



BEVINGAT

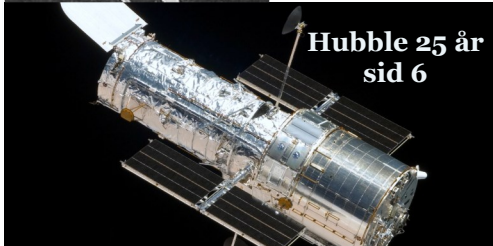
Nr 3/2015

FLYG- OCH RYMDTEKNISKA FÖRENINGEN

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



Till minne
av Lars
Andersson
Sid 2



Hubble 25 år
sid 6



Tankestyrda flygplan sid 11



Från fladdermössens liv
sid 12

Årsmöte och utdelning av Thulinmedaljer



Thulinmedaljen är den förnämsta utmärkelsen inom flyg och rymd-branschen i Sverige. Guldmedaljen utdelades till Lars Sjöström ovan för hans insatser för svensk flyg- och rymdverksamhet. Sid 3.

*Silvermedaljen gick till Carl-Olof Carlsson för hans utveckling av avionikarkitektur för obemannade flygfarkoster samt till Jiri Gaisler för utveckling av LEON-processorn. Sid 4.
Brons till Christina Ahrebrand och Petter Krus. Sid 5.*

Reservera redan nu dagarna för Sveriges största tvärvetenskapliga flyg- och rymdtekniska kongress, som hålls i Flyg- och rymdtekniska Föreningens regi i Stockholm, **11-12 oktober 2016**. Program- och organisationskommittén har redan startat arbetet och under hösten kommer mer information att publiceras på kongressens hemsida www.ft2016.se. Det går även bra att anmäla e-postadress till FTF sekreterare bjorn.jonsson@fmv.se för att vara säker på att inte missa någon nyhet.

Nu är det också hög tid att sända in abstracts till den trettionde konferensen inom ICAS (International Council of the Aeronautical Sciences) som hålls i Daejeon, Syd-Korea, 25-30 september. Konferensen är tvärvetenskaplig och ger en mycket god blick i forskning och utvecklingsläget inom ett stort antal länder. Då Sverige kandiderar för värdskapet 2020 är det av extra stor vikt att den svenska flygtekniska kompetensen representeras av en riklig mängd föredrag. Abstract hanteras via www.icas.org och deadline är redan **15 juli 2015**.

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

Bland nyheterna

Drönare med hjärna	13
Glasögon mot jetlag	14
Arabemiraten mot Mars	15
Antimateria i åskmoln	16
Militära gräshoppor.....	17
Flygande laserkanon.....	18
UAV mot fuskare.....	19
Order till GKN och RUAG	20
Från Paris Air Show.....	21



**Flygningens fader?
sid 22**



**Candy och
vinprovorna
sid 24**

Lars Andersson



Lars Anderson avled i sitt hem fredagen den 24 april efter en längre tids sjukdom vid 81 års ålder.

Rymden blev tidigt en del av Lars liv när han som barn fick uppleva hur en tysk V2-raket slog ner nära det lilla samhället Lyckeby norr om Kalmar. Han kom sedan att arbeta hos SAAB i Göteborg med datahanteringssystem för satelliter och därefter på statliga Rymdbolaget, där han var drivande i utredningen av en nordisk TV-satellit och i utvecklingen av den experimentella TV-satelliten Tele-X, som sköts upp 1989.

Lars ledde också det tidiga arbetet med Sveriges första satellit, Viking. Efter sin tid på Rymdbolaget arbetade han med de nordiska televerkens användning av Tele-X och inom Försvarets Materielverk.

Lars blev medlem i Flygtekniska Föreningens styrelse 1979 och var dess ordförande 1989-1991. Han erhöll Thulinmedaljen i brons 1994 och utsågs till hedersledamot i föreningen 2013 för att han på ett utomordentligt förtjänstfullt sätt främjat föreningen och dess syften.

Lars har under alla år sedan 1979 deltagit i FTFs arbete, både som styrelsemedlem och som redaktör för Bevingat mellan 1996 och 2013. Hans arbete för FTF skapade redan i mitten av åttiotalet förutsättningarna för våra regelbundna kongresser i flyg- och rymdteknik. Han gjorde också en avgörande insats för den internationella rymdkongressen i Stockholm 1985.

Lars lämnar ett stort tomrum efter sig. Vi minns med glädje och tacksamhet hans mångåriga insatser för Föreningen.

Våra tankar går också till hans hustru Susanne.

Lars Sjöström guldmedaljör.

“Medaljen i guld skall endast tilldelas person, som utfört en utomordentligt förtjänstfull flygteknisk gärning. Förslag till dylik utdelning skall efter enhälligt beslut av föreningens styrelse underställas Ingenjörsvetenskapsakademiens godkännande”.



Flyg- och rymdtekniska föreningen och Kungl. Ingenjörsvetenskapsakademin har 2015 beslutat utdela Thulinmedaljen i guld till Lars Sjöström för hans utomordentligt förtjänstfulla insatser för svensk flyg- och rymdverksamhet.

Lars Sjöström blev civilingenjör i Maskinteknik vid KTH 1977. Efter fem år på Bofors började han på Saab 1982. Där arbetade han med strukturmekanic och aeroelasticitet för att 2004 utnännas till ”Director Business Development”. Sedan 2011 är han chefsstrateg inom Saab Aeronautics med titeln ”Vice President and Head of Strategy”.

Svensk flygforskning och flygindustri har under de senaste 15-20 åren genomgått en omfattande omstrukturering, vilket har inneburit en omställning från i praktiken en nationell kund till en internationell marknad, dock med den svenska kunden i fokus. Förutsättningarna för svensk flygforskning har därför ändrats dramatiskt.

I denna omställning har Lars Sjöström lett SAABs strategiplanering, vilket burit frukt i ett antal militära och civila teknikdemonstratorer såväl i Sverige som internationellt,

där svensk industri har fått betydande roller till exempel i Neuron (europeisk fullskaledemonstrator av obemannat stridsflyg), Clean Sky (EU-program för att utveckla och demonstrera teknik för framtida trafikflygplan) och MidCAS (ett europeiskt program som leds av Saab och som demonstrerar teknik för att undvika kollisioner hos obemannat flyg).

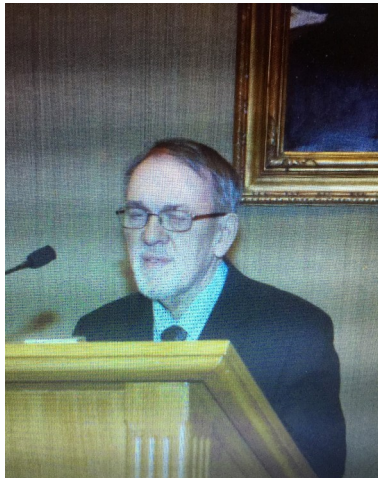
Genom att tänka långsiktigt och sätta den svenska kundens långsiktiga behov i fokus har Lars Sjöström varit en central person i att etablera nationella strategier och planer för teknikförsörjning inklusive forskningsprogram. De strategier som han har skissat på och sedan bidragit till att realisera har inte bara hjälpt svenskt flyg genom en besvärlig omställning, utan också bidragit till att stärka svenskt inflytande internationellt och skapa ökad handlingsfrihet. Lars Sjöström har även haft en central roll i framtagningen av agenda för svensk flygforskning, NRA 2010 och NRJA 2013. Han har därför gjort sig utomordentligt väl förtjänt av Thulinmedaljen i guld 2015.

Carl-Olof Carlsson och Jirí Gaisler silvermedaljörer.

“Medaljen i silver utdelas till person, som genom självständigt arbete, avhandling eller konstruktion främjat den flygtekniska utvecklingen. Utdelandet av silvermedaljen kräver styrelsens enhälliga beslut, som godkänts av Ingenjörsvetenskapsakademien”.

Flyg- och rymdtekniska föreningen och Kungl. Ingenjörsvetenskapsakademien har 2015 beslutat utdela Thulinmedaljen i silver till Carl-Olof Carlsson för hans avgörande insatser inom utveckling av avionikarkitektur för obemannade flygfarkoster, samt till Jirí Gaisler för hans utveckling av LEON-processorn.

Carl-Olof Carlsson blev civilingenjör vid Chalmers 1969. Han anställdes inom styrsystem på Saab 1970 och arbetade först med utveckling av analog styrautomat för AJ37 och senare med utveckling av digital styrautomat för JA37 tillsammans med Honeywell. Under stora delar av 80-talet var han tekniskt ansvarig för all funktionalitet, hård- och programvara för styrsystemet i JA37. I början av 90-talet deltog han i förstudiearbetet för nästa version av Gripens styrsystemdator SA11. I samband med uppdateringen av styrautomaten till SA11 var han sammanhållande för systemets arkitektur och den detaljerade tekniska utformningen.



Carl-Olof Carlsson har utifrån utvecklingsarbetet med styrautomater och styrlagar till både JA 37 Viggen och JAS 39 Gripen tagit kunskapen vidare och demonstrerat den i flera projekt för obemannat flyg såsom SHARC TD (Technology Demonstrator), som var det första obemannade flygplanet i Europa att genomföra en helt autonom flygning, och Neuron där han arbetade med uppdragssystemets avionikarkitektur, vilket är säkerhetskritiskt i obemannade flygplan.

Jirí Gaisler blev civilingenjör i datateknik vid Chalmers 1987. Efter några år på RUAG Space som då hette Saab Space flyttade han till ESTEC, ESAs tekniska centrum i Holland. Under tiden på ESTEC fortsatte han med studier på Chalmers inom feltoleranta datorsystem och började utveckla en processor baserad på den kommersiella SPARC-arkitekturen. Utvecklingen formaliserades 1997 till ett internt projekt på ESTEC under namnet LEON.

LEON-processorn är en generell mikroprocessor, som i stort sett utvecklades av Jirí Gaisler på egen hand. År 2001 flyttade han till Göteborg och startade Gaisler Research för att sälja processorn. Företaget såldes 2008 till Aeroflex, USA, heter numera Aeroflex Gaisler och är från 2014 en del av Cobham Group.



Tillämpningar för rymdbruk kräver särskilda egenskaper av en processor, som tålighet mot totaldosstrålning och joniserande strålning. Delar av detta kan uppnås genom ren processteknik men stora förbättringar i detaljkonstruktion och arkitektur krävs för ökad förmåga att upptäcka och korrigera de temporära fel, som uppstår på grund av joniserande strålning. Detta har införts i LEON-processorn så att den idag totalt dominerar i nyutveckling av datorer till europeiska satelliter och raketerna och även används i flera amerikanska och asiatiska rymdtillämpningar. Jirí Gaisler har genom sin utveckling av LEON-processorn bidragit till att stärka europeisk rymdindustris konkurrenskraft och oberoende.

Christina Ahremark och Petter Krus bronsmedaljörer.

”Medaljen i brons utdelas till person, som främjat den Flygtekniska Föreningen.”

Flyg- och rymdtekniska föreningens styrelse har beslutat utdela Thulinmedaljen i brons till Christina Ahremark och Petter Krus.

Christina Ahremark har under många år bidragit till att utveckla olika verksamheter i Flyg- och Rymdtekniska Föreningen, framförallt som ordförande i lokalföreningen i Linköping.

Christina Ahremark har även varit mycket aktiv i huvudföreningens styrelsearbete, som representant för lokalföreningen i Linköping och som ledamot i Thulinkommittén, där hon med sin erfarenhet lämnat mycket värdefulla bidrag.



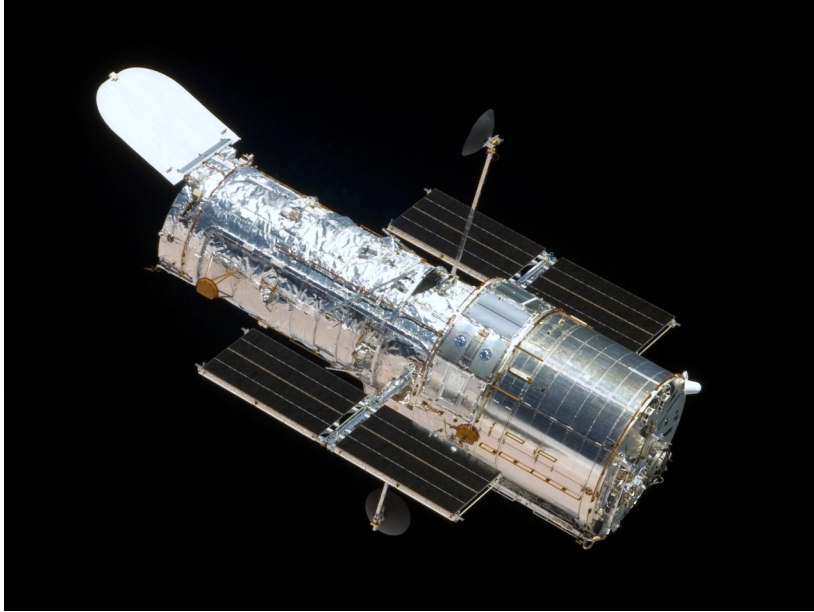
Petter Krus har under många år, med stort engagemang, bidragit med att utveckla och sprida kunskaper inom flygteknisk verksamhet inom ramen för Flyg- och Rymdtekniska Föreningen, både genom engagemang inom CEAS, den europeiska organisationen för flygtekniska föreningar, men framförallt som ordförande i lokalföreningen i Linköping.

Genom sitt arbete som professor på Tekniska högskolan vid Linköpings Universitet, har han kunnat skapa intressanta föredrag och bidragit till utformningen av statuter för utdelning av stipendier till bästa examensarbete i samverkan med FTF i Linköping.

Petter Krus har också gjort insatser av strategisk betydelse för Linköping genom att på ett avgörande sätt bidra till ett lyckat arrangemang av CEAS stora kongress i Linköping hösten 2013.

Hubble-teleskopet 25 år

Hubble - ett samarbete mellan NASA och Europeiska rymdorganisationen - ger mycket mer än vackra bilder. Dess vetenskapliga instrument har revolutionerat vår förståelse av universum och dess historia. Det har nu verkat i 25 år och man förväntar sig att det skall fungera till 2037 då motståndet i atmosfären kommer att få det att falla mot jorden.



Sedan starten den 24 april 1990 har teleskopet hjälpt oss att upptäcka universums ålder, hur planeterna kommit till och att de flesta galaxer har ett eget supermassivt svart hål. År 1998 använde astrofysiker Hubble för att räkna ut att universum inte bara expanderar utan accelererar - och de fick Nobelpriset i fysik för det. Hubbles bilder har fångat skönheten i himlen på ett sätt som inget annat har gjort.



Det tidigaste universum enligt Hubble-teleskopet.

Det finns massor av stjärnor där ute - uppskattningsvis 70 miljarder biljoner. Med så många stjärnor strålade sitt ljus mot oss, verkar det logiskt att natthimlen skulle vara lika ljus som dagen. Detta är kärnan i den så kallade "mörka natthimlen paradoxen", även känd som Olbers' paradox efter den tyske astronomen Heinrich Olbers (1758-1840).

Men natten är ju mörk och det är ett bevis på att universum expanderar med mer än halva ljushastigheten. Eftersom vi far åt vårt håll med en större hastighet än så och en stjärna mitt emot oss i universum likaså så är vår relativa hastighet större än ljushastigheten och vi kan inte se varann utan bara mörker. De yttre delarna försvinner bort så fort att deras ljus inte hinna till oss.

Dessutom är det så att när en ljuskälla rör sig bort från oss så sträcks våglängden i ljuset ut mot rött bortom vår synförmåga. Men Hubble kan se mer än vi. Den ser också rött ljus och kan därför se ut mot gränserna för universum.

När vi ser ut i rymden, ser vi tillbaka i tiden, och därför kan vi uppskatta universums ålder från mätningar av hur långt vi ser. Före Hubble varierade uppskattningar av universums ålder från 10 till 20 miljarder år - ett betydande gap. Genom att studera speciella pulserande stjärnor som kallas Cepheidvariabler har Hubble hjälpt astronomer fastställa universums ålder med en noggrannhet på cirka 5 procent. Den nuvarande bästa uppskattningen är 13,82 miljarder år. En cepheidvariabel är en stjärna, som varierar i ljusstyrka på ett bestämt sätt. De används därför som ett hjälpmedel för att beräkna avståndet .

Världens mest kända rymdteleskop döptes efter den amerikanske forskaren Edwin Hubble, som fastställde att universum expanderar. Ett av de viktigaste målen för Hubble är att avgöra hur snabb denna expansion är.



Detta är en födelseort för stjärnor.

Genom att söka sig ut mot gränsen för universum kan man se hur stjärnorna föds. Bilden ovan visar en klunga av 3000 stjärnor som är bekant som Westerlund 2 i konstellationen Carina på 20000 ljusårs avstånd. Stjärnorna på bilden är bara omkring två miljoner år gamla, vilket innebär att de är mycket unga. Området innehåller några av galaxens varmaste, ljusaste och mest massiva stjärnor.

Stjärnorna klumpar gärna ihop sig i stora massor som kallas galaxer ofta i form av stora virvlar eller spiraler i rymden. Hubble har visat att kollisioner mellan galaxer är vanliga. Bilden nedan visar två samverkande spiralgalaxer, NGC 5426 och NGC 5427, som ligger 90 miljoner ljusår bort. Det är inte säkert att dessa galaxer kommer att kollidera men det skapas redan nya stjärnor som en följd av den ömsesidiga dragningskraften mellan dem, vilket kan ses i bron av stjärnor mellan de två.



Vår galax Vintergatan är på väg att drabbas av en frontalkollision med sin granne, Andromedagalaxen. Genom att mäta den sidledes rörelsen hos den annalkande Andromedagalaxen, kan forskarna konstatera att vi kommer att kollidera med den om cirka fyra miljarder år. Vad händer då?

Vanligtvis när galaxer kolliderar äter en stor galax upp en mycket mindre galax. Forskarna har upptäckt galaxer med långa svansar av gas och stoft - resterna av kollisioner. Ett exempel är den så kallade Grodyngelgalaxen UGC 10214 på 420 miljoner ljusårs avstånd. Dess förvrängda form orsakas av en liten inkräktare, en mycket blå, kompakt galax, synlig i det övre vänstra hörnet av den större galaxen, se nedan. Starka gravitationskrafter från samspelet mellan de kolliderande galaxerna skapar den långa svansen bestående av stjärnor och gas, som sträcker sig ut mer än 280000 ljusår.



"Grodyngelgalaxen" UGC 10214

Många unga blå stjärnor och stjärnhopar ses i spiralarmarna liksom i den långa svansen av stjärnor. Var och en av dessa hopar representerar bildandet av omkring en miljon stjärnor. Deras färg är blå, eftersom de innehåller mycket massiva stjärnor, som är tio gånger hetare och en miljon gånger starkare än vår sol. Dessa stjärnhopar blir rödare med ålder när de brinner ut. De kommer så småningom att bli gamla klotformiga stjärnhopar, som liknar de som finns i praktiskt taget alla galaxer inklusive vår egen Vintergata.

Om stjärnornas banor styrdes enbart av gravitationskraften, kunde man vänta sig att stjärnorna i galaxens ytterkant skulle ha en mycket lägre banhastighet än de som är nära mitten. Så är det i vårt solsystem där planeterna rör sig långsammare ju längre bort från solen de är. Men så är det inte i galaxerna. Stjärnor nära den yttre kanten snurrar runt med samma fart som stjärnor närmare mitten. Den slutsats man dragit av detta är att det måste finnas en mörk materia, som vi inte ser men som påverkar stjärnornas rörelse med en annan kraft än gravitationen. Denna mörka materia eller mörka energi påverkar inte bara hur galaxerna roterar utan hela universum.

Mörk energi och döende stjärnor.

Denna mystiska kraft, mörk materia eller mörk energi, får också galaxer att accelerera bort från varandra. Den motverkar tyngdkraften, som ju vill dra ihop universum. Observationerna tyder på att 70% av energin i universum skulle vara av det mörka slaget.

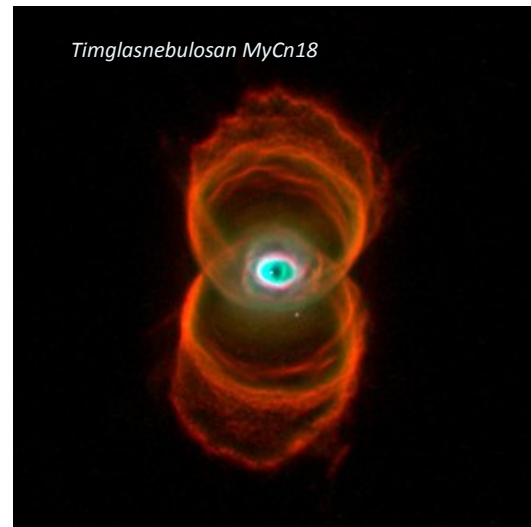
Genom att studera så kallade supernovor, har man funnit att universum expanderar i allt snabbare takt. En supernova är en exploderande stjärna. Supernovorna hör till de våldsammaste händelserna i universum. Under en viss tid kan de lysa upp till hundra miljarder gånger starkare än vår sol. Bilden nedan visar hur supernovans SN1987A tryckvåg kastar ut en ett ljusår bred ring av material samtidigt som centrum fortsätter att expandera. Tryckvågen producerar också heta områden upp till miljontals grader, som ligger som pärlor på ett kosmiskt halsband på ringen. SN1987A ligger i Stora Magellanska molnet, en närliggande galax cirka 170000 ljusår bort. Detonationen av stjärnan - ungefär 20 gånger så stor som solen - inträffade alltså för 170000 år sedan.



Vad är då den mörka energin? Kanske är den resultatet av konstiga beteenden på skalor mindre än atomer. Enligt kvantmekaniken kan energi och materia uppstå ur intet men bara under de minsta ögonblicken. Det ständiga korta framträdandet och försvinnandet av materia skulle kunna ge energi till tomrummet. Det kan också vara så att mörk energi är en ny, grundläggande kraft i universum, som bara börjar visa sin effekt när universum når en viss storlek. Vetenskapliga teorier tycks tillåta möjligheten av sådana krafter. Eller kanske svaret ligger inom ett annat olöst problem, hur man förenar fysiken i stort med fysiken i det minsta. Einsteins gravitationsteori, kan förklara allt från rörelser hos planeter till fysiken av svarta hål, men den tycks inte gälla på de partiklar som bygger upp atomerna.

Även när stjärnor dör, går det ofta våldsamt till. Nebulosor är moln i rymden bestående av damm, väte, helium och andra gaser. Timglasnebulosan MyCn18 ligger på ett avstånd av 8000 ljusår från jorden. Liksom andra planetariska nebulo-

sor bildades den när en stjärna med en massa på upp till åtta gånger större än solen fick slut på bränsle nära slutet av sin livscykel. Den utvecklades till en röd jätte och kollapsade sedan till en vit dvärg, som började stråla intensivt med ultraviolett strålning. Timglasnebulosan kommer sakta att spridas ut i rymden under de närmaste tusen åren medan den centrala vita dvärgen kyls ner och tynar bort i miljarder år. Detta kommer också att vara vår sols öde om ca 5 miljarder år. Om vi överlever kollisionen med Andromedagalaxen förstås.

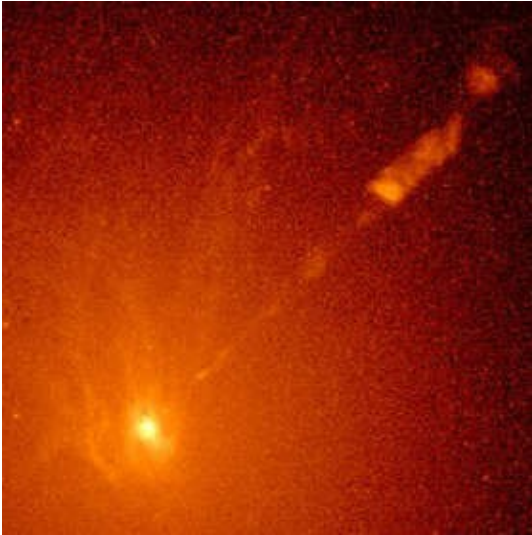


Den centrala vita dvärgen, som lyser upp nebulosan, ligger utanför centrum, vilket är ovanligt för en planetarisk nebulosa, eftersom ursprungliga stjärnor väntas ligga i centrum av symmetrin. Denna anomali kan förklaras genom närvaron av en kamrat, som skulle göra centralstjärnan till en del av ett binärt system. Timglasformen av nebulosan kan förklaras genom närvaron av den osynliga följeslagaren och stjärnans tyngdkraftsverkan.



Den närmaste planetära nebulosan, större än hela vårt solsystem, är "Guds öga", en nebulosa 690 ljusår från jorden och 2.5 ljusår i diameter. Den är en sfär av glödande gas, som stöts ut från en döende solliknande stjärna, se bild ovan.

Att färdas genom svarta hål.



En spiralformad skiva av het gas i kärnan av den aktiva galaxen M87.

Hubble har visat att supermassiva svarta hål, som väger miljoner eller miljarder gånger mer än solen, finns i centrum av de flesta galaxer. Den första bekräftelsen på ett svart hål kom, när rymdteleskopet avslöjade en spiralformad skiva av gas virvlande runt navet i den gigantiska elliptiska galaxen M87, se ovan. Genom att använda Hubbles spektrografer kunde astronomer mäta hastigheten hos gasen genom en metod som kallas dopplerröskjutning. När skivan snurrar som en karusell, närmar sig den ena sidan oss och är blå medan den andra sidan roterar bort och är röd.

Astronomerna drog slutsatsen att gasen virvlade med mer än en miljon km i timmen. Denna information kan användas för att beräkna hur mycket massa, som packas in i kärnan av M87. Det visar sig att massan av två miljarder solar komprimeras till ett område med utrymme inte större än vårt solsystem. Hubble har gjort liknande iakttagelser i två andra elliptiska galaxer, NGC 4261 och NGC 3115. Dessa monstruösa svarta hål väger respektive 200 miljoner solmassor och två miljarder solmassor. Hubble har inte bara visat att supermassiva svarta hål existerar, den har tagit svarta hål från science fiction till verklighet.

Ett svart hål kan bildas genom att en mycket stor stjärna kollapsar in i sig själv. Det verkar dock som om den döende stjärnan måste ha en massa, som är flera gånger större än solens. Det är alltså ingen risk att vi kommer att hamna i ett svart hål en gång.

I filmen "Interstellar" flyger en astronaut in i ett svart hål och kommer ut igen. Det skulle vara en omtumlande upplevelse. Runt ett svart hål bildas en jättevirvel där solar, planeter och stoftmoln sugas in. De verkligt stora så kallade supermassiva svarta hålen roterar ofta med en mycket hög hastighet som kan närma sig ljushastigheten, det vill säga 300 000 kilometer i sekunden!

Runt alla svarta hål finns något som kallas "händelsehorisont". Innanför händelsehorisonten blir gravitationen så stark att ingenting – inte ens ljuset – orkar ta sig ut igen. Ju närmare astronauten kommer händelsehorisonten, desto längre tid tar det för fotonerna han utstrålar att slita sig från det svarta hålets gravitationsbrunn. För en avlägsen observatör verkar det då som om astronauten aldrig når händelsehorisonten. För honom själv tar det däremot kort tid att korsa händelsehorisonten och komma in i det man kallar singulariteten.

När ett svart hål kommer i kontakt med ett stoftmoln eller en stjärna börjar det dra till sig dess materia. När astronauten väl nått händelsehorisonten kan han inte ses från det utanför liggande universum. I centrum av händelsehorisonten (som ju är en sfärisk yta eller volym) befinner sig en gravitationell singularitet där allmänna relativitetsteorin förutsäger att rumtiden är oändligt krökt, det vill säga gravitationen är oändligt stark. Den ökande gravitationen kommer att förlänga ljusets våglängd. I sitt fall kommer astronauten att se sina fötter och därefter sina knän bli alltmer rödsfärgade, tills de slutligen blir omöjliga att se. Han sjunker i ett rött hav.

På väg ner mot det svarta hålet utsätts han för stora mängder strålning. Materia på väg att slukas av det svarta hålet samlas i en virvel liknande vatten vid ett avlopp. Då bildas det en stor lysande skiva – en så kallad ansamlingsskiva – av glödande stoft och joniserade atomer runt det svarta hålet, se bild.

Friktionen hos materien i denna skiva alstrar så mycket energi att stora mängder strålning i infrarött och röntgen utsänds. Värmeutvecklingen är mycket effektiv och kan omvandla upp till 50 % av en partikels massa till strålning, jämfört med fusion som endast omvandlar några få procent.

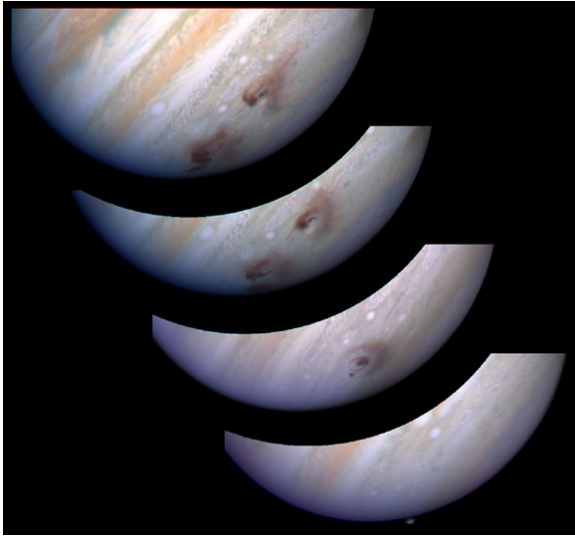
Till detta kommer så kallad synkrotronstrålning, som bildas när elektroner färdas genom magnetfält som böjer deras bana. Strålningen är mycket stark och har stor variation i våglängd: radiovågor, infrarött ljus, synligt ljus, ultraviolett och röntgenstrålning. Tillsammans med röntgen är detta dödligt för levande varelser. Strålningen ger upphov till starkt lysande jetstrålar som lyser om ljusa eldpelare och kan sträcka sig miljontals kilometer genom rymden liksom en axel runt vilken hålet roterar, se bild.

När astronauten närmar sig singulariteten kommer skillnaden i gravitation mellan fotända och huvudända att öka, och han kommer att känna sig utsträckt och slutligen sliten i stycken. Skillnaden i gravitationen blir närmast singulariteten så stark att den sliter sönder även enskilda atomer.

Kan man då fly från ett svart hål så som astronauten i filmen. Kanske om hålet, som det antyds, mynnar i ett så kallat maskhål i rumtiden. Vi känner bara tre dimensioner. Tillsammans med tiden finns det fyra dimensioner, även kallad rumtiden. Fysiker har också utvecklat modeller med mer än fyra dimensioner. Detta kan vi inte föreställa oss. Men de tillåter sådana galna saker som maskhål - åtminstone i teorin. För att bygga ett maskhål behöver man dock en exotisk form av materia med negativ energi. Någon sådan känner vi inte till ännu.

Liv på andra planeter?

Sedan Hubble-teleskopets sändes upp ombord på rymdfärjan Discovery har cirka 4000 astronomer från hela världen använt det för att producera mer än 12700 vetenskapliga artiklar. Det gör det till en av de mest produktiva instrument som någonsin byggts.



Teleskopet har inte bara använts för att titta långt bort i rymden. Hubble har t ex gett forskare fotografiska bevis på att Jupiters stora röda fläck har krympt. Det visade också hur Jupiter svalde kometen Shoemaker-Levy 9, se bild. Det gav en inblick i den roll som kometer kan ha spelat i att leverera vatten och annat material till solsystemets planeter, inklusive jorden. Andra bilder av Jupiter avslöjade oväntat låga mängder vatten i atmosfären hos gasjätten.

Hubble tog också bilder, som visade ljusa och mörka områden på ytan av dvärgplaneten Ceres, det största objektet i asteroidbältet mellan Mars och Jupiter. NASA:s Dawn rymdskepp, som kom fram och började undersöka Ceres den 23 april, kommer att försöka bestämma sammansättningen av dessa mystiska ljuspunkter på Ceres. Hubble har också studerat geologin hos asteroiden Vesta, som Dawn kretsade runt från juli 2011 till september 2012.

Hubble har dessutom sett på den avlägsna dvärgplaneten Pluto, hjälpt astronomerna att göra kartor över dess yta och även upptäckt fyra nya månar där. NASA:s New Horizons uppdrag kommer att börja ta bilder av Pluto i maj 2015, men det tog farkosten mer än nio år att komma tillräckligt nära för att ge rymdteleskopet konkurrens. (New Horizons lanserades i januari 2006)

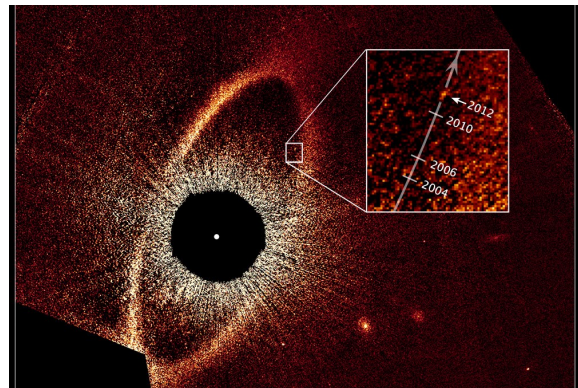
Men finns det planeter runt andra solar? Ja, det gör det. År 2008 tog Hubble det första fotografiet av en planet utanför solsystemet. "Fomalhaut b" är en så kallad exoplanet, som kretsar runt stjärnan Fomalhaut.

Vad "Fomalhaut b" egentligen är för något, är lite oklart. Den

kan vara ett gytter av spillrorna från en kollision mellan kometer eller asteroider och inte en planet. Även om detta är möjligt så är sannolikheten att observera en sådan kollision på platsen för "Fomalhaut b" extremt låg. Istället är den troligen en planet med en massa mellan 0,054 till 3 gånger Jupiters. Enligt beräkningar 2013 har den en period runt sin sol av 1700 år och en mycket elliptisk bana. Årstiderna där är alltså långa och dramatiska.

Redan före fotograferingen av "Fomalhaut b" hjälpte Hubble till att hitta 16 potentiella planeter, som kretsar kring andra stjärnor, genom att mäta ändringen i ljuset från stjärnan när planeten passerade mellan stjärnan och jorden. Instrumentet har också bidragit till att studera atmosfärer på avlägsna planeter.

Över 700 exoplaneter har nu upptäckts. De flesta är massiva jätteplaneter i storleksklass som Jupiter, men vars sammansättning mera liknar de jordlika planeterna av sten och metall. De stora planeterna som Jupiter och Saturnus består av gas. I dagsläget uppskattar man att minst 10 % av de solliknande stjärnorna har planeter, men den verkliga siffran kan vara mycket högre.



Fomalhaut och Fomalhaut b 2012 (STIS)

Upptäckten av exoplaneter aktualiserar frågan om någon av dessa kan upprätthålla utomjordiskt liv. Det är en fråga, som ännu inte är besvarad. Det finns en zon i närheten av en stjärna, där förekomsten av högre liv antas vara möjlig. Gliese 581 c i stjärnbilden Vägen, 20,4 ljusår från Jorden är den hittills mest jordlika planeten man upptäckt. Att planeten ligger i den beboeliga zonen möjliggör förekomsten av flytande vatten, även om man ännu inte funnit någon förekomst av detta. Då planeten alltid vänder samma sida mot sin stjärna, verkar dock inte hela planeten vara möjlig för liv. Kanske är vi ensamma i universum, kanske inte. Det finns de som tror att det finns oändligt många universa. I så fall finns det med absolut säkerhet något någonstans med en exakt kopia av Jorden. Men ut ur universum kan Hubble inte nå.

Tankestyrda flygplan



*Simulering av en hjärnkontrollerad flygning vid Institute for Flight System Dynamics Munich
(Foto: A. Heddergott / TU München).*

Europeiska forskare har visat att kontrollerad flygning bara med hjälp av hjärnan faktiskt är möjlig— med häpnadsväckande precision . Piloter i framtiden skall alltså kunna kontrollera sina flygplan bara genom att tänka kommandon. Projektet ”Brainflight” är finansierat av EU och beskrivs i rapporten:

Programme: FP7-TRANSPORT, Record Number: 157093 av 2015-04-17

Piloten är klädd i en vit mössa med otaliga anslutna kablar. Hans blick är koncentrerad på banan framför honom. Helt plötsligt börjar styrspaken röra sig som genom ett trollslag. Flygplanet svänger in mot banan. Läget korrigeras gång på gång tills landningsstället försiktigt sätts ner. Under hela manövern rör piloten varken pedaler eller kontroller. Hans hjärnvågor mäts med hjälp av elektroder och en algoritm omvandlar de elektriska signalerna till användbara styrkommandon.

Detta är inte en scen från en science fiction-film, utan visar hur en av hjärnan kontrollerad flygning kan fungera i det EU-finansierade projektet "Brainflight". Projektet "Brainflight" är ett samarbete mellan TEKEVER (Projektkoordinator - Portugal), Champalimaud Foundation (Portugal), Eagle Science (Nederländerna) och Technische Universität München (Tyskland). Målet är att göra flygandet enklare genom att minska arbetsbördan för piloter och därigenom öka säkerheten. Dessutom får piloterna mer rörelsefrihet för att hantera andra manuella uppgifter i cockpit.

Tanken på en fullpackad Airbus över Stilla havet som bara kontrolleras av någons tankar är säkert oroande för många men man har visat att hjärnkontrollerad flygning faktiskt är möjlig - med häpnadsväckande precision. Man har testat systemet i flygsimulatorer för både bemannade och obemannade flygplan (UAV). Försökspersoner med olika nivåer av flygerfarenhet, som flög i simulator genom att helt enkelt tänka kommandon, uppfyllde kraven på en pilot.

Man har också genomfört verkliga testflygningar med obemannade flygplan. Processen för att träna hjärnan att använda detta system tog några månader varefter "piloten" kunde styra en cirkel på en datorskärmen uppåt eller nedåt endast med hjälp av sina tankar, vilket i sin tur vände planet till vänster eller höger .

Liknande projekt pågår runt om i världen. År 2012, visade forskare vid Zhejiang University i Kina en tankekontrollerad drönare och i ett projekt vid University of Minnesota lät man piloter styra quadcopters genom att föreställa sig att man öppnade eller stängde knytvävarna.

Vad man nu vill studera är hur kraven på styrsystemet och flygdynamiken måste ändras för att rymma denna nya styrmetod. Normalt känner piloter motstånd i styrningen och måste utöva en betydande kraft när belastning anbringas på flygplanet. Denna feedback saknas när man använder hjärnan för kontroll.

Det finns också andra möjliga användningsområden för tekniken. Ett sådant är avancerade proteser, som gör det möjligt för personer med svåra rörelsehinder att interagera med sin omgivning på ett enklare sätt. En annan möjlighet är att tillämpa resultaten på andra komplexa system som bilar, båtar, tåg eller något annat system som kombinerar fysiska interaktioner, som är nödvändiga för dess kontroll, med ett behov av större uppmärksamhet och fokus på instrument eller omgivningen.

Fladdermöss stör varandras radar för att stjäla mat



[Bats jam each other's sonar to steal meals - New Scientist](#)

Det är känt att fladdermöss orienterar sig och jagar i mörker genom radar. Förlust av en ekolodssignal gör då att de kan missa en läcker måltid därför att någon annan hinner före. Nu finns det tecken som tyder på att fladdermöss använder störande teknik för att få sina kamrater att missa bytet istället.

Ett ljud kan störa en fladdermus förmåga att extrahera information från ekon, som återvänder från ett byte. När många fladdermöss jagar i samma utrymme, kan de störa varandras ekon, vilket gör detektering svårare. Tidigare forskning har visat att fladdermöss kan komma runt denna störning genom att byta till andra frekvenser. Med hjälp av olika ljudfrekvenser för att kartlägga jaktmarkerna omkring kan många fladdermöss jaga i samma utrymme.

Störningen av varandras signaler var kan vara oavsiktlig, en enkel konsekvens av att två fladdermöss försöker jaga nära varandra. Men man har också funnit avsiktligt sabotage av en kollega. Fladdermöss avger speciella ultraljuds-

signaler som stör ekolokaliseringen hos andra fladdermöss, som attackerar samma byte. Störnsignalen verkar ha utformats av evolutionen för att maximalt störa andra fladdermöss.

Vid oavsiktlig blockering används en enda frekvens, vilken kan undvikas genom att flytta till en annan frekvens. Men störnsignalerna omfattar alla de frekvenser som används av den andra fladdermusen, så det finns ingen tillgänglig frekvens att flytta till. När man spelade upp inspelningar från dessa störnsignaler fick man fladdermöss att missa sina mål.

Man tror att fladdermöss gör så här mot varandra eftersom de lever tillsammans i stora mängder i hård konkurrens om samma föda. Men också bytena kan använda sig av det. En mal (*Bertholdia trigona*) skyddar sig från att bli fångad och uppäten av fladdermöss genom att ge ifrån sig en störtflod av högfrekventa klick, långt över området för människans hörsel, när en fladdermus närmar sig. Det är en kamp på liv och död i naturen och den driver på den tekniska utvecklingen.

Robotfjärilar flyger i flock



7 april [Popular Science](#) Komplexa maskiner kan härma enkla varelser. Det tyska företaget Festo är specialiserat på bio-inspirerade robotar, som kan få en användning i framtida fabriker. Man har utvecklat en flock av handstora svärmande fjärilsliknande robotar för att göra rent på fabriksgolvet. De tio fjärilsrobotarna flyger inte på egen hand, utan som en del av ett system som byggts in i rummet. Tio kameror tittar på robotarna och skickar sina lokaliseringssuppgifter till en central dator som samordnar deras rörelser.

Ryssland skär i rymd

22 april [Reuters](#) Ryssland skär ner sitt rymdprogram med mer än en tredjedel under de kommande tio åren på grund av landets ekonomiska kris och skrotar planerna på att utveckla en ny supertung raket. Man kommer istället att modifiera en tung raket som redan håller på att utvecklas.

Ryssland vill utveckla sin egen rymdstation till 2023 men problemen växer. Landet går mot en lågkonjunktur drabbat av västerländska ekonomiska sanktioner på grund av krisen i Ukraina och en nedgång i den globala oljepriset, dess främsta exportvara.

Ryssland har plågats av pinsamma bakslag. I april förlorades kontrollen över en raket till den internationella rymdstationen. I maj kraschade en raket med en mexikansk satellit i Sibirien.

Byggandet av den nya rymdhamnen Vostotjnyj långt österut, för att ersätta Baikonur i Kazakstan har plågats av problem sedan den började byggas 2011. Enligt uppgifter har mycket pengar förskingrats från projektet. Enligt nyhetsbyrån Interfax gick 20 byggnadsarbetare vid Baikonur i hungerstrejk efter att inte ha fått betalt på flera månader. Lönetvisten löstes inte trots att en del av arbetarna värdade direkt till president Putin om hjälp under hans årliga tv-telefonkonferens.

Drönare med hjärna

15 april [New Scientist](#)

Små drönare med neural hårdvara, som liknar hjärnor, kommer snart att dela luftrummet med andra flygplan. Stora företag som Amazon och Google utvecklar sina egna drönare för snabba leveranser. Men nuvarande regler gör att drönare bara får flyga inom en mänsklig operatörs synfält på grund av risken för kollision. De behöver en automatisk "känna-och-undvika" kapacitet innan de kan göra leveranser på egen hand.

Datorer, som kan känna igen objekt och svara i realtid, är för stora för små drönare. Drönare måste därför förlita sig på sensorer som radar för korta avstånd, som inte kan ge tillräcklig varning för att undvika en kollision. Nyckeln kan vara att efterlikna hur hjärnor fungerar. Våra hjärnor kan bearbeta komplexa sinnesintryck snabbare än digitala system.

Bio Inspirerad Technologies i Boise, Idaho, gör just det. Man bygger ett system runt en "memristor", ett motstånd med ett minne. Liksom synapsen i en biologisk hjärna, ändras memristorn när impulser passerar genom den. Avgörande är att den kan komma ihåg impulsen efter att den slutat. Denna förmåga utgör grunden för ett system av lärande, som efterliknar nervceller och sambanden mellan dem. Kopplat till drönarens befintliga kamera kan det tränas att känna igen flygplan och andra faror på långt håll. Systemet kan också känna igen föremål som moln, fåglar, byggnader och radiotorn, och använder visuella ledtrådar för att uppskatta hur långt bort objekten är. Utrustad med denna information väljer drönaren en ny flygbana för att undvika faran.

Systemet kommer att göra det möjligt för flottor av små drönare att leverera paket kors och tvärs i städer. Likt en fågel eller insekt, kan en sådan drönare flyga till de svåraste landningsplatser, även balkonger. Drönare kan överblicka ett jordbruk, se områden där det växer dåligt och flyga in för en närmare titt för att fastställa om fältet behöver vatten eller gödning. Neurala drönare kan patrullera rörledning, söka efter läckor eller identifiera elfel på elledningar. I hemmet kan smarta drönare rengöra fönster, plocka upp skräp, rensa trädgården eller skicka information om vilka parkeringsplatser, som är lediga. Smarta drönare kan även spåra djurpopulationer som varg till exempel. Den kan se skillnad mellan ett rådjur och en varg från luften.

Memristor-inspirerade drönare är inte det enda tillvägagångssättet. Förra året visade det militära amerikanska institutet DARPA neurala chips utvecklade i samarbete med IBM. Detta är en simulering av ett neuralt nätverk med digital hårdvara med tillräckligt med neuroner för att matcha ett flygande bi. Den mänskliga hjärnan anses vara det mest avancerade som finns och vi är långsamt på väg att göra något liknande.

Glasögon mot jetlag



21 april [Daily Mail \(UK\)](#) Virtual reality-headset kan förhindra illamående på gropiga flygningar och även tackla jetlag. Ett brittisk teknikföretag, Flow IFE, har byggt en prototyp. Den visar passagerare den virtuella horisonten som efterliknar rörelsen hos flygplanet. Glasögonen kan hjälpa till att bekämpa kopplingen mellan ögonen och balanssinnet. Headsetet kan också visa realistiska natt- och dagbilder av resenärsers destination för att hjälpa dem att akklimatisera sig till nya tidszoner under sin flygning. Virtual reality headset har redan börjat införas som en del av underhållningen under flygning. Qantas blev det första flygbolaget att erbjuda virtual reality headset till första klass passagerare tidigare i år. Glasögonen kan också minska åksjuka vid bilkörning. Siffror tyder på att när självkörande fordon blivit mer vanliga så kommer så många som 12 procent av passagerarna att må dåligt vid något tillfälle under en resa.

Starkt flyg i England

29 april [The Telegraph \(UK\)](#) Storbritanniens flygindustrin flyger högt. Värdet av kommersiella flygplansleveranser slår ett rekord på nästan £ 5 miljarder under det första kvartalet i år, upp från £ 4 miljarder för ett år sedan. Beställningarna hos företag som levererar till flygsektorn är nu tillräckligt för att hålla dem sysselsatta i nio år. I orderstocken ingår 1,2 milj glasrutor för flygplan, 2,6 milj flygplanssäten och 24 milj blad i jetmotorer. Samarbetet mellan industrin och regeringen för att inrätta industristrategier ger fördelar till Storbritanniens flyg- och rymdindustri. Den består av nästan 3000 företag som direkt sysselsätter 109000 personer och har 17% av den globala marknaden. Förra året kom 90% av sektorns omsättning från export.

Kinas antisatellitvapen

8 maj [Reuters](#) Kina har det snabbast växande rymdprogrammet i världen och fortsätter att utveckla lasrar, satellitstörsändare och andra vapen riktade mot rymdbaserade motståndare enligt en ny amerikansk rapport. Till oktober 2014 hade Kina skickat upp 16 rymdfarkoster med utökad satellitkommunikation och övervakningsfunktioner, inklusive den första satelliten som gav mycket hög upplösning.

A380 har problem



26 april [Bloomberg News](#) Efter tio år är Airbus A380 i en kris. Det dubbeldäckade flygplanet har misslyckats med att vinna en enda order från någon ny flygbolagskund de sista två åren. "Marknaden har inte utvecklats så som vi ville," erkände Airbus koncernchef Fabrice Bregier nyligen. "Planet kom troligen tio år för tidigt." Sedan 2000 har A380 vunnit 317 order, mindre än en tredjedel av de 1200 Airbus räknade med under de första 20 åren. Inte ett enda amerikanskt flygbolag har beställt det, och endast fem har kontrakterats för Kina, som kommer att bli världens största flygmarknad om 20 år. Airbus hoppas nu att A380 ska hitta en ny generation köpare, som lockas av planets ekonomi.

Flexibla vingar



28 april [Engadget](#)

Efter sex månader och 22 flygningar på Armstrong Flight Research Center i Edwards, Kalifornien, har NASA meddelat det framgångsrika slutförandet av proven med sin flexibla flygplansvinge. Känt som Adaptive Compliant Trailing Edge (ACTE) ersätter man i projektet stela roderytter med ett flexibelt kompositmaterial. Så småningom kan flexibla vingar medföra lättare, mer bränsleeffektiva flygplan samt tystare starter och landningar.

Saudi bygger flygplan med Ukraina

7 maj Reuters Saudiarabien och Ukrainas Antonov skall bygga transportplan för militärt och civilt bruk i en affär avsedd att stärka Saudiarabiens strävan att utveckla en inhemsk försvarsindustri. Det statligt stödda King Abdulaziz City för vetenskap och teknik (KACST) har tecknat ett avtal med Antonov för att producera AN-32 flygplan. En moderniserad version av AN-32 skall utformas gemensamt och sedan produceras i Saudiarabien, som skall äga ritningarna för modellen. Det propellerdrivna flygplanet kan bära fallskärmsjägare eller last och även ha civila roller. Oljerika Saudiarabien leder för närvarande en kampanj mot Houthi-rebellerna i Jemen och passerade i fjol Indien som världens största vapenimportör.

Google tror på förarlöst

5 maj Bloomberg News Precis som automatisering har visat sitt värde i fabriker genom att ta bort långtråkigt arbete, kan flygande göras säkrare när vi inte har människor vid kontrollerna, enligt Dave Vos, som leder Googles Project Wing. Övergång till flygplan med robotstyrning skulle dock vara ett stort steg bortom Googles forskning kring självkörande bilar. Flygplan rör sig i tre dimensioner, inte bara två som motorfordon gör. Tysklands kontrollorgan för lufttrafik föreslog dock förra månaden att flygindustrin bör överväga system för att låta markbaserade aktörer ta över under inflygning i nödsituationer. Det skulle vara ett steg mot att förhindra katastrofer som i de franska Alperna 24 mars där utredarna misstänker att styrmannen medvetet kraschade planet.

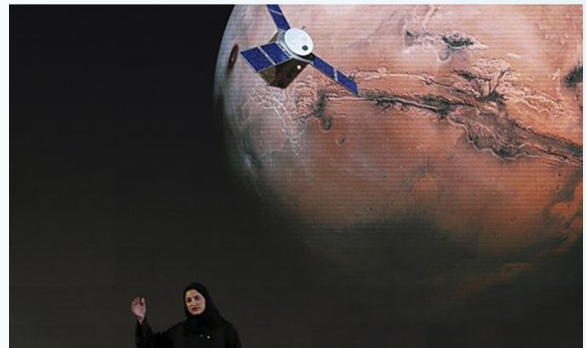
Flygande bil



4 maj Popular Science

Efter att Tjeckoslovakiens kommunistregimen föll, 1989, började designern Stefan Klein arbeta på ett koncept för en flygande bil. I oktober förra året startade Klein sin fjärde prototyp, Aeromobil 3,0, från ett gräsbevuxet flygfält i Nitra, Slovakien. Den svävade i en 20 km cirkel mer än 800 fot från marken och landade på samma flygfält. Sedan dess har Aeromobilen genomfört mer än 40 provflygning-

Arabemiraten mot Mars



7 maj AP Sarah Amiri, biträdande projektledare, berättar på bild ovan om Förenade Arabemiratens planerade Mars Uppdrag "Hope" - eller "al-Amal" på arabiska - som är planerat att lanseras 2020. "Detta uppdrag till Mars ger hopp till arabvärlden" sade Sheikh Mohammed bin Rashid Al Maktoum, som är Emiraternas vice president och premiärminister. Emiratiska forskare sade att de hoppas sonden, som dock inte kommer att landa på planeten, kommer att ge en djupare förståelse av Mars atmosfär. Det inbegriper att kartlägga förändringar som sker över tid och samla in uppgifter om påverkan av vulkaner, öknar och raviner. Planen är att skicka upp sonden sommaren 2020 - året då Dubai är värd för världsutställningen. Indiska ISRO är aktuella som uppskjutare. Man förväntar sig att sonden ska stanna i omloppsbana kring Mars fram till åtminstone 2023.

A350 3D utskrivet

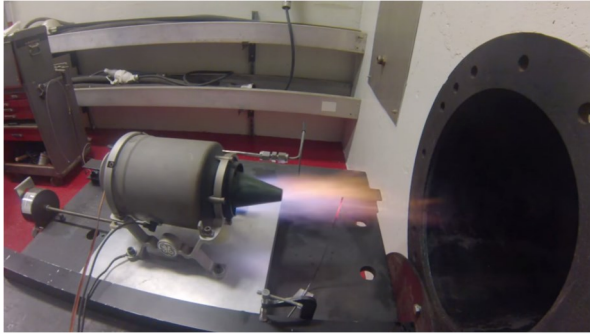
6 maj BBC News

Enligt det USA-israeliska företaget Stratasyss har dess FDM 3D Production System använts för att producera "mer än 1000" flygdelar "för det första A350 flygplanet, som levererades i december 2014. Processen hjälpte Airbus att överträffa sina egna leveranstider till flygbolagen. Det innebär också att flygplanet har mer 3D-skrivna delar än något annat plan.

ar. Bolaget söker nu luftvärdighetsbevis från Slovakiska Federation för att kunna göra testflygningar i hela EU.

Den vikbara justerbara vingen kan optimera sin anfallsvinkel för start och cruise. Detta minskar startsträckan. Lätta material som kol-komposit håller vikten låg. Den hundra hästkrafter fyrcylindriga Rotax 912 motorn körs på vanlig bensin, så förare kan tanka upp på befintliga bensinstationer. En robust fjädring ökar vägprestanda och möjliggör start och landning i relativt ojämn terräng..

3D skriven jetmotor



11 maj [Forbes](#) Forskare vid GE har gjort en miniatyrmotor med 3D teknik. Motorn byggdes under loppet av flera år med hjälp av en 3D-tryckteknik som smälte tunna skikt av metallpulver ovanpå varandra för att bygga upp varje enskild del av motorn. Slutprodukten var ungefär 200 mm i diameter. GE kommer att producera tiotusentals bränslemunstycken för sin nya generation av LEAP-motorer under de kommande månaderna och åren.

Keramik i jetmotor

15 maj [AP](#)

De superlegeringar, som nu används i de hetaste delarna av jetmotorerna, är tunga och man kan inte öka förbränningstemperaturen mera eftersom legeringarna skulle smälta. Redan dagens motorer använder mycket luft för kylning som annars skulle användas för att driva planet. Keramiska kompositerna kan motstå temperaturer 20 procent högre än dessa metaller, och de har bara en tredjedel av vikten. GE har nu tagit fram ett sådant material baserat på fibrer av kiselkarbid. Dessa fibrer, som bara är en åttiondel av ett mänskligt hårstrå, beläggs med keramik i något som kallas en CVD reaktor. Fibrerna läggs i ett bad av en polymer och arrangeras i en gallerliknande struktur. Materialet bakas och polymeren bränns bort och lämnar efter sig ett starkt, lätt gitter som senare fylls med flytande kisel för att skapa en fast struktur. GE gjorde materialet för sin motor LEAP, som ska användas på den kommande Airbus 320neo och Boeing 737 MAX. GE säger att år 2020, när fler komponenter är tillverkade med detta material, så kan motoreffekten ökas med 25 procent och bränsleförbrukningen minskas med 10 procent. Materialet kommer också med största sannolikhet att användas i gaseldade kraftverk och kanske i kärnreaktorer.

Europeiskt drönarprojekt

18 maj [Reuters](#)

Italien, Frankrike och Tyskland har återigen enats om att utveckla en europeisk drönare för spaning och övervakning för att ge fart till ett förslag, som först behandlades 2013 för att minska beroendet av USA och israelisk teknologi. Försvarsministrarna i de tre länderna lovade en tvåårig studie och sade att Spanien och Polen hade uttryckt intresse för att ansluta sig till planen. Kanske kommer det igång nu.

Antimateria i åskmoln?



12 maj [Nature](#)

Positroner är antielektroner. När en sådan partikel kommer i kontakt med en elektron förintas båda och omvandlas till andra partiklar. Detta gör positroner ytterst sällsynta. Under det senaste decenniet har forskningen visat att elektroner i laddade åskmoln accelereras till nära ljusets hastighet, och kan producera högenergetiska γ -strålar. Det var för att studera sådana γ -strålar, som en Gulfstream V från Florida Institute of Technology flög genom ett åskmoln 21 augusti 2009. Först nu rapporteras resultatet. Detektorn registrerade tre pikaer i γ -strålar vid en energi av 511 kiloelectronvolt, vilket motsvarar energin då en positron förintas en elektron. Detta tyder på att positroner har funnits i molnet. Man tror att γ -strålar kan generera ett elektron-positron-par när de träffar en atomkärna. Alternativt kan vingarna ha blivit laddade när man flög genom åskmolnet, vilket ger extremt intensiva elektriska fält runt dem och initierar produktion av positroner.

Laser ska driva rymdskepp

15 maj [Popular Mechanics](#)

Det amerikanska företaget YK Bae Corporation har på anslag från NASA accelererat en 450 grams vikt med rent laserljus för första gången i historien. Man nådde en kraft på 1,1 millinewton genom att studsas fotoner flera hundra gånger mellan två laserspeglar. Kraften drev en vikt längs en 2 meter friktionsfri luftbana som simulerar nollgravitation. Tekniken kan i framtiden användas för att upprätthålla formationer av flera satelliter med hög precision.

RUAG köper Patria

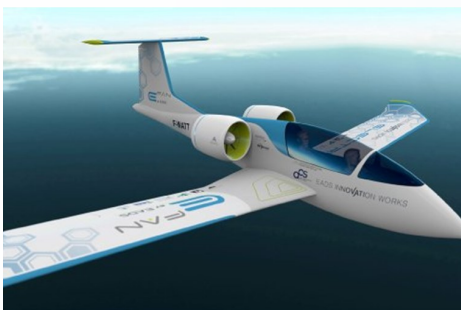
12 maj Försäljningen av Patria Space rymddivision till RUAG är nu avslutad. Den 7 maj signerade båda parterna kontraktet som planerat. Det finska bolagets rymddivision med 25 anställda flyttas nu över till det nya bolaget RUAG Space Finland. Huvudprodukterna är styrelektronik, primärkraftsystem och elektronikenheter med tillhörande provutrustning.

Drönare med tio motorer



20 maj [LiveScience](#) Tidigare i våras flög NASA prototypdrönaren GL-10 ("GL" står för "Greased Lightning"). GL-10 har 3 meter spännvidd och 10 motorer: åtta på vingarna och två på stjärten. Den 28 kg tunga drönaren kan starta vertikalt som en helikopter men i luften flyger den som ett flygplan. Dess motorer är batteridrivna. Den skulle kunna användas för att leverera små paket för budfirmor eller för övervakning av jordbruk, kartläggning etc. Drönare används redan för att spraya grödor med gödningsmedel och bekämpningsmedel, vilket ger jordbrukarna ett mer prisvärt alternativ till traditionella flygplan. Arkeologer upptäckte ruiner, som tros vara från en gammal indianby i New Mexico med hjälp av drönare utrustade med värmekännande kameror. Drönare kan också leverera vaccin och andra viktiga medicinska förnödenheter till avlägsna platser i utvecklingsländer. Facebook och Google har för avsikt att använda höghöjds drönare som en del av ett nätverk av länkade satelliter, drönare och lasrar som kan överföra Internet till avlägsna samhällen.

Elektrisk Airbus



15 maj [Airbus baut 100 Elektroflieger - Spiegel Online](#)

Airbus tänker producera hundra elektriska Airman E-Fan 2.0. Det nästan sju meter långa planet väger 500 kilo, en bråkdel av normala maskiner av den här storleken. De två 20-kilowatt motorerna utgör knappt en fjrtiondel av vikten. Det största problemet är dess begränsade räckvidd. Batterierna måste vara små så att startmassan inte blir för hög, så E-fan måste landa efter 45 minuter. Det 160-km/t snabba flygplanet kunde ändå vara lämpligt som ett matarplan t ex för öar. Airbus testar redan en efterföljare med en liten motordriven laddare som laddar batterierna under flygningen för att förlänga flygtiden till mer än tre timmar. Flygplanet har visats vid Paris Air Show i juni.

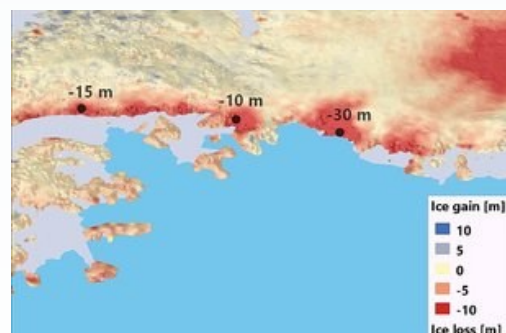
Militära gräshoppor



20 maj [Washington Post](#) "CICADAs" (Close-In Covert Autonomous Disposable Aircraft) drönare är praktiskt taget omöjliga att upptäcka. De får plats i handflatan, US Naval Research Laboratory uppfann CICADA. Man har släppt dessa mikro-drönare från flygplan, låtit dem falla fritt och fått dem att landa inom några meter från sitt mål. De kommer att användas till övervakning och underrättelseverksamhet. Man kan släppa CICADA drönare i tiotusentals över fiendens linjer, där de utrustade med mikrofoner kan användas för att avlyssna trupprörelser. Med magnetiska sensorer kan de även registrera ubåtar under vattenytan. Så småningom skulle de kunna användas som en del av en "robotsvärm" för att överväldiga en motståndare. Projektet genomförs som en del av SWARM programmet vid Office of Naval Research (ONR).

Isförlust i Antarktis

22 maj ESA



Flera glaciärer längs södra Antarktiska halvön har frän och med 2009 börjat lämna is i havet med en hastighet av cirka 60 kubik km varje år. Detta gör regionen till en av de största bidragsgivarna till havsnivåhöjning i Antarktis. Före 2009, fanns inga tecken på förändring. ESA: s satellit CryoSat har en radarhöjdmätare som kan mäta variation av is med oöverträffad precision. Isförlusten är så stor att det har orsakat små förändringar i jordens gravitation.

Flygande laserkanon



30 maj [Der Spiegel](#) [Air-Force-Plan: US-Kampjets sollen bald mit Laser schießen](#)

Den amerikanska militären gör experiment med laservapen. Nu vill flygvapnet utrusta ett stridsflygplan med ett 100-kW strålvapen 2022. Lasern ska kunna skjuta ner missiler och kanske till och med flygplan men den främsta användningen är mot små obemannade flygplan. Den amerikanska flottan använde laservapen år 2014 på transportfartyget "USS Ponce". En 30 kW laser fyrades av mot en obemannad båt, som genast fattade eld. Man har också haft en laserkanon på en jumbojet. Det var en syre-jod laser, i vilken den nödvändiga energin producerades i en kemisk reaktion. Systemet vägde flera ton och kunde därför bara bäras av ett stort flygplan. Nu vill man använda en elektriskt driven laser som är betydligt mindre och lättare. Ett stort problem är vibrationerna, som uppträder i ett flygplan. Dessa gör det svårt att rikta laserstrålen mot ett mål. Ett laservapen har dock en klar fördel. En konventionell F-16 kan bara bära sex missiler. En laser kan skjuta så länge bränslet räcker.

Hypersoniskt flygplan 2023?



3 juni [Washington Times](#) Bilden ovan visar en X-51A Waverider hypersonisk prototyp med scrammotor, en rammotor som kan arbeta med överljud inne i motorn. Pentagon planerar att använda resultat från det framgångsrika provet 2013 för att bygga ett mer traditionellt flygplan som kan arbeta med samma hastighet, dvs Mach 5. Vad de försöker göra nu är att bygga hela systemet så att det inte bara handlar om motorn. Man måste ha material som kan arbeta vid de temperaturer man har i överljudshastighet. Man måste också ha styrsystem som fungerar. Man räknar med att ett sådant flygplan ska kunna flyga 2023. Avsikten är att kunna slå mot avlägsna mål snabbare än idag men på sikt kan det också innebära civil användning av scrammotorer.

Grafen i rymden



28 maj [New Scientist](#) Grafen, ett atom-lager tjockt grafitt, är ett material med fantastiska egenskaper. Forskare vid Nankai University i Kina har upptäckt att en "grafensvamp", framställd genom att smälta skrynkliga ark av grafenoxid, drivs framåt av ljus. Man placerade bitar av grafensvamp i ett vakuum och sköt på dem med laser med olika våglängd och intensitet. Bitarna flyttade sig uppåt med så mycket som 40 centimeter. De fick även grafen att flytta sig genom att fokusera vanligt solljus på det med en lins. En förklaring är att materialet fungerar som ett segel för fotoner. Men de krafter man såg var för stora för att komma från fotoner ensamt. Man tror att grafen absorberar laserenergi och bygger upp ett lager av elektroner tills de frigörs och driver svampen framåt. Man har sett en ström av elektroner, som flyter bort från grafenet när det utsätts för en laser. Rymdfarkoster byggda av grafen kan kanske drivas av solljus.

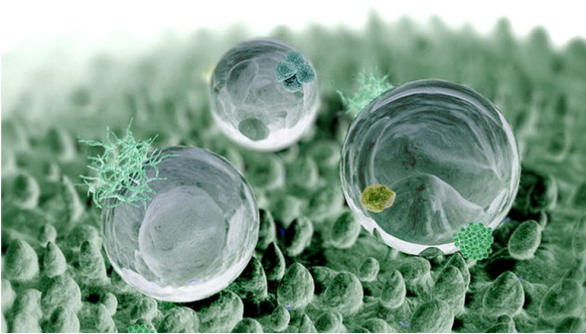
Vad krävs av ett nytt överljudsplan?



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

NASA har inte gett upp hoppet om en ny Concorde. Nu har man startat åtta forskningsprojekt. Att minska ljudbangar anses som det viktigaste hindret för att återinföra kommersiell överljudsflygning. Bland projekten finns också inverkan av turbulens på ljudbangar, mätning av ozon och klimatpåverkan, tysta munstycken och nya motortyper och nya radikala "hybridvingkroppar"(se ovan).

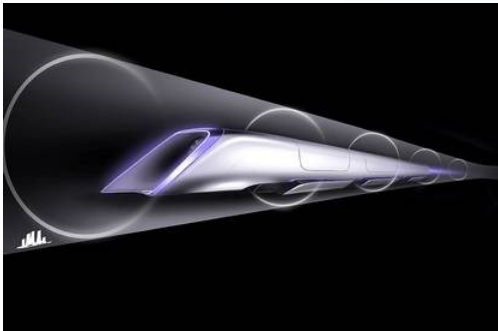
Naturen håller rent



2 juni [Gizmodo](#)

I förra Bevingat rapporterade vi om försöken att hålla flygplan rena från rester av insekter genom att efterlikna naturen. Om man adderar problemet över hundratusentals flygplan och miljontals flyg blir det miljarder i flygbränsle. Bilden ovan visar hur ett lotusblad skyddar sig från smuts för att få så mycket solljus som möjligt. Det har små spetsiga former på ytan. När vätska hamnar på bladytan gör ytspänningen att den sprids ut i små droppar som rullar bort. NASA försöker nu att använda denna princip i kombination med kemi att förhindra att insektsrester fastnar. Enligt rapporter har man lyckats minska beläggningar med 40 procent.

Hyperloop på gång?



10 juni <http://www.aftonbladet.se/nyheter/article20932135.ab>

Miljardären och entreprenören Elon Musks framtidsvision ser nu ut att bli verklighet. Ett företag är redo att börja bygga en "Hyperloop" i Kalifornien. Enligt Musks idé skulle passagerare transporteras i aluminiumkapslar, som svävade friktionsfritt i en ståltub ur vilken luft pumpats ut. Kapslarna fick fart med hjälp av magnetism och skulle fara fram med en hastighet av 1 220 kilometer i timmen och vara ett alternativ till flyg. Företaget Hyperloop Transportation Technologies, HTT, säger nu att de har gjort klart med alla nödvändiga papper för att börja bygga en åtta kilometer lång Hyperloop utmed en motorväg i Kalifornien. HTT tror sig kunna bli färdiga med sitt stålrör under 2017 och året efter kunna testköra med passagerare. Företaget har utvecklat Musks originalidé något och lagt till stora hjul på kapslarna för att de lättare ska kunna svänga i höga hastigheter. Man säger sig också ha planer på olika typer av komfort för olika typer av transporter.

UAV mot fuskare



4 juni [Popular Science](#)

Även i Kina har man ett högscoleprov och även där finns det de som tar genvägar mot framtiden. Nu sätter man in drönare för att fånga fuskare. En hexarotor från Kinas statligt ägda ECN nyhetstjänst, kommer att skanna efter misstänkta radiosignaler från tentamenstagare. Man hoppas på detta sätt kunna bekämpa de allt mer avancerade fuskmetoderna, som bygger på utbyte av information med en andra part utanför tentamenssalen. Man har hittat kameror dolda i glas med sändare gömda i vattenflaskor, mobiltelefoner anslutna till hudfärgade trådlösa hörlurar och pennliknande kameror som filmar tentamensfrågorna och sänder till någon utanför salen. Nöden är uppfinningarnas moder. Kanske bevittnar vi en kapplöpning mot allt mer avancerad fuskteknik, som i slutändan kan ge upphov till ett nytt Apple.

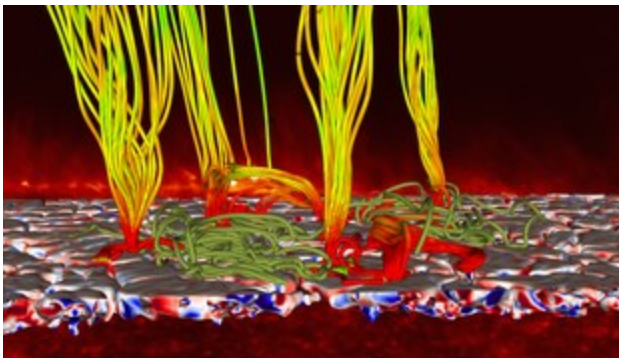
Självläkande vingar



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

Forskare vid University of Bristol har tagit fram en teknik, som gör att vingar kan läka sig själv under flygning efter t ex en fågelkollision. De har skapat ett medel som läcker in i kolfibersprickor och hårdnar. Tekniken kan också användas till självläkande nagellack, golfklubbor och mobilskärmar. Man lägger små, ihåliga "mikrosfärer" i materialet. Om dessa slås sönder släpps en flytande och helande agent ut, som tränger in i sprickorna i skadan. Den kommer sedan i kontakt med en katalysator, som utlöser en snabb kemisk reaktion, som får medlet att härda. Det lagade materialet visade sig vara lika starkt som det ursprungliga.

Varför solen är så het



10 juni [Pourquoi le Soleil est si chaud - Le Monde](#)

En av de största mysterierna i vår galax är solens korona. Forskare har länge undrat varför detta skikt av gas på ytan är cirka 200 gånger hetare än solen själv. Koronans temperatur är nästan en miljon grader på 4000 km höjd. Nu de tror de att koronans brännande värme beror på en "mangroveskog" av magnetism dold precis under ytan, se simulering ovan. Rötterna på "träden" är fästa i ytans magnetfält. Energi flyttar sig upp i träden och avleds nära toppen på samma sätt som syre från löv går ut i luften. Ytan på solen är nästan 6 000 °C. Det är så varmt att det mesta av gasen är plasma. När plasmat roterar, fungerar det som en elektrisk generator, eller en dynamo. Upptäckten gjordes av en trio av forskare från Ecole Polytechnique och Université de Paris, som skapade en datormodell för att visa vad som händer i solens korona.

GKN i motor till Ryssland



15 juni

I samband med flygmässan i Paris har GKN Aerospace i Trollhättan tecknat avtal med Pratt&Wittney om jetmotorn PW1400 för det ryska flygplanet Irkut MC-21, ett passagerarflygplan avsett för medellånga flygsträckor. Avtalet beräknas vara värt över 5,5 miljarder kronor under programmets livslängd och är ett så kallat RRSP-avtal, ett avtal som innebär att man delar risker och intäkter. I Trollhättan kommer man att tillverka merparten av de komponenter inom GKN som avtalet gäller. Avtalet ger GKN Aerospace ansvar för utveckling och tillverkning av komponenter till motorn som väntas bli certifierad i slutet av 2015, och sättas i kommersiell trafik i slutet av 2017.

I dagsläget innebär det nya avtalet inga nyanställningar i Trollhättan men det säkrar sysselsättningen för 20 till 30 heltidsanställda flera år framöver. Motorn är en så kallad "geared turbofan". Det innebär att fläkten drivs av en kuggväxel och kan rotera långsammare än turbinen. Det gör att fläkten kan göras större, vilket minskar bränsleförbrukningen.

Världens största jetmotor provas



2 juni AviationWeek

General Electric : s GE9X utvecklingsprogram för Boeing 777X, världens största tvåmotoriga flygplan, går in i ett avgörande skede när den första kompletta kärnmotorn bestående av högtryck (HP) kompressor, brännkammare och högtrycksturbin provas i sommar. Motorn kommer att ge det största bidraget till en planerad 20% bättre bränsleförbrukning hos flygplanet. Kompressorn är den första som når 27: 1 tryckförhållande i en kommersiell motor. GE har fokuserat på att förbättra prestanda genom att minska antalet steg i kompressorn. Ett avancerat blandarsystem i brännkammarna beräknas ge en 30% marginal för utsläpp av kväveoxider i förhållande till senaste CAEP/ 8 standard. Fläkten är den största som någonsin gjorts för en jetmotor och varje blad mäter mer än 150 cm. Bladen är tillverkade av en förbättrad fiberförstärkt plast med en framkant av rostfritt stål, som är utformad med en tunnare, mer aerodynamiskt effektiv, men ändå robust profil. Motorn har också en ny generations HP turbinblad med avancerad kylteknik och lågtrycksturbinblad av TiAl, som produceras på GE: s Avio Aero dotterbolag.

RUAG i vädersatelliter

15 juni

RUAG Space har skrivit kontrakt om nästa generations vädersatelliter värt 350 mkr. Man ska leverera meteorologiska instrument till MetOp-satelliten. Kontraktet med Airbus Defence and Space gäller sex satelliter. Instrumentet är andra generationen av ett så kallat occultations-instrument, som använder radiosignaler från satelliter för att bestämma temperatur, tryck, fukthalt och elektrontäthet i atmosfären. Instrumentet använder det amerikanska GPS-systemet, det europeiska Galileo och det ryska Glonass. Mätningarna görs dygnet runt över hela jorden och används för långtidsprognoser av väder. Instrumentet kan också användas för att förutse variationer i strålningen från solen, vilka påverkar kommunikations- och energisystem på jorden.

Nya satelliter för jordobservation

16 juni [Via Satellite](#)

BlackSky Global, ett nytt Seattle-baserat företag, som grundades år 2013, planerar att lansera en konstellation av 60 jordobservations satelliter för att möjliggöra responstider av några timmar eller mindre. Företaget har redan tagit upp kapital för att fullt ut finansiera sina första sex satelliter, som är planerade att sändas upp under 2016. De två första satelliterna, Pathfinder 1 och Pathfinder 2, är under slutprovning. År 2019 syftar BlackSky Global till att få hela konstellationen i omloppsbana, vilket ger färgbilder med en meters upplösning till en myriad av olika kunder. BlackSky Global har satellitbildsleverantörer och dataanalysföretag som kunder idag.

BlackSky Globals satelliter är konstruerade för ett treårigt uppdrag på en relativt låg höjd av 450 kilometer. Varje satellit har en massa på 50 kg och är ungefär lika stor som ett litet kylskåp. Företaget kontrakterade en division av Spaceflight Industries kallat Spaceflight Systems, som tidigare var Andrews Space, för att bygga satelliterna.

Airbus bygger satelliter för OneWeb

16 juni [Reuters](#)

Airbus Group kommer att utforma och bygga cirka 900 satelliter för privatägda OneWeb Ltd, som planerar att erbjuda rymdbaserad internet till miljarder människor över hela världen. 700 av satelliterna, som var och en kommer att väga mindre än 150 kg, kommer att sändas upp i omloppsbana runt jorden med början 2018. Resten kommer att stanna på marken tills ersättare behövs. Projektet kommer att kosta mellan 1,5 och 2 miljarder dollar och finansieras delvis av Richard Bransons Londonbaserade Virgin Group. Några av OneWebs satelliter kommer att flygas av Bransons rymdföretag, Virgin Galactic, som utvecklar en liten och billig bäraraket. OneWebs grundare och koncernchef Greg Wyler arbetade tidigare på Google med ett annat projekt att sända internet från rymden. Google, tillsammans med Fidelity, har satsat en miljard dollar i ett projekt för rymdinternet, som utvecklas av SpaceX.

Intensiv sommar på Esrange



10 juni [Rymdbolaget](#)

Under sommaren blir det ballongkampanjer, test med överljudsmoduler och raketuppskjutningar på rymdbasen Esrange. I juni kommer tre olika ballonger att släppas. Sex prototyper av så kallade Earth Return Capsules (ERC) ska flygtestas. De är tänkta att användas för att samla vetenskapliga prover från asteroider, kometer eller Mars i framtida ESA-uppdrag. Det som ska testas är hur dessa prover kan transporteras tillbaka till jorden. Under augusti planeras nio mindre ballonger sändas upp. Detta NASA-projekt, kallat BARREL, syftar till att mäta utfällning av elektroner från strålningsbälten i atmosfären. Japanska JAXA genomför test av flygplansmodeller för överljudsfart. Det långsiktiga syftet är att kunna flyga i överljudsfart med så lite ljudbang som möjligt. Testet genomförs genom att från en ballong släppa en flygplansmodell så att den flyger i överljud och mäta utbredningen av ljudbängen när den passerar. Sondraketen MAPHEUS-5, kommer att skjutas upp under juni för den tyska rymdorganisationen DLR. Under augusti planeras uppskjutning av två sondraketer, O-STATES. Dessa raketer bär med sig nyttolast för forskning i den övre atmosfären (80 - 240 km).

Flygutställning i Paris

20 juni **Paris Air Show är världens äldsta flyguppvisning och grundades 1909. Den hölls i år under veckan 15-21 juni på Le Bourget Airport i norra Paris och besöktes av ca 150000 fackbesökare, 200000 medlemmar av allmänheten och 3000 journalister.**

Flyg fortsätter att växa. Airbus och Boeing räknar med mellan 32000 och 38000 nya flygplan de närmaste 20 åren till ett värde av mellan 4,9 och 5,6 miljarder dollar.

Med en order på 110 A321neo placerade sig **Airbus före Boeing** när det gäller totalt antal nya beställningar på Paris Air Show. Båda har nu hundratals nya plan i sina orderböcker. För att klara sina åtaganden kommer Airbus troligen att öppna en ny fabrik för sammansättning av A320 i Hamburg.

Framgången med A320neo gör att Airbus troligen skjuter en ny ersättare fem år framåt till 2030.

Airbus antydde att man kommer att ändra motorerna på sitt problembarn A380 och få en **A380neo**.

Boeing lanserade officiellt sin **737 Max** vid Paris Air Show med en order från en okänd europeisk kund. Boeing planerar att flyga 737 Max för första gången nästa år. Diskussioner om en eventuell **ersättare till 757** tilldrog sig stort intresse vid mässan men något klart besked gavs inte.

Ett flygplan som tilldrog sig stort intresse vid flyguppvisningen var **Textron AirLands** nya lätta fighter **Scorpion**. Planet uppges kosta under \$3000 per flygtimme, vilket är en bråkdel av F16. Det marknadsförs bl a i Latinamerika.

Ryska Sukhoi och italienska Alenia Aermacchi kan flyga en ny längre version **Sukhois SSJ100** regionalplan 2020, vilket skulle hjälpa ryssarna in på den globala marknaden.

Snecma avser att markprova sin nya **Open-Rotor motor** 2016 för att sedan flyga den 2018 på en Airbus A340. Det är en del av det europeiska forskningsprogrammet Clean Sky.

GE säger att man arbetar med en **ny militär motor** med 5-7 tons dragkraft. Den verkar avsedd för det nya amerikanska skol-flygplanet T-X, ett obemannat hangarbaserat spaningsflygplan eller en Long Range Strike-Bomber.

Airbus angav att man kommer att starta utvecklingen av sin tunga **X6 helikopter**.

Lockheed Martin visade sitt **LMH1 luftskepp**, som skall kunna lyfta 21 ton. Leveranser väntas kunna börja 2018.

Clément Ader “flygningens fader”?

I 1800-talets början hade man i många hundra år försökt bygga flaxande maskiner för att kunna flyga som fåglar men alla sådana försök hade skändligen misslyckats. George Cayleys arbeten i början av 1800-talet ledde till att de som var intresserade av flygning övergav flaxandet och började arbeta med fasta vingar. En ny era inleddes.

År 1842 tog William Henson, en engelsk uppfinnare, ut ett patent på ett ångdrivet flygplan, Ariel. Tillsammans med John Stringfellow, en maskintillverkare, bildade han övermodigt ett flygbolag The Aerial Transit Company. De lyckades få ett antal personer att köpa aktier i företaget men till deras stora överraskning ville det flygplan som byggts för aktiekapitalet inte lyfta. Aktiebubblan sprack men Stringfellow fortsatte experimenten. Han byggde flera små ångmaskiner och lyckades att få små modellflygplan att lyfta från marken med hjälp av primitiva propellrar.



Stringfellow & Hensons aktiebubbla 1842

Alphonse Pénaud i Frankrike byggde också modellflygplan men drivna med gummiband. Hans Planaphore av 1871 var ett monoplan med en skjutande propeller som liknar modeller av idag. Det var den första verkligt framgångsrika stabilt flygande modellen av ett flygplan.

Pénaud föddes i Paris och hans far var en amiral i den franska flottan. Själv hade han också velat bli marinofficer men det gick inte på grund av en höftsjukdom, som gjorde att han måste gå med hjälp av kryckor. Vid 20 år började han studera flyg och anslöt sig till nybildade Société Aéronautique de France.

År 1873 började han samarbeta med en ingenjör vid namn Gauchot, och tillsammans tog



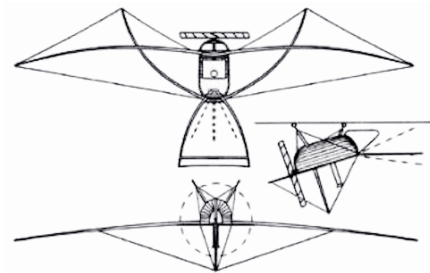
Alphonse Pénaud

de fram konstruktioner av flygplan i full storlek, det första 1874 och det andra 1876. Det senare utarbetades i detalj i syfte att patenteras och hade många anmärkningsvärt avancerade funktioner inklusive eldrivna styrytor, en helt sluten

hytt för piloten, ett infällbart landningsställ och ett par propellrar, som roterade i motsatta riktningar för att eliminera moment orsakat av en enda propeller.

Tyvärr fick Alphonse Pénaud inget finansiellt stöd för sina ambitiösa konstruktioner och begick självmord den 22 oktober 1880 i en ålder av 30 år.

Frankrike började ändå ta ledningen på området och 1874 gjorde den franske marinofficern och ingenjören Felix du Temple världens första motordrivna take-off, dock i nerförbacke. Hans flygplan var ett monoplan med framåtsvepta vingar drivet av en varmluftmotor. Med en ung sjöman ombord tog det fart längs ett lutande plan i Brest och lyckades lyfta från marken några ögonblick.



Felix du Temples flygplan 1874

Ett liknande hopp gjordes för övrigt i St Petersburg i Ryssland 1884 med ett ångdrivet monoplan konstruerat av Alexander Mozhaiski.

I Frankrike började Clément Ader, född 1841, död 1925, att år 1886 konstruera en flygmaskin som till en viss del påminde om en fladdermus. Flygmaskinen som fick namnet Eole hade en fyrbladig propeller, som drevs av en ångmaskin på 20 hästkrafter av hans egen uppfinning. Motorn vägde inte mer än 4 kg. Vingarna hade en spännvidd på 14 meter och startvikten var 300 kg. Vid ett flygförsök 9 oktober 1890 lyckades han få maskinen i luften och presterade en flygning på 50 meter på 20 cm höjd. Trots att flygningen lyckades räknas den endast som lufthopp eftersom den inte var oavbruten och fullt kontrollerad. Ader var ändå den förste, som lyckats få en flygmaskin att lämna slät mark med egen motorkraft. Han har därför kallats flygningens fader.



Clément Ader

Ader var en innovatör inom ett antal elektriska och mekaniska områden. Han studerade ursprungligen elektroteknik och 1878 gjorde han förbättringar av telefonen, som hade upfunnits av Alexander Bell, och byggde upp telefonnätet i Paris 1880. År 1881 uppfann han "Theatrophone", ett system där lyssnarna fick en separat telefonkanal för vardera örat, vilket möjliggjorde den första stereoöverföringen av operaföreläsningar.



Avion III

Med stöd från den franska regeringen utvecklade han sin Eole till konstruktionen 'Avion III' som drevs av en 20 hästars ångmaskin med två motroterande fyrbladiga propellrar. Under 1897 gjorde Ader två flygförsök med maskinen utan att den ville lämna marken. Vid det andra försöket fångades den av en vindpust, svängde utanför banan och kom till ett stopp. Maskinen finns bevarad på Conservatoire des Arts et Métiers i Paris. Efter detta drog den franska armén tillbaka sin finansiering, men höll resultatet hemligt. Efter bröderna Wrights lyckade flygning släpptes dock i november 1910 en officiell fransk rapport om Aders försök där det angavs att de misslyckades.

Ader ville inte godta att han misslyckats. År 1906, efter bröderna Wrights flygning 1903, gjorde han anspråk på att ha genomfört en flygning på 100 meter med Eole 1896 och att den skulle godkännas. Samtidigt hävdade han att han 1897 flög 300 meter med Avion III och att han därmed var den förste, som flög ett motordrivet flygplan. Båda kraven avvisades.

Han slog sig istället på bilar och 1903 utvecklade han en V8-motor för tävlingen Paris-Madrid, varav tre eller fyra producerades men ingen såldes. Han slutade dock inte helt att intressera sig för flyg. År 1909 publicerade han "L'Aviation Militaire", en mycket populär bok som gick i tio upplagor under de fem åren före första världskriget. Den är anmärkningsvärd för sin vision av luftkrig och förutsåg en form av hangarfartyg. Det fångades upp av den amerikanska marinattachén i Paris och följdes av de första försöken i USA i november 1910.

Den mest kuriösa av de tidiga konstruktionerna var kanske Horatio Phillips ångdrivna multiplan från 1893. Med sina femtio smala vingar liknade det en stående jalousi. Trots det enorma luftmotståndet lyckades man bogsera upp det någon meter över marken. Hiram Maxim, en amerikanskfödd

uppfinnare i England, byggde samma år en annan märklig maskin. Det var ett 3 1/2-ton mångvingat monster drivet av en ångmaskin. Vid prov på ett cirkulärt järnvägsspår lyfte det, spårade ur och kraschade.

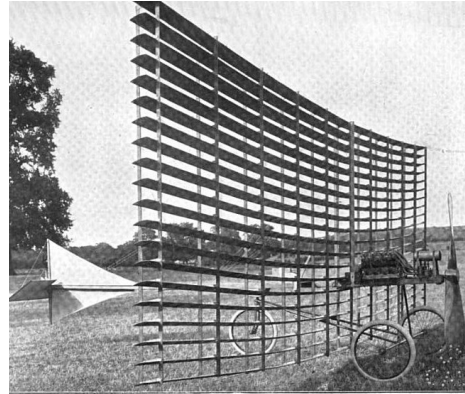


Fig. 1V.

Horatio Phillips 1893

Alla dessa tidiga projekt var alltså misslyckade och orsaken var förstås att man inte behärskade grunderna. Ett steg mot bättre kunskaper hade dock redan tagits. I London år 1866 bildade några intresserade The Aeronautical Society of Great Britain, som senare utvecklades till det respekterade Royal Aeronautical Society. Det drog snart till sig visionära tekniker och vetenskapsmän intresserade av flygproblemet.

Man koncentrerade sig nu på att förstå hur vingarna fungerade. Experiment med glidflygplan blev viktiga. George Cayley själv började arbeta med glidflygplan redan 1810, Jean Marie le Bris i Frankrike byggde ett fågelliknande glidflygplan, Albatross, 1857 och en annan fransman, Louis Pierre Mouillard, skrev 1881 en bok om glidflygplan baserad på fåglarnas flykt.

Ett stort steg togs 1871 då Francis Wenham och John Browning konstruerade och tillverkade vad som förmodligen var världens första vindtunnel. Deras experiment visade bland annat att långa och smala vingar hade en bättre lyftkraft än korta trubbiga vingar med samma vingarea. Wenham ska också ha varit den förste att använda ordet "flygplan".

Wenhams arbete kom att ha stort inflytande på bröderna Wright. Åtminstone fyra viktiga saker, som föreslogs av Wenham återfinns 1903 i "The Wright Flyer", överlagrade vingar, vertikala stöd mellan dessa, liggande pilot och att vändning under flygning borde åstadkommas genom att generera mer lyftkraft på ena sidan av farkosten än på den andra, snarare än genom användning av ett enkelt roder.

Många våghalsiga personer började också att praktiskt försöka lära sig mer om hur vingar fungerade. Bland dem var Otto Lilienthal och hans bror Gustav de mest framstående och dem ska vi återkomma till.



10. Candy och vinprovorna

-Hur är det med armen, frågade kvinnan i framsätet.

-Du behövde väl inte ha tagit så hårt, sa min fru. Jag börjar få blåmärken. Se här.

-Det är den här protesen, sade kvinnan. Den är inte rätt inställd. Hon höll upp sin högra hand. I tunnelns fladdrande ljus var den plaststartade huden spöklikt vit.

-Jag har länge tyckt att hon borde gå och få den justerad, lade sig mannen bredvid mig i och fick en mörk blick tillbaka.

-Hur ska man hinna det, när man ska springa runt och jaga bortsprungna hundar. Du pratar för mycket som vanligt. Det var ju förresten ingen riktig hund, fortsatte hon. Överbett hade den också. Gick väl knappt att ställa ut när den levde.

-Det kan väl hända, sa min fru förnärmat. Men varför vill ni då ha tag i den?

-Fråga inte mig, svarade den andra. Vi skulle bara hämta in en grön hund innan någon annan gjorde det. Och låt bli antennen. Vi vill inte bli spårade av andra.

Mer blev inte sagt. Kärkrampen, som börjat besvära mig de sista åren, gav med sig och mitt hjärta började slå normalt. De var i alla fall inga moralpoliser. De hade inget antennmärke på uniformen och använde flera ord i varje mening.

Efter en lång färd genom tunnarna fördes vi in i en hiss och kom ut i en pelargång. I satellitens milda ljus såg jag springbrunnar i ett hav av gula liljor och längre bort dammar och vita marmorstatyer. På avstånd syntes ljusen i den mörknande staden. Solen sjönk just över kullarna i väster på andra sidan floden.

Mannen som väntade oss var lång, slank och elegant. Han hade en tunn silverantenn över den höga pannan och det lätt grånade håret var kammat framåt som hos Julius Caesar. De obågade glasögonen märktes knappt. Den skinande vita togan föll i mjuka veck kring honom. Det mörkt purpurroda bandet, som markerade diametern på det halvcirkelformade tygstycket, syntes som det skulle. Med sin praktfulla färg bröt det av mot det vita. Tillsammans med de röda sandalerna snörade upp över vaderna visade det att han hade en hög ställning. Dock inte bland de högsta av det korta håret att döma.

De två svartklädda vakterna ställde sig på båda sidor om honom och såg oavbrutet på oss där vi stod med antennerna i händerna. Han såg ner på Candy, som nu hade hunnit ikapp oss.

-En vacker hund ni har, sa han.

-Ja, är hon inte fin, sa min fru försiktigt.

-Har ni kanske en back-up, frågade han och såg upp. Hans blåa ögon var oskyldiga som ett barns och hans röst var mjuk, men de sammandragna ögonbrynen visade att han visste sin makt. Jag förstod att den enkla frågan var viktig för honom.

Min fru fumlade med dataplattan, som hon bar i en kedja om halsen. Han tog den och såg länge ner i det mörka glaset. Jag

visste att Candy skymtade i skuggorna därnere. Han försjönk i tankar. Vi höll andan och väntade. Så verkade han fatta ett beslut och lämnade tillbaka plattan.

-Jag uppskattar att ni kunde komma, sa han som om vi skulle haft något val. Vi har mycket att tala om. Låt oss sätta oss i trädgården.

Han avspisade de två vakterna med en handviftning och visade vägen mellan pelarna, som var prydda med girlanger av vinrankor med klasar av blåa druvor.

-Vi försökte få er att komma av er själva ända sen i går kväll, sade han medan vi gick ut i trädgården. Men tekniken räckte dessvärre inte till.

-Som vanligt, sa min fru. Vi fick bara ont i huvudet.

-Jag är ledsen för det, sa han. Till slut måste jag skicka folk efter er. Jag hoppas att de inte vållade er för mycket besvär. Tyvärr har de svårt att släppa gamla ovanor i sådana sammanhang.

Vi njöt av den friska, fridsamma trädgården efter den mörka och kvalmiga staden. Dammarnas vatten glänste stilla, bestänkta av fontäner och luften var mättad av rosensdoft. Han berättade att han var prefekt i Rom och ägde företaget, som hade hand om den allmänna ordningen.



-Inte moralen dock, påpekade han ironiskt. Den vill vår kära ärkevestal inte lämna till oss privata, fast vi säkert skulle sköta den bättre och med större valfrihet.

Han stannade vid en liten damm med kristallklart vatten omgiven av vita marmorbänkar och bjöd oss att sitta. I dammen stod en staty av en armlös kvinna, som höll på att klä av sig. Hon hade just nått den kritiska punkten och prefekten märkte mitt intresse.

-Min stolthet, sa han och det kom plötsligt värme i hans röst. Hon stod i ett museum i Paris, men folk där blev tillsagda att inte efterlikna det en hypotetisk skapare skapat. Det var före Cyberandens tid. Man ville slå sönder henne men hon räddades av någon konst-samlare. Till slut fick jag henne till ett bra pris.



-Ur genusperspektiv kan man ha viss förståelse för parisarna, sade jag för att visa att jag hängde med och hade en modern syn på saker och ting. Hos oss i norr löser vi objektifieringsproblemet genom att alltid ställa ut exakt likadana bilder av båda könen bredvid varandra. Då får ju alla sina objekt på ett jämställt sätt. Vi har förstås inte löst det ännu för trisexuella och högre, men det forskas intensivt på det.

-Jaha ja, intressant, sa prefekten och lät blicken glida upp mot satelliten på kvällshimlen. Jag vet att ni har kommit långt på det området. Tyvärr har vi inte tid att diskutera konst just nu. Kan jag, innan vi kommer till saken, fresta er med ett utmärkt vin?

Plurimax hade ju lagt ner alla Jordens vingårdar. Var kom då vinet ifrån? Jag misstänkte en fälla och försökte säga att jag ville ha öl, men prefekten smålog.

-Som bekant har vissa öldrickare och opiumlangare, inga namn nämnda, stoppat möjligheterna att få vin på de vanliga vägarna. Men det finns alltid andra vägar och nu har jag händelsevis ett underbart vitt vin från Mars, som jag hoppas att ni skall uppskatta efter förtjänst.

En liten robot kom genast rullande genom trädgården. I en hand bar den ett litet runt bord med en skiva av slipade vita stenar, som den ställde framför oss. På en annan hand balanserade den en silverbricka med en vinflaska och tre glas. Den ställde ner brickan på bordet, hällde upp vin i ett glas och bjöd prefekten. Han betraktade vinet länge och väl, skakade försiktigt på glasets och snurrade det runt på den smala stolpen mellan foten och själva glasets. Han luktade försiktigt på vinet med slutna ögon. Därefter fördjupade han sig åter i betraktandet av det. Sedan gav han något omärkligt tecken åt roboten, kanske var den tankestyrd, och genast hällde den vin även i våra glas.

Till min förvåning stack prefekten nu ner näsan i glasets, slöt ögonen och drog ett djupt andetag. Jag gjorde förstås detsamma, vilket resulterade i en så kraftfull nysning att en skvätt av vinet hamnade på bordet. Röd i ansiktet stack jag åter ner näsan men höll nu, för säkerhets skull, andan medan jag sneglade på prefekten över glas-kanten. Äntligen förde han glasets till läpparna och tog en klunk. Jag gjorde detsamma och hade redan svalt den till hälften, när jag upptäckte, att han inte alls hade svalt sitt vin utan bara spolade runt det i munnen. Jag satte mitt i halsen och kände hur ögonen nästan trängde ut ur huvudet, när jag försökte behärska den hostning som blev följden. Prefekten lyfte omärkligt på det ena välfriserade ögonbrynet.

-Er man verkar inte må så bra, sade han till min fru och jag tyckte mig se ett ironiskt leende i hans mungipor.

-Han är bara nervös över att träffa en så berömd person som ni, svarade hon och prefekten skrattade och verkade plötsligt bli på gott humör. Även mäktiga män är känsliga för smicker av vackra kvinnor, tänkte jag förtretad.

Han riktade sig nu mot min fru, höjde sitt glas till en decimeter under hakan och såg henne i ögonen. Jag såg oförstående på medan hon besvarade hans gest som om hon aldrig hade gjort annat. När de båda glasen var i rätt läge hölls de så en kort stund varefter de

båda på en gång fördes till munnarna. Efter en måttfull klunk sänktes de åter under hakorna där läget synkroniserades så att de samtidigt kunde sättas tillbaka på bordet.

Sedan utsatte han mig för samma ceremoni. Naturligtvis gjorde jag mitt bästa för att följa med i turerna, vilket till min egen förvåning lyckades tämligen väl. Det var första gången, som jag drack den dryck som alla på Jordan talade om. Den smakade först så beskt att jag var på väg att spotta ut den, men när man väl hade vant sig, ville man hela tiden ha mer. Roboten passade ständigt på att fylla på mitt glas. Tyst var den också tänkte jag. Bara rullade fram och hällde i. Hade väl en radar, som mätte mängden i glasen.



-Förr, sa prefekten och höjde sitt glas mot satelliten, ansåg man här på Jordan att det röda vinet var det förnämsta. När det gäller Mars håller jag ändå de vita för bättre. Det beror förstås på att de kan göras från både blå och röda druvor. Det är en fördel i deras klimat. Jag hoppas att ni instämmer i att detta är ett förträffligt vin, fylligt och rikt men ändå mjukt och med inslag av nöt och honung.

Min fru försäkrade att vi trots vår begränsade kunskap på området helt och fullt delade hans bedömning. Jag kunde i och för sig hålla med även om det där med nöt och honung gick mina utvecklade smaknerver förbi.

Prefekten visade sig hur som helst vara ett trevligare sällskap än jag hade trott när drickandet väl kom igång. Men så blev han plötsligt allvarlig och satte ifrån sig glasets.

-Låt mig sätta er in i situationen, sa han. Ni vet nog inte vad ni har ställt till med. Får jag be er att ta på antennerna. Vi är i ett avskärmat område. Det är ingen risk att vår kära ärkevestal får veta något.

Han väntade medan vi satte på oss våra antenner och rättade noggrant till sin egen. Jag såg hans blick vända sig inåt ett kort ögonblick och sedan var vi som i en annan värld. Vi hade kopplat ihop oss med hans hjärna. I en gemensam dröm framkallad av antennen kände och upplevde vi färger, ljud och känslor medan samma magnetfält strömmade genom hjärnorna.

Som om jag själv var mitt i det, såg jag med knivskarp skärpa och färg, men utan ljud, hur några robotar jagade en hund. Den vände sig runt, runt och när bilden kom närmare, såg jag att den var omringad av svarta ormar, som kröp mot den från alla håll.



Det var samma slags robotar som vi råkat ut för under vår safari. Skymningen upplöstes av brinnande hus i en by någonstans. Jag såg på husen att den var rysk. Lågorna från de brinnande byggnaderna splittrades i tusentals gnistor när de steg mot skyn. Långt borta syntes de mörka skyskraporna i Moskva. Tydligt hade robotarna börjat närma sig staden.

Hunden var stor och svart, kanske en schäfer, och den sändande roboten höll den hela tiden i fokus. När roboten snabbt närmade sig, syntes hunden allt större, tills den skymdes nästan helt bakom en svart robotrygg. De vita huggtänderna glänste i eldskenet, men en väldig arm höjdes och föll som en slägga. Klor av stål stacks fram från alla håll och på ett ögonblick var hunden sliten i stycken och försvunnen. Huvudet med de brustna ögonen låg kvar med den hängande skära tungan nedtrampad i den blodiga gyttnan. De svarta ormarna började kräla över det.



-Så där har det pågått hela dagen, sade prefekten när vi kopplat loss oss. Hans röst skälvde. Jag såg att min fru höll händerna för ögonen och själv mädde jag illa.

Prefekten lät roboten fylla sitt glas och snurrade det mellan sina välmanikyrate händer. Han förklarade att robotarna tillhörde Plurimax Interplanetära Kompani och övades för opiumkriget mot Mars. De var programmerade att verka i små grupper men Plurimax hade bråttom och övade alla på en gång. När de mötte en gemensam fiende blev den styrande satelliten överbelastad och havererade. Reserven var nedtagen och Plurimax hade inte velat betala en snabb reparation. Risker att något skulle gå fel var ändå bara tusendelar av en procent. En olycka borde bara inträffa vart trehundra år.

-Tydligt var det det året nu, sa min fru torrt.

Prefekten nickade och såg på Candy, som låg med nosen efter marken och tålmodigt betraktade honom. Han sade att när den centrala styrningen förstördes, så fanns bara instinkten att döda fienden kvar. Den fienden var tydligen en hund eftersom de angrep alla sådana. Visshet fick man när man i går hittade ett skadat lejon på savannen. I dess hjärna fann man en skräckfylld upplevelse av en mörande tax. Det visade sig vara Candy och ingen annan hund var på savannen den dagen. Man letade efter oss hela gårdagen i Moskva tills man

förstod att vi var i Rom. Då begärde Plurimax att prefekten skulle gripa oss där.

-Han betalar säkert bra för er, sa han och knäppte föraktfullt bort ett osynligt dammkorn från sin toga. Vi har redan ett avtal att jag ska leverera arbetskraft till hans malariaträsk.

Jag kände hur mina magmuskler knöt sig. Blodet pulserade i tinningarna det började värka runt hjärtat. Det var som om det inte fick plats därinne. Allting snurrade runt för mig och jag väntade bara på att vakterna skulle komma.

Men saken tog en helt annan vändning. Prefekten sänkte huvudet och betraktade bittert sitt nästan tomma glas.

-Tyvärr är det inte så enkelt, sa han. Ni har förstås ingen aning om hur svårt det är att få fångelser att gå ihop.

Han såg uppförande på oss och vi måste erkänna att det var något, som vi inte hade ägnat många tankar åt. Mitt intresse för ekonomi har alltid varit minimalt.

-Kunskaperna är tyvärr allt för dåliga hos de flesta, suckade prefekten. En av Plurimax företrädare i Moskva drev fångelser för att få folk till sina byggen. Efter hans död fann man att de slukade sexton procent av statens utgifter. Till kanaler, som ingen använde, och vägar, som slutade i skogen. Alltså lade man ner alltihop. Han hade en kollega vid samma tid, som lyckades pressa upp vinsten till mer än hälften av omsättningen. Han lät folk slå sönder stenar i tre månader tills de dog av svält. Det säger sig självt att han snart hade fått brist på folk. Fast han blev förstås tvungen att lägga ner av andra skäl. Längre fram i tiden lät man de intagna betala för sig. Tyvärr hade de inte mycket pengar och att sätta dem i skuld var också meningslöst. Nu för tiden är det ännu svårare. Ovilliga människor kan bara användas till enkla saker och det gör robotar mycket bättre. Värst är de, som moralpolisen skickar på mig. Sådant folk har mest sysslat med ideer. De är inte vana att arbeta och kan inget användbart. Nästan hela min tid går åt till att hitta på jobb åt dem.

Han drack ur sitt glas och ställde det på bordet. Jag var på väg in på mitt tredje glas och kände hur tankarna började gå för sig själva. Jag kom att betrakta mängden av gula liljor runt dammen och såg en droppe, som hängde från spetsen på en av liljornas blad. Var kommer allt vatten här ifrån, undrade jag för mig själv och tänkte på den uttorkade floden nere i staden.

-Helst ville jag riva alltihop och låta vakterna arbeta istället, mörade prefekten. Men de har det ju bra som de har det och vill inte ändra på något alls. Jag borde aldrig ha gett mig in i det här!

Han hade röda fläckar på de välrakade kinderna. Jag lade märke till att han höll ena handen höjd när han talade som om han ännu höll i ett vinglas. Hans antenn hade kommit på sned och han rättade till den med en otålig gest av den andra handen. Vart vill han komma, tänkte jag och började ilska till. Här hotade han oss med malariaträsk och så satt han själv och gnällde över sin dåliga ekonomi.



-Om man som jag kommer från små omständigheter, återtog prefekten, så måste man se till att bli förmögen så att man kan ta sig in i senaten. Det är där affärerna görs upp och kontakterna finns. Dit når man inte genom att slita som prefekt. Som tur är finns det saker, som folk här på Jorden gärna betalar för, vin från Mars till exempel. I min ställning kan jag se till att det inte möter några hinder. Marsianerna ersätter mig rikligt för de risker, som jag tar på grund av Plurimax avoga inställning till sådana affärer. Dessutom får jag information från de datorer, som de sålt till oss. Som den där hunden ni såg nyss. Det är en stor fördel i andra affärer, som engagerar mig.

-Det klart att robotar med marshjärnor sänder vad de ser till Mars, sa han när han såg min förvåning. Så har ju leverantörer av datasytem gjort i alla tider. Kort sagt, utan mina affärer med Mars så hade jag aldrig kommit någonstans, men nu har det blivit problem. Saken är den att marsianerna vill ha Candy.

-Varför vill de ha henne, undrade min fru förvånad. Det är ju bara en hund och ingen riktig hund heller.

-Varför vet jag inte, svarade han, men de har gjort helt klart för mig, att det är slut med affärer mellan oss, om de inte får henne och jag tror dem. De lever i en hård värld och har inte råd att vara sentimentala. Nu finns dessvärre Candys databas hos Cyberanden, det vill säga hos vår kära ärkevestal. Hon vet väl som vanligt ingenting, annars skulle hennes moralpoliser ha tagit er vid palatset, men hon kommer inte att låta någon skicka Candy till Mars. Det var därför jag frågade er om dataplattan. Ni måste resa till Mars med den.

-Skulle vi åka till Mars, ropade min fru förfärad. Aldrig i livet. Vi stannar på Jorden!

Prefekten ryckte till. Så slog han handflatan i bänken så att vi hoppade högt. Tänk inte ens tanken, röt han. Då ska jag se till att ni försvinner så spårlöst att varken Plurimax eller marsianerna ser att jag var inblandad. Känner ni till vinprovorna?

Vi hade naturligtvis hört talas om dem. Människor har alltid haft ett behov av berusning, men de, som inte ville riskera att tappa ansiktet, behövde hitta högre syften med drickandet. De bildade därför särskilda föreningar, där man påstod sig kunna jämföra olika slags viner enbart utgående från smaken. Ända sedan bacchanalerna förbjöds av senaten i det första riket, hade ju vin betraktats som lite finare än öl och vanligt sprit.

Slutresultatet blev ändå i de flesta fall detsamma och vinprovornas intressen var säkert mera fysiska än de ville erkänna. När Plurimax konkurrerade ut och lade ner vinet, återstod ingen annan möjlighet för dem än att gå under jorden för att kunna fortsätta att utöva sina intressen. Så blev vinprovorna rätt snart ett hemligt sällskap bland de högre skikten i samhället. Vanligt folk, sådana som oftast drack öl och inte vin, kunde lätt tro att det var vid deras sammankomster, som makten utövades och makten är alltid förtalad.

Således ryktades det att vinprovorna smugglade vin från Mars och blev fabulöst rika eller att de i utbyte mot vin höll Mars underrättade om vad som hände på Jorden. Det sades rent av att marsianer deltog i deras sällskap. Det fanns också rykten om att de vid sina hemliga sammankomster drack blod, när de inte fick tag på vin,

liksom man vid gamla religiösa riter hade förväxlat vin och blod. De, som ville gå riktigt långt, påstod sig ha hört att de köpte spädbarn av flyktingar för att använda deras blod. Men det gick så många historier och det var så svårt att veta. Skrämmande var det i alla fall.

-Tidigt i morgon sätter vi er på ett plan till Mombasa, sa prefekten utan att bry sig om vår förskräckelse. De möter er där. Ni kommer att känna igen dem. Natten måste ni tyvärr tillbringa i vår arrest men ni får naturligtvis vår bästa cell. Nu måste jag be att få rekommendera mig. Chefen för Plurimax livvakt, en alltför ambitiös ung dam, är redan här för att hämta er. När hon får veta att vi inte hittade er, så kommer hon säkert att ge sig ut och leta själv. Hon hatar Candy för det hände visst något på Röda Torget, som alla skrattar åt. Så akta er för henne!

De två vakterna närmade sig. Kanske hade de varit där hela tiden. Jag hörde hur det susade från deras dolkar. Vi reste oss upp.

-Förresten, tillade han när vi stod mellan dem. Från och med nu behöver ni inte bekymra er om era tillgångar här på Jorden. Ni förstår naturligtvis vad jag menar?



Han talade nu med den skuldmedvetna cynism, som ofta kännetecknar människor med pengar och vi förstod mycket väl. Han hade bränt våra skepp.

-Låt mig komplimentera er för er underbara tanke under vår kära ärkevestals försök till predikan, sade han till min fru medan han följde oss till hissen. Underligt att vi inte har tänkt på det förut.

Min fru var på väg att säga något, men jag hann före och undrade om de hade spionerat på oss.

-Naturligtvis, svarade han med ironiskt uppdragna ögonbryn i det välvårdade ansiktet. Så mycket dög tekniken till. Men oroa dig inte. Hos dig hittade vi inget intressant.

Mer blev inte sagt om min frus idé, som skulle komma att skaka världen i grunden, för nu öppnade sig hissen för oss. När den gick ner, såg jag hur prefekten stod kvar bland de gula liljorna och såg efter oss framför den nu helt mörklagda staden. Satellitens ljus reflekterades mot hans vita toga. Han sade "vi", tänkte jag när mörkret uppslukade oss. Var han också en vinprovare?