



# BEVINGAT

Flygtekniska Föreningens tidskrift Nr 2/2014



## MYSTERIET MH370



### Flight MH370 försvann den 8 mars på sin väg från Kuala Lumpur till Peking med 239 personer ombord.

Den sista kommunikationen mellan planet och den malaysiska flygledningen ägde rum en timma och nitton minuter efter start. Malaysiska myndigheter har bekräftat att de sista orden sända från planet, antingen av piloten eller co-piloten, var "Good Night Malaysian Three Seven Zero". Några minuter senare stängdes planets transponder, som kommunicerar med markradar, av eftersom flygplanet lämnade den malaysiska flygledningen och gick in i vietnamesiskt luftrum över Syd kinesiska havet. Luftfartsverket i Vietnam uppgav att planet inte checkade in som planerat med flygledningen i Ho Chi Minh-staden. Planet var borta.

MH370:s planerade rutt skulle ha tagit det mot nordost över Kambodja och Vietnam. Den första sökningen fokuserade därför på Syd kinesiska havet, söder om Vietnams Ca Mau halvö. En militär radar avslöjade senare att planet plötsligt hade förändrat sin kurs västerut så sökandet, som omfattade dussintals fartyg och flygplan, bytte till havet väster om Malaysia. Den 20 mars upptäckte så Australien två objekt på satellitbilder i södra Indiska oceanen. Den 5-8 april upptäckte australiensiska och kinesiska fartyg ultraljudssignaler från planets svarta låda. En miniubåt, som kan operera på 4,5 kilometers djup, har varit nere i havet vid flera tillfällen men inga vrakdelar har hittats.

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

### I det här numret

Mysteriet MH370 .....	1
Notiser från Sverige .....	4
Notiser internationellt .....	5
Svensk teknologi i miljösatellit ...	10
X-37B slår rekord i rymden .....	11
Flugor som stridsflygplan .....	12
Varför kunde inte romarna flyga? .....	13
Candy på Röda Torget .....	15

### Nytt

- Ny Ariane, fönsterlösa flygplan och UAV i flock.
- Sfäriska robotar, flygande ryggsäckar och drönarsatelliter.
- Flygande vindkraftverk och drönare för Facebook.
- Skottpengar på UAV avslås.
- Rekordlåga olyckor med flyg, Google vill ha UAV:er och ett första steg mot en återanvändbar rymdraket är taget.



## *MH370 är inte det första flygplanet som försvunnit*

I Bevingat Nr 3/2013 berättade vi om hur Itavia Airlines IH870 på väg från Bologna till Palermo försvann nära den lilla ön Ustica utanför Sicilien. Men andra plan har också försvunnit från himlen utan att lämna några spår.

En av de mest bestående mysterierna i flyghistorien är vad som hände med **Flying Tiger Line Flight 739 år 1932**. Det amerikanska militärplanet lyfte med 90 personer ombord från Guam i västra Stilla havet men kom aldrig fram till sin destination i Filippinerna. Planet utfärdade inget nödanrop och inget vrak har någonsin hittats. Besättningen på ett liberiansk tankfartyg påstod sig ha sett ett "intensivt lysande" ljus på himlen, som vissa anser indikerade att planet exploderade i luften, men det har aldrig kunnat fastställas.

Flygpionjären **Amelia Earhart** försvann i sin Lockheed Modell 10 Electra någonstans över det centrala Stilla havet **1937** under ett försök att flyga runt jorden. Trots en stor sökningsinsats, har inga rester av hennes plan någonsin återfunnits. Earhart blev officiellt dödförklarad 1939, men spekulationer om omständigheterna kring hennes försvinnande fortsätter än i dag.

Flera plan försvann i området mellan Florida, Puerto Rico och Bermuda, den så kallade "**Bermudatriangeln**", på 1940-talet. Försvinnandena har varit föremål för intensivt intresse från konspirationsteoretiker och flyghistoriker sedan dess. Två brittiska South American Airways passagerarplan försvann i området 1948 och 1949. Femtioen passagerare och besättning försvann i de två incidenterna, i det ena fallet med ett Star Tiger plan och i det andra med ett Star Ariel plan. I en officiell rapport om Tigerincidenten, sade utredarna att de var "förbryllade" av flygplanets försvinnande. Flera andra plan har försvunnit i regionen, inklusive fem amerikanska bombplan som försvann 1945, men trots massiva sökningar från luften och till havs, har inga spår någonsin hittats.

Ett fraktplan tillhörande **Varig Brazilian Airlines** försvann i **januari 1979**, bara 30 minuter efter att det lyfte från Narita International Airport i Tokyo. Bidragande till mysteriet med planetets försvinnande, var att det ombord hade 153 målningar värderade till mer än \$ 1.200.000. Varken planet, dess besättning eller målningarna har setts sedan dess.

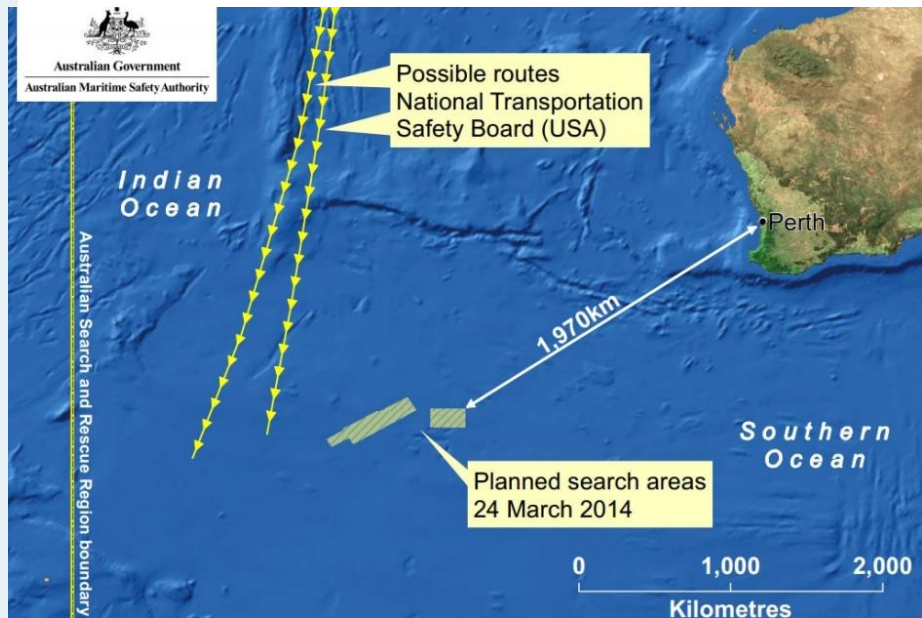
En **stuntpilot vid namn Art Scholl** kraschade och försvann spårlöst när hans Pitt S-2 kameraplan kraschade under inspelningen av en scen för Hollywood filmen Top Gun . Scholl hade avsiktligt lagt planet i spinn för att filma en scen för filmen, men planet återhämtade sig aldrig från den manövern och störtade ner i havet. Scholl sista inspelade ord var: "Jag har ett problem här". Filmen blev tillägnad hans minne.

År 2003, började en **Boeing 727-233**, registrerat N844AA sin taxning längs banan vid Quatro de Fevereiro flygplatsen i Luanda, Angola utan någon kommunikation mellan besättningen och tornet. Planet styrde ut på startbanan och tog fart utan tillstånd. Det flög sedan västerut över Atlanten med släckta lanternor och utan att dess transponder sände. Det har aldrig setts till sedan dess. Ombord fanns två män och ingen av dem tros ha varit i stånd att flyga flygplanet... En världsomfattande sökning av FBI och CIA kunde inte hitta varken planet eller dess besättning. Till denna dag, är hela incidenten ett mysterium.

År 2009 under en flygning från Rio de Janeiro till Paris störtade **Air France Flight 447** i Atlanten och 228 passagerare och besättning omkom. Efter en dags sökning upptäcktes vraket och delar av planet, inklusive de svarta lådorna. Men kropparna av 74 passagerare hittades aldrig och det tog tre hela år att dra slutsatsen att olyckan hade orsakats av en kombination av isbildning, mekaniska fel och pilotfel.

Signaler som misstänks komma från MH370:s svarta lådor har snappats upp i det 600 kvadratkilometer stora söksområdet i Indiska oceanen, nästan 2.000 kilometer från Australiens västkust men batteriernas beräknade livslängd på 30 dagar har nu överskridits.

MH 370 fortsätter att vara spårlost försvunnet. Den malaysiska polisen utesluter i nuläget varken kapning, sabotage eller terrorism. Två iranska män reste på falska pass men undersökningar har inte visat några kopplingar till terroristgrupper. Fyra passagerare hade checkat in på flyget men dök inte upp på flygplatsen. Flygbolaget bekräftar nu att det fanns litiumjon batterier i lastutrymmet men uppger att den internationella luftfartsmyndigheten gett klartecken och att de inte utgjorde någon fara och inte heller klassades som farligt gods.



*“Vi kan helt enkelt inte låta ett plan till bara försvinna.”  
säger IATA:s Tony Tyler till brittiska tidningen The Guardian .*

När globala förbindelser tas för givet är det desto mer upprörande för alla berörda att ett stort flygplan bara kan försvinna i tomma luften. Händelsen har för det första visat på stora och pinsamma brister i flera asiatiska länders militära luftvärnssystem, då man låtit en 777:a med stor radaryta passera rakt genom sitt lufterum. Efter 9/11 borde flygplan ur kurs behandlas med större allvar.

Försvinnandet av MH370 och de 239 personer ombord har också visat begränsningarna i nuvarande “flight tracking” och marknader. I en situation där man kan följa flyg på sin smartphone via tjänster som Flightradar24, ges det felaktiga intrycket att en allseende global övervakning ger positionen för alla kommersiella flygplan i världen hela tiden. Som MH370 tydligt har visat gäller inte detta. När en gratis GPS-app kan lokalisera en borttappad smartphone och rapportera dess position till ägaren borde en mer robust felsäker platsinformation för trafikflygplan också kunna åstadkommas. Det har därför från olika håll krävts att flygbranschen ökar rymdbaserad satellitspårning och kommunikation.

Automatiskt aktiverad sändning av flygdata skulle kunna ske via satellitkommunikation så snart sensorer i planet känner av att något onormalt hänt. Förslagen har framförts tidigare men kostnaden, personlig integritet och frågor om bandbredd har lagt hinder i vägen.

Informationen kan överföras till planets tillverkare, dess operatör samt till olycks- och haverimyndigheter. Systemet behöver inte alltid vara påslaget, men kan utlösas av olika onormala flygparametrar som ovanliga rollvinklar eller höga tryck. Då skulle flygplanetets sista minuter vara tillgängliga för utredarna omedelbart och planet skulle kunna spåras mycket snabbare än idag. Det skulle också göra så att undersökningen kunde slutföras snabbare genom att stänga av fruktlösa vägar och vilda konspirationsteorier, som onödigt upprör sörgjande släktingar. Efter MH370 torde dessa förslag få ny aktualitet. Även om bandbredden ändå skulle förbli ett problem kan kostnaderna för anslutning under flygning komma att sjunka med nya bredbandsatelliter.

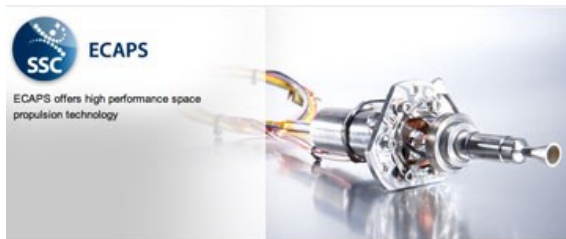
Andra mindre tekniska områden där det finns mycket att göra är att få till effektivare och intelligentare säkerhetsteknik på flygplatserna. I fallet med MH370 är det faktum att två passagerare lyckats gå ombord, trots att de visat upp falska pass, en pinsamhet som borde leda till omedelbar skärpning av rutinerna. Dessutom uppges det att de två tillåtits betala biljetterna kontant, vilket betyder att inga spår lämnats den vägen.

## Notiser från Sverige

### 26 feb. Trollhättans betydelse ökar inom GKN

Nio stycken tillverkningsställen i Nordamerika läggs under GKN:s flygmotordivision i Trollhättan. Detta står klart samtidigt som Trollhättadelen av det brittiska bolaget presterade ett riktigt bra första helårsresultat. En bakgrund är en allmänt växande flygmarknad där de stora tillverkarna hade rekordproduktion av passagerarflygplan och dessutom en fulltecknad orderstock för kommande år. Ytterligare ett tecken på Trollhättans betydelse i bolaget är att nio tillverkningsställen i USA och Mexiko integrerats och inordnats under Aerospace Engine Systems i Trollhättan.

### 11 mars Framgång för ECAPS



### HPGP - The next level of propulsion.

ECAPS, en del av Svenska Rymdbolaget SSC, har fått ett kontrakt med Skybox Imaging (Skybox) för att leverera 12 kompletta HPGP framdrivningssystemmoduler för SkySats konstellation av högupplösande avbildningssatelliter.

Detta avtal utgör den största ordern hittills för HPGP systemet. ECAPS är marknadsledande inom grön framdrivningsteknik för satelliter med utprovade lösningar för både ökad prestanda och lägre livscykelkostnader. ECAPS "High Performance Green Propulsion (HPGP) teknologi inkluderar en familj av drivmedel, drivsystem och raketmotorer, som för närvarande sträcker sig från 0,5 N till 220N. Det lagringsbara ammoniumdinitramid (ADN) baserade flytande enkomponentdrivmedlet är lätt att hantera och transportera.

### 12 mars Tjeckien förlänger kontrakt för Gripen.

AP rapporterar att Tjeckien förlänger sitt leasingkontrakt på 14 JAS-39 Gripen över minst tolv år efter det tidigare kontrakterade 2015 för ett pris av 86 miljoner dollar.

### 19 mars Flera anställda på SAAB?

Under de närmaste tio åren behöver Saab i Linköping anställa tusen nya verkstadsarbetare enligt Lars Ydreskog, chef för Saab Aero Operations. Allt hänger på att nya Gripen E blir en exportframgång.

På Saab i Linköping arbetar i dag cirka 4 500 personer. Den stora merparten är ingenjörer som arbetar med utveckling av olika vapensystem. 1 500 ingenjörer är nu involverade i arbetet med den nya Gripenversionen. Ett första testflygplan ska göra sin premiärflygning nästa år och dessutom ska ytterligare två

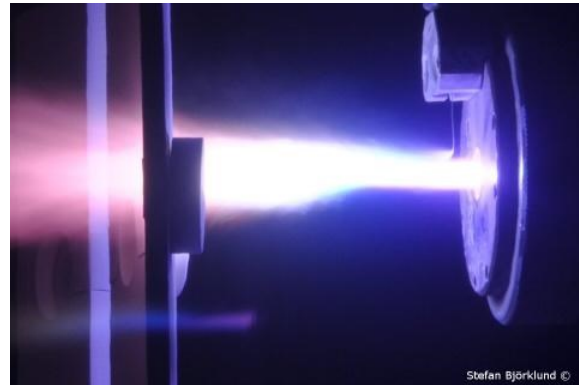
testflygplan tillverkas innan serieproduktionen kan inledas 2018.

Inom de närmaste åren räknar Saab med att modifiera och nytillverka 118 stridsflygplan; 60 till Sverige, 36 till Brasilien samt 22 till Schweiz. Försvarskoncernen har dock som mål att inom 20 år totalt sälja mellan 300 och 450 Gripenplan. Det skulle innebära en marknadsandel på tio procent.

Om affärerna med Schweiz och Brasilien blir av kommer en stor del av de nya stridsflygplanen att tillverkas utomlands. Saab har redan gjort klart med tillverkare i Schweiz och i Brasilien planerar företaget att öppna en ny fabrik. Ändå räknar man med att en betydande del av tillverkningen kommer att ske i Linköping.

### 23 mars Han gör flyget mer hållbart

Flygmotorer blir väldigt varma, och brännkammare ruskigt heta. Därför har Nicholas Curry vid Höskolan Väst forskat fram ett



värmeskydd som håller tre gånger längre än dagens material. Det består av ett skikt av keramik som i form av ett plasma sprutas på ytan vid mycket hög temperatur. Efter fem års studier och forskning försvarade han nyligen framgångsrikt sin avhandling vid institutionen för ingenjörsvetenskap på Höskolan Väst. Titeln lyder "Design of Thermal Barrier Coating Systems". Ytskiktet är avgörande för att motorn ska klara lång drift. Om man blandar in särskilda nanopartiklar av keramiskt material kan man i det skyddande skiktet få fram ett mycket bra värmeskydd. GKN och Siemens Industrial Turbomachinery har varit medfinansierare till forskningen.

### 15 april Sverige tar fram nationell rymdstrategi

Sverige behöver en nationell rymdstrategi för att svensk forskning och industri ska kunna utvecklas och bidra till svensk tillväxt. Regeringen kommer därför att ta fram en nationell strategi för rymden. En särskild utredare ska föreslå en långsiktig och sammanhållen nationell strategi. Utredaren får också ett brett mandat att se över hur svensk offentlig rymdverksamhet organiseras och om nödvändigt föreslå förändringar. Utredare blir Ingemar Skogö. Han är idag landshövding i Västmanlands län och har tidigare varit generaldirektör för såväl Luftfartsverket som Vägrverket.

## Notiser internationellt



### 12 feb Ny Ariane studeras

Airbus skall fortsätta med studier av nästa generations Ariane 6 raket under 2014 enligt ett avtal med Europeiska rymdorganisationen ESA värderat till 60 miljoner euro. Enligt avtalet baseras utformningen av raketerna på fasta bränslen i första och andra steget, två fastbränsle strap-on boosters och ett återstartbart kryogent övre steg. Alla medlemsstater är dock inte nöjda med utformningen. ESA medlemsstaternas regeringar planeras besluta om utveckling av Ariane 6 i slutet av året.

### 19 feb Är fönsterlöst framtiden?



[Wired](#) "Autopia" blog skriver att Spike Aerospace har beslutat att inte ha några fönster på sitt nya överljuds affärsflygplan S-512. Det Boston-baserade flygföretaget drar nytta av de senaste framstegen inom videoinspelning, livestreaming och displayteknik med en interiör som ersätter fönstren med massiva, högdefinitionsskärmar. På S-512 utsida kommer det att finnas små kameror, som sänder till tunna, böjda skärmar kantande de inre väggarna av kabinen. Resultatet blir en obruten utsikt över omvärlden. Planet kommer att ha en toppfart på 2200 kph (Mach 1,8) och ta upp till 18 passagerare.

### 26 feb Ökad produktion av A320

Enligt [Wall Street Journal](#) planerar Airbus att öka produktionen av A320 från 42 till 46 plan per månad 2016.

---

## "Ny Ariane, fönsterlösa flygplan och UAV i flock".

---

### 26 feb Rolls-Royce strategiplan

[Aviation Week](#) skriver att Rolls-Royce har gjort en roadmap för en ny generation av turbofläktar efter 2020. Planen inkluderar fläktblad och strukturer i komposit och växlade fläktar.



"Advance"-motorn, den första i roadmappen, kommer att provas i demonstratorform nästa år. Motorn kommer att bli grunden för Rolls UltraFan.

### 1 mars UAV i flock

Enligt [Voice of Russia](#) har ett ungerskt forskarlag i ett papper som lämnats in till en IEEE konferens senare i år, hävdade att man har skapat de första drönare som kan flyga i en autonom flock. Tio quadcopter drönare flög i formation utan någon central kontroll. Drönarna räknade ut sina egna flygbanor genom att kommunicera med varandra, precis som en naturlig grupp av fåglar eller fiskar.

### 3 mars SESAR börjar implementeras.

Eurocontrol har meddelat att man beslutat att upprätta sex Centralized Service centers (CS) som en viktig milstolpe i det europeiska Sky ATM Research (SESAR) programmet. Beslutet är ett steg på vägen att undanröja den nuvarande splittrade strukturen i europeisk flygledning. En samordning beräknas ge besparingar i storleksordningen 1,5 till 2,0 miljarder euro under tio år.

### 12 mars Klot hjälper astronauter

Volleybollstora sfäriska robotar kan snart hjälpa astronauter med inspektioner och datainsamling. Robotarna arbetar självständigt eller styrs av en mänsklig operatör. De manövrerar genom små egna framdrivnings, kraft-och datorsystem och känner av sin omgivning via en smartphone, som de använder även för att ta bilder, samla in data och skicka information. Deras förmåga kommer att förstärkas senare i år när NASA integrerar dem med Googles Project Tango telefoner.

### 12 mars Flygande "rygsäck"

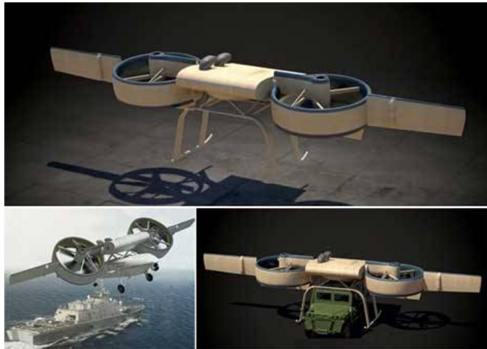


Foto: Lockheed Martin SkunkWork

Enligt [Aviation Week](#) utvecklar den amerikanska militärforskningsmyndigheten Darpa tillsammans med Lockheed en fjärrstyrd flygfarkost som kan landa och starta vertikalt (VTOL). Den kallas ARES (Aerial Reconfigurable Embedded Systems) och består av en modul försedd med två inkapslade vridbara propellerar som kan lyfta olika laster. I en första version ska ARES kunna fjärrstyras från en mobilapp eller surfplatta. Senare ska man komplettera med teknik för halvautonoma flygningar där rutten delvis programmeras in i förväg. Maxlast är planerad till omkring 1,5 ton och högsta fart till 360 km/h. Den första prototypen ska vara flygfärdig i början av 2015

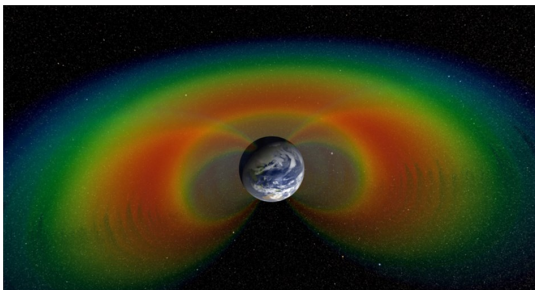
### 13 mars Indien behöver 1500 flygplan till 2032

Enligt [Wall Street Journal](#) tror Boeing och Airbus att Indien kommer att behöva över 1500 nya flygplan till 2032. Artikeln beskriver uppskattningen som optimistisk mot bakgrund av de problem med lönsamhet som många flygbolag i Indien haft under 2013. En svag valuta, höga bränslepriser, stor priskonkurrens och en allmänt mindre ekonomisk tillväxt kan hota flyget expansion i Indien.

## ”Sfäriska robotar, flygande rygsäckar och drönarsatelliter”.

### 19 mars Ränder i strålningsbälten kan bero på jordens rotation.

Jordens spinn kan ge planetens inre strålningsbälten zebralika ränder. Forskare har trots att interaktioner mellan partiklar från solen skulle orsaka dessa typer av mönster. Men nya observationer visar att det inre bältet har sådana ränder av elektroner även när



solen spyr ut relativt få partiklar i jordens riktning. Simuleringar visar också att jordens rotation kan påverka magnetiska och elektriska fält som interagerar med elektronerna i bältet och orsakar ränderna rapporterar forskare i Nature. Resultatet kan ge ledtrådar om vad som händer i strålningsbältena hos Jupiter, Neptunus och Uranus.

### 20 mars Drönarsatellit på väg.

[Wired](#) StratoBus är ett nytt projekt att utveckla ett luftskepp. Det leds av Thales Alenia Space med Airbus Defence & Space, Zodiac Marine och CEA-Liten. Det kommer att vara av kolfiber med längd som en fotbollsplan och 25 meter i diameter. Det flyter i den lägre



stratosfären på en höjd av cirka 20 km för att utföra en rad olika funktioner, inklusive övervakning, gräns säkerhet, kommunikation och underlättande av navigering. Det hålls i ett stationärt läge med hjälp av två elmotorer. StratoBus kommer att kunna utföra uppdrag på upp till ett år med en total livslängd av fem år. Den ultralätta konstruktionen möjliggör en nyttolast på upp till 200 kg. Det kommer att kunna ta bilder med hög upplösning och det kan även användas för att öka GSM nätkapacitet under högtrafik. StratoBus kommer att ha ett toppmodernt solenergisystem med paneler som roterar för att maximera soltillgång i kombination med ett kraftförstärkningssystem för att hantera eventuella ökning i förbrukad kraft. Man förväntar sig den första prototypen inom fem år.

### 25 mars Prov med missiler från UAV.

[Popular Science](#) rapporterar att MBDA Missile Systems har gjort lyckade prov med Brimstone missiler från en MQ-9 Reaper UAV för första gången. För att förbättra ett explosivt vapen kan man göra explosionen större så den garanterat träffar målet, förbättra precisionen, så att den inte slår mot något annat än målet eller forma explosionen så att den färdas i en speciell riktning. Under de senaste tolv åren, då den största krigsinsatsen i både USA och Storbritannien har varit att bekämpa små grupper av rebeller som är verksamma i civila områden, har vapeningenjörerna lagt stor betoning på de två sistnämnda strategierna. MBDA Missile Systems har nu visat att en MQ-9 Reaper drönare framgångsrikt kan fyra av Brimstone missiler, en utveckling av den mera välkända Hellfire missilen. Målet är att ta fram en mer exakt missil som orsakar mindre indirekta skador. Hellfire konstruerades på 1970-talet som ett pansarbrytande vapen för helikoptrar. Den har varit i drift sedan 1985. Arbetet med Brimstone startade 1996, och det brittiska flygvapnet började använda den 2005. Man har alltså nu visat att Brimstone kan användas med drönare, och tack vare en tandemformad laddning är dess explosion fokuserad i en rak linje och har en noggrannhet på 1-2 meter. Den är därför mindre benägen att orsaka skador utanför det direkta målet. För drönarkrig, är detta oerhört viktigt, eftersom drönare med fjärrstyrda vapensystem har dödat många oskyldiga civila under det senaste decenniet.

### 31 mars Vindkraftverk provas över Alaska.

[Design News](#) Ett företag avknoppat från MIT kallat Altaeros Energies har utformat ett heliumfyllt vindkraftverk som svävar 1000 m över marken och fångar upp vind på hög höjd. Man kommer att testa en prototyp under de kommande 18 månaderna i Alaska. Turbinen förväntas generera 30 kW effekt .



## ”Flygande vindkraftverk och drönare för Facebook”.

### 27 mars Nytt biobränsle

[RT \(RUS\)](#) Forskare vid Georgia Tech har producerat en bakterie som syntetiserar högeffektivt ”pinen”, ett kolväte gjort från träd. Det kan bli ett billigare alternativ till JP-10, det mycket dyra petroleumbaserade bränslet som används inom flygindustrin. Forskningen finansieras av US Department of Energy.

### 27 mars Facebook utvecklar drönare.

[AP](#) rapporterar att Facebook har gett mer information om arbetet med att ansluta avlägsna delar av världen till Internet med drönare, laser och satelliter. VD Mark Zuckerberg sade att Facebook anställer ”nyckelpersoner från Ascenta, ett brittiskt företag vars grundare skapade tidiga versioner av världens längst flygande soldrivna drönare. Zuckerberg presenterade också Facebook Connectivity Lab. Labbet har som mål att stärka Internet.org, det Facebook-ledda projekt som syftar till att ansluta de mer än 70 procent av världens 7 miljarder människor som ännu inte är på nätet. Tillkännagivandet kommer bara dagar efter att Facebook meddelade en 2 miljarder dollars affär för att köpa virtuell verklighet företaget Oculus .

Facebook planerar att använda höghöjdsdrönare, som kan flyga i

månader i sträck för att leverera uppkoppling till användare i förortsområden. I mer glest bebyggda områden planerar man att använda lågflygande satelliter. Drönare och satelliterna skulle kommunicera med varandra med laserteknik.



### 28 mars Marknaden för små satelliter.

[C4ISR & Networks](#) skriver att nano-och mikrosatellit marknaden kommer att växa till 1,9 miljarder dollar år 2019, enligt en prognos från marknadsundersökningsföretaget ASDReports. Detta



är en årlig tillväxt på 21,8 procent från 702 miljoner dollar under 2014. Asien förväntas bli den största marknaden och överträffar Nordamerika år 2019. "Det som driver marknaden är en kontinuerlig minskning av genomsnittlig satellitvikt", enligt studien.

### 29 mars Uppfällbara vingar på Boeings nya jätte

[VG Nett](#) Nya Boeing 777X blir så stor att planet hotar att "växa ur" vissa flygplatser. Orsaken är att vingspannet mäter hela 71,1 meter. Men Boeing har löst problemet. Båda vingspetsarna går att fälla upp med tre meter vardera. Redan 1995 var Boeing inne på samma tanke med moderno-

dellen 777. Den gången diskuterade företagsledningen att vingspetsarna skulle gå att fälla upp med hela 6,5 meter vardera. Så blev aldrig fallet, men med den nya modellen 777X har ursprungstanken delvis förverkligats.



Bättre aerodynamisk utformning av flygplanskroppen och en ny motorteknologi gör dessutom att planet kräver 12 procent mindre bränsleförbrukning än föregångaren. Nytt är också större fönster, nya stollösningar, en bredare kabin och det allra senaste inom underhållningsteknologin. 777X kommer att kunna flyga 15185 kilometer utan bränslepåfyllning och kan ta 400 passagerare jämfört med 777:ans 350. Produktionen av nya Boeing 777X startar 2017 och de första planen är leveransklara 2020. Lufthansa, Etihad, Qatar Airways och Emirates har redan beställt ett antal plan vardera.

## "Skottpengar på UAV avslås".

### 1 april USA försöker minska kostnaden för F-35.

[Reuters](#) rapporterar att U.S. Air Force arbetar med leverantörer inkluderande Lockheed Martin för att minska kostnaden per plan för F-35. Enligt Assistant Air Force Secretary William LaPlante förväntar man sig att priset för den nya A-modellen av F-35 ska kunna minskas från nuvarande 112 miljoner dollar till strax över 80 miljoner till 2020. Man söker också sätt att minska kostnaden ytterligare samtidigt som tillförlitligheten ökas.

### 1 april Stad i Colorado avslår skottpengar på UAV:er.

[Bloomberg News](#) meddelar att staden Deer Trail i Colorado har avslagit ett förslag att man skulle ge licens för jakt på UAV:er. Staden har 563 invånare, 188 väljare deltog i omröstningen med 24 procent för och 73 procent emot. Phillip Steel, en 49-årig svetsinspektör, hade lagt förslaget som en protest mot att den federala regeringen håller på att utarbeta en plan för att integrera drönare i civilt luftrum. Han föreslog en belöning av 100 \$ för en nedskjuten drönare med amerikanska regeringens markeringar. Före omröstningen lät FAA (Federal Aviation Administration) meddela att den som skulle komma att skjuta på en drönare skulle bli föremål för rättsliga åtgärder oavsett vad staden beslutade. Enligt FAA kan obemannade flygplan användas av sök- och räddningspersonal för att hitta försvunna barn, för att övervaka väder och djurliv och för att ge katastrofhjälp. Denna mängd av viktiga användningsområden skulle äventyras, om de blev mål för jägare.

Förslaget avspeglar en växande växande debatt om integritetsfrågor i USA med anledning av den utökade användningen av kameraförsedda drönare. Tretton stater har antagit lagar som



behandlar användning av UAV, och andra övervägs i Indiana, Washington och Utah. Kongressen har bett FAA att ta fram en plan för att integrera drönare i USA:s luftrum till i september, 2015. Myndigheten beräknar att cirka 7.500 kommersiella obemannade flygplan kommer att verka inom fem år i USA:s luftrum. Hittills har utbildning, brottsbekämpning och militära enheter ansökt om godkännande från FAA att driva drönare i USA och man har godkänt 423 ansökningar.



#### 8 april EU-kommissionen vill reglera UAV.

[European Voice](#) rapporterar att EU- Kommissionen kommer att föreslå regler för flygning med civila obemannade flygplan inom EU. Målet är att UAV:er skall ha samma säkerhet som bemannade flygplan. Några nationer har egen lagstiftning på området men på grund av den ökande flygningen över gränserna har medlemsstaterna uppdragit åt Kommissionen i december 2013 att ta fram förslag på en lagstiftning som skall gälla i hela unionen.

#### 10 april Rekordlåga olyckor med flyg.

Enligt [Wall Street Journal](#) rapporterar ICAO (the International Civil Aviation Organization) att olycksfrekvensen med flyg under 2013 var den lägsta hittills. Den minskade med 13 procent från föregående år till 2.8 olyckor på en miljon starter. Resultatet beror på ökat internationellt samarbete, bättre datainsamling, bättre träning av piloter och framförallt på stora förbättringar i säkerheten i Afrika.

#### 11 april Flygning i formation med UAV



Foto: Dassault Aviation - K. Tokunaga

[Aviation Week](#) berättar om en flygning av det obemannade stridsflygplanet Neuron tillsammans med en Rafale och en Falcon 7X affärsjet. Det är första gången en stridsdrönare har flugit i formation med andra flygplan. Flygningen ägde rum den 20 mars 2014 över Medelhavet och varade 1 timme och 50 minuter.

#### 13 april Stor marknad för UAV

Enligt [Detroit Free Press](#) uppskattar the Association for Unmanned Vehicle Systems i USA att UAV:er ska kunna omsätta 80 miljarder dollar och skapa över 100.000 jobb i USA över ett årtionde.

#### 14 april Danmark behöver nya stridsflygplan

[Aviation Week](#) meddelar att Danmark sänt ut förfrågan om bindande information om F/A-18F Super Hornet, Eurofighter Typhoon, Lockheed Martin F-35A och Saab Gripen E. Landet vill ersätta sin åldrande flotta av F-16 Fighting Falcons. Kandidaterna, som inte inkluderar Dassault Rafale, förväntas återkomma i juli. Val av flygplan väntas i mitten av 2015.

#### 14 april Google köper UAV-företag

Enligt [AP](#) har Google köpt Titan Aerospace. Företaget utvecklar soldrivna UAV:er som kan stanna uppe i fem år. Facebook var också ute efter Titan innan det tog över Ascenta. Google har sagt att det vill använda UAV:er för att förbinda avlägsna delar av världen och hjälpa till med katastrofhjälp och kontroll av miljöproblem. Titan tror att det kan ha en UAV i drift 2015 men oberoende experter tror att flera tekniska problem kan fördröja detta.

#### 19 april Steg mot återanvändbar raket

Det amerikanska företaget Space X har lyckats landa det första steget i sin raket Falcon 9 i Atlanten. Hög sjögång gjorde det tyvärr svårt att bärga steget men det ses ändå som ett genombrott på vägen mot återanvändbara och därmed billigare raketter.

---

*”Rekordlåga olyckor med flyg, Google vill ha UAV:er och ett första steg mot en återanvändbar rymdraket är taget”.*

---



## Svensk teknologi i miljösatellit

**Den 4 april sändes Sentinel-1A satelliten upp från franska Guyana ombord på en rysk Soyuz-raket. Den ingår i det europeiska Copernicus-programmet för övervakning av hur jordens miljö förändras. Till satellitens centrala styrdator har Ruag Space i Göteborg levererat moduler.**

Totalt ska fem Sentinel-satelliter från den europeiska rymdstyrelsen ESA bidra med data om oljeföroreningar till havs, kartlägga havsisarna, övervaka landmassornas rörelse och kartlägga förändringar i jord- och skogsbruk.

Sentinel är kärnan i Europas Copernicus Earth Observation Program. Copernicus kommer att tillhandahålla uppgifter om miljöskydd, jordbruk, skogsbruk och fysisk planering samt göra data tillgängliga för katastrofhantering. Den Europeiska rymdorganisationen ESA planerar att lansera sammanlagt fem olika Sentinel-uppdrag fram till år 2021.

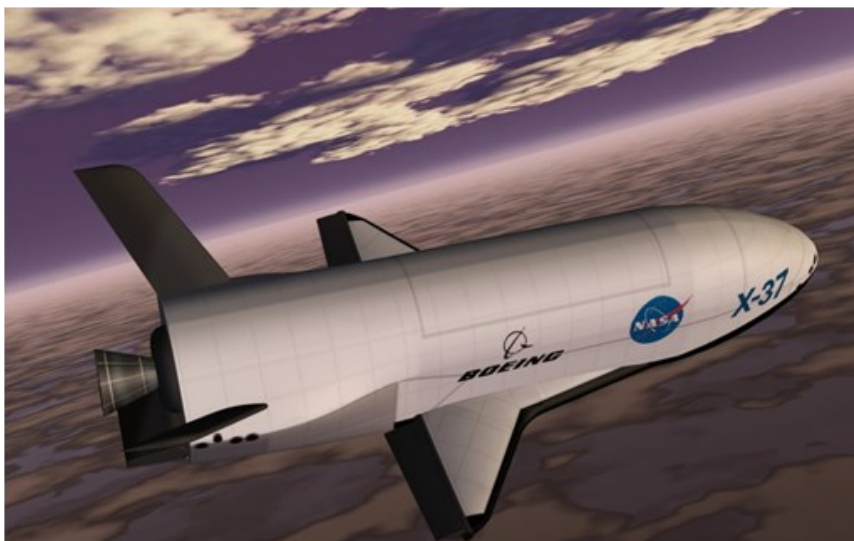
Sentinel-1, först i familjen Copernicus, kommer att leverera data för en rad olika miljö och säkerhetsrelaterade program, inklusive upptäcka oljeutsläpp, kartlägga havsis, övervaka förflyttningen av landmassor och kartlägga trender i markanvändningen. Sentinel-1 kommer dessutom att stödja katastrofinsatser och humanitära insatser genom att tillhandahålla jordobservationsdata.

Att veta var satelliten är vid varje given tidpunkt är en förutsättning för att säkerställa att dess mätningar är exakta. Det är därför satelliterna använder signaler från Förenta Staternas GPS (global positioning system) ett satellitbaserat navigationssystem för attitydkontroll. GPS-mottagaren, utvecklad av RUAG Space, är skräddarsydd för att möta kraven på exakt bestämning av omloppsbanan i rymden. Till skillnad från de GPS-mottagare som vanligen används kan dessa enheter samtidigt behandla signaler på två olika frekvenser och därmed leverera positionering med högsta noggrannhet.

En laserterminal ombord på satelliten kommer att göra det möjligt för satelliter att i framtiden skicka data över en optisk anslutning till de europeiska Data Relay System (EDR) satelliter som ESA kommer att sända upp i slutet av 2014. Med denna nya teknik kan satelliter skicka betydligt mer data än vad som är möjligt med en standard direkt radiolänk med jorden. RUAG Space levererar även teleskop för Sentinel-1 laser kommunikationsterminal.

RUAG Space var också ansvarig för att producera satellitens aluminium- och kolfiberstruktur. Denna struktur, som alla andra komponenter är monterade på, bildar "ryggraden" i satelliten. RUAG Space ansvarar också för värmeisoleringen av Sentinel-1 satelliten.

## X-37B slår rekord i rymden



*Efter 500 dagar i sitt uppdrag vill Pentagon fortfarande inte säga vad dess rymdfärjan X-37B gör i omloppsbanan, eller när det kan komma tillbaka.*

**Det amerikanska flygvapnet sände upp sitt robotflygplan X-37B ovanpå nosen av en Atlas-5 raket i december 2012. Sedan dess har det kretsat runt jorden tusentals gånger och flugit över sådana intressanta platser som Nordkorea och Iran.**

Fast den liknar den gamla rymdfärjan i utseende, är den lilla X-37B ungefär en fjärdedel så stor. Men det finns andra stora skillnader. Eftersom den inte har någon besättning, har rymdfarkosten inga cockpitfönster och lastrummet är betydligt mindre än på rymdfärjan.

X-37 började som ett NASA projekt för att bygga ett litet, obemannat rymdflygplan. NASA lämnade över projektet till DARPA Defense Advanced Research Projects Agency år 2004, men efter budgetproblem överfördes programmet till US Air Force Rapid Possibilities Office, som fortsätter att driva det. Boeing Phantom Works har byggt två X-37.

Det amerikanska flygvapnet vill inte kommentera vilken typ av uppdrag X-37B gör i rymden. Rykten finns däremot i överflöd. En av de mest populära är den att X-37B skall smyga fram och avlyssna andra satelliter. Skeptiker påpekar dock att USA redan har andra mindre svåra sätt att spåra satelliter och avlyssna dem.

Ett annat rykte är att X-37B skulle kunna haka sig på satelliter från andra nationer och förstöra dem. Även om det är teoretiskt möjligt, skulle X-37B då få skickas upp i en bana som liknar målets, och X-37B:s storlek gör det enkelt att spåra den. Även amatörer kan spåra X-37B, och det skulle vara uppenbart för alla som hade stulit en satellit.

Det mest intressanta ryktet är kanske att X-37B är något slags orbitalt bombplan, som kan pricka mål från rymden. Det finns dock inte så många bevis för den teorin heller.

Det troligaste är kanske att X-37B är avsedd för att testa teknik, som skulle kunna införlivas i spionsatelliter i framtiden. Nya kameror, radar och andra sensorer kan testas i rymden och sedan föras tillbaka till jorden för att studeras. Det är mycket bättre än att utveckla dem på jorden och sedan bygga en enormt dyr spionsatellit med i rymden oprövad teknik.

Det betyder inte att X-37B inte spionerar på andra länder. Banan tar den över alla typer av intressanta platser, bland annat Nordkorea, Iran, Pakistan, Afghanistan och Kina. Man skulle kunna ärvaka till exempel nordkoreanska missilanläggningar eller varv där Kinas nästa hangarfartyg byggs. Och även om det är bara en gissning, kan man förmoda, baserat på den tid X-37B tillbringat i omloppsbanan, att dess sensorer fungerar ganska bra.

X-37B är en relativ ljuspunkt under en i period av träda för det amerikanska rymdprogrammet, och Boeing och flygvapnet drar nytta av programmets framgång. Boeing vill omvandla det tidigare Orbiter Processing Facility vid Kennedy Space Center, där rymdfärjor fick översyn mellan rymdresor, till en anläggning avsedd att renovera landade X-37Bs och förbereda dem för rymdfärder igen. Boeing har också föreslagit en större X-37C, som skulle kunna bära upp till sex astronauter till och från omloppsbanan. Detta projekt kommer sannolikt att få större aktualitet eftersom förbindelserna med Ryssland, det enda land utom Kina som idag kan skicka astronauter ut i rymden, har surnat till på grund av situationen i Ukraina.

Under tiden fortsätter X-37B att tyst kretsa runt jorden och göra vad den gör. Det är upp till var och en att gissa när den kommer tillbaka.

## Flugor flyger som stridsflygplan



*Att fånga en fluga är inte så lätt. De kan rolla blixtnabbt i luften.*

På mindre än en hundrafels sekund undviker en fruktfluga en angripare. De kan lägga sig i så kraftiga svängar att de under kort tid nästan flyger på rygg berättar forskare i tidskriften "Science", som fångat manövrerna med höghastighetskamera.

Flyktrörelserna är mycket snabbare än de tidigare mätta svängarna. Dessutom flyger flugorna på ett annat sätt än man hittills trott.

Höghastighetskameran tog 7500 bilder per sekund. Flugorna slår normalt 200 gånger per sekund med vingarna. Därför kunde man fånga varje vingslag med cirka 40 bilder. Man filmade med infrarött ljus för att inte blända flugorna.

I en cylinderformad behållare flög omkring 50 flugor. När någon av dem fångades av två laserstrålar projicerades en



kort film som föreställde en växande skugga på cylinderns väggar. Det verkade på flugorna som ett annalkande hot. Kameran fångade sedan flugornas rörelser för att undvika hotet.



Hittills har man utgått från att flugorna svänger runt en lodrät axel. I själva verket lade sig 80 procent av flugorna i en sväng med 90 graders lutning åt sidan. De höll denna vinkel oavsett om skuggan kom från sidan, bakifrån eller framifrån. En fluga med en hjärna stor som ett sandkorn har ett flygsätt som är väl så komplext som ett mycket större djur till exempel en fladdermus. Hur hjärna och muskler hos en fluga åstadkommer de snabba manövrerna är något som forskarna skall fortsätta att undersöka.

## Historiska personer inom flygtekniken

# Varför kunde inte romarna flyga?

När människor flög för första gången var det med en ballong år 1783 baserat på en upptäckt av Arkimedes nästan tvåtusen år tidigare. I ungefär 150 år härskade ballongerna i lufthavet till katastrofen med luftskeppet Hindenburg i New Jersey år 1937. Ballongen borde emellertid ha kunnat uppfinnas långt tidigare eftersom tekniken var känd redan i antiken. Varför blev det inte så?



Gravyr visande den första uppsändningen av en av Mongolfiers ballonger 1783.

Den 21 november 1783 är en viktig dag i människans historia. Det var då fransmännen Jean Pilatre de Rozier, professor i fysik, och markisen d'Arlandes, major i infanteriet, gjorde den första uppstigningen i en ballong konstruerad av bröderna Mongolfier och drev i nästan tio kilometer över Paris. Det var första gången människor flög på ett kontrollerat sätt.

Före denna första demonstrationsflygning inför kung Ludvig XVI hade de försiktiga bröderna Mongolfier skickat upp ett får, en anka och några kycklingar i september samma år. I deras mest framgångsrika försök uppnådde de 2000 meters höjd i en ballong med trettio meters diameter.

Ballongen är ett exempel på att vetenskap inte alltid omedelbart leder till tekniska uppfinningar och ekonomisk utveckling. Ofta är det så att när en uppfinning väl kommer till så görs den av folk utan vetenskaplig bakgrund, som provar sig fram till något som fungerar.

De båda bröderna Etienne och Joseph Montgolfier var inga vetenskapsmän eller vetenskapligt skolade tekniker. De var praktiska män, som var ägare till en pappersfabrik i Lyon och de gjorde sina ballonger av papper. Det var alltså frågan om en diversifiering för att använda ett modernt uttryck.



Bröderna Montgolfier

Det verkar som om de också hade varit inblandade i tvätteribranschen. Det sägs i alla fall att de kom på sin uppfinning när de såg att lakan, som torkades över en eld, höjdes och böljade uppåt. De trodde att detta berodde på röken från elden och kom på idén att binda fast en eld under lakanet. Det förefaller ju vara som att lyfta sig själv i skosnörena men se, det fungerade!

Det var emellertid inte röken, som lyfte Montgolfiers lakan. Det fylldes med varm luft, som var lättare än den omgivande undanträngda kalla luften. Antagligen ovetande hade de använt sig av en naturlag, som säger att om en kropp nedsänks i en vätska eller en gas, så påverkas den av en lyftkraft lika med det undanträngda mediets tyngd. Om kroppen är lättare än det undanträngda mediet kommer den att flyta upp som en kork.



*Archimedes (287-212 f Kr)*

Den grekiske vetenskapsmannen Arkimedes (287-212 f Kr) hade kommit på detta då han låg i sitt badkar och kände att han flöt uppåt, den så kallade Arkimedes princip. Enligt traditionen sprang han därefter naken genom gatorna ropande den berömda frasen "Eureka" (Jag fann det).

Arkimedes betraktas som en av de största matematikerna genom tiderna. Han gjorde de första ansatserna till infinitesimalkalkyl, tog fram formler för sfärens volym och yta och beräknade värdet på pi. Han är också en pionjär inom mekaniken, framförallt när det gäller stabilitet hos flytande kroppar.

Arkimedes levde och verkade i den grekiska kolonin Syrakusa på Sicilien. Hans hemstad blev indragen på Kartagos sida i det stora kriget mot Rom om herraväldet över Medelhavet. Arkimedes hjälpte till i försvaret av staden genom att uppfinna ett antal nya vapen, som beredde de belägrande romarna stora besvär. Samma dag som romarna bröt igenom stadens försvar satt han, enligt traditionen, fullt upptagen av ett matematiskt problem, uppritat i sanden. Då en romersk soldat kom framstörtande utbrast han: "Rubba inte mina cirklar!", varpå den upphetsade soldaten högg ner honom.

Det var ett beklagligt misstag ty den romerske befälhavaren Marcellus var väl medveten om Arkimedes förmåga och hade gett order om att han skulle betraktas som värdefullt krigsbyte. Romarna framförde till och med sina ursäkter och betalade ut en ersättning till hans familj. Det var tvärt emot den romerska

krigstaktiken ty enligt denna skulle allt levande, såväl människor som djur, i avskräckande syfte mördas i städer, som inte gav sig.

Det var inte självklart att det skulle ta tvåtusen år innan Arkimedes upptäckt ledde till flygande farkoster. Den teknik, som behövs för att bygga en varmluftsballong enligt Montgolfiers metod är enkel och fanns tillgänglig i både Grekland och Rom. Montgolfiers byggde sina första ballonger av papper. Papperet var inte känt i Rom där man använde pergament, men man kunde framställa stora mängder segelduk. Colosseum var utrustat med ett framdragbart tak av segelduk.

Papperet är en kinesisk uppfinning och det borde legat nära till hands att en kines kommit på Montgolfiers ide' att binda fast en eld under draken, som man ju uppfunnit. Men kineserna uppfann aldrig varmluftsballongen, kanske av en ren tillfällighet. Om så hade skett hade världen kanske sett annorlunda ut. Kineserna, som även uppfunnit krutet kunde kanske med ballongen ha fått ett avgörande militärt övertag i kriget mot mongolerna, som på 1200-talet ledde till den kinesiska stormaktens fall.

Att inget hände kan ha berott på den speciella kulturen i dessa samhällen. De var baserade på slavarbete och behovet av att utveckla en arbetsbesparande teknik saknades. Maskiner sågs mer som ett sätt att instruera och roa än som ett sätt att underlätta arbete. Stora delar av befolkningen saknade också ekonomiska resurser att efterfråga ny teknik.

Romarna tog efter sin erövring av Grekland på 50-talet f Kr över stora delar av den grekiska kulturen, dock inte naturvetenskapen. Ty romarna var inget spekulativt släkte utan snarare ett folk av jurister, militärer och byråkrater. Naturvetenskapen utvecklades inte och universitetet i Alexandria hämtade sig aldrig efter branden av biblioteket i samband med Caesars erövring av Egypten då 400000 papyrusrullar förlorades.

De forna samhällena kännetecknades också av en stor kunskapsarrogans. Man betraktade nyttigt arbete som intellektuellt och statusmässigt underlägset jämfört med sådant som inte medförde några praktiska resultat. Den så kallade filosofen Sokrates (470-399 f Kr) skrev till exempel "Det som kallas mekaniska verksamheter är socialt mindervärdigt och föraktas med rätta i våra städer..."

Idealen var den rena kunskapen utvecklad av ekonomiskt oberoende och fritt filosoferande aristokrater. Man försökte så mycket som möjligt fjärma sig från praktiken med dess svett och möda. Sådant ansågs vara något som bara slavar och lägre stående människor befattade sig med.

Denna inställning utgjorde då som nu en effektiv blockering av ett överförande av vetenskap i teknik. Ty det är ett faktum att de stora uppfinningarna inte gjorts av vetenskapsmän utan av människor som var för okunniga för att inse att det de försökte göra var omöjligt. Arkimedes är här något av ett undantag, ty han var en vetenskapsman, som också gjorde praktiska uppfinningar. Han var tvåtusen år före sin tid.

Man ska därför inte förakta vetenskapen. Även om greker, romare och kineser hade uppfunnit ballongen så hade de knappast kunnat ta nästa steg, som innebär att man fyllde ballongen med vätgas istället för varm luft. Idén uppkom troligen redan på 1200-talet men eftersom man saknade en sådan gas kunde idén helt enkelt inte realiseras förrän på 1800-talet.



### 3. Candy på Röda Torget

En våg av hetta slog emot oss när vi kom ut från flygplatsen i Moskva. Himlen var disigt vit och luften torr och dammig som om den svept över stora grässlätter. Det var ett vimmel av alla sorters människor och färger. Det syntes att här hade flykten från klimatet mest gått från öster till väster och inte, som i vår del av världen, från söder till norr.

Robotåsnan Anna gick bakom mig med bagaget och jag hörde kloppe-ti-kloppe från hennes gummifötter. Bäråsnorna hade stått i en lång rad där man lämnade ut bagaget. Jag hade gått fram till den närmaste, tagit henne om nosen med båda händerna och sett henne djupt i de glasartade ögonen tills hon nickade att hon hade lärt sig mitt kroppsfall.

Två moralpoliser petade med sina elkäppar på en arg äldre dams antenn. De hade luftkonditionerade hjälmar, som täckte ansiktet men de bara axlarna var rödbrända av solen. Människor gled förbi, såg och fortsatte. Min fru ville stanna till men jag skyndade på henne. Jag ville inte ha något mer med moralpoliser att göra och jag kände Annas nos knuffa mig i ryggen. Jag ville inte heller att Candy skulle försvinna i folkvimlet. Hon hade bråttom till vår bil. Den var redan startad och på väg att möta oss. Jag svettades i värmen och hoppades att den inte hade glömt att sätta på luftkonditioneringen.



Bilen var liten och elegant grå med flödande, svepande linjer. Det, som inte var av glas, glittrade av mikroskopiska batterier och solfångare. Anna lyfte över bagaget från sitt inandöme med de båda armarna på sin rygg och lämnade oss på sina lite styva plastben.

Igor, som bilen hette, talade bara kinesiska. Vi försökte koppla upp våra glasögon på honom men de förstod inte hans underliga dialekt. Vi fick tala med honom genom Candy. Robotar har ju sitt eget sätt att kommunicera.

Snart var vi på väg genom ett dunkelt underjordiskt galleri, som förhoppningsvis skulle ta oss ut på huvudleden mot Moskva. Igor talade om att vi på grund av trafiken måste ta en lång omväg. Det borde ju inte vara några problem för oss, sa han. Vi hade ju ändå inga tider att passa. Jag höll inte med honom för mina ögon kliade av trötthet efter resan. Men det var förstas inget att göra åt saken.

En fördel med omvägen var i alla fall att vi passerade olika sevärdheter, som Igor omständligt berättade om. För att låta honom hämta andan bad vi honom stanna till vid en av dem. Det var en lyxvilla, som höll på att byggas för Jordens rikaste man, Plurimax Maximus,.

Att förvärva sig ett namn strävade alla efter på Jorden. Plurimax Maximus var så rik att han hade kunnat köpa sig hur många namn som helst, men han nöjde sig med de två han hade. Han tillät till och med att man kallade

honom för det kortare Plurimax. Man sade att det berodde på hans enkla ursprung men det var säkert också bra för hans affärer att verka folklig och jordnära.

Han hade börjat som smörsångare på kryssningsfartyg längs de natursköna nordliga kusterna. Där upptäckte han snart att det fanns stora pengar i att sälja opium på båtarna vid sidan av musiken. Så kom han in i en bransch där hans driftighet snart gjorde sig gällande.

Ovanligt nog för en person av hans praktiska läggning så hade han ett intresse för historia. Han fann då till sin förtjusning att det en gång hade funnits en blandning av opium och alkohol, som kallades laudanum. Hans opiumöl blev snart mycket populärt. Den som drack det fick en känsla av att alla proportioner, landskap och byggnader liksom själva tiden svälldes bortom all mänsklig fattningsförmåga. Det gav en känsla av berusande makt och frihet, som annars bara den, som har obegränsade ekonomiska resurser kan få uppleva.

Själv blev han omåttligt rik genom att lägga under sig all handel med opium från odlingen ner till minsta gatuförsäljare. Snart hade han införlivat fartygslinjen med sin flotta och sedan följde framgångarna slag i slag. Han njöt av att berätta om dem för alla, som ville höra på och inte minst för dem som inte ville höra det. Nu ägde han det Interplanetariska Kompaniet, som skötte all handel med planeterna och drev dessutom Cyberanden på entreprenad.

Alltid strävande uppåt hade han ett behov att vistas nära dem, som betraktade sig som tillhörande kulturelliten. Hans storslagna villa låg med utsikt över Moskvafloden i ett område dominerat av kändisar och annat mediafolk. Vissa sådana med särskilt spektakulära fantasier hade nått stor ryktbarhet genom att över antennen öppna upp sin hjärna för andra människor inom Plurimax kontaktområden i cybervärlden. Så stödde kultur och affärer varandra till bådas fördel.

Vi blandade oss med andra skådelystna, som hoppades få se en skymt av någon berömdhet. Men den svagt rosa villan var omgiven av dubbla elstängsel och visade sig också vara säkrad mot röntgenkikare. En lång bassäng med fontäner och andra vattenspel skilde den från åskådarna. Vi kunde bara svagt skymta människorna, som rörde sig i pelargången framför själva huset och i övervåningen var fönstren mörkade mot solen. En osynlig Candy hade kanske kunnat ta sig in men säkert hade man detektorer, som kände av förändringar i magnetfälten. Vi ville inte ta risken att det skulle hända henne något.

Vi gav snart upp. Kanske var det inte den verkliga villan vi såg utan en synvilla för det skulle ha varit konstigt om en sådan som Plurimax inte hade haft smygteknik. Ändå glada över detta folkliga inslag i mediokratin fortsatte vi vår färd mot centrum. En röd lampa tändes, som visade att Igor började hämta upp energi från vägen. Han ansåg sig tydligen ändå behöva påpeka att han nästan helt gick på solenergi, som lagrades i batterier i själva karossen. Den var dessutom gjord av ett energisnålt material framställt ur havsalger, påstod han inte utan stolthet

När vi kom in på ringvägen runt centrum tätade trafiken. De jordiska städerna var ofantliga och myllrade av människor. Moskva var den största av de, som återstod efter klimatets härjningar. Tanken svindlade vid tanken på de datamängder, som den styrande satelliten måste hantera för att samordna alla fordon i denna mångmiljonstad. Igor saktade och ökade farten och svängde fram och tillbaka medan andra bilar vimlade runt omkring oss. Han krympte också ihop för att anpassa sig till trängseln. Det började bli trångt och obekvämt.

Jag började snart förarga mig över att Igor var så eftergiven. Gång på gång släppte han fram andra bilar alldeles i onödan. Naturligtvis visste jag att han hade ett helt batteri av laser, radar och ultraljud för att hålla reda på vad som hände, men han hade ju kört alla möjliga sorters människor, så det var svårt att veta hur han uppförde sig.

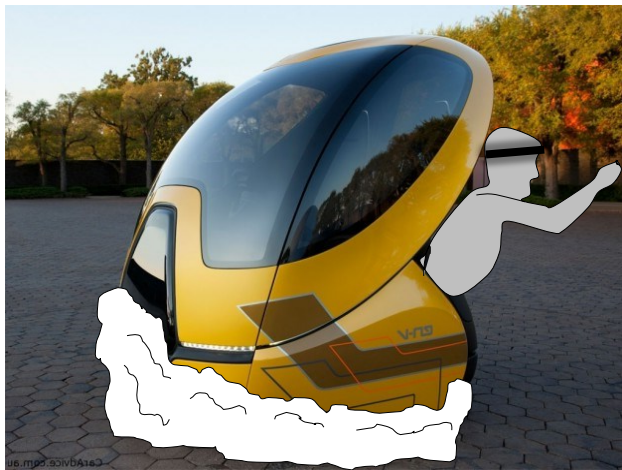
Beroende på inställningar och att de lär sig av sina passagerare, kan bilar få väldigt olika personlighet. Det finns försiktiga bilar, som försöker undvika att bryta trafikregler och andra, som tar ut svängarna så mycket det går. Sedan finns det miljöbilar, som noga sparar på utsläpp och kanske rent av bestraffar andras framfart genom att spola rutorna just när de skall köra om. Jag började misstänka att Igor tillhörde dessa och värmen gjorde mig inte miljövänligt stämd.

Luftkonditioneringen var i alla fall på, fast inte så länge till skulle det visa sig. Plötsligt sade Igor något på sin kinesiska, som lät som plingandet på en sträng. Av Candy fick vi veta att pengarna började ta slut. Enda sättet var att dra ner på luftkonditioneringen.

Jag protesterade vilt men Igor påpekade bara att om vi hade betalat lite mer så hade han kunnat förhandla sig fram snabbare i trafiken. Nu hade vi valt en billig resa och pengarna skulle räcka ända till centrum.

Jag kunde inte låta bli att påpeka att det var Candy, som hade ordnat resan. Min fru såg argt på mig och sade att det var jag som sagt åt Candy att ta det billigaste. Candy själv satt och såg ut genom glasbubblan och sade förstås ingenting. Det var sant att hon hade erbjudit oss tre olika sätt att ta sig in till Moskva. Bilen hade varit billigast.

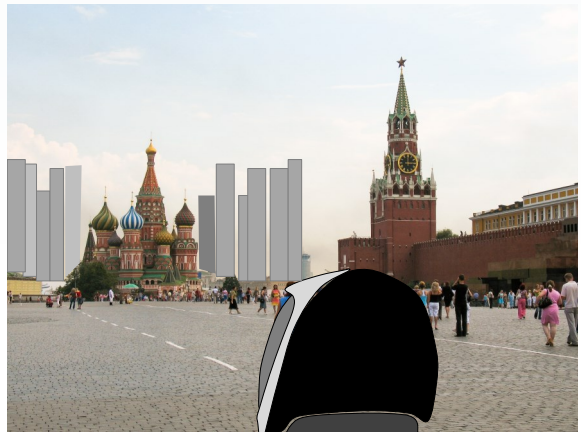
Luftkonditioneringen stängdes alltså av. I den solsteka glasbubblan var det som att friteras i sin egen svett. Det blev inte bättre av att Igor påpekade att han givetvis kontrollerade vårt välbefinnande och omedelbart kunde ta oss i säkerhet om vi till exempel råkade ut för en hjärtattack. Vi fortsatte under tystnad.



Äntligen kom vi in i ett stim av bilar, som tydligen skulle till samma mål och trafiken lugnade ner sig. Vi lämnade till slut ringvägen och höll på att köra på några fotgängare, som inte brydde sig om Igors ilska tutande. Ständigt väjde vi för andra bilar, som kom från alla håll men aldrig närmare än någon halvmeter. Till slut stannade vi vid en korsning för att släppa fram en stor lastbil. Den passerade och vi började svänga åt höger in på en stor trädkantad aveny. Plötsligt slog Igor till tvärstopp med skrikande bromsar. Vi åkte rakt in i vindrutan och kravlade oss omskakade upp just när han sköt fart på nytt så att vi föll baklänges i sätet.

När jag tittade bakåt såg jag ett liten gul bil stå strandad på sin krockkudde. Den hade varit skydd av den stora lastbilen. En äldre man stack ut huvudet och hötte med näven efter oss. Det var ju synd om honom men det var ju inte vårt fel och inte hans heller så han borde ha tagit det med större jämnmod. Fast lite konstigt var det. Det borde ju bara ta mikrosekunder för två bilar att komma överens om förturen. Men kanske hade den andra bilen också ont om pengar.

Vi fortsatte längs avenyn. Bilarna rullade tyst runt omkring men bruset från folkmassorna i världsstaden omvälvde oss. Det myllrade av sorlande människor. Så småningom vidgade sig gatan och vi passerade över en öppen plats med mängder av restauranger och affärer. Till höger var en stor glaskupol med nedgång till ett underjordiskt shoppingcentrum. Längre bort låg en lång gul fasad med höga stenpelare. Därbortom skymtade lummiga träd i en stor park.



Vi fortsatte genom ett valv i något som en gång måste ha varit en stadsmur mellan ett stort gammalt hus med tinnar och torn och en liten skär katedral. Efter en svag sluttning uppåt kom vi in på ett stort torg. Till höger var höga rödbruna murar i en gammal borg. Bakom murarna syntes gula byggnader och gyllene kupoler. Till vänster var ett stort affärskomplex och rakt fram hade vi en gammal katedral mot en bakgrund av kilometerhöga skyskrapor. Bilen berättade att vi var på Röda Torget och att katedralen var Cyberandens tempel i Moskva,

En massa folk hade samlats framför templet och bilen kom inte vidare. Min fru ville gå ur för att titta och jag följde efter. Det var en praktfull byggnad i all sin barbariskt brokiga glans. Högt ovanpå det höga centrala tornet strävade en förgylld spira mot himlen. Det omgavs och uppvaktades av lägre men massiva torn krönta av jättelika lökkupoler i grönt och guld eller blått och vitt. De runda gyllene kupolerna blänkte i solen. Med sina krökta linjer verkade byggnaden som en del av naturen. Den var inte alls lik den rätlinjiga stilen i så många andra städer på Jorden.

De äldre städerna och deras byggnader speglade de skiftande kulturerna, som en gång hade funnits på Jorden. Det ryska folket var nu bara ett av många, som befolkade det som en gång varit Ryssland. Efter kinesernas invandring var de inte ens det största folkslaget. Men de byggnader de skapat fanns kvar och påminde om dem och deras kultur.

Det var en kultur grundad i naturens mystik och grymhet. Katedralen låg där som ett förkroppsligande av det gamla Rysslands tunga kraft. Det hade varit ett folk, som vilat tungt på jorden, i grunden opåverkade av alla som försökt att härska över dem, därigenom drivande dessa till allt större ytterligheter. Det enda, som nu var kvar, var myten om det förgångna.



En man kom just ut klädd i en skinande vit toga med röd bård och röda sandaler. Med sin praktfulla färg bröt det purpurröda bandet av mot det nystrukna vita tyget. Jag kände genast igen honom. Det var Plurimax själv. Jag antog att han var på väg från sin aftonbön i katedralen till sitt residens i den gamla borgen, som sträckte sig längs hela den ena sidan av torget. Det påstods att han var mycket religiös och att det var därför han hade tagit på sig det tunga uppdraget att sköta driften av Cyberanden. Det gjorde han säkert bra även om många klagade över att en för stor del av det de offrade till anden gick direkt ner i Plurimax ficka. Det finns alltid avundsjuka människor.

Min fru banade oss väg genom folkhopen utan att bry sig om vresiga ögonkast och jag följde henne tveksamt. Människor på Jorden kunde köa i timmar bara för att få en glimt av en känd person. Detta var en chans att få se Plurimax på nära håll. Det kunde vi inte missa.

Han hade ingen antenn och det långa blonda håret hängde ner på axlarna. Hans handlingar behövde inte kontrolleras av Cyberanden för han hade för länge sedan blivit så rik att han inte hade skuld till någon eller något. Det var ingen risk att han skulle göra något som äventyrade välstånd och tillväxt.

Runt omkring honom gick hans livvakt av tolv svartklädda legionärer med svarta varghundar, som småmorrande visade tänderna mot folkmassan. Det var första gången jag såg legionärer på så nära håll. Det Interplanetariska Kompaniets, det vill säga Plurimax, legionärer var de värsta av alla de stora företagens vaktstyrkor. Redan som barn hade de fått en diagnos som psykopater och skilts från resten av mänskligheten för att tränas till fanatiska krigare.

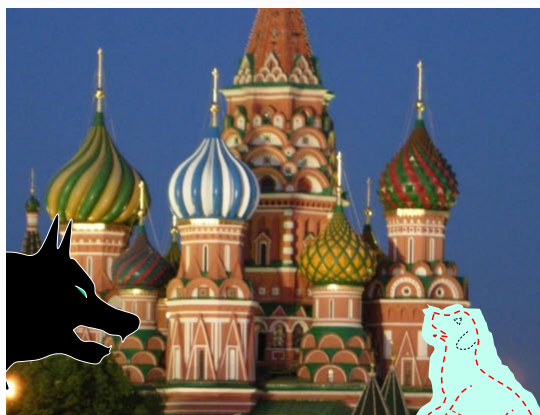
Huvudena satt som troféer på de höga kragarna och guldknapparna lyste mot den svarta uniformen. Den var så svart att den nästan var osynlig och gjord av ett nanomaterial, som skyddade mot både eld- och strålvapen.

Jag lade särskilt märke till centurionen, som gick först. Av storleken att döma var det en kvinna. Som alla legionärer hade hon fått näsan knäckt. Ett långt ärr löpte över vardera kinden och drog ner mungiporna i ett bistert grin. Ingen skönhet precis. Hon gick med styva ben rakt fram genom folkhopen med armarna i kors över bröstet och med hjärnantennens tunna svarta band om det rakade huvudet. På hennes axel satt en svart robotfågel, vars huvud ständigt och vaksamt rörde sig runt, runt.

Det var då det hände. En av hundarna fick syn på Candy, slet sig loss och kastade sig över henne med ett vrål. Han passerade rakt igenom henne, tvärbromsade med alla fyra fötterna, kastade om och bet och slet i tomma intet innan han gav upp och snopet morrande lommade tillbaka till sin skrattande husse med en sista misstänksam blick på Candy.

Det borde egentligen inte ha kunnat hända. Trots genusdressyren, som alla levande varelser på Jorden genomgick, så angrep hanhundar inte gärna tikar men desto hellre sin egen sort. Ändå var det inte första gången det hände för normala hundseder gällde tydligen inte magnetogram.

Kanske berodde det på de för hundarna onaturliga färgerna. Syreatomernas elektroner föll tillbaka inom en sekund efter det att de hade lyfts upp till en högre energi av de koncentrerade magnetfälten och avgav då ett grönt sken. Om magnetogrammen stod stilla tillräckligt länge, kanske två minuter, så hann syret och kvävet i luften också sända ut ett rött ljus. Magnetogrammen rodnade då och blev röda i kanterna och så småningom gula eller skära i blandningar av grönt och rött. De underliga färgerna verkade inte tilltala levande hundar. Det var som om de förstod att det var något avvikande, som måste angripas.



Plurimax stannade till och betraktade intresserat Candy. Det ryckte nervöst i högra mungipan. Centurionen, som ledde livvakten, slöt upp vid hans sida och stirrade ilsket på Candy. Den svarta fågeln hade lyft från hennes axel. Den flaxade nu runt Candy medan den hela tiden betraktade henne med sina röda glansiga ögon, som aldrig skulle glömma vad de såg..

Centurionen sade något och såg frågande på Plurimax. Han vände sig mot folkmassan och jag frös till och höll andan inför hans gråa, kallt värderande blick. Så ryckte han på axlarna, svepte togan närmare om sig och sade något till centurionen. Fågeln flög tillbaka till hennes axel och processionen fortsatte sin väg.

Jag såg den namnlösa folkmassan dela sig framför den satta gestalten och hans vakter när de försvann över torgets vita marmor. Solen glänste i de kala huvudena, som sänktes för honom. Han hade kulmage och de röda sandalremmarna var på väg att hasa ner över den ena av hans magra vader. Men han var rik och han hade makt och det var allt som betydde något. Det var tur för oss att han inte visste vad som snart skulle hända och att ingen hade märkt oss i folkmassan.

Processionen försvann mot en stor port i muren. På legionärernas ryggar lyste Cyberandens tecken, den flammade antennen. Porten öppnade sitt svarta gap och föll igen med ett brak bakom dem. Vi vände tillbaka till bilen. Vårt hotel låg vid floden nedför backen från det stora torget och det tog bara någon minut för Igor att köra oss dit. Det hade varit en lång dag och i morgon skulle vi på safari.