juli förbi Pluto med en hastighet av 14 km per sekund (31.000 km/h). Redan innan den kom fram hade den kastat nytt ljus över denna dvärgplanet och slutligen löst frågan om Plutos exakta storlek (2370 km i diameter, ungefär två tredjedelar så stor som jordens måne).

Resan till Pluto startade i januari 2006 och under tio timmar skickades mängder av data tillbaka till jorden. Rymdsonden New Horizons bilder av dvärgplaneten Pluto visade en isig och bergig värld med geologiska formationer, som få hade väntat sig. En tunn atmosfär lyste som en ring 130 kilometer över Plutos yta.

Observationerna visade att ytan mest är fryst kväve, men det finns en spännande, ständigt föränderlig kontrast mellan de mörka och ljusa områdena. Hela planeten är tonad något rödaktig, en färgton som tros vara ett resultat av att ultraviolett ljus från solen orsakar att en del av kvävet reagerar med metan, som också är närvarande på ytan, och skapar rödlätta kemikalier som kallas tholiner.

De knivskarpa bilderna har nu samlats till en enda tredimensionell bild av Pluto av den amerikanska rymdstyrelsen Nasa. Det mesta intresset har ett hjärtformat område nära Plutos ekvator tilldragit sig, se bilden ovan. Den hjärtformade regionen har nu fått ett namn, Clyde Tombaugh, efter dvärgplanetens upptäckare. Plutos hjärta är ett kargt landskap med enorma slätter av is. Forskarna tror att områdets släthet kan bero på värme från vulkaner eller gejsrar inuti Pluto.

New Horizons "uppgifter gör det möjligt för forskare att förfinna sina modeller av hur Pluto ser ut invändigt. Den bästa gissningen är en stenkärna omgiven av en mantel av is. Radioaktivitet i kärnan kan, möjligen, generera tillräckligt med värme för att hålla en del av manteln flytande och ge Pluto ett fruset hav som liknar dem som tros existera på Europa och Enceladus (Jupiters och Saturnus respektive månar).

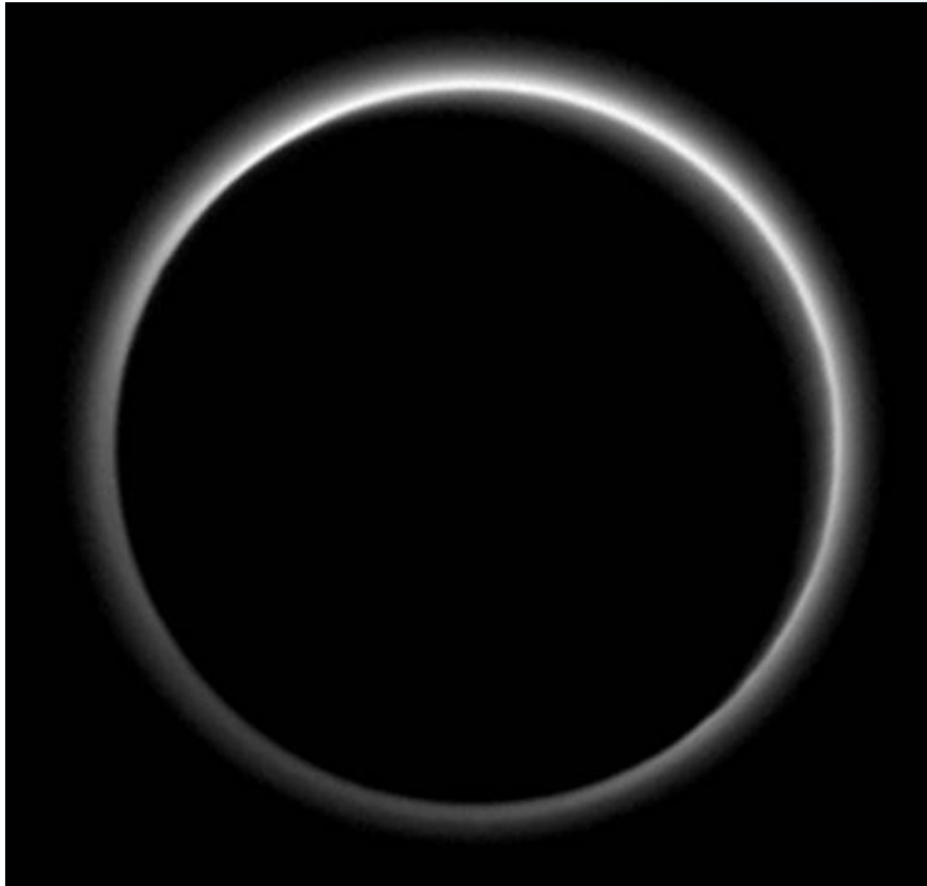
Frågan om det finns vatten i form av is på Pluto och dvärgplanetens månar, Karon och Hydra, verkar det nu finnas ett mer definitivt svar på. Nasas forskare anser att närbilderna på Plutos berg visar att det måste finnas vatten. På vissa ställen ser det ut som om kväveytan har skrapats av och där finns det troligen vatten i stort överflöd.

New Horizons kommer också att titta på Plutos månar, av vilka det finns fem. Karon hittades 1978, Nix och Hydra observerades först 2005 och Kerberos och Styx upptäcktes under 2011 och 2012 medan New Horizons var på väg. Hela systemet tros vara resultatet av en kollision mellan två objekt tidigt i solsystemets historia. En liknande förklaring förs ofta fram för att förklara jordens måne.

Från Pluto fortsätter sonden sin färd ut i vårt solsystems mörkaste utkant där målet är att ta sig djupare in i det så kallade Kuiperbältet, där omkring 70000 himlakroppar tros röra sig, också de med vår sol som centralpunkt. Och det är då, 2019, som kameran åter slås på för att förhoppningsvis fånga något av dessa svårobserverade objekt. Det är redan känt att det där finns ännu större föremål än Pluto.



Dimmor och flytande is på Pluto



Som tur var är det nu nästan den bästa tiden att observera Plutos atmosfär eftersom Pluto passerade sitt perihelium (sin närmaste punkt till solen under sin mycket elliptiska, 248-åriga omloppsbana) så nyss som 1989. Pluto är alltså nu nästan så varm som den någonsin blir och dess atmosfär, matad genom avdunstning från ytan, som tjockast.

I motljus från solen syns Plutos atmosfär som en lysande gloria i denna bild tagen av NASA:s New Horizons rymdskepp runt midnatt den 15 juli. Denna globala bild av atmosfären fångades när rymdfarkosten var omkring 2 miljoner kilometer från Pluto och visar strukturer så små som 20 km. Bilden, som levereras till jorden den 23 juli, visas med norr högst upp.

Flytande is och en överraskande dimma är bland de nyaste upptäckterna från NASA:s New Horizons uppdrag, som avslöjar att den avlägsna Pluto är en isig värld av underverk. Med sin exotiska ytkemi och sina bergskedjor visar Pluto en mångfald av planetär geologi, som verkligen är spännande.

När New Horizons riktade sin Long Range Reconnaissance Imager (Lorri) mot Pluto, fångade den hur solljuset trängde genom atmosfären och avslöjande dimmor så höga som 130 kilometer över Plutos yta. En preliminär analys av bilden

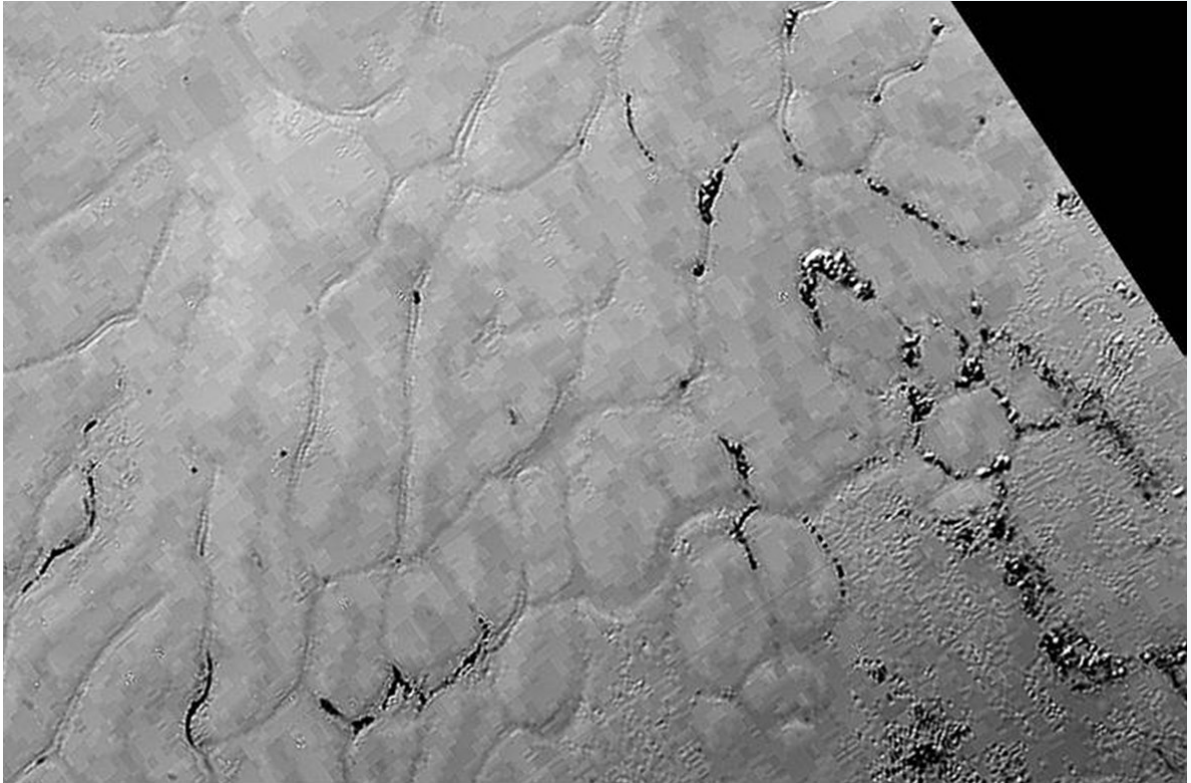
visar två skikt av dimma - ett cirka 50 kilometer ovanför ytan och det andra på en höjd av cirka 80 kilometer. Forskare har tidigare trot att temperaturen skulle vara för hög för att det skulle bildas dimma på höjder högre än 30 kilometer över Plutos yta.

De dimmor, som upptäcktes i den här bilden, har en viktig del i att skapa de komplexa kolväteföreningar som ger Plutos yta dess rödaktiga nyans. Beräkningar visar att dimmorna bildas när ultraviolet solljus bryter upp metangas i Plutos atmosfär. Detta utlöser uppbyggnaden av mer komplexa kolvätegaser, såsom eten och acetylen, som också upptäcktes i Plutos atmosfär av New Horizons. När dessa kolväten faller till de nedre, kallare delarna av atmosfären kondenserar de till ispartiklar, som skapar dimma. Ultraviolet solljus omvandlar sedan de kemiska dimmorna till de mörka kolväten ("tholiner") som färgar Plutos yta.

New Horizons observerade Plutos atmosfär så långt som 1600 km ovanför ytan, vilket visar att Plutos kväverika atmosfär är ganska utstäckt. New Horizons t har också upptäckt ett område av kall, tät joniserad gas tiotusentals kilometer bortom Pluto. Planetens atmosfär har alltså skalats bort av solvinden och försvunnit ut i rymden.



Frysta slätter i hjärtat av Pluto



I vänstra delen av Plutos stora hjärtformade del - informellt kallad "Tombaugh Regio" efter Clyde Tombaugh, som upptäckte Pluto 1930 - ligger en stor, kraterlös slätt, som tycks vara högst hundra miljoner år gammal, och kanske fortfarande formas av geologiska processer. Denna frusna region norr om Plutos isiga berg har informellt kallats Sputnik Planum (Sputnikslätten), efter Jordens första konstgjorda satellit.

De nya bilderna visar fascinerande detaljer inom denna slätt av Sveriges storlek. Där visas hur is tydligt har flutit - och fortfarande kan flyta - på ett sätt som liknar glaciärer på jorden. Tidigare har man bara sett sådana aktiva ytor på jorden och Mars.

New Horizons avslöjade tecken på geologisk aktivitet, något forskarna hoppats att hitta men inte förväntat sig.. Dessutom visar nya sammanställda data från New Horizons att centrum av Sputnik Planum är rikt på kväve, kolmonoxid och is av metan. Vid Plutos temperaturer på minus 200 grader Celsius, kan dessa isar flyta som en glaciär. I den sydligaste delen av hjärtat, som gränsar till den mörka ekvatorialregionen, verkar det som om den gamla terrängen med många kratrar har invaderats av mycket nyare isiga områden.

Ytan förefaller vara uppdelad i oregelbundet formade segment, som är omgivna av smala sprickor. Formationer, som verkar vara grupper av högar och fält av små gropar, är också

synliga. Den här bilden togs av Long Range Reconnaissance Imager (Lorri) den 14 juli på ett avstånd av 77000 km. Formationer så små som en kilometer är synliga.

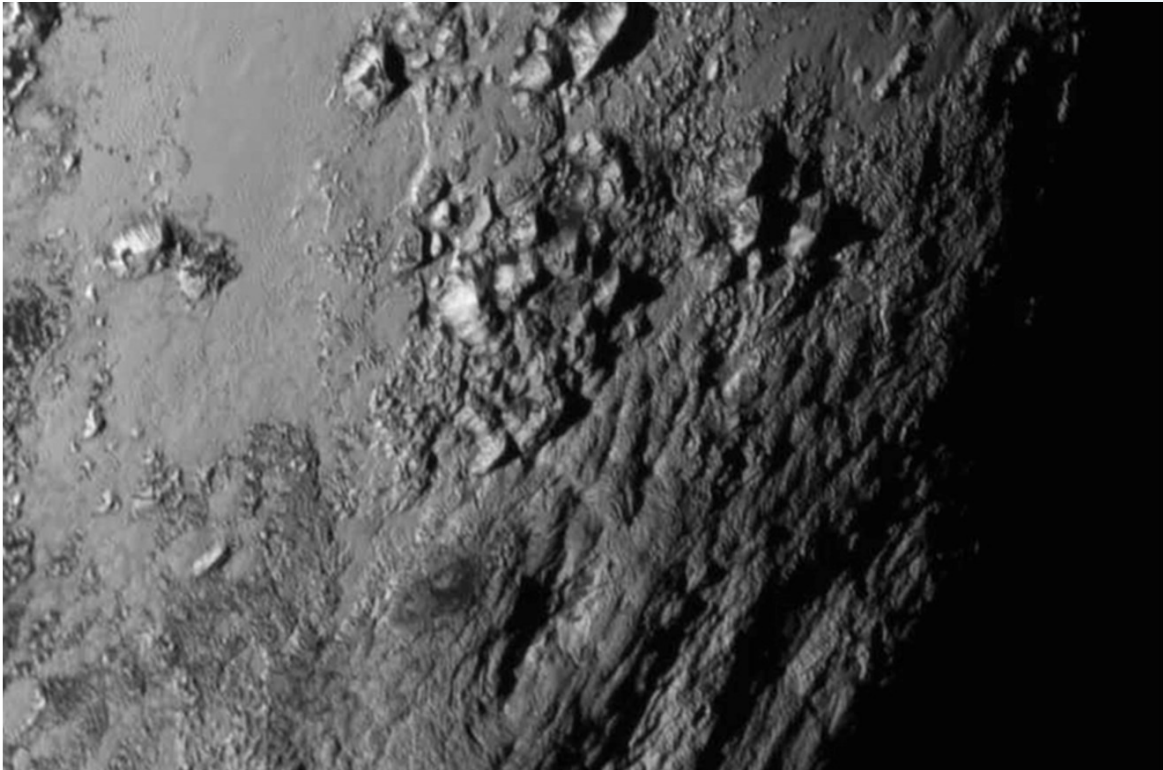
Denna fascinerande isiga slätt - som liknar frysta lersprickor på jorden - har en bruten yta av oregelbundet formade segment på ungefär 20 kilometer och gränsar till vad som verkar vara grunda dalar. Några av dessa dalar har mörkare material inom sig medan andra har kullar, som tycks stiga över den omgivande terrängen. På andra håll, förefaller ytan, som består av fält av små gropar, att ha bildats genom en process som kallas sublimering, då is övergår direkt från fast fas till gasfas, precis som torris gör på jorden.

Forskare har två teorier om hur dessa segment bildades. De oregelbundna formerna kan vara resultatet av sammandragning av ytmaterial, som liknar vad som händer när lera torkar. Alternativt kan de vara en produkt av att material stiger uppåt mot ytan inom ett ytskikt av frusen kolmonoxid, metan och kväve, drivet av den knappa värmen i Plutos inre.

Plutos isiga slätter visar också mörka stråk som är några kilometer långa. Dessa stråk verkar ligga i samma riktning och kan ha producerats av vindar som blåser över den frusna ytan. Forskare kommer att lära sig mer om denna mystiska terräng från högre upplösning och stereobilder, som New Horizons kommer att ta från sina digitala inspelare och skicka tillbaka till jorden under nästa år.



Höga berg och djupa dalar



Nya närbilder av ett område nära Plutos ekvator avslöjar en gigantisk överraskning - en rad egendomliga berg stiger så högt som 3500 meter över ytan av det iskalla kroppen.

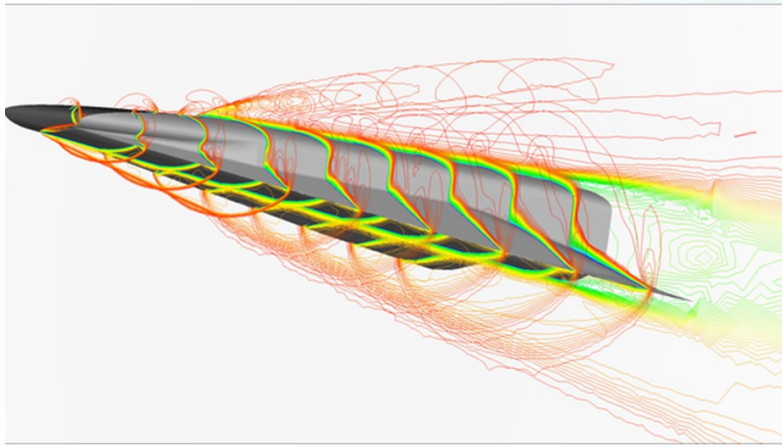
Fjällen på Pluto bildades sannolikt för bara hundra miljoner år sedan - bara ungdomar i det 4.56-miljarder år gamla solsystemet. Detta tyder på att regionen, som omfattar cirka en procent av Plutos yta, fortfarande kan vara geologiskt aktiv idag. Detta är en av de yngsta ytor, som man någonsin har sett i solsystemet.

Till skillnad från de isiga månarna till jätteplaneter som Jupiter och Saturnus, kan Pluto inte värmas genom att knådas av gravitationen från en mycket större planet. Någon annan process, kanske geologisk aktivitet, måste alltså ha bildat det bergiga landskapet.

New Horizons har också studerat Plutos månar. Bilder av Plutos måne Karon avslöjar en ung och varierad terräng. Forskare är förvånade över den uppenbara bristen på kratrar. En sträng av klippor och dalar som sträcker sig cirka tusen kilometer tycks visa en omfattande sprickbildning i Karons skorpa, sannolikt till följd av interna geologiska processer. Bilder visar också en ravin, som uppskattas vara 7 till 9 km djup, i Karons norra polarområde.

New Horizons observerade också de mindre medlemmarna i Pluto-systemet, som omfattar fyra andra månar: Nix, Hydra, Styx och Kerberos. En ny bild av Hydra är först med att avslöja dess oregelbundna form och dess storlek uppskattas till cirka 40 km. Observationerna tyder också på att Hydras yta förmodligen är täckt av is. Framtida bilder kommer att avslöja fler ledtrådar om bildandet av denna.

Mot Mach 6



Strömning runt ett flygplan med hög hastighet

Flygplan med mycket hög hastighet är kanske på väg mot en come-back. Concorde med Mach 2.2 lades ner av ekonomiska skäl och det amerikanska spionplanet SR-71 med Mach 3.2 pensionerades när satellit-teknik och avancerad radar urholkade dess fördelar. Nu utvecklar både USA och Europa flygplan, som ska kunna flyga med sex gånger ljudhastigheten.

Militärt har hastighet blivit viktigare på grund av nya anti-satellitvapen och teknik för att upptäcka smygflygplan. Ett höghastighets flygplan kan gå in i skyddade luftrum och observera eller slå ett mål innan fienden hinner upptäcka eller avlyssna det. Med Mach 6 (7350 km/t) kan man nå vilken plats som helst på jorden på mindre än en timme. Civila marknadsanalyser har också visat att ett Mach 5 flygplan med ca 100 passagerare och höga prestanda kan ha rimliga biljettpreiser på distanser kring 14000km.

Men om det finns militära och kommersiella skäl för sådana hastigheter så finns det också stora svårigheter. Aerodynamisk friktion vid hastigheter över Mach 5 kommer att värma ett flygplans yttre till 2000 grader. Då kommer konventionella flygplansskrov att smälta. Man måste använda kompositter av samma högpresterande kol, keramik och metall, som används i nosen på interkontinentala ballistiska missiler och rymdfärjor. Man måste också kyla passagerarkabinen och ombordutrustningen pga de mycket höga värmeflödena på den yttre ytan av flygkroppen samt inne i framdrivningssystemet. Bränslet är den enda källan för kylning ombord och måste därför absorbera större delen av det värme som kommer in i flygplanet.

Påfrestningarna på planet skiftar när det färdas genom underljud och överljud till hypersoniska hastigheter. När planet accelererar genom överljud, rör sig centrum för lyftkraften mot baksidan av flygplanet. Men när det når hypersonisk hastighet går lyftcentrum framåt igen. Om det kommer alltför nära tyngdpunkten kan det orsaka en farlig instabilitet. Planets utformning måste tolerera dessa förändringar för att det inte skall slitas isär. Utformningen av flygplanet måste samtidigt eliminera de bullerproducerande stötvågor som gjorde att man förbjöd användningen

av överljudsplan över land på 1960 och 1970-talet.

Effekten av mänsklig aktivitet på miljön är en mycket komplex sak, desto mer när det handlar om utsläpp av partiklar, såsom CO₂, H₂O, och NO_x på hög höjd, vilket är den viktigaste frågan för höghastighetsflygning. Ett Mach 5 flygplan har en optimal höjd på omkring 30 km. Vid en sådan höjd kan blandningseffekter till följd av storskalig transport och turbulens kraftigt påverka de mekaniska och kemiska processer, som behöver studeras.

Vilket bränsle som väljs är viktigt. Användning av väte i jetmotorer är under utredning. Koldioxid (CO₂) skulle då kunna elimineras men vattenånga (H₂O) skulle släppas ut från motorn och dess miljöpåverkan bör uppskattas. H₂O har en stor växthuseffekt men mängden H₂O som avgavs från ett flygplan är mycket liten jämfört med den globala vatten-cirkulationen. Växthuseffekten av H₂O på hög höjd är dock inte kvantitativt klarlagd.

Även om vätgas ger utmärkt räckvidd och kylkapacitet är det alltså inte det enda alternativet att överväga. Andra bränslen (som flytande kolväten) kan ge bättre övergripande klimat- och prestandaegenskaper. Även användningen av avancerade biobränslen, som i och för sig kräver mycket CO₂ för sin produktion, kan vara av intresse beroende på deras faktiska globala klimatpåverkan (hämtas på marken och släpps på hög höjd).

Den största utmaningen är kanske framdrivningen ty vanliga jetmotorer kan bara ta planet till Mach 2.5, därovan måste man använda andra motorer, raketmotorer eller rammotorer med eller utan överljud i motorn. Det innebär att man måste kombinera flera olika motortyper. Mer om detta nedan.

Det amerikanska SR-72



SR-71



SR-72?

SR-71 Blackbird var ett amerikanskt spaningsflygplan med lång räckvidd och mycket hög hastighet. Flygplanet utvecklades av Lockheed Skunk Works. SR-72, den föreslagna efterträdaren till SR-71, som gick i pension 1998, förväntas fylla vad som anses vara ett gap mellan övervakningssatelliter och bemannade och obemannade spaningsflygplan med lägre hastighet. Det kan också utföra anfallsuppdrag, t ex med elektromagnetiska pulsvapen mot mål med högt värde.

Det är ett problem för militären i USA att övervinna de allt mer sofistikerade metoderna att upptäcka smygflygplan. På kort sikt kanske man kan göra det med obemannade flygplan med mer avancerad smygteknik som Northrop Grumman's RQ-180 smyg-UAV. En annan metod är att gå tillbaka till hög hastighet som hos SR-71. Efterföljaren SR-72 är ungefär lika stor som SR-71, över 30 m lång, och beräknas kunna komma i drift 2030. Utvecklingsarbete på SR-72 publicerades första gången 2013 och byggandet av en demonstrator är planerat att starta 2018.

Militären kanske inte behöver bry sig om miljöproblemen men problemen med överhettning, kylning och stabilitet är desamma som för civila flygplan. Så är det också med framdrivningen. Man anser att SR-72 måste kunna flyga med sex gånger ljudhastigheten, vilket gör det ungefär dubbelt så snabbt som SR-71. Problemet med överljuds framdrivning har alltid varit att den högsta hastigheten för turbojetmotorer är omkring Mach 2,5. SR71 använde ett par kraftfulla turbomotorer för att komma dit. SR-71: s specialdesignade motorer omvandlades till rammotorer genom att styra luftflödet runt kärnan och in i efterbrännkammare för hastigheter som översteg Mach 2,5. Detta innebar en topphastighet på över Mach 3.

Rammotorer behöver inte de stora roterande kompressorer som behövs på turbojetmotorer utan använder i stället sin egen rörelse framåt för att komprimera luften. Inne i rammotorn bromsas luften ner till underljud. Problemet är att när man kommer upp mot Mach 5 så börjar temperaturen i luften att bli så hög att luftmolekylerna delas upp så att förbränningen inte fungerar. Då måste man tillåta överljud i luften inne i motorn. Man har fått en så kallad "supersonic combustion ramjet" eller scramjet. En Dual Mode Ramjet (DMRJ) kan växla från ramjet till scramjet.

SR-72 kan komma att använda ett kombisystem (TBCC) med en turbinmotor vid låga hastigheter och en scrammotor vid höga hastigheter. Flygplanet kommer att accelerera till omkring Mach 3 under turbokraft, växla till ramjet för att ta det till omkring Mach 5, och sedan växla igen till scrammotorer. För att uppnå dessa hastigheter, har Lockheed Martin samarbetat med Aerojet Rocketdyne sedan 2006 om en lämplig motor.

I december 2014 gav NASA Lockheed Martin ett kontrakt för att undersöka möjligheten att bygga SR-72: s framdrivningssystem med hjälp av befintlig teknik för turbinmotorer. Kontraktet finansierar en designstudie för att fastställa lönsamheten för ett TBCC framdrivningssystem genom att kombinera en av flera aktuella turbinmotorer med en Dual Mode Ramjet (DMRJ).

NASA har tidigare finansierat en Lockheed Martin studie, som fann att hastigheter upp till Mach 7 skulle kunna uppnås med en motor som kombinerar turbin- och ramjetteknik. Om studien är framgångsrik, kommer NASA att finansiera en demonstrator för att flygprova en DMRJ. Man kommer också att se på möjligheten att öka hastigheten på en turbomotor så att man kan gå över direkt till en scrammotor eller få fram en scramjet som kan fungera i lägre hastighet. DARPA HTV-3X ha visat att en låg hastighets ramjet skulle kunna fungera under Mach 3.

SR-72 kan ställas inför stora utmaningar för att bli accepterad av flygvapnet. Jämfört med SR-72, är Northrop Grumman's obemannade smygflygplan RQ-180 mindre komplicerat att konstruera och tillverka och kan tas i bruk så snart som 2015. Det ska kunna utföra samma uppdrag som SR-72 men litar mer på avancerad smygteknik och effektiv aerodynamik än på hög hastighet.

En Airbus i Mach 5



Lockheed är inte den enda flygjätten, som arbetar med hypersoniska flygplan. Det amerikanska patentverket godkände nyligen en ansökan från Airbus för ett flygplan med 4,5 gånger ljudets hastighet. Det är nästan 5500 km/t eller Tokyo till London på bara 2 timmar. Inom EU-projektet HIKARI fortsättes dessa studier och i projektet HEXAFLY inventerar man möjligheterna till flygprovning.

Airbus tror att hypersoniska flygplan kan ha både civila och militära tillämpningar. Civilt kan det fungera som ett affärsflygplan med plats för upp till 20 passagerare. Militärt skulle det kunna vara en hypersonisk transport för kommandosoldater eller som ett spaningsplan liknande SR-72.

Under de senaste åren har flygplan med hög hastighet studerats i flera EU-projekt som **ATLLAS** för material och **LAPCAT** för framdrivning. År 2011 presenterade Airbus ett koncept kallat "Zero Emission Hyper Transport" (ZEHST), se bild ovan. Flygplanet skulle starta med hjälp av två jetmotorer drivna av ett biobränsle utvunnet ur alger. På en höjd av sex kilometer skulle två små flytande väte/ flytande syre drivna raketmotorer ta över följt av en större raketmotor och göra det möjligt för flygplanet att fortsätta i en brant stigning mot stratosfären på en höjd av 32 km. Sedan skulle rammotorer under deltagarna driva planet vid marschfarten Mach 4.5. När det närmade sig sitt mål, skulle detta miljövänliga flygplan göra en glidande nedstigning och inbromsning till underljudshastighet följt av en återantändning av flygplanets turbojetmotorer på en höjd av 10 km för en normal landning.

ZEHST-konceptet var ett första steg för Airbus till ett samarbete med olika forskningsorganisationer för att utvärdera hypersonisk flygning upp till Mach 6. **HIKARI** (HIGH speed Key technologies for future Air transport - Research & Innovation)-konsortiet, som leds av Airbus Group Innovations, samlar 16 partners: 12 från Europa och 4 från Japan. Samarbetet omfattar både små och stora företag, forskningsorganisationer och universitet. Projektet startade i början av 2013 och kommer att pågå två år med stöd av EU. För att minska riskerna och dela på kostnader samlar HIKARI alla hypersoniska initiativ i Europa och Japan och drar nytta av det enorma kunnande som byggts upp under årens lopp av industri, forskningscentra och akademiska partners.

Projektet gör djupstudier i tre tekniska områden. Ett är bränsle och miljö. Bränslesystemet och i synnerhet tankegenskaperna analyseras för två bränsletyper: flytande väte och flytande metan.

Ett annat område är värme- och energihantering. HIKARI kommer att ge en klarare syn på olika lösningar, som kan bidra till att absorbera de massiva värmeflödena under lång flygning i hög hastighet som termisk elektrisk energiomvandling ombord, förvärmning av bränsle eller självtryck i tankar vid lagring av kryogena vätskor vid -160 °C.

Ett tredje är framdrivning. Man förlitar sig på tre motorklasser (turbofläkt, raket och rammotorer), med fokus på raketmotorer. Två typer kommer specifikt att beaktas: den nedkylda turbojeten (PCTJ), som kombinerar flytande syre (LOX) och flytande metan (LCH₄ eller LNG), samt återanvändbara raketmotorer med flytande väte (LH₂) som bränsle. Beträffande rammotorer och scrammotorer, har det förekommit markskjuttester (till exempel har Frankrike redan visat att en kombination fungerar från Mach 2 till Mach 7+). Tekniken när det gäller raketmotorer är mogen för rymdtillämpningar, men förtjänar att ses över när det gäller transport av betalande passagerare.

Att utföra en provflygning är det enda och yttersta beviset för att demonstrera den tekniska genomförbarheten av nya lovande höghastighetskoncept. För detta finns ingen tillräcklig kapacitet tillgänglig i Europa. **HEXAFLY**-projektet är ett komplement till HIKARI och syftar till att flygprova radikalt nya koncept tillsammans med banbrytande teknik. I ett första steg kommer provområden att inventeras. Andöya testområdet i Norge och Esrange och NEAT i Sverige är t ex utrustade och lämpar sig för flygprov.

För mer information om HIKARI, se <http://www.hikari-project.eu>.

Osynliga flygplan



Kamouflage har varit viktigt i militära sammanhang sedan början av nittonhundratalet men den nya digitala tekniken möjliggör ett kvant hopp i effektivt kamouflage.

Spaningsflygplan, som ska arbeta på mycket hög höjd, där himlen är svart, är målade svarta. Smygflygplan flygs på natten för maximal osynlighet och är också svarta eller mörkgrå. Vanliga stridsflygplan är målade i en nyans av blått för att smälta in i himlen.

En modernare optisk kamouflageteknik skulle vara att täcka flygplanet med flytande kristaller. Känsliga receptorer skannar sedan himlen bakom flygplanet och visar en bild på ytan, som gör flygplanet nästan osynligt. Tekniken nämns i en vision av det sena 2000-talets flyg, som utarbetats av det EU-finansierade projektet Out of the Box 2006.

Under 2012 visade Mercedes en kamouflageteknik som gömde fordon. Man använde kameror för att fånga föremål bakom bilen och visa dem på en matta av LED-lampor som placerats över framsidan på bilen. Bilen verkade då vara klar som glas. Detta liknar hur kameleonter och vissa havslevande djur maskerar sig genom att skanna havsbotten och projicera färger och mönster på huden.

På senare år har kappor för osynlighet blivit ett ämne för allvarlig vetenskaplig diskussion och, åtminstone i teorin, är det något forskarna kan åstadkomma. Det sägs t ex att Kina arbetar med en "cloaking" teknik som använder sig av en hexagonal matris av glasliknande paneler för att böja ljus runt ett objekt för att dölja det som av en osynlighetsmantel. Det är inte helt olikt amerikanska och europeiska projekt från de senaste åren.

Ljus är elektromagnetisk strålning, som består av vinkelräta vibrationer av elektriska och magnetiska fält. Naturliga material påverkar oftast bara den elektriska komponenten - detta är vad som ligger bakom den optik som vi alla känner till, såsom vanlig brytning. Men så kallade metamaterial kan böja även elektromagnetisk strålning, såsom ljus, runt ett objekt. Strålar av ljus, som består av fotoner, ändrar form beroende på egenskaperna hos de objekt som de möter. Så kallade metamaterial skickar ljus på en omväg runt ett ob-

jekt, vilket ger intrycket att det inte finns alls.

År 2007 lyckades en grupp ingenjörer från Purdue University skapa en "täckmantel" av cylindriskt anordnade nanonålar, som kunde avleda ljus runt ett objekt på ungefär samma sätt som ljus, när det träffar vattnet böjs just nedanför ytan. Sedan dess har forskare från hela världen gjort stadiga framsteg när det gäller metamaterial. De metamaterial som används i försök att göra osynlighetsmantlar består av ett gitter med avståndet mellan elementen mindre än våglängden av det ljus som man önskar böja. Metamaterial måste vara konstruerade på nanonivå (en miljarddels meter i storlek) och att skapa tillräckligt mycket av det för att dölja något har varit en utmaning. I laboratorier idag har bara objekt, som inte är större än en loppa eller ett dammkorn, kunnat göras osynliga.

Debashis Chanda vid University of Central Florida och hans forskarkollegor har emellertid utvecklat en teknik för att mycket snabbare skapa "metamaterial" med potential att böja ljusstrålar runt objekt. Chanda och hans forskarkollegor har utvecklat en teknik som gör det möjligt att massproducera metamaterial genom en typ av tryckningsprocess. Man tror sig kunna använda den här tekniken för att skriva ut tillräckligt med material för att dölja stora objekt.

Forskarna är alltså på väg att skapa sköldar, som kan göra parkerade stridsvagnar och flygplan nästan osynliga. Det kan användas för att dölja stora, stillastående objekt, men rörliga objekt är svårare. Eftersom det skulle ta längre tid för ljuset att färdas hela vägen runt ett föremål i stället för att passera rakt igenom det, skulle det finnas en bisarr eftersläpningseffekt, där tiden tycks utvecklas i olika takt. Området kring det osynliga objektet skulle se normalt ut. Moln skulle blåsa och träd skulle svänga som vanligt. Men inom det genomskinliga området där objektet var beläget, skulle tiden tyckas gå långsammare, vilket gör att objektet skulle upptäckas när det sätter sig i rörelse.

Räka ger starkare flygplanskomposit



Mantisräkan. PHOTO CREDIT: CARLOS PUMA

Inspirerad av en liten räka, mantisräkan, har en forskargrupp, som leds av University of California, Riverside utvecklat ett kompositmaterial, som är slag-tåligare och starkare än de som nu används i flygplan. Mantisräkan är ca tio cm lång och har en knytnävs-liknande klubba, som accelererar under vattnet snabbare än en gevärskula. Forskarna är intresserade av klubban eftersom den kan slå bytesdjur tusentals gånger utan att gå sönder. Den kraft som skapas av mantisräkans klubba är mer än tusen gånger dess egen vikt. Den är så kraftfull att man måste hålla räkan i ett speciellt akvarium för att den inte ska slå sönder glaset.

Klubban har visat sig bestå av mineraliserade fiberskikt, som fungerar som stötdämpare. Varje skikt roteras med en liten vinkel från skiktet nedanför tills man når 180 graders rotation. Forskarna har byggt kolfiber-epoxi kompositerna med denna struktur och jämfört den med ett kvasi-isotrop (den standard som används inom flygindustrin), som har alternerande lager staplade på varandra i en orientering 0 grader

(första lagret), -45 grader (andra lagret), 45 grader (tredje lagret), 90 grader (fjärde lagret) och så vidare. Målet var att undersöka slag-tålighet och energiupptagning.

Vid slagprov visade sig skadorna på alla de spiralformade proverna gjorda enligt räkans metod vara 20 till 50 procent lägre än på de kvasi-isotropa mänskliga. Ultraljudsprov visade att i de spiralformade proverna spreds skadan i sidled i strukturen, snarare än som en katastrofal spricka rakt igenom. Forskarna tryckte sedan proverna tills de gick sönder. Deras resultat visade att de spiralformade proven visade en signifikant ökning, cirka 15 procent till 20 procent, i resterande styrka jämfört med de kvasi-isotropa proven.

Vill du veta mera?

Markera och öppna hyperlänken:

[UCR Today: Mantis Shrimp Stronger than Airplanes](#)

NASAs sex nya ideer



22 juni [Network World](#) NASA arbetar med sex ideer inom projektet Convergent Aeronautics Solutions (CAS) mot morgondagens största utmaningar inom luftfarten; bränsle, miljö och hantering av den globala tillväxten i flygtrafiken. De sex idéer som valts ut för förstudierna inkluderar:

Multifunktionella strukturer med energilagring. En utmaning med eldrift är volym och vikt hos batterierna. Men vad händer om flygplansstrukturen själv kan tjäna som batteri? Framsteg inom material, kemi och nanoteknologi kan göra detta möjligt.

Drönare i oförutsedda situationer - Hur klarar en drönare en plötslig försämring av vädret, eller något annat flygplan, som flyger för nära. Frågan är om framsteg inom programmering och artificiell intelligens gör det möjligt för en UAV att bemöta dessa situationer på egen hand, utan mänsklig inblandning.

Vad händer om superstarka, lätta kompositstrukturer har möjlighet att vara flexibla och **ändra sina former under en flygning?**

En utmaning när det gäller att genomföra **elektrisk framdrivning av flygplan** (där el driver motorfläkten för att producera dragkraft snarare än en traditionell jetmotor) är hur man gör hela systemet så effektivt och lätt som möjligt.

Historiskt tar processen för att utforma, bygga, testa och certifiera nya flygplan flera år. Kan man utveckla nya IT-verktyg, som möjliggör att nya flygplan kan tas fram snabbare **utan markbaserad provning.**

Kan en datormodell byggas som noggrant simulerar och förutsäger hur ett flygplan eller dess enskilda komponenter påverkas av åldrande och den löpande verksamheten så att det skapas en **"digital tvilling"** av flygplanet. Detta skulle kunna förutsäga när problem kan uppstå för att hindra dem från att utvecklas.

Boeing drar ner på 747

25 juni [Reuters](#)

Boeing skall bromsa produktionen av sin 747-8 jumbojet **till en per månad** med början i mars 2016. Boeing bygger för närvarande 747 med en hastighet av 1,5 per månad och hade redan tillkännagivit planer att minska hastigheten till 1,3 per månad från och med september. Enligt de senaste uppgifterna har Boeing bara 32 order på 747. Orsaken är den svaga fraktmarknaden. Även Airbus A380 har problem. Airbus överväger därför att införa nya, mer effektiva motorer.

Ryssland behöver anställa

25 juni [Moscow \(RUS\) Times](#)

Rysslands rymdindustri **behöver rekrytera över 110000** akademiker under nästa årtionde. Bristen på unga talanger inom rymdsektorn är en av de största utmaningarna för branschen, som har sett ett ökande antal pinsamma olyckor och misslyckanden under de senaste fem åren. Antalet anställda inom rymdindustrin beräknas stiga till 200000 personer år 2016. På höjden av den sovjetiska rymdprogrammet i 1989 var över 1 miljon personer anställda inom rymdsektorn. Många i branschen i dag är underbetalda veteraner med en medelålder på 45 år och en genomsnittlig lön på 44500 rubel (\$ 820) i månaden. Som jämförelse, är den genomsnittliga åldern för en anställd vid USA:s SpaceX mellan 26 och 30 år!

Microsoft glasögon på ISS

25 juni [TIME](#)

Microsofts Hololens är glasögon, som kan **fylla världen runt omkring med 3D-hologram**, som svävar framför användarens ögon. Genom dem kan virtuell verklighet snart integreras i vårt dagliga arbete. Användarna kan skapa sina egna hologram och kanske 3D trycka det färdiga resultatet. NASA och Microsoft har redan testat HoloLens i tyngdlös miljö på ett flygplan. Nu vill man prova glasögonen på den internationella rymdstationen. Det kommer att göra det möjligt för astronauter att ge operatörerna på jorden en bild av vad de ser. Markoperatörer kan sedan rita 3D holografiska bilder framför astronauterna för att hjälpa dem genom forskning och reparationsarbeten. Astronauter, som bär HoloLens på rymdstationen, kan också se animerade illustrationer ovanpå den utrustning de använder, utan hjälp av markoperatörer. Denna nya teknik kan kanske ge astronauter större självständighet på resan till Mars.

En ny Jetpack



25 juni [The Guardian \(UK\)](#)

Företaget Martin Jetpack från Nya Zeeland ska börja sälja sin Jetpack 2016. Det är en "tunnelfläkt" liksom några moderna och tidigare experimentella hoverbikes och vissa drönare. Men det är faktiskt en flygande maskin, som bärs på en persons rygg. Den är mindre än en helikopter och större än en drönare. Jetpack kan enligt dess skapare användas för undsättning eller för att inspektera rörledningar samt förstås för fritid. En Jetpack väntas kosta 150000\$.

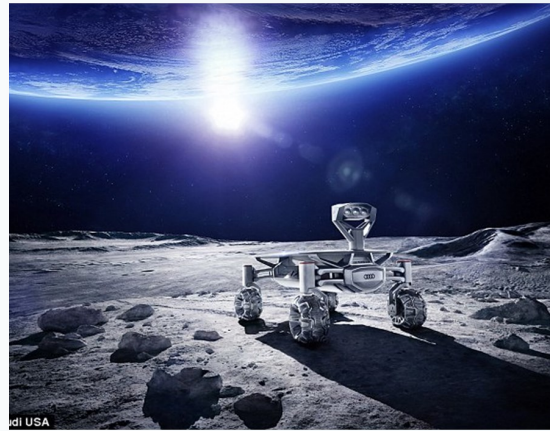
Drönarpost



7 juli [AFP](#)

Schweiziska postverket har börjat testa paketleveranser med obemannade drönare. Drönarna har en extremt lätt konstruktion och är i stånd att transportera laster på upp till **ett kilo över mer än 10 kilometer** med en enda batteriladdning. De flyger autonomt, följande tydligt definierade, säkra flygvägar, som utarbetats av en programvara som utvecklats av Matternet (en amerikanska tillverkare). Det är främst till landets många avlägsna och isolerade byar, som leveranser med drönare kan vara användbara. Proven kommer att pågå i fem år.

En Audi på månen?



27 juni [Daily Mail \(UK\)](#)

Biltillverkaren Audi har nu ställt in siktet på månen och säger att man planerar att använda sitt "Quattro all-wheel-drive system" i en ny Lunar Rover. Den byggs tillsammans med en tysk grupp ingenjörer som **en del av Google Lunar XPrize**. Tävlingen erbjuder ett pris på \$ 30 miljoner till den som kan placera en robot på månens yta, utforska åtminstone 500 meter och sända HD-video och bilder tillbaka till jorden. Rovern drivs av en justerbar solpanel, som fångar solljuset och leder det till ett litiumjonbatteri. Det driver fyra elektriska hjullagrade motorer. Ett huvud på framsidan av fordonet bär två stereoskopiska kameror samt en vetenskaplig kamera som undersöker material. Den teoretiska maxhastigheten är 3,6 km/t men ännu viktigare på den karga månens yta är bilens terrängkapacitet och förmåga till säker orientering. Dubbla triangellänkade upphängningar används på alla fyra hjulen, som var och en kan roteras över 360 grader. Bilen har en totalvikt på 35 kg och byggs av höghållfast aluminium med en del delar tillverkade av magnesiumium.

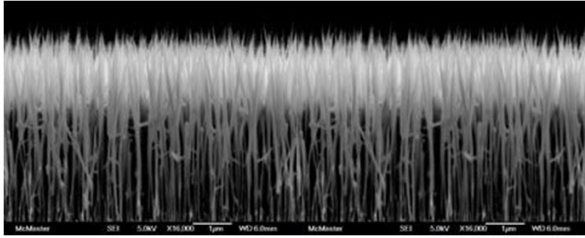
Nytt ryskt luftskepp



30 juni [The Siberian Times](#).

Ryssland utvecklar ett nytt luftskepp, som kombinerar de bästa egenskaperna hos luftskepp, flygplan, helikopter och svävare. Det kommer att kunna **bära 200 personer, lyfta 60 ton gods, och flyga 140km/h**.

Håriga solpaneler



9 juli [Christian Science Monitor](#)

Solpaneler används i rymden men blir också allt viktigare på jorden. Forskare vid McMaster University har lyckats "odla" ljusabsorberande nanotrådar gjorda av högpresterande material på tyg av kolnanorör. Nanotrådarna är tillverkade av exotiska material såsom galliumarsenid, indium galliumfosfid, etc. De kan absorbera mer energi från solen än kisel och möjliggör skapandet av både effektiva och flexibla solpaneler.

Syftet är att ta fram flexibla, prisvärda solceller, som kan uppnå en **verkningsgrad på 20 procent**. På längre sikt är det teoretiskt möjligt att uppnå 40 procents verkningsgrad. Som jämförelse kan nämnas att nuvarande tunnfilmsteknik ger verkningsgrader på mellan 6 och 9 procent. Varje nanotråd är 10 till 100 nanometer tjock och upp till fem mikrometer lång.

Elplan över kanalen



10 juli [Popular Science](#)

Airbus helt elektriska "e-Fan", som flög på Paris Air Show i juni, korsade Engelska kanalen från Lydd till Calais på ungefär **37 minuter**. Kvällen innan flög den franska stuntpilot Huges Duval sin diminutiva helelektriska "Cri-Cri" från Dover till Calais på **17 minuter**. Ett tredje försök med en "Alpha Electro" från den franska tillverkaren Pipistrel fick avbrytas när Siemens, leverantören av den elektriska motorn, inte ville ta risken. Den absolut första eldrivna flygningen över kanalen gjordes dock av en annan pionjär, Paul MacCready, vars soldrivna "Solar Challenger" redan 1981 flög på 5 timmar 23min från Corneille-en-Verin norr om Paris till RAF Manston .

Vill vi flyga baklänges?



12 juli [Los Angeles Times](#)

En av världens största tillverkare av flygstolar, Zodiac i Frankrike, har ansökt om ett patent där **varannan passagerare i en rad sitter vänd bakåt** i planet. Det betyder att i en rad av tre säten, har sätet vid fönstret och sätet vid gången ansiktet mot framsidan av planet medan det mellersta sätet är vänt bakåt. För att göra det lättare att gå av, fälls sätena upp när passagerarna reser sig liksom platserna i många biografer. Denna konstruktion - kallad Economy Class Cabin Hexagon - kan öka antalet passagerare som får plats på en typisk Boeing 767 med upp till 80 beroende på befintlig layout.

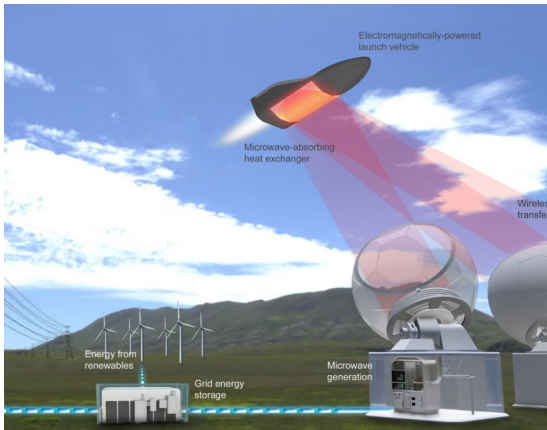
Världens största sjöflygplan



18 juli [China Daily](#)

Kina har startat monteringen av sitt första inhemska utvecklade sjöflygplan, som förväntas ta en stor andel av den internationella marknaden. AG-600 kommer att spela en viktig roll när det gäller skogsbränder, sjöräddning, personaltransporter och brottsbekämpande uppgifter till sjöss. AG-600 **kan bära 50 människor** under ett sjöräddningsuppdrag. För att släcka skogsbränder, kan det ta 12 ton vatten från en sjö inom 20 sekunder Flygplanstillverkaren har fått 17 beställningar från inhemska företag. Vissa länder med många öar, såsom Malaysia och Nya Zeeland, har uttryckt intresse för planet.

Mikrovågor driver UAV?



17 juli [Forbes](#)

Coloradoföretaget Escape Dynamics har framgångsrikt testat en ny typ av **raketmotor, som drivs av mikrovågor från marken**. Nästa steg för företaget är att prova sina system i det fria genom att stråla mikrovågor över hundra meter på en motor, som använder vätgas som drivmedel. När det lyckas, kommer dessa tester att följas av att flyga drönare via mikrovågor.

Tryckbyxor för astronauter



21 juli [Popular Mechanics](#)

Ett av de största problemen i tyngdlöshet är att synen kan försämrans när vätskor flyttas upp till skallen och ökar belastningen på ögonen. NASA provar nu risktillverkade byxor som ger **negativt tryck på underkroppen**. På så sätt dras blod från överkroppen till benen. Det kan avlasta vätsketrycket i huvudet och bakom ögonen, och därmed bromsa några av de värsta effekterna av långvarig tyngdlöshet som vid resor till Mars.

Tre miljoner UAV 2025



22 juli [Investors Business Daily](#)

Försäljningen av kommersiella obemannade drönare kommer att explodera de kommande tio åren, drivet av applikationer såsom film, kartläggning, prospektering och katastrofhjälp. Marknadsforskningsföretaget Tractica förutspår att hela världen flotta av kommersiella drönare kommer att öka från 80000 enheter till nästan **2,7 miljoner enheter 2025**. Tractica ser drönarförsäljningen öka från 283 miljoner dollar i år till nästan 4 miljarder dollar 2025.

Biobränslen långsamt framåt



22 juli [AP](#)

På bilden ovan kontrollerar en av Japan Air Lines medarbetare den biobränsle driven motorn på en 747-300 innan en provflygning. Med en blandning av 50 procent biobränsle och 50 procent traditionellt Jet-En (fotogen) bränsle har JAL genomfört en tims-lång demonstrationsflygning. Många i branschen anser att utan en ersättning för flygbränsle kan tillväxten i flygtrafiken hotas av kommande regler som begränsar globala utsläpp från flygplan. Antalet passagerare i hela världen kommer att mer än fördubblas under de kommande två decennierna enligt International Air Transport Association IATA. Bränsle från majs, som är lätt att göra och levererar nästan tio procent av bilbränslet, ger inte tillräcklig miljövinst för att uppfylla reglerna för utsläpp. Då återstår biobränslen som framställs av avfall eller specialgrödor, som människor inte äter. Uppbyggnaden av anläggningar för produktion och distribution tar emellertid många år och **den allt billigare råoljan gör det svårt att motivera stora investeringar**.

Kinas egna GPS

26 juli Der Spiegel

Två navigationssatelliter uppskjutna av Kina markerar en ännu ett steg mot att bygga ett eget positioneringssystem med global täckning. Uppskjutningen var den 18:e och 19:e i hela Beidou-projektet och den tredje i år och uppdraget är att testa navigations-, signal- och intersatellitlänkar.

Beidou-systemet för satellitnavigering (BDS) är ett **alternativ till amerikanska GPS**. År 2000 skickades den första Beidou-satelliten upp. Sedan 2012 har ett regionalt nätverk tagit form, och BDS tillhandahåller redan positionering, navigering, timing och meddelandetjänster i Kina och flera andra asiatiska länder. Beidou är idag en av fyra dominerande navigationssystem i världen, tillsammans med det amerikanska GPS, Rysslands GLONASS och EU:s Galileo. Planen är att sätta upp en komplett "konstellation" av 35 navigationssatelliter och expandera täckningen till hela världen till 2020.

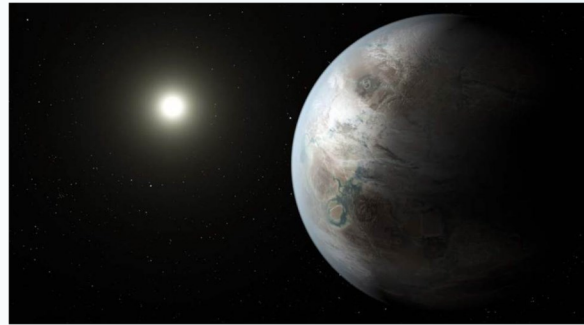
Facebooks drönare



31 juli <http://m.spiegel.de/netzwelt/web/a-1046114.html>

Facebook har visat sin första soldrivna drönare, Aquila, som i framtiden ska ge människor i avlägsna regioner tillgång till Internet. Det obemannade flygplanet har en vingbredd på 42 meter, vilket gör det till samma storlek som en Boeing 747, men väger drygt 400 kg - mindre än en liten bil. Heliumballonger ska dra upp flygplanet i luften. Därefter kan det stanna 90 dagar i taget i luften. Flygplanet är avsett att permanent kretsa runt i en tre kilometer radie. På dagen stiger det till 30 kilometers höjd, på natten sjunker det till 20 kilometer för att spara energi. Facebook Connectivity Lab arbetar för närvarande med ett lasersystem som sänder Internet-signaler till marken. Målet är att utveckla en laser som är så exakt att den träffar ett mynt från cirka 18 kilometers avstånd. **Facebooks mål är att Aquila ska ge tio procent av världen tillgång till Internet.** Varje drönare kan täcka ett område på 50 kvadratkilometer.

Finns nya jordar?



26 juli <http://www.expressen.se/nyheter/dokument/nya-fynd-gor-rymden-hetare-an-nagonsin/>

Nasa meddelar att man med rymdteleskopet Kepler **hittat den hittills mest jordliknande planeten**, Kepler-452b. Det finns goda förutsättningar för flytande vatten där och därmed för liv som vi känner det. Kepler-452b är 60 procent större än jorden, men dess stjärna liknar vår sol och planeten rundar sin stjärna på 385 dagar, ungefär som jordens solvarv på 365 dagar. Avståndet från stjärnan talar för att det ska finnas flytande vatten på planeten. Forskarna i Keplerprojektet ger stjärnor namnet Kepler plus en siffra, medan planeterna runt varje stjärna får en bokstav tillagd med början på "b". Kepler-452b är alltså den första planeten som hittats vid stjärnan Kepler-452.

Exoplanetforskningen går otroligt starkt framåt. För tjugo år sedan hittades den första planeten utanför solsystemet, nu har man hittat tusentals. Nu lanserar den ryske miljardären Jurij Milner och den berömda fysikern Stephen Hawking ett hundramiljonerdollarsprojekt för att leta efter utomjordiska signaler. Milner finansierar jättesatsningen Breakthrough Initiative (genombrottsinitiativet).

Rymdteleskopet Plato skjuts enligt planerna upp 2024. Plato ska titta på ett större område på himlen med mycket ljusstarka stjärnor till skillnad från Kepler som fokuserar på ett mindre område med ljussvaga stjärnor. Med ny teknologi ska Plato kunna undersöka vad planeter består av, deras massa och täthet och därmed få förutsättningarna för liv bättre klart för sig. Med Plato kommer osäkerheten om planeternas massa, storlek och komposition att gå ned till bara några procent. Med Kepler är osäkerheten mycket högre.

Den här forskningen handlar om exoplaneter, alltså planeter i andra solsystem än vårt eget. Hittills har runt tusen bekräftade exoplaneter hittats. Men bara några tiotal av dem ligger i den så kallade beboeliga zonen. De flesta är enorma gasbollar och kan knappast innehålla liv.

GKN köper Fokker



31 juli GKN Aerospace, före detta Volvo Aero, fortsätter att växa. Nu har man **förvärvat det nederländska bolaget Fokker** för ungefär sju miljarder kronor. Fokker är ett nederländskt bolag med ungefär 5000 anställda, som är specialiserat på konstruktion, utveckling och produktion av högteknologiska flygsystem. Det har funnits i mer än hundra år och var tidigare en tillverkare av små och medelstora flygplan men fick lägga ner den verksamheten under nittiotalet. Hur det här påverkar verksamheten i Trollhättan är för tidigt att säga. GKN plc är ett globalt företag. Det har fyra divisioner; GKN Aerospace där Trollhättan och nu även Fokker ingår, GKN Driveline, GKN Powder Metallurgy and GKN Land Systems. Över 50000 personer arbetar inom GKN i mer än 30 länder.

Ny rysk vapengren

3 aug [Sputnik News](#)

Ryssland har skapat en ny gren av sina väpnade styrkor genom en **sammanslagning av landets flygvapen, luftvärns, anti-missil och rymdkrafter** till Aerospace Forces från den 1 augusti. Aerospace Forces ansvarar för flygvapen, luftförsvaret och anti-missilförsvaret samt uppskjutning och kontroll av militära rymdfarkoster. Den nuvarande chefen för det ryska flygvapnet, Viktor Bondarev, har fått i uppdrag att leda den nya vapengrenen.

Rysk rymdspaning



3 aug [Sputnik News](#)

Ett ryskt rymdövervakningssystem i Tadzjikistan, Okno-M, har nått sin fulla kapacitet, vilket gör det fyra gånger mer kraftfullt, säger det ryska försvarsdepartementet. Det förväntas att **tio eller mer specialiserade satellitövervakningskomplex** kommer att användas 2018 i södra Ryssland, Sibirien och ryska Fjärran Östern.

Uppgiften är att automatiskt samla information om rymdföremål och övervaka objekt i rymden, bland annat i geostationär bana, på ett avstånd av 120 till 40000 km. Det nyutvecklade systemet har ökad detektionskapacitet, bättre kanalkapacitet och ett bredare utbud av egenskaper för bearbetning av data.

Den optoelektroniska stationen spårar rymdföremål enbart nattetid. Solljus reflekteras från föremålen och ger systemet nödvändig information. Okno-M är helt automatiserat och fungerar utan mänsklig inblandning för att hålla reda på både tidigare inspelade och nyligen upptäckta objekt. Enligt uppgift kräver det lika mycket el som 150 lägenheter i flerkammarhus.

Utöver den uppgraderade Okno-M stationen skall under de kommande fyra åren en rad nya laseroptiska och elektroniska system för detektering av rymdföremål byggas. Detta kommer att "avsevärt öka kapaciteten hos den ryska rymdövervakningen och minska minimistorleken på rymdföremål som upptäckts med 2-3 gånger". Man spanar efter utländska militära satelliter, andra rymdfarkoster samt rymdskrot och naturliga astronomiska objekt.

Militärt rymdflygplan



7 aug [SPACE](#) Boeing och Northrop Grumman har fått \$ 6.5 miljon vardera från DARPA för att fortsätta att utveckla sina koncept för USA:s militära XS-1 rymdflygplan. Det tredje företaget, Masten Space Systems, fick förmodligen ett liknande belopp. DARPA vill att det återanvändbara XS-1 - kort för Experimental Spaceship-1 - ska göra det enklare och billigare att sända upp satelliter. Målet är att den obemannade farkosten **ska kunna flyga 10 gånger på 10 dagar och lyfta två ton nyttolast** för mindre än \$ 5 miljoner dollar per uppdrag. XS-1 kommer sannolikt att ha ett återanvändbart första steg och ett eller flera övre steg. Det första uppdraget ska kunna ske så tidigt som 2018 .

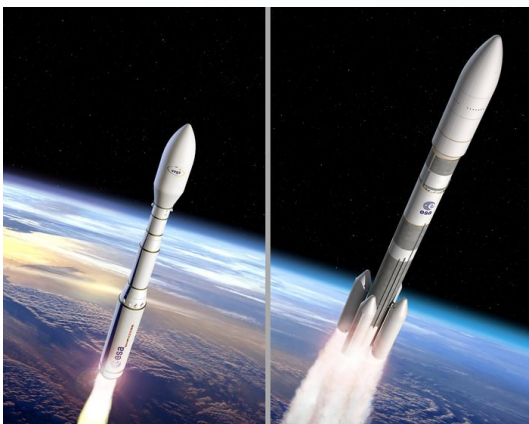
Kosmisk såpbubbla



10 aug <http://m.spiegel.de/wissenschaft/weltall/a-1046783.html>

Observatoriet European Southern har släppt spektakulära bilder av en döende stjärna. Bilden visar södra Owl Nebula i konstellationen Hydra. I den röda och blå skimrande bubblan av gas finns en gammal stjärna i slutet av sin existens. Den **döende stjärnan** stöter ut gas samtidigt som den heta glödande kärnan avger intensiv UV-strålning. Denna strålning gör att gasen glöder. Efter några tiotusentals år bleknar bubblan när gasen sprids ut. Sådana planetariska nebulosor är rika på kol, kväve och tyngre element. De spelar därför en viktig roll när det gäller att förse universum med byggmaterial för nya stjärnor och planeter.

Nya europeiska raketer



Vega och Ariane 6

12 aug [Space News](#)

Europeiska rymdorganisationen ESA har tecknat avtal med industrin för att producera en **upgraderad Vega liten satellit bärraket** för en lansering år 2018 och den helt nya **Ariane 6** till 2020. Vega kan nu lyfta en 1500-kilo nyttolast till en 700 kilometer polär låg omloppsbanan runt jorden, främst för jordobservation, ve-

tenskap och teknik-demonstrationsuppdrag. Den nya "Vega-C" har en minsta prestanda av 1800 kilo till samma bana - för samma produktionskostnad som dagens Vega- men kan senare ökas till mer än 2000 kilo.

Ett första kontrakt har tecknats för "Ariane-6", den framtida europeiska bärraketen, som kommer att ersätta den nuvarande Ariane 5 till 2020. Airbus Safran Launchers (ASL) kommer att utveckla första steget med sina två versioner, Ariane-62 och 64 , det vill säga två eller fyra boosters. Beslutet att utveckla en ny konkurrenskraftig bärraket togs i december förra året vid en ministerkonferens i Luxemburg. I detta ingår att möta nya konkurrenter som amerikanska SpaceX genom att **minska kostnaden för en uppskjutning från 150 till 100 miljoner euro** .

Det tredje avtalet som undertecknats 12 augusti är mellan ESA och den franska rymdstyrelsen, CNES, för utvecklingen av Ariane 6 startplatta och monteringen av Ariane på Europas Guyana Space Center på nordöstra kusten av Sydamerika. I entreprenaden ingår en byggnad, där Ariane 6 kommer att monteras horisontellt på samma sätt som amerikanska SpaceX Falcon 9 eller ryska Soyuz. Hittills Ariane 5 monterades vertikalt.

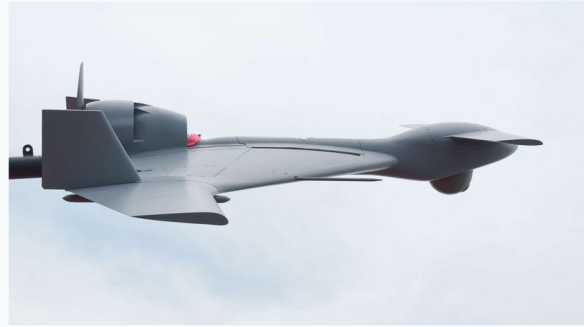
Från Nordkap till Kapstaden



22 aug <https://www.facebook.com/FlyingCapetoCape/timeline>

I vanliga fall är Johan Wiklund pilot hos SAS. Nu har han påbörjat en lång soloflygning från Nordkap i norr till Kapstaden i söder, 1200 mil fågelvägen i ett öppet, enmotorigt plan. Gösta Andrée flög sträckan Stockholm-Kapstaden i en liknande maskin år 1929. Utrustningen ska vara av samma slag, som Gösta Andrée använde för 86 år sedan. Nordkap-Stockholm avverkades i juli, och Stockholm-Kapstaden väntar under september-oktober. Målet är att landa i Kapstaden på samma datum som Andrée den **24 oktober**. Resan går att följa på internet och på sociala medier: på Facebook i gruppen Cape to Cape, se ovan, och på Instagram som @flycapetocape.

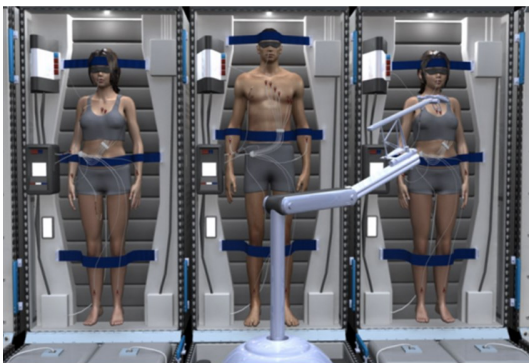
Israelisk UAV missil



17 aug [Popular Science](#)

Israel Aerospace Industries (IAI) har utvecklat Harop, "en UAV som flyger runt tills den kommer nära sitt utpekade mål" och sedan slår mot det **som en missil**. Harop har kameror som kan se både vanligt ljus och infrarött, liksom andra sensorer. Om övervakaren beslutar att avblåsa attacken kan Harop stanna i området i upp till sex timmar. Det är möjligt att framtida versioner kommer att ha landningsställ, så den kan återvända och anfälla igen om ett annat mål upptäcks. Stridsspetsen på Harop innehåller ca 15 kg sprängämne. Harop är större och mer mångsidig än föregångaren Harpy, som var ett specifikt anti-radar vapen. Harop är större och kan slå mot mer än bara radar.

Att sova sig till Mars



21 aug [Gizmodo](#)

Våra kroppar är inte avsedda för rymden. Kryogen sömn kan vara nyckeln till att få människor till Mars. Men det kan först komma till ett spa i närheten.

Sedan 2013 har företaget SpaceWorks i Atlanta utforskat möjligheten att hålla rymdfarare i en dvala-liknande tillstånd. Så kallad terapeutisk hypotermi används för att behandla hjärtstopp och barn som föds med vissa missbildningar. Man sänker kroppstemperaturen med cirka tio grader med metoder som sträcker sig från is förpackningar och kyllda filter till katetrar. SpaceWorks

tror att de kan använda terapeutisk hypotermi för att sätta människor i dvala, det tillstånd som gör att vissa djur kan uthärda långa vintrar.

Den minst invasiva kylprocessen SpaceWorks har hittat är att spruta kylmedel in i hjärnan genom näsan och gradvis sänka kroppstemperaturen med en grad per timme. Efter cirka sex timmar har kroppstemperaturen sjunkit så att man når ett dvalalikhande tillstånd för den långa resan till Mars.

Till skillnad från björnar kan människor inte leva på lagrat fett under dvala. Intravenösa matningssonder skulle behöva pumpa in ett minimum av näring för att hålla en person vid liv. Men det skulle vara betydligt sparsammare än att hålla besättningen vaken under resan.

En potentiell kommersiell tillämpning i en jordbunden miljö skulle kunna vara ett slags intensiv tvådagars re-kuperativ terapi. Även om medvetlöshet i extrem kyla inte låter som någon trevlig spa-helg, har det visat sig hjälpa organ att läka medicinskt. Det **sänker ämnesomsättningen och blodtryck och ger kroppen tid att läka från vissa skador**, så kanske det finns någon terapeutisk nytta.

Om Otto Lilienthal

Många våghalsiga personer började i slutet av 1800-talet att försöka lära sig mer om hur vingar fungerade. Bland dem var Otto Lilienthal och hans bror Gustav de mest framstående.

Lilienthal föddes den 23 maj 1848 i Anklam i Preussen. Efter examen i maskinteknik från Berlins Tekniska Akademi började han arbeta som försäljare och ingenjör vid en maskinfabrik men startade snart ett eget företag i Berlin för att tillverka värmeväxlare. Företaget var framgångsrikt och gav honom resurser att arbeta med sin stora hobby, flygning.

År 1867 började Lilienthal sina experiment med flyg på allvar. Hans största bidrag var i utvecklingen flygning tyngre än luften. Hans glidflygplan var vingar med ett hål i mitten där han kunde hänga fast. Han flög dem från en konstgjord kulle han hade byggt nära Berlin och från naturliga kullar, särskilt i Rhinow-regionen. Ett amerikanskt patent 1894 av Lilienthal, som innebar att piloten greppade en stång, liknar dagens styrrem för hängglidare och ultralätta flygplan.



Under de sista tjugo åren av 1800-talet flög Otto och Gustav utmed en stor sandhög utanför Berlin där de kunde glida cirka femtio meter. Otto var den mest aktive och gjorde mer än 2000 flygningar. I början, 1891, lyckades Lilienthal med hopp och flygningar som nådde en sträcka på cirka 25 meter. Han kunde använda upp vinden på 10 m/s mot en kulle för att förbli stillastående i förhållande till marken medan han ropade till en fotograf därnere och manövrerade sig till den bästa positionen för ett foto. År 1893, i Rhinow, kunde han nå flygsträckor så långa som 250 meter.

Lilienthal utförde forskning för att exakt beskriva flygningen hos fåglar, särskilt storkar, och använde polära diagram för att beskriva aerodynamiken hos sina vingar. Han gjorde många experiment i ett försök att samla in tillförlitliga flygdata. Han upptäckte att han behövde en stjärtfena för stabilitet och han lärde sig rolla, svänga och tippa. Han försökte utforma sina vingar som fågelvingar och publicerade sina

rön 1889 i en bok, "Der Vogelflug als Grundlage der Fliegekunst", som kom att få stor betydelse för framtiden. Han utförde också aerodynamiska experiment, som visade att en krökt vinge hade klart högre lyftkraft än en plan vinge.

Under sin korta flygande karriär utvecklade Lilienthal ett dussin modeller av monoplan, flygplan med flaxande vingar och flygplan med biplan. Hans glidflygplan var noggrant utformade för att fördela vikten så jämnt som möjligt för att säkerställa en stabil flygning. Han redovisade sina resultat i utförliga tabeller och diagram över lyftkraft och motstånd. Dessa resultat fick stor betydelse för den fortsatta utvecklingen.

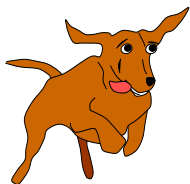
Han hade redan tidigare stött på ett märkligt fenomen. Vid slutet på varje flygning ville vingen plötsligt dyka framåt mot marken. Han förstod att det hängde ihop med vinkeln



på vingen men inte vad som hände. I dag vet vi att när vingens vinkel ökar för att bromsa ner farten kan strömningen plötsligt släppa från översidan. Resultatet är att lyftkraften minskar och vingen vill tippa framåt. Det kallas "stall" och det var vad Lilienthal råkade ut för.

Lilienthal gjorde många försök att förbättra stabiliteten med varierande grad av framgång. Han förolyckades under ett av sina flygförsök den 9 augusti 1896, ett av många offer under den tidiga utvecklingen av flygtekniken. Under den fjärde flygningen den dagen föll han från en höjd av cirka femton meter och fick en fraktur på den tredje halskotan. Han dog på operationsbordet ungefär 36 timmar efter kraschen. Hans sista ord till sin bror Gustav påstås ha varit "Opfer müssen gebracht werden!" Han begravdes på Lankwitz kyrkogård i Berlin och ärades med ett monument vid Fliegeberg. Även platsen för haveriet, Gollenberg, är idag en minnesplats.

Lilienthal blev under sin korta karriär känd långt utanför Tysklands gränser, mycket tack vare de bilder av hans flygningar som publicerades i tidningarna, och flera samtida flygpionjärer besökte honom under hans försök i och omkring Berlin. Vid sidan av bröderna Wright lade han grunden till den moderna flygtekniken.



11. Candy på flykt

-Det här är ju kvinnokläder, invände jag, men det hjälpte inte, jag blev tvingad att dra på mig den svarta kåpan.

Många på Jorden ansåg att kvinnor borde vara osynliga för att hjälpa Cyberanden. Män fick ju ibland ideer, som inte ens antennen kunde kontrollera. Kåpan luktade gammal svett, låg tung på huvudet, föll ända ner till fötterna och hade bara en smal springa för ögonen. Den var gjord av ett material, som fick ljuset att böja sig runt den så att den blev osynlig. Styv och obekvämt var den och kändes sträv när man tog i den.

-Skyll dig själv sa min fru när hon hjälpte mig att trä den över huvudet. Det var ju ni gubbar, som hittade på den.

Det var då det, tänkte jag surt, men nuförtiden var det ju mest kvinnor, som bestämde vad som var politiskt korrekt och de ansåg att om en kvinna behövde vara osynlig av en eller annan anledning så skulle ingen lägga sig i det. Särskilt inte män. Kanske gav kåpan också en viss frihet för moralpoliser drog sig för att kontrollera antennen under den.

Vi var båda utvakade och på dåligt humör. Prefektens bästa cell var inte så bekväm. Man köp in på alla fyra genom en lucka nere vid golvet. Rummet var högre än brett och på de rostiga järnväggarna hängde lika rostiga britsar i kedjor från golv till tak. Golvet lutade mot ett mörkt och smutsigt hål mitt i rummet där en fet, kväljande stank steg upp. När jag kikade ner såg jag ingen botten. Hela rummet andades ångest.

Vi låg länge vakna på de hårda och knarrande britsarna och i mörkret kolliderade vi flera gånger vid hålet. Antennen hade kunnat söva oss men vakterna tog både den och våra glasögon. Många på Jorden sov tillsammans med sina magnetogram med både antenn och glasögon på sig. Det hade blivit en vana, rent av ett behov och det var ensamt utan Candy. Vi visste inte ens om hon fanns kvar eller om hon raderats av Plurimax och Flaminia.

Jag ska inte försöka beskriva några känslor för det ligger inte för mig. Var och en får försöka föreställa sig hur det är att fly hals över huvud. Det är ju ändå ett öde som delas av många i vår tid. Jag gruvade mig i alla fall över att behöva lämna huset vid den stora sjön. Jag hade byggt det nästan själv utan hjälp av robotar och deras förmän och känslan av strävt trä och jord satt i händerna på mig.

-Allt bara händer. Det känns som när jag åkte berg-och dalbana i mörker, sa min fru till sist och jag förstod vad hon menade fast jag inte åkte med den gången. Jag tycker inte om berg-och dalbanor, är till och med rädd för dem. Problemet att hitta en ställning, som inte gjorde ont på det hårda järnet, blev ändå snart det enda viktiga och till slut måste jag ha somnat.

Den svarta fågeln var mörkare än natten, när den sjönk ner mot mig med sina röda ögon. Så blev den en jättelik mygga som närmade sig med vinande vingar och hotande spjut. Jag ville fly men satt fast till knäna i seg dy. Myggans surrande ökade och ökade när den kom närmare och närmare. Så var det plötsligt ljus runt omkring och det ringde så att järnväggarna skakade. Kedjorna i taket släppte, britsen föll runt och jag rullade handlöst ner på det rostiga golvet tillsammans med min fru.

Där låg vi yrvakna vid det svarta hålet, när en liten rund plåtskål

med vatten och ett torrt krillbröd sköts in under luckan. Vi lyckades bryta det i två delar, som vi blötte i vattnet och gnagde på. Det lukade och smakade vedervärdigt av mögel och gammal fisk. När de båda vakterna kom för att hämta oss, sade jag till dem att jag hellre hade ätit malariamygg, men de såg bara tomt på mig och teg. De var trötta och sura efter att ha stått på vakt utanför hela natten. Mannen hade spillt något på den svarta uniformen. Han hade väl haft för bråttom vid frukosten.

I den heltäckande kåpan måste man trippa fram för att inte trampa på fällan, som släpade i marken. När de förde ut oss till bilen snubbade jag och tittade upp. En svart fågel glimtrade till mot den blå himlen mellan molnen innan den smälte samman med dem. Det fanns ju inga fåglar i Rom men jag hade sett en sådan fågel förr både i Moskva och i mina mardrömmar. Om den spanade efter oss så gjorde den sig förstås osynlig. Den kunde fotografera bakgrunden och visa den med flytande kristaller på sin egen kropp. Jakten på oss hade börjat.



Vi kom lätt ut på den stora ringleden runt Rom. I början gick allt bra men trafiken tätade mer och mer och snart satt vi fast. Kanske var jägarna på väg genom köerna. Eller också var det bara någon, som roade sig med att ställa till ofog i trafiken. Bilar på motorvägar bildar kedjor för att spara drivmedel och minska buller men om något händer, så stannar hela kedjan och ingen kan komma vare sig fram eller tillbaka. Även artificiell intelligens, kanske särskilt den, kan luras om den matas med falska intryck. Lämpligt placerade speglar, som reflekterar bilarnas radar, kan få dem att bli förvirrade så att de hamnar i till synes oförklarliga köer.

Minuterna gick och inget hände. De båda vakterna teg ihärdigt. Mannen bredvid mig somnade och började snarka men kvinnan där fram svängde runt sitt säte och gav honom en stöt så att han vaknade med ett förläget skratt.

Bilen var liten och trång och utan luftkonditionering. Prefekten sparade tydligen på allt för att få råd med sina idiotiska statyer, tänkte jag. Jag höll på att få kramp i benen och kunde inte massera mig för dräktens skull. Som vanligt, när antennen släppte sitt grepp, kom en oförklarlig vrede över allt och alla över mig av minsta anledning.

-Ska inte en polisbil kunna förhandla sig fram i trafiken, sa jag ilsket till den kvinnliga vakten.

Hon lade handen på plasmadolken så jag teg och såg ut genom fönstret. Något fladdrade till. Jag såg rakt in i ett par röda lysande ögon. Det var den svarta fågeln. Den hovrade utanför fönstret, lyfte och försvann. Det varade bara ett ögonblick och ingen av de andra verkade ha sett något men jag hörde i öronen hur hjärtat dunkade.

Äntligen började trafiken röra sig igen. Vi rundade en stor lastbil och tvärstannade. En svart bil med mörka rutor stod tvärs över vägen framför oss. Svartklädda legionärer med laserkarbiner steg ur. Bilar samlades runt omkring. Folk tittade ut, men drog snabbt in huvudena och mörkade rutorna när de såg uniformerna med den flammande antennen. Den kvinnliga vakten i framsätet muttrade ilsket men öppnade bildörren och började stiga ur med plasmadolken i handen.

-Dra ner huvorna så att inte ögonen syns och andas så tyst som möjligt, viskade den manlige vakten innan han följde efter.

Under dräkten i pannan var en flik som kunde dras ner över ögonen och fästas med ett kardborreband så att man blev helt osynlig. Vi gjorde som han sade och det blev helt svart under kåpan.

Ett häftigt ordbyte utspann sig utanför. Jag hörde rytande order och gälla protester. Rösterna tystnade. Jag hörde steg och höll andan. Dörren på min sida drogs upp. Någon andades och jag väntade på en trevande hand.



Kåpan böjde ljuset unt sig. Det tog längre tid för ljuset att gå hela vägen runt istället för rakt igenom den. Det som hände utanför skedde i normal takt men inom det genomskinliga området, där kåpan fanns, verkade tiden gå långsammare. Det skulle märkas om jag rörde mig. Jag vågade inte ens andas och började få panik. Jag måste få luft. Krampen grep tag i högra benets insida och jag skrek invärtes. Det satt som en klump längst upp i bröstet.

Men ingenting hände. Jag hörde ett besviket mumlande. Dörren gled ner och klickade till när den stängdes. Jag andades ut. Stegen fortsatte runt bilen. Bakluckan och dörren på min frus sida öppnades och stängdes. Efter en ny ilsken ordväxling satte bilen igång igen.

-Det är fel att vem som helst ska kunna stoppa trafiken bara för att hon har uniform, sa den kvinnliga vakten ilsket när hon satte sig i bilen igen. Som den där apan såg ut i ansiktet borde hon inte visa sig ute. Hade jag också haft en karbin, så skulle hon fått se.

-Det var inte vem som helst, sa den manliga vakten och såg ut genom bakrutan. Plurimax är rikast av alla. Hans legionärer gör som

de vill och de kommer efter oss. Ska vi inte kasta ut de här båda om det blir ett nytt stopp?

Den kvinnliga vakten muttrade något, men det var som tur var inte vakterna utan bilen, som bestämde om vi skulle stanna eller inte. Solen steg på himlen och med den värmen. Det blev snart ångande varmt i kåpan. Dräkten klibbade fast på mitt kala huvud. Jag kände hur svett och fukt från andningsluften rann runt ansiktet, ner på halsen och in under skjortan. Min fru hade det än värre. Hon svettades ju alltid mest med huvudet. Dräkten var inte den striktaste varianten med nät för ögonen och jag såg hennes ögon flyta fritt i luften bredvid mig. Hon blinkade mot den plötsliga svedan när en droppe letade sig över näsroten ner i ögonvrån.

Flera gånger var vi på väg att köra fast på nytt. Varje gång höll jag andan med dunkande hjärta. Bortom husen vid vägen skymtade gröna lummiga träd och buskar. Kanske kunde vi gömma oss där om vi blev utkastade men mitt hopp var inte stort. Fågeln syntes inte till mera men fanns säkert där. Det var praktiskt taget omöjligt att undkomma den. Den kunde känna av en hjärnas elektriska fält på långt avstånd. Jag hade hört att man kunde dölja sig i det koncentrerade elektromagnetiska fältet hos sitt magnetogram. Men vi kunde ju inte kalla på Candy och förresten var det ju henne de var ute efter. De skulle snart hitta oss.

Vakterna tröttnade kanske på mitt spanande för nu blev rutorna ogenomskinliga. I de speglade sidorutorna såg jag bara mina ögon som hängde i luften. Många blir illamående i slutna bilar. Vakterna hade sina glasögon med en fast horisont men vi fick klara oss utan. Värmen gjorde det ännu värre. Jag svalde krampaktigt för att inte kräkas upp krillbrödet inne i kåpan.

Efter svettiga och nervösa timmar i trafiken kom vi äntligen fram till flygplatsen. Det var nu bara minuter tills planet skulle gå.

-De följer efter oss ännu, sa den manliga vakten och såg bakåt när rutorna klarnat. Nu måste vi bli av med de här båda utan bråk.

-Vi dumpar dem på flygplatsen sa den kvinnliga. Tar de dem, så tar de dem.

Bilen körde fram längs en lång, glänsande svart glasfasad och dörarna öppnades i farten. Vi blev helt enkelt utslängda och antenner och glasögon kastades efter oss. Vi kravlade oss upp och såg bilen försvinna in i en tunnel. Jag böjde mig ner och rafsade åt mig antenn och glasögon trots den styva kåpan. Framför oss var svängdörarna till avgångshallen. Min fru sprang ditåt med kåpan slängande runt benen. Jag hade slagit mig i ena knäet men haltade efter henne.

Just som vi passerade genom svängdörren körde legionärernas svarta bil upp bakom oss. Min fru sprang genom dörren medan hon vrängde kåpan över huvudet. Hon hade lyckats få med sig den lilla blåa bag, som hon hade som handväska. Den släppte hon aldrig. Hon måste ha haft den under kåpan. Jag följde efter och slängde kåpan bakom mig i dörren.

-Avgång till Mombasa om tio minuter, femton minuters gångtid ropade en högtalare.

Vi började springa åt det håll, där vi trodde att utgången låg. När jag kastade ett öga bakåt såg jag att legionärerna var på väg in genom svängdörren. De hade säkert sett hur antenner och glasögon plockades upp och försvann. Först var den kvinnliga centurionen. Hon snubblade i det osynliga plagget och fastnade i dörren. De andra ramlade över henne och sopades med när den långsamt gick runt.

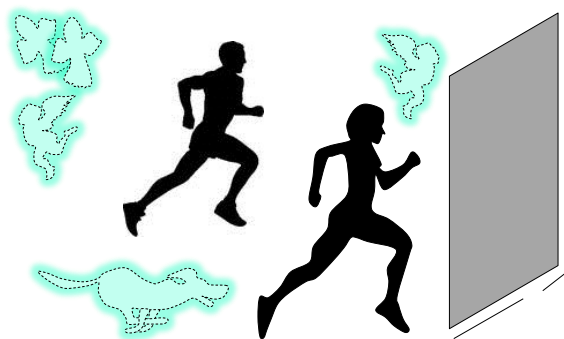
-Kalla på Candy, ropade min fru medan vi sprang. Hon måste hjälpa oss. Vi måste hinna till planet.

Jag lyckades springande få på mig glasögonen med en hand medan jag höll antennen i den andra. Jag bad en bön till Cyberanden att Candy skulle finnas kvar.

-Mombasa! ropade jag och spände ögonen i taxikonen i glasögonen. Om åtta minuter!

Den förbaskade hunden gjorde en lov över golvet och pilade iväg uppför en rulltrappa åt ett helt annat håll än jag hade trott. Vi fick springa allt vad vi orkade uppför trappan för att hålla jämna steg med henne. Min fru tyckte inte om att springa. Jag har gjort det en gång och det räckte, brukade hon säga. Nu sprang hon nästan ifrån mig.

Den väldiga hallen däruppe var full av folk, som alla verkade irra omkring på måfå. Det var fladder och flax av änglavingade magnetogram i luften. En del var förnämt långhåriga och deras lika långhåriga ägare såg inte med blida ögon att man passerade dem. Vi fick kryssa mellan alla människor och magnetogram medan Candy fortsatte rakt igenom dem.



Många magnetogram såg ju ut som människor, men som tur var så skilde sig den gröna färgen från allt som mänsklig rasblandning kunde åstadkomma. På naturlig väg vill säga. Genom att ta regelbundna sprutor och en komplicerad behandling med piller och salvor kan man få vilken hudfärg man vill och det fanns de som ville.

Människor saktade in och stirrade. Uppför trappor och genom korridorer gick det. Jag hörde klappret av legionärernas stövlar bakom oss men de var långsamma och fastnade i trängseln. Jag hoppades att det skulle avhålla dem från att skjuta. Jag hörde någon ropa stopp. Det fräste till över huvudet. De sköt i luften. En kvinna började skrika. Folk kastade sig på golvet. Vi sprang över dem runt ett hörn. Framför oss var porten till rampen ner till planet. Den föll som en giljotin bakom oss just som vi passerade. Min frus ena sko fastnade mellan den och golvet.

Vi försökte dra ut den tillplattade skon med förenade krafter men den satt fast som berget. Det hördes en tung duns mot porten och sedan ett våldsamt bankande. Varje slag på den vita ytan gav en röd cirkel, som spred sig utåt som en våg, bleknade och försvann men det var förstås ingen risk att det fiberförstärkta materialet skulle ge sig. Fingrar stacks in i springan under porten och försökte lyfta den. Vi drog i skon av alla krafter och fick ut den. Porten sjönk över fing-

rarna, som fladdrade i stum förtvivlan. Skon var trasig. Sulan hade lossnat och knycklats ihop. Vi slängde den och sprang.

Vilken tur att vi hann igenom båda två, tänkte jag när vi sprang efter Candy nerför rampen. Vad skulle jag gjort om min fru blivit kvar på andra sidan? Vänta på att hon tog sig fram på något sätt? Försökt komma tillbaka för att hjälpa henne? Eller fortsatt till Mombasa ensam?

Candy fortsatte rakt in i planet. Jag hann se att det var förvånansvärt stort fast det inte tog mer än hundra passagerare. Det syntes att det var gjort för hög fart med lång, spetsig nos och korta nästan trekantiga vingar på bakkroppen där två långa fenor stack snett upp i luften. Det var av en svartblänkande metall, som jag visste var titan. Fyra motorer syntes längst bak och två under vingarna.

Det fanns bara två tomma platser kvar. Flåsande och svettiga slängde vi oss ner där. Candy satte sig mellan oss och slickade sig belåtet om nosen som alltid när hon väntade på en belöning. Min fru hade fått ett blödande skrapsår på hälen, men vi sprejade det med hudtransplantat som hon hade i handväskan och det började genast läka sig. Nu borde vi vara säkra om bara planet gick i tid.

Jag måste till toaletten och hoppades att prefekten inte hade tagit mina pengar ännu. Jag betalade med glasögonen. Det fungerade fortfarande och jag kom in. Tyvärr hann jag inte bli färdig innan tiden jag hade betalat för gick ut och dörren öppnades. Småsvärmande och rodnande tog jag mig tillbaka till min plats, när motorerna utan förvarning drog igång på fullt varv. Planet verkade starta direkt från rampen.

Innan jag hunnit dra upp byxorna, jag började tyvärr få en liten kulmage, ramlade jag ner i stolen bredvid en elegant, gråhårig medelålders dam. Där satt redan hennes magnetogram, en muskulös man i bara musklerna, rodnande av exiterat kväve. För ett ögonblick såg jag världen i en flimrande grön och rödgul dimma.

När damen märkte att ett kallt huvud satt i hennes magnetogram klarnade hennes guldbågade glasögon. Hon gav mig en flinthårt svart blick över glasögonen och öppnade munnen för att säga något, men i samma ögonblick slog säkerhetsbältena ihop om oss och planet sköt fart. Alla magnetogram i kabinen inklusive hennes släcktes med ett plopp och sikten klarnade. Jag pressades bakåt i sätet och kom plötsligt att tänka på att jag alldeles glömt bort den dagliga gåvan till den Helige Cyberanden.

Vi susade iväg över avsaltninganläggningar, fisk- och ostronfarmer och gamla vindkraftverk utanför kusten. Jag skymtade en bogserbåt, som släpade på en jättelik vattenbehållare. Den var säkert mer än tio kilometer lång och stack upp omkring en meter över ytan, lång, vit och sladdrig. Kanske kom den från någon av de stora söt-vattenssjöarna uppe i norr, kanske rent av från den stora sjön där vi haft vårt hem. Handel med rent dricksvatten var en stor industri för vattenbristen var ett enormt problem här i söder på grund av den ihållande torkan.

Raketmotorerna tändes med ett dovt muller. Jag såg hur de små-knottriga, mattglänsande svarta vingarna ändrade form och blev mer pilformade när den rytande raketten sköt oss rakt upp i skyn. I bildskärmen på ryggstödet framför mig kunde jag se in i brännpunkten för laserstrålarna framför flygplanet. Vi for fram som i en glödande tunnel i den tjocka jordiska atmosfären.

Jag visste, att vi snabbt måste ta oss upp genom ozonskiktet till höjder, där luften var så tunn att temperatur och belastningar på flygplanet inte blev för stora vid vår höga hastighet. Men jag var inte beredd på accelerationen och på att den bara fortsatte och fortsatte. Den verkade aldrig ta slut och jag började förstå, vad som väntade när vi skulle flyga till rymden.

Ozonskiktet behövdes för livet på Jorden. Det var som tätast mellan femton och trettio kilometers höjd. Där var lufttrycket så lågt att solens ultraviolette strålar delade upp syremolekylerna i atmosfären i två atomer, som sedan slog sig samman till ozon med tre atomer. Ozonet skyddade allt levande på Jorden från den skadliga solstrålningen. Något liknande finns troligen inte någon annanstans i universum. Om inte ozonet fanns skulle människorna behöva gräva ner sig som på Mars.



Före de händelser, som jag berättar om, hade Jorden de bästa förutsättningarna för biologiskt liv av alla planeter. Det fanns rent av de som i sitt högmod trodde att Cyberanden skapade Jorden bara för människornas skull. Fast inte ens de själva verkade tro på det, för de var oftast de minst måna om att bevara den.

Temperaturen sjönk till minus femtio grader på utsidan medan vi klättrade uppåt. Efter en minut gick vi genom ljudvallen och närmade oss ozonskiktet. Nu började temperaturen utanför öka igen när ozonet absorberade solstrålningen. Det gjorde att atmosfären blev stabil så att ozonet stannade kvar på sin plats. Det gällde tyvärr också allt annat man släppte ut där. Luften på Jorden innehåller kväve och förbränningen i planets motorer bildade kväveoxider som förstörde ozonskiktet. Därför måste vi snabbt passera igenom det.

Äntligen började vi plana ut och efter tjugo minuter hade vi nått nästan fem gånger ljudhastigheten på trettio kilometers höjd. Åt sidorna flimrade det av hettan och jag hörde hur det surrade i väggarna från elektromagneterna och värmeväxlarna, som kylde planet.

Vi flög snart över de väldiga fälten med svartglänsande solfångare i öknerna på andra sidan havet. Magnetogrammen vaknade till liv till sina ägares stora lättnad, men vi flög för fort mellan stationerna för att man skulle hinna föra över de stora datamängderna. Magnetogrammen hoppade till för varje station vi passerade och frös igen i en ny ställning.

Jag höll på att bli yr i huvudet av det fladdrande gröna skenet från muskelmannen, som jag satt i. Jag reste mig på vacklande ben, vände ryggen mot magnetogrammens ägarinna och höll mig med ena han-

den i stolsryggen medan jag med den andra drog upp byxorna. Efter ett försök till bugning för damen och hennes magnetogram tog jag mig tillbaka till min plats.

Vi fortsatte ut över den stora öknen, som nästan helt täckte den stora sydliga kontinenten på Jorden. Först var det brun sand och sedan gråa berg. Ingenstans syntes spår av människor. De hade för länge sedan dragit norrut. Autopiloten sade att om vi såg ut till höger så kunde vi se resterna av det, som en gång hade varit Jordens största vattenfall. Det var en bred och brant bergvägg och om man såg efter ordentligt så kunde man se en liten rännil som rann över berget.

Efter litet mer än två timmar tillsammans med fladdrande och poserande magnetogram landade vi försenade i Mombasa. Här vid kusten, där det en gång funnits grönskande djungler, var det nu öken. När vi gick in för landning såg jag ett virrvarr av byggnader och sedan en väldig startbana av svart asfalt. På banan låg ett tvåstegs rymdflygplan och glänste som polerat silver i solen. Bärplanet måste ha mätt sextio meter mellan de deltaformade vingarna att döma av de människor, som rörde sig runt det. På ryggen klängde sig det andra steget fast som en skrämmd unge på sin mor. Det pirrade till i magen när jag förstod att det var med ett sådant, som vi skulle fortsätta resan till Månen.

Vi landade och blev sittande i flygplanet medan temperaturen steg. Kroppen måste svalna innan dörrarna kunde öppnas. Varför ska man flyga med fem gånger ljudet när man måste vänta på marken? Vi höll på att få panik när det började droppa från taket men autopiloten lugnade oss. Det var bara kondens på grund av den höga temperaturen utanför där det var nästan femtio grader varmt. Candy låg fortfarande mellan oss men vi lät henne försvinna till cyberrymden och hoppades att hon skulle finnas kvar om vi behövde henne igen.

Äntligen fick vi lämna planet. Utan bagage gick vi rakt ut i den stora ankomsthallen och stannade rådvilla. Här skulle ju vinprovorna möta oss. Men var var de? Antennen brukade tala om ifall någon bekant var i närheten eller om någon ville träffa en, men den brusade bara av reklam.

Det var fullt av folk, som verkade vänta på ankommande. På andra sidan det vita polerade golvet satt en rad av svartklädda legionärer med armarna i kors över bröstet och en fotbredd mellan stövlarna. De stirrade rakt igenom oss, liksom hopsjunkna. De såg alla likadana ut med den glödande antennen runt huvudet. Det var Cyberandens heliga krigare.

-Vi låtsas att vi är vinprovare, sa min fru och höjde handen som prefekten hade gjort. Då kanske de känner igen oss.

Vi stod så en stund och pratade om allt möjligt. Svetten rann ner i ögonen i värmen och antennen kliade, men jag vågade inte lätta på den när legionärerna satt där. Plötsligt reste sig en legionär i ändan av hallen, sedan flera andra på olika ställen och därefter alla på en gång. I en lång rad försvann de ut lika tysta som de tittit. Jag förstod att en order hade passerat genom deras hjärnantenner och insåg hur användbar den var för att styra militära förband. Takten var oklanderlig och ekade i hallen men de hade inte det vanliga svinget i steget. Det var som om de inte riktigt orkade med.

-Det här är ju löjligt, sa jag och tog av mig antennen. De väntar nog på oss utanför. Min fru protesterade men följde med när jag gick mot utgången. Där stod en ung legionär med laserkarbin över magen och granskade oss misstänksamt när vi närmade oss.