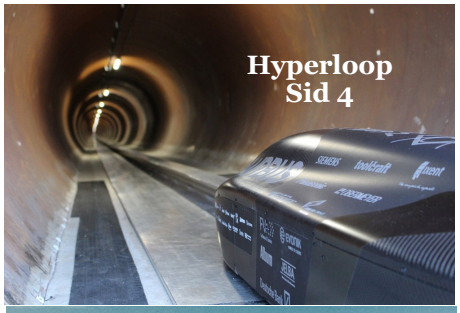
BEVINGAT

Nr 3/2019

FLYG- OCH RYMDTEKNISKA FÖRENINGEN

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



Hyperloop
Sid 4

Airbus fyller 50
Sid 10

Kvantlöften
Sid 15

Luftmotståndet
Sid 16

Anmäl dig till föreningens kongress FT2019 – Aerospace Technology Congress 2019 – 8–9 oktober 2019 på Stockholm Waterfront Congress Center. Se: http://ftfsweden.se

Årsmöte och utdelning av Thulinmedaljer

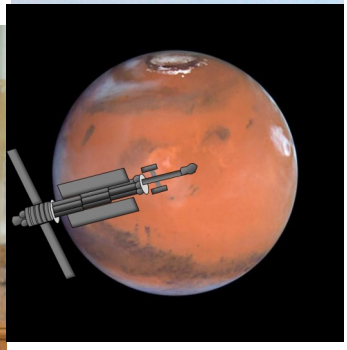
Thulinmedaljen är den förnämsta utmärkelsen inom flyg- och rymdbranschen i Sverige. Den utdelas årligen till minne av den svenske flygpionjären Enoch Thulin. Vid Flygtekniska Föreningens årsmöte den 14 maj, på dagen hundra år sedan Enoch Thulin störtade och omkom, utdelades guldmedaljen till Torbjörn Johansson och silvermedaljen till Dag Folkesson . Utdelare var Ulf Olsson. Roland Karlsson omvaldes som ordförande i föreningen. Se sidan 2.

Torbjörn Johansson och Dag Folkesson

Bland nyheterna

Kinesisk wave-rider 20
Ariane 6 i produktion 21
Saab satsar i USA..... 22
GripenC/D till 2040.....23
Gripen E i flygprov. 24
Airbus+SAS=el.....25
ESA till Mars 2021..... 26
Origami i rymden.....27
Vinge med gångjärn.....28
Chalmers i EU-program. 29
Nyheter från Innovair.....29
Vapen mot drönare.....30

Hur slår den?
Sid 19



Candy vid Mars
sid 31

Torbjörn Johansson guldmedaljör.

"Medaljen i guld tilldelas för utomordentliga insatser, i Sverige eller utomlands, av övergripande betydelse för svensk flygteknisk verksamhet. Utdelandet av guldmedaljen kräver styrelsens enhälliga beslut, som godkänts av Ingenjörsvetenskapsakademien".

Flyg- och rymdtekniska Föreningen och Kungliga Ingenjörsvetenskapsakademin har 2019 beslutat utdela Thulinmedaljeni guld till Torbjörn Johansson för hans utomordentligt förtjänstfulla insatser vid utvecklingen av CTT från ett litet företag till en marknads- och teknikledande leverantör av produkter för aktiv kontroll av luftfuktigheten i trafikflygplan

Torbjörn Johansson blev civilingenjör i maskinteknik vid Linköpings tekniska högskola 1983. Han anställdes därefter vid Saab Flygdivisionen Linköping där han var delansvarig 1983 - 1988 för systemutveckling av JAS 39 hjälpkraftsystem. Därefter flyttade Torbjörn Johansson till Tyskland för anställning som utvecklingschef vid företaget EPI 1988 - 1991 och som teknisk chef vid företaget Elektronmetall 1991 - 1996.

År 1996 blev Torbjörn Johansson anställd som teknisk chef vid CTT Systems AB i Nyköping. Företaget var vid denna tidpunkt ett fåmansbolag med fem anställda och begränsade resurser. År 1997 tillträdde Torbjörn Johansson tjänsten som verkställande direktör, en roll som han fortfarande innehar efter 19 år. Företaget har fram till år 2019 växt till att omfatta ca 100 anställda. Under denna tidsperiod har CTT utvecklat "Zonal Drying System" som förhindrar kondensation i flygplanskroppen och "CAIR Inflight System" för aktiv kontroll av luftfuktigheten i flygplanets kabin.

Arbetsförhållanden kan ibland vara utmanande för en flygande besättning. Piloter som sprayar sitt ansikte i den extremt torra cockpitmiljön är inte ovanliga. Besättningsmedlemmar sätter våta handdukar i ansiktet för att undvika avfuktning och förhindra att ögon, hud och näsa torkar ut. Piloter och flygvärdinnor som spenderar 14 till 17 timmar i luften kan känna effekterna av det under långdistansflyg och långt efter.

CAIR ™ adresserar en paradoxal situation med extremt torr luft i flygplanskabinen samtidigt som flygplanen är blöta som en följd av kondensation och ackumulerat kondensvatten i flygplanskroppen. Man löser paradoxen genom att effektivt balansera luftfuktigheten inne i flygplanet ("Humidity in Balance"), vilket sänker drifts- och underhållskostnaderna och över hela flygplanets livslängd ger flygbolagen signifikanta besparingar. Vidare skapas förutsättningar att aktivt höja luftfuktigheten i kabinen, vilket förbättrar passagerarnas totalupplevelse.

En första indikation på ett vått plan är dimmiga fönster - Zonal Drying ™ -systemet förhindrar kondens i moderna flygplan genom att bekämpa grundorsaken "luftens daggpunkt som rör sig nära den kalla flygplanstrukturen". Mindre kondens betyder mindre vikt, vilket resulterar i signifikant lägre bränsleförbrukning och utsläpp, och på lång sikt ökad livstid för flygplansdelar och isolering. Den utrustning som krävs för ett Boeing 737 NG-flygplan väger bara 29 kg.

CTT har idag produkter på över 700 flygplan hos fler än 50 flygbolag världen över. Den största framgången under Torbjörn

Johansson ledning är tecknande av kontrakt som systemleverantör till långdistansflygplanen A380, A350, B777X och B787, där CTT är direktleverantör. Utöver dessa direktleveranser så finns en mycket stor potential i eftermarknaden där tekniken även kan introduceras i befintlig flygplansflotta. Bolaget har en mycket stark marknadsposition på världens snabbast växande flygmarknad, Kina, där alla större flygbolag är användare av bolagets produkter.

Torbjörn Johansson har fått motta flera internationella utmärkelser för sitt arbete där han med en fingertoppskänsla baserad på ett gediget tekniska kunnande och sina ledaregenskaper utvecklat CTT från ett litet företag till en marknads- och teknikledande leverantör av produkter för aktiv kontroll av luftfuktigheten i trafikflygplan. På grundval av detta har CTT placerat sig som system- och direktleverantör till de stora flygplanstillverkarna och flygbolagen. Torbjörn Johansson har genom sin utomordentliga flygtekniska gärning skapat ett föredöme för innovationsstarka små och medelstora företag inom flygbranschen.

Thorbjörn Johansson har därigenom gjort sig utomordentligt förtjänt av Thulinmedaljen i guld.

Dag Folkesson silvermedaljör.

"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. Ingenjörsvetenskapsakademin har 2017 beslutat utdela Thulinmedaljen i silver till Dag Folkesson för hans avgörande insatser inom utvecklingen av datormjukvara för moderna stridsflygplan.

Dag Folkesson tog studenten i Bollnäs 1956 och civilingenjörsexamen vid KTH, Teknisk Fysik 1961. Han var under studieåren assistent i bl.a. "Siffermaskiners användning" och gjorde sitt examensarbete i detta ämne och blev därvid bekant med BESK, Sveriges första större datamaskin. Han anställdes 1961 på Saabs systemavdelning.

Efter att ha arbetat fram helt nya, datoranpassade funktioner för siktning med ostyrda vapen, kom Dag Folkessons gedigna kunnande att sättas in på utvecklingen av nya funktioner i den dator, CK 37, som just började utvecklas på Saab för flygplan AJ 37. Han kom här att bli en unikt kunnig pionjär för utvecklingen av programvaror i flygplanssystem med en central dator. Genom unika prov med en äldre dator som arbetade i realtid i ett analogt system visade Dag Folkesson vägen för utvecklingen av programvaran, där inga liknande system var kända. Uppbyggnaden av denna dator skedde med stor hänsyn till de prov avseende programmering som han gjorde på underlag från funktionsutvecklingen. Ett antal hjälpmedel för programmeringen definierades med väsentliga insatser från Dag Folkesson. Resultatet blev att CK 37 konstruerades och producerades av Saab där man utnyttjade de första integrerade kretsarna som blev tillgängliga från USA.

För flygplan JA 37, som utvecklades under 1970-talet, valde FMV en dator från Singer-Kearfott.. Dag Folkesson preciserade svenska krav på programvaran. Även i detta projekt gjorde Dag Folkesson unika insatser för hela programvaruarkitekturen och för samfunktionen med övriga datorer som nu skulle komma att ingå i systemet för JA 37.

I flygplan JAS 39 kom ett stort antal datorer att ingå. Här växte tanken fram om ett standardiserat system av likadana datorer för de mest komplexa delarna av elektroniksystemet. En sådan, Dator 80, började definieras genom samarbete mellan FMV, Saab, LM Ericson och SRA. I samband med detta gjorde Dag Folkesson insatser av stor betydelse för utvecklingen av programutvecklings-systemet PUS 80, och ett högnivå språk, Pascal 80. Industrin studerade utländska datorsystem, programspråk och hjälpmedel och här var Dag Folkesson en viktig referens. I offerter från utländska industrier fann man inget system som ansågs

bättre än det svenska, varför beslut togs att låta ett svenskt konsortium utveckla det unika datorsystemet SDS80.

System med ett flertal datorer i samarbete i realtid kräver speciella grepp för att fungera i den mycket dynamiska helhet som ett stridsflygplan utgör. Belastningen på datorerna och den för funktionerna ofta tidskritiska beräkningen krävde uppdelning i flera programcykler med snabba respektive långsamma cykler samt synkronisering mellan de viktigaste delsystemen. Här styrde Dag Folkesson utvecklingen med stor framgång för totalfunktionerna.

Dag Folkesson var en av de viktigaste personerna när det gäller den framgångsrika utvecklingen av programvara som samverkar i ett realtidssystem med många datorer såsom är fallet i JAS 39. Han har aktivt bidragit till tre generationer av datorsystem och har framgångsrikt påverkat hela produktionssättet för programvara som visat sig mycket tillförlitligt i aktuella flygplanssystem och har starkt bidragit till att ge Sverige en internationell ställning inom detta teknikområde.

Dag Folkesson har därför gjort sig utomordentligt förtjänt av Thulinmedaljen i silver.

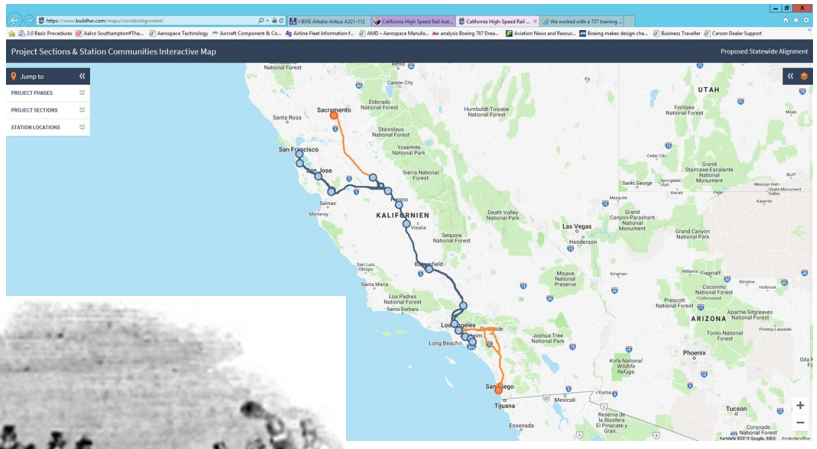
Space-X Hyperloop Pod Competition

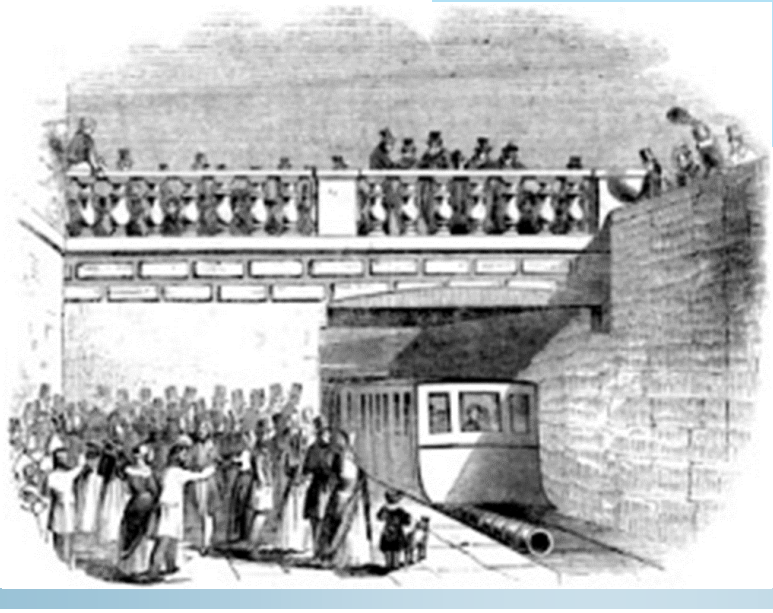
Av Claes Eriksson

I Juni 2015 annonserade Elon Musks företag SpaceX en tävling av oberoende konstruktörer om snabbtåget Hyperloop, som snabbt har fångat mångas intresse. 12 Aug 2013 reagerade Elon Musk mot kostnader och prestanda på den beslutade California High Speed Rail:
"When the California "high speed" rail was approved, I was quite disappointed, as I know many others were too. How could it be that the home of Silicon Valley and JPL "Jet Propulsion Laboratory" – doing incredible things like indexing all the world's knowledge and putting rovers on Mars – would build a bullet train that is both one of the most expensive per mile and one of the slowest in the world? Note, I am hedging my statement slightly by saying "one of". The head of the California high speed rail project called me to complain that it wasn't the very slowest bullet train nor the very most expensive per mile."

Idén att transportera passagerare i vacuumtunnlar är gammal, dock blev den aldrig realiserad.

1799 designade och patenterade George Medhurst i London en "atmospheric railway" för passagerare och frakt, Dalkey Atmospheric Railway. Linjen var 2800 meter lång med en medellutning på 1 till 110 m. Vakuum drev vagnen uppåt med ett 15" vakuumrör till Dalkey med en hastighet av 64 km/h, se bild. Resan tillbaka skedde med gravitationens hjälp. Röret var för kort 560 yards till Dalkey station, och tåget använde kvarvarande rörelsemängd för att nå fram. För returresan till Kingstown måste tåget skjutas för hand av tredjeklass passagerarna innan vagnen kopplades till vakuumröret. Linjen blev en succé och det planerades en förlängning till Bray, men den blev aldrig av.





1888 tog Michel Verne, sonen till Jules Verne, fram ett undervattens pneumatiskt rörtransportsystem, som skulle kunna driva en passagerarkapsel med en fart upp till 1800 km/h under Atlanten i en berättelse kallad "An Express of the Future".

“Vactrain proper” togs fram av Robert Goddard 1904 under hans första år på Worcester Polytechnic Institute i USA. Goddard förfinade konstruktionen 1906 i en kort rapport "The High-Speed Bet" som publiserades i Scientific American 1909 kallad "The Limit of Rapid Transit". Esther, hans fru fick ett US patent för vactrain 1950, fem år efter hans död.

Ett “gravitationståg” är ett teoretiskt transportsystem där en tunnel skär rakt genom jordskorpan mellan två platser på jordytan. Den accelererar mha gravitation inåt och sedan retarderar den på vägen upp till ytan kämpande mot gravitationen och Coleoriskrafterna. Utan luftmotstånd och friktion så når den precis jordytan på destinationen på samma höjd över havet som avresepunkten.

Elon Musk berättade första gången om sin idé om ett femte transportslag Hyperloop, i juli 2012 i ett PandoDaily evenemang i Santa Monica, California. Denna teoretiska höghastighets transport skulle ha dessa egenskaper:

- Oberoende av väder
- Kollisionsfri
- Låg energiförbrukning
- Energilagring för 24 timmars drift

Hyperloop valdes då den skulle gå i en sluten bana. I maj 2013, liknade Musk Hyperloop vid en "cross between a Concorde and a railgun and an air hockey table".

Kabiner, poddar, skulle accelereras till en drifthastighet mha linjärmotorer och skulle glida över banan på luftlagring i rör ovan marken och på pelare eller under jord i tunnlar för att undvika risker vid kraftiga stigningar eller sänkor. Ett idealiskt hyperloop-system skulle bli mera energieffektivt, tyst och autonomt än nuvarande masstransportsystem som snabbtåg eller flyg.

Befintliga Maglev tågbanor är dyra per kilometer liksom deras stationer. Shanghai Maglev airport train är ett bra exempel som trafikerar sträckan Shanghai Pudong International Airport och Longyang Road, en 30 km lång sträcka som avverkas på strax över 7 minuter. Högsta hastigheten under resan är 431 km/h. Den kostade $1.2 miljarder att bygga och den går med kraftigt underskott.

För att säkerställa dess stabilitet och toleranser på banan var man tvungen att installera tusentals betongpelare ned till 70m djup för att få fundamenten till pelarna att vara tillräckligt styva. En 1.6 km lång luftkonditionerad hall byggdes för att bygga styrskenorna.

I Juni 2015, annonserade SpaceX att de skulle bygga en 1.6 km lång teststräcka bredvid SpaceX's Hawthorne anläggning. Den byggdes för att möjliggöra test av poddar av oberoende konstruktörer i tävlingar.

I november 2015 anmälde sig flera företag och dussintals av student-team till tävlingarna. Wall Street Journal proklamerade att "The Hyperloop Movement, is officially bigger than the man who started it."

MIT Hyperloop team utvecklade den första Hyperloop podprototypen, som visades på MIT Museum 13 Maj 2016. Dess konstruktion använder elektrodynamisk fjädring för lyftkraft och virvelströmsbromsar ”eddy current braking”.

29 januari 2017, körde MIT Hyperloop pod den första körningen i vakuumrör i världen. Delft University från Nederländerna vann högsta sammansatta betyg för sin konstruktion. Priset för "fastest pod" och "best performance in flight" vann TUM Hyperloop (ex. WARR Hyperloop) från Technical University Munich (TUM), Tyskland. MIT kom trea totalt enligt en jury av SpaceX ingenjörer.

KTH skapade ett Hyperloop team 2018. Man startade i juni 2018 och hoppades att komma med redan i 2019 års tävling hos SpaceX, KTH Hyperloop blev ett av 50 utvalda team men klarade inte den sista gallringen i januari 2019 bla då man saknar en teststräcka och inte hade en färdig prototyp.

Dock satsar man på 2020 års tävling och har då rimligt med tid för att konstruera alla delsystem, testanläggningar och en prototyp samt kunna provköra på en teststräcka helst i Sverige. Det gäller dock att passera alla Space-X krav med rapporter och konstruktionsgenomgångar för att bli utvald att komma och tävla.

Nuvarande hastighetsrekord är 467km/h av TU München och KTH siktar på att nå 100 m/s (360 km/h). Denna fart ska då uppnås på ¼ engelsk mil. Som jämförelse satte Königsegg Agrea RS 2017 ett produktionsbils hastighetsrekord på 445 km/h (276.9 mph)

Huvuddelarna av en tävlings-pod är:

1) Linjärmotorer. Där ”rotorn” är Space X aluminiumbalkprofil och statorn med lindningar sitter i tävlingspoden. Effekten ligger runt 250-500kW.

2) Batterier eller Superkondensatorer. Vanligast är Li-jon batterier.

3) Bromsystem, KTH har valt eddy current bromsar liknande som på ”Fritt Fall” på nöjesparker såsom Gröna Lund.

4) Nödbromsystem. Friktionsbroms.

5) Levitations-system, som gör att podden antingen svävar över banan eller rullar på den.

6) Kommunikationssystem. Space X ger nu teamen möjlighet att välja eget system, förr så bestämde Space X vad för system som skulle användas.

7) Regler- och kontroll-system.

8) Chassi som är underdelen av podden som de flesta delar fästs i. Jämfört med en bil där chassit är ”bottenplattan” och karossen är den synliga och lackade ovandelen.

9) Aerodynamiskt skal i kolfiber som kaross.

Tävlingen går ut på att i Hyperloop-tunnel köra upp sin pod till max uppmätt hastighet och bromsa inom en viss sträcka.

Först besiktigar SpaceX podden. Efter godkännande rullas den in. Luckan stängs och SpaceX pumpar ur luften ned till ett bestämt vakuum.

Efter klartecken kör teamet sin pod upp till maximal hastighet och då denna uppnåtts inom ¼ engelsk mil 403 meter så bromsar teamet podden och tar den till stillastående. Därefter trycksätts röret till atmosfärstryck och man kan plocka ur sin pod.

Toppfarten för top fuel dragracers på samma ¼ mile sträcka är idag 338,25mph (544 km/h) med motorer som ger mellan 6000-10000 hp (6340 -7460 kW) med ett max vridmoment på 10 000 Nm dock med en livslängd på någon minut.

Elon Musk har gjort följande antaganden och påståenden för en fullstor pod.

Hyperloop Passenger Plus Vehicle Capsule:

Hyperloop capsule har en frontarea på 4.0 m². Den är stor nog att rymma en Tesla Model X.

Effekten för att överbrygga luftmotståndet vid 1130 km/h är endast 285 kW med ett luftmotstånd på 910 N.

Strukturvikten är ca: 3500 kg inklusive bagagerum och dörrmekanism.

Kraven på systemet är:

1. Acceleraera podden från 0 till 300 mph (480 kph) för låghastighetskörning i stadsområden.

2. Hålla farten 300 mph (480 kph) en längre tid, detta inkluderar passage av bergskedjor runt Los Angeles och San Francisco.

3. Accelerera podden från 300 till 760 mph (480 till 1220 km/h) med 1g då den kommer ut på raksträckan längs Interstate I-5 som den är tänkt att gå bredvid.

4. Bromsa ned till 300 mph (480 km/h) i slutat av I-5 rakan genom öknen.

Hyperloops effektbehov är beräknat till 28000 hk (21 MW). Detta inkluderar effekt för att klara höjdskillnader, aerodynamiskt motstånd, laddning av batterier för att driva kompressorn i podden och vakuumpumparna för rörsystemet.

Solpaneler längs hela sträckan ska ge 76000 hk (57 MW), mera effekt än vad Hyperloop kräver.

Då max effekt för acceleration är tre gånger medeleffekten så förses elnätet med batterier vid sträckor där podden ska accelerera. El från nätet används endast då solkraft inte finns tillgänglig.

Mindre acceleratorer placeras ut där de behövs som vid bergskedjor. Resten av tiden går podden på ”frihjul” dvs glider på luftkudde i röret.

Det annorlunda i framdrivningen är linjärmotorer.

”Hyperloop pod competition” teststräckan har en fast aluminiumskena och tävlingspoddarna har statorer med lindningar. I Elon Musks design för en fullstor pod är det tvärt om, strategiskt placerade statorer endast på de ställen där podden ska accelerera eller retardera för energiåtervinning och rotorskenan sitter i poddarna (Se nedan den ihåliga rotorn, skenan och det gråbruna statorparet).

Table 1. Crew capsule weight and cost breakdown

Vehicle Component	Cost ($)	Weight (kg)
Capsule Structure & Doors:	$ 245,000	3100
Interior & Seats:	$ 255,000	2500
Propulsion System:	$ 75,000	700
Suspension & Air Bearings:	$ 200,000	1000
Batteries, Motor & Coolant:	$ 150,000	2500
Air Compressor:	$ 275,000	1800
Emergency Braking:	$ 50,000	600
General Assembly:	$ 100,000	N/A
Passengers & Luggage:	N/A	2800
Total/Capsule:	$ 1,350,000	15000
Total for Hyperloop:	**$ 54,000,000**	

Fördelen med linjärmotorer jämfört med permanentmagnetmotorer är:

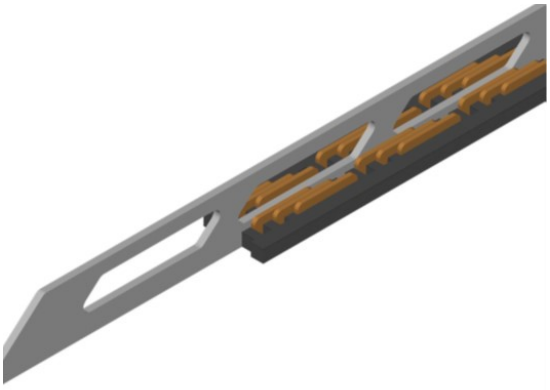
- Lägre kostnad – rotorn kan vara en enkel aluminiumskena. Skenan i fullskale Hyperloop är dess elektriska rotor.
- Lättare kapsel
- Små kapselstorlekar

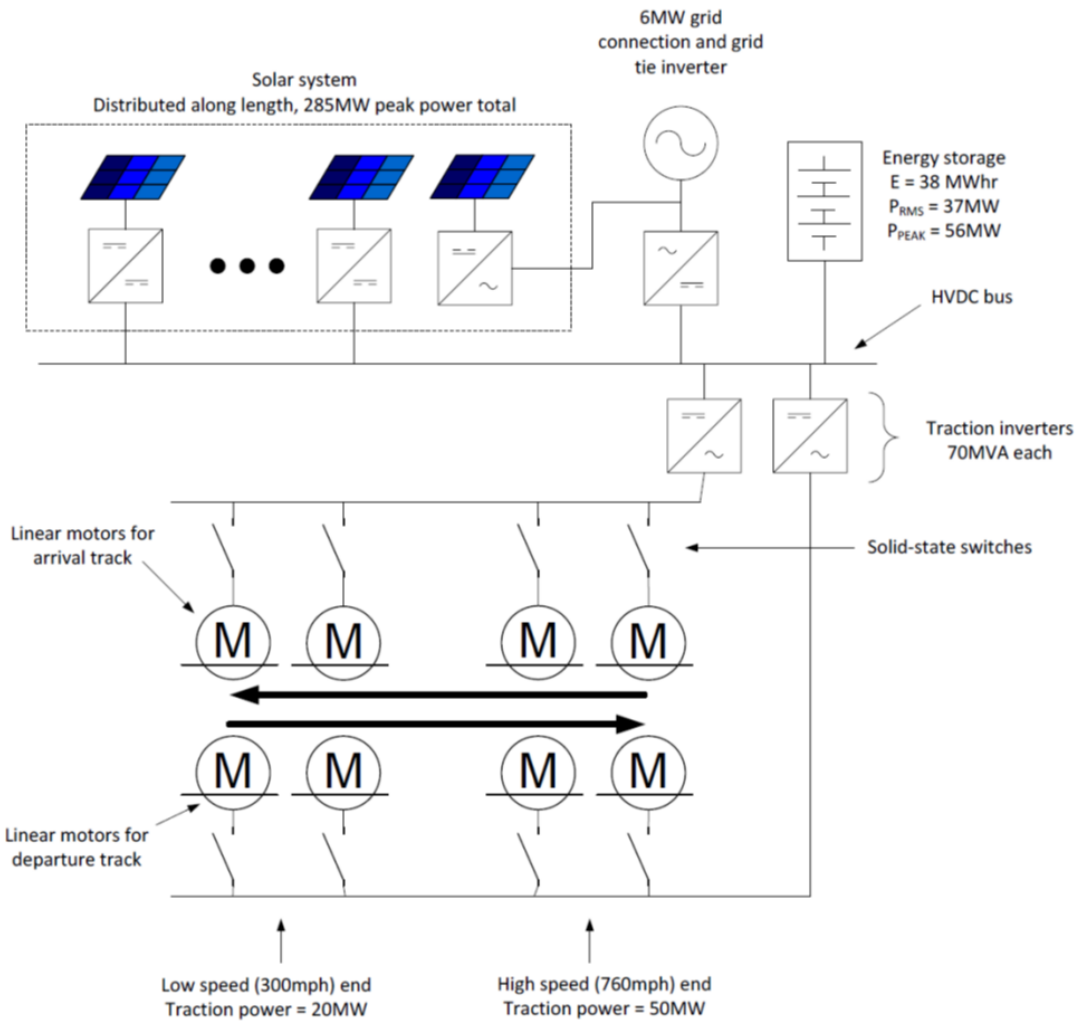
Sidokrafterna av linjärmotorn är låga (13 N/m) och verkar stabiliserande. Detta hjälper problemet att ha statorerna centrerade runt aluminiumrotorn.

Varje accelerator har två 70 MVA inverterare (solid state inverters), en för acceleration och en för energiåtervinnande inbromsning. Inverterare i +10 MVA klassen används idag i gruvindustrin eller i fartygsdrift. +100 MVA inverterare finns kommersiellt tillgängliga. Halvledare används för att förse de centrala inverterarna endast då de ska jobba och de finns endast vid höghastighets acceleration/decelerations delarna på banan.

Statorer är placerade längs de 4 km det tar att accelerera och retardera podden från 480 till 1220 km/h. De är 0.5 m breda (inkl. luftgap) och 10 cm höga samt väger 800 kg/m.

De två statorhalvorna kräver bryggor för att förhindra att magnetkrafterna drar dem till sig med en kraft av 300N/m.





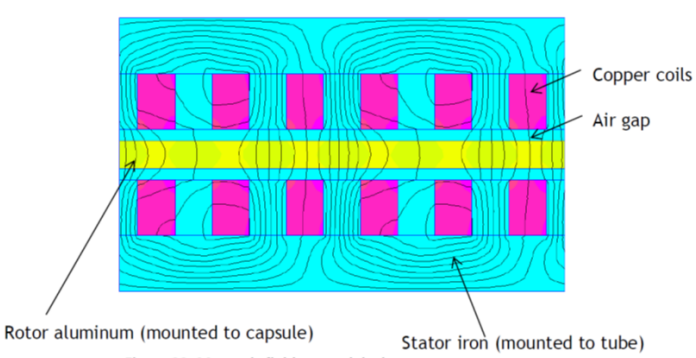


Figure 23. Magnetic field strength inside linear induction motor

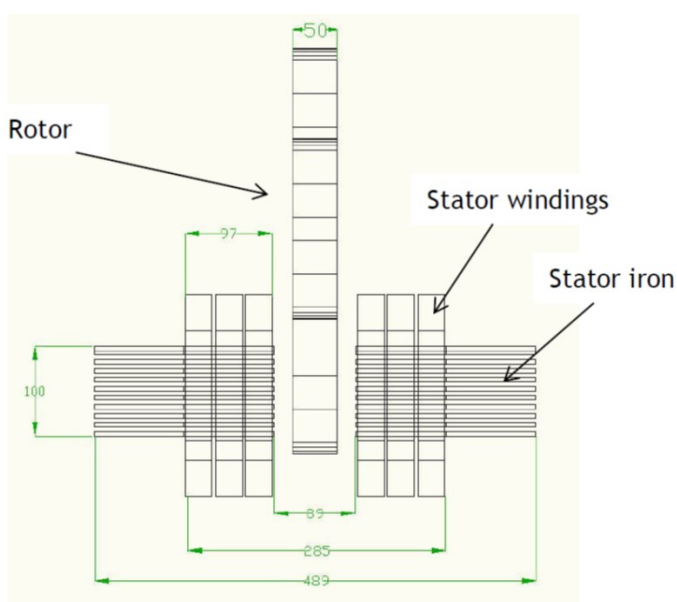


Figure 24. Cross section of rotor inside stator

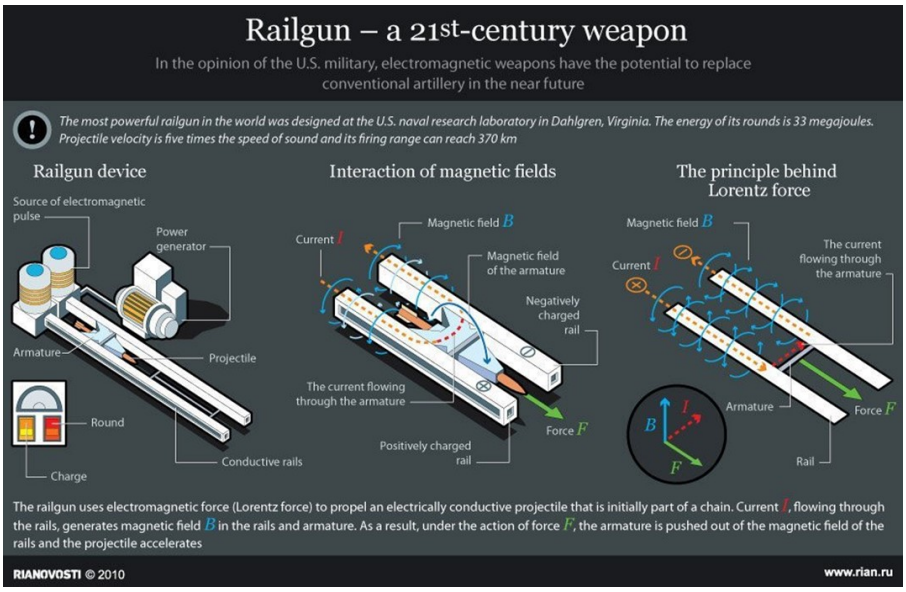
En annan tillämpning av linjärmotorer är ”Rail guns” och flygplanskapapulten på de nya amerikanska och brittiska hangarfartygen.

Electromagnetic Aircraft Launch System (EMALS) är ett katapultsystem under utveckling av General Atomics för United States Navy. Systemet skjuter iväg hangarbaserade flygplan för USN nya Gerald R. Ford-class hangarfartyg med en linjär induktionsmotor istället för de traditionella ångkatapulterna. Man har haft stora problem under utvecklingen och systemet är komplext bla för att eleffekten från kärnreaktorerna inte räcker.

Under en lansering kräver induktions motorn en stor våg av elkraft, som överstiger vad fartygets egen kontinuerliga kraftkälla kan ge. EMALS energilagringssystem löser detta genom att använda kraft från fartyget under sin 45-sekunders uppladdningsperiod och lagra energin kinetiskt genom att använda rotorerna på fyra diskgeneratorer. Systemet lösgör sedan denna energi (upp till 484 MJ) under 2 – 3 sekunder. Varje rotor ger upp till 121 MJ (34 kWh) (ungefär motsvarande en gallon bensin) och kan laddas inom 45 sekunder vid en lansering, detta är snabbare än ångkatapulter. En maximal lansering med 121 MJ energi från varje generator saktar ner rotorerna från 6400 rpm till 5205 rpm.

Utmaningen är att skala upp en relativt ny teknik för att hantera erforderliga vikter och krafter. En EMALS generator väger över 80 000 pounds, och är 13,5 meter lång, nästan 11 meter bred och nästan 7 meter hög. Den är utformad för att leverera upp till 60 megajoule el, och 60 MW som mest. Under de tre sekunder det tar att lansera ett Navy flygplan, skulle effekten räcka för 12 000 bostäder. Denna motorgenerator är en del av en utrustning som kallas energilagring-subsystem, som omfattar motorgenerator, generatorns kontrolltorn och den lagrade energins magnetiseringsmaskin för strömförsörjning. Den nya Gerald R. Ford Class carrier kommer att kräva 12 stycken av varje.

En av de många frågor som har plågat fartyget och orsakat år av avvikelser och kostnadsöverskridanden har varit



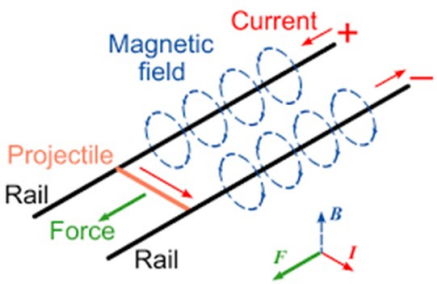
tillförlitligheten i den elektromagnetiska katapulten och bromsanordningen (EMALS).

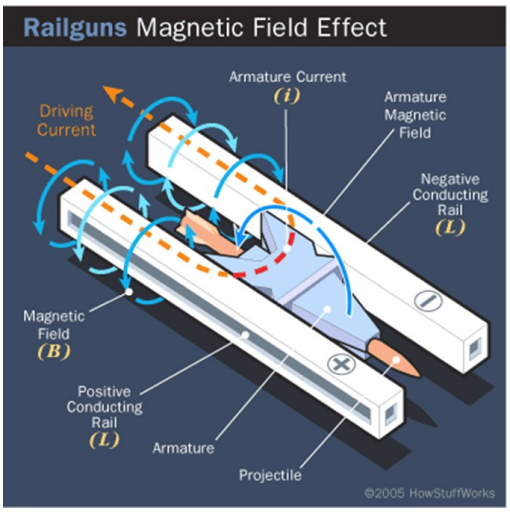
Tester under 2017 visade att både det Electromagnetic Aircraft Launch System (EMALS) och Advanced Arresting Gear (AAG) har haft en ojämn meritlista.

Det elektriska motorbaserade systemet (AAG) bromsar flygplanet vid landning på hangar fartyg. AAG möjliggör bromsning av ett brett spektrum av flygplan, minskar bemanning och underhåll och ger högre tillförlitlighet och säkerhets marginaler. AAG: s konstruktion använder enkla energiabsorberande vattenturbiner kopplade till en stor induktionsmotor för kontroll av de bromsande krafterna.

I januari släppte Pentagons test- och utvärderingskontor en rapport om att, från och med juni 2017, hade den elektromagnetiska katapulten haft ett kritiskt misslyckande efter 455 lanseringar-nio gånger högre än flottans krav."

Se nedan princip av Lorentz kraft för hyperloop linjärmotor och en-fas ström. Det finns även för 3-fas drift.





Airbus fyller 50

Airbus som fyllde 50 den 29 maj är ett företag som är känt för kvalitet, kundservice och teknisk innovation. Det har bidragit kraftigt till den kommersiella luftfartsindustrins kapacitet genom att införa sådana framsteg som fly-by-wire-teknik, kompositmaterial och standardiserad cockpit. Man utvecklar nu teknologier som laminär flödeskontroll och elektrisk framdrivning för att minska bränsleförbrukningen.
Aviation Week 27 maj: **Airbus At 50: From Humble Beginnings To World Stage**

28 oktober 1972: Airbus A300B1 lyfte på sin första flygning. Kredit: Airbus

Airbus och dess amerikanska motsvarighet Boeing dominerar civil luftfart och har gjort det i årtionden. Den dominansen har ytterligare förstärkts av att Airbus nyligen tog en del av verksamheten hos Bombardier, ett kanadensiskt företag och Boeings köp av en stor bit av brasilianska Embraer. Dessa två var de sista oberoende tillverkarna av flygplan i väst. En kinesisk rival, Comac , kan så småningom komma fram och i det som en gång var Sovjetunionen klamrar sig United Aircraft Corporation, en sammanslagning av gamla sovjetiska företag, kvar i livet. Men för närvarande är tillverkning av flygplan ett duopol.

Airbus har inte nått denna ställning utan problem. När det hela började 1969 hade den brittiska regeringen gjort klart att det inte skulle ge ekonomiskt stöd för att utveckla ett europeiskt trafikflygplan. Fransmän och tyskar hade lovat att utveckla ett sådant gemensamt europeiskt flygplan efter de många misslyckandena av nationella industrier. Men utan brittisk inblandning hade den föreslagna Airbus A300 ingen motor. Den frågan löstes med hjälp av General Electrics CF6, som ersatte den föreslagna Rolls-Royce RB207, men flygplanet hade fortfarande ingen leverantör för att producera vingarna. Efter motorvalet dödade bråk om A300s vingar nästan utvecklingsprogrammet. Medan brittiska Hawker Siddeley var villigt att ta på sig vingarbetet, vägrade den brittiska regeringen att ge utvecklingspengar. Den tyska regeringen kom till räddning genom att finansiera arbetet.

Femtio år senare närmar sig Airbus sin 20000:e flygplanorder och 12000:e leverans i konkurrens med Boeing . A330 och A350 har träffat rätt på marknaden och även om A380 var en spektakulär marknadsflop, så är Airbus tillräckligt starkt för att stå rycken. Trots allt har de flesta av de tidigare konkurrenterna försvunnit, och nya aktörer på marknaden är långt ifrån att vara ett verkligt hot.

Men det tog lång tid att nå toppen. Flygbolag som Air France tvekade inledningsvis om Airbus-produkter, och Lufthansa- chefen Herbert Culmann utropade: "Om någon vill tvinga mig att köpa denna Airbus, tar jag min hatt och går i morgon." Efterfrågan var så svag att produktionen var nere på ett flygplan i månaden när Airbus äntligen bröt sig in på den amerikanska marknaden 1977 genom att ge Eastern Air Lines fri användning av fyra A300B4s i ett halvt år. Även då höll Boeings avtal med "exclusivity" med American Airlines , Delta Air Lines och Continental Airlines Airbus utanför en stor del av världens största flygmarknad i flera år.

Företaget levererade inte hundra flygplan per år fram till slutet av 1980-talet och nådde inte Boeing i marknadsandel förrän slutet av 1990-talet, tre decennier efter att franska och tyska tjänstemän undertecknade Airbus-pakten vid 1969 Paris Air Show.

Dagens Airbus står fortfarande inför stora utmaningar. Trots strukturreformer under nyligen pensionerade vd:n Tom Enders som minskade regeringens inblandning och satte mer fokus på lönsamhet, säger kritiker att företaget fortfarande är för byråkratiskt. Franska och brittiska myndigheterna undersöker anklagelser om mutor och korruption. Och dess lönsamhet släpar efter Boeings.

Antoine Gelain, verkställande direktör för Paragon European Partners i London, beräknar i en nyhetskolumn för Aviation Week att familjen A320 står för hälften av bolagets intäkter och minst två tredjedelar av vinsten (AW & ST 11-24 mars, s. 10) . "Utöver det håller A350-produktionsprognoserna fortsatt på att ändras, A330 står stilla, A380 har just blivit avbruten, och A400M- militärtransporten är en ekonomisk katastrof.

Airbus skapande och dess livslängd avgjordes av tre faktorer: politik, människor och teknik. Utan politiskt stöd i Frankrike och Tyskland skulle A300 inte ha blivit av. Utan kompetenta människor som Bernard Ziegler, Roger Beteille och Felix Kracht, skulle det inte ha utvecklats. Utan Jean Piersons övertygelse, John Leahy och andra, skulle det inte ha sålt tillräckligt med produkter för att få fotfäste på marknaden. Och utan industristrateger som Jean-Luc Lagardere, Manfred Bischoff och senare Enders, skulle Airbus inte ha blivit det integrerade, globalt fokuserade företaget som det är idag.

Den 6 oktober 1968 träffade Ziegler Beteille i sitt hem på Avenue Stephane Mallarme i Paris. Deras gemensamma projekt var i kris, och de två var angelägna om att rädda det. I maj hade Rolls -Royce kommit med en prislapp för den föreslagna RB207-motorn som skulle driva A300. ”Prisskillnaden mot RB211 för Lockheed L-1011 var helt enkelt oacceptabel, och vi insåg att Rolls spelade ett spel utan att erkänna det," sa Beteille senare. "Genom att fortsätta på det sättet skulle vi ha slutat med ett segelflygplan."

Beteille och Ziegler bestämde sig för att ta risken och föreslå en stor förändring i A300-layouten. Om flygplanet krymptes till en 80% skalad version av ursprungliga 300 passagerare skulle Airbus plötsligt kunna välja mellan motorerna RB211 och CF6.

Strax efter mötet började samtal med GE: s motorsektion inklusive dess dåvarande VD med tyskt ursprung, Gerhard Neumann. CF6 blev A300: s första motor och mycket senare även Pratt & Whitney JT9D. Rolls-Royce fick aldrig leverera en motor för första och andra generationens (A310) Airbus-flygplan.

Den 29 maj 1969 kom de franska och tyska regeringarna överens vid Parisutställningen att gemensamt utveckla A300B. Vid den tiden var det inte en stor händelse: Den veckans upplaga av Aviation Week & Space Technology begravde nyheten på sidan 33 . Men Airbus-projektet var en verklighet.

Politiskt inflytande på Airbus-ledningen var länge som en albatross, före 2007 leddes bolaget av två ordförande-en fransk och en tysk-för att säkerställa att varje nations intressen skyddas. Men i början var det politiska stödet till finansiering av avgörande betydelse.

En kontroversiell tysk politiker, Franz Josef Strauss, spelade en avgörande roll. Strauss, som senare valdes till ledare för det bayerska konservativa partiet CSU, försvarsminister och premiärminister i Bayern, var en luftfartsentusiast och privat pilot. Han blev den första ordföranden i Airbus Industries styrelse år 1970 och stannade i den rollen till sin död 1988 och bidrog till att säkerställa att Airbus överlevde svåra tider.

Ziegler utnämndes till den första vd:n för Airbus Industrie-konsortiet, Beteille blev huvudman och Felix Kracht, som hade spelat en viktig roll i bakgrunden, ledde produktionen. Tyskfödde Kracht verkade som den idealiska personen för jobbet. En ingenjör och pilot blev han år 1937 den första personen, som korsade Alperna i ett självbyggt segelflygplan. Senare gjorde han uppfinningar som luftburen koppling av flygplan för att tillåta tankning. Han arbetade också på DFS 228, ett flygplan med hög höjd. Från 1959 fungerade han som representant för Frankrikes Nord Aviation hos den tyska flygplansproducenten Weser Flugzeugbau och spelade en ledande roll i utvecklingen av den fransk-tyska Transall C-160.

År 1967 blev Kracht verkställande direktör för Deutsche Airbus, som skulle konsolidera Tysklands arbetsdel i det kommande programmet. Tillsammans med Beteille och Ziegler var han mastermind bakom A300B, ett tekniskt ambitiöst flygplan. Han drev på för att använda den bästa tekniken som fanns tillgänglig, varifrån den än kom ifrån. "Om kineserna har den bästa motorn, kommer vi att använda den," sa han.

Beteille, Ziegler och Kracht förstod också att Airbus inte skulle lyckas på sikt med endast en enda produkt. A300B skulle behöva utvecklas till en familj av flygplan om européerna skulle konkurrera med Boeing, McDonnell Douglas och Lockheed. Att säga så offentligt tidigt verkade inte försiktigt politiskt, så de höll idén till sig själva i början.

Efter en nästan felfri flygprovkampanj var A300B certifierad 1974. Efterfrågan förblev dock anemisk: Airbus hade samlat in order för bara 30 flygplan men hade åtagit sig att producera 52 med en hastighet på 2,5 per månad.

Konsortiet övertygade slutligen Air France om att köpa flygplanet genom att erbjuda en -B2-version med tre platser i rad. Men även med A300B2 i kommersiell tjänst var det europeiska företagets framtid fortfarande osäker.

Sedan kom en dag i maj 1977 som skulle bli en viktig vändpunkt. Den dagen fick Zieglers efterträdare, Bernard Lathiere, en överenskommelse med Eastern Air Lines Chief Executive Frank Borman. Eastern fick sex A300B4s gratis i sex månader. Företaget hade inte råd med en riktig order - det hade förlorat pengar under de senaste tio åren - men Airbus behövde desperat en kund i USA. Produktionen var nere på ett flygplan per månad.

Experimentet blev en stor framgång. Eastern beställde 23 flygplan i april 1978. Avtalet mellan två ganska desperata företag, Eastern gick i konkurs 1989 och upphörde att flyga 1991, var Airbus genombrott i USA

Krachts och Beteils vision om en familj av Airbus-flygplan blev också verklighet. Studier av olika flygplan, såsom A300B-derivat, kortdistans- och långdistansmodeller, hade diskuterats i åratal. Vissa planer förutsåg samarbete med andra tillverkare, bland annat vid en viss tidpunkt McDonnell Douglas. I slutändan blev det klart att Airbus var tvunget att gå ensam.

A310, ursprungligen betecknad A300B10, blev det första derivatet. 1978 blev Lufthansa och Swissair kunder för flygplanet, med en förkortad kropp och nya vingar och motorer. Flygplanet hade också en tvåmans-cockpit, som orsakade problem med Air France-pilotförbunden, som ville hålla sig till tre i cockpiten. Derivatet flög för första gången 1982.

Inte bara var A310 det första väsentligen annorlunda Airbus-flygplanet efter A300, men programmet innebar också återkomsten av den brittiska flygindustrin till partnerskapet. British Aerospace tog 20% av aktierna, som de skulle behålla i 27 år. Andra projekt studerades: ett enkelflygplan som i slutändan blev A320, och TA9- och TA11-projekten, idag kända som A330 och A340 . Det diskuterades länge vilket som borde ha prioritet.

Bara två år efter A310: s första flygning lanserade Airbus A320 narrowbody 1984. Den gick in i tjänst 1988 och har blivit företagets ryggrad och dess vinstmotor. Samma år lanserades A320, den sista Airbus, som grundaren ledde. En stark ny ledare måste hittas.

Jean Pierson, 44 år gammal och chef för Aerospatials flygplansdivision, valdes för att leda Airbus. Pierson hade ingen politisk bakgrund, men en solid industriell erfarenhet och en klar vision. Inom sex månader efter att han utnämnts beskrev han sin uppfattning om Airbus framtid för styrelsen. "Vi har för avsikt att förbli ledarna på widebody-marknaden för medium / långdistansflygplan, och vi vill också komma in på marknaden för mycket långa, breda 250-sitsplan", konstaterade han. "Vi vill vara närvarande på båda marknaderna i början av 1990-talet."

A340 flög först 1991; A330 ett år senare. De två flygplanen var konstruerade för att vara så lika som möjligt, förutom antal och typer av motorer. För att underlätta pilotövergången utvecklades de också för att vara så lika A320 som möjligt.

Pierson ville att Airbus skulle nå 30% av världsmarknaden för stora kommersiella flygplan, upp från 17% 1984. För att denna vision skulle bli verklighet, gjorde han ett vågat drag. Traditionellt hade försäljningsdirektören varit brittisk i enlighet med traditionen att dela upp ledningen mellan aktieägarna. Men Pierson handplockade en amerikan, John Leahy, som hade vänt Airbus nordamerikanska försäljningsorganisation efter att han kom in 1985 och landade en genombrottsbeställning från Northwest Airlines för 100 A320-plan.

Leahy berättade för Airbus styrelse

A380 en kommersiell flopp men en teknisk framgång

1995 att en marknadsandel på 50% skulle kunna uppnås år 2000, eftersom McDonnell Douglas skulle fusioneras i Boeing. Det målet uppfylldes, men kampen mot Boeing blev en besatthet som dominerade Airbus tänkande ibland och fick dess ledare att göra stora misstag.

Speciellt två fel uppstod. I början av 1990-talet trodde ledningen fortfarande att framtiden för sant långdistansflyg var med fyramotoriga flygplan, trots att Boeing redan arbetade på 777, som gick in i kommersiell tjänst 1995. Airbus ansåg att A340 var det rätta flygplanet att tävla med 777. Trots allt hade nyckelbolag som Lufthansa uppmanat det att gå in för fyra motorer. Lufthansa driver fortfarande en stor A340-flotta, som det nu beklagar på grund av de höga driftskostnaderna.

Det andra misstaget var tron att Airbus behövde sitt eget mycket stora flygplan för att konkurrera med Boeings 747. De första studierna genomfördes i slutet av 1980-talet. en var ASX 500/600-studien av Aerospatiale som presenterades 1990. Dessa analyser var en del av grunden för det senare A380 utvecklingsarbetet, som ledde till industriell lansering år 2000.

Ser man tillbaka så är A380 symbolen och resultatet av en kolossal felbedömning av marknaden. I mitten och slutet av 1990-talet var 747 förbi sin topp - trots 1988 års introduktion av 747-400. I flera år hade mindre plan som 767 kommit fram i växande antal på transatlantiska rutter. Sedan kom 777, vilket blev en stor succé. Airbus var ute efter fel mål.

Beslutet att driva A380 var inte rent rationellt. Europa ville ha sitt eget stora flygplan. "A3XX kommer fortfarande att vara i tjänst när Airbus firar hundra år", utropades Pierson 1997, ett år innan han lämnade företaget vid 58 års ålder. Denna entusiasm fördes fram av Noel Forgeard, en företrädare för den industriella och politiska eliten i Paris som tog täten av företaget 1998 och officiellt lanserade A380-programmet år 2000.

Airbus hade storartade planer för en familj av A380: version-800 skulle följas av 800ER, sedan en sträckt -900 och en kortare -700, plus en fraktmaskin. A380-800-vingen utformades så att den kunde användas på en större variant, vilket gjorde den mindre effektiv.

Vissa flygbolag gick också med i euforin. Virgin Atlantic , en av de ursprungliga kunderna, lanserade en vy av flygplanet som ett lyxhotell på himlen. Virgin Atlantic tog själv aldrig en enda A380.

Långt före beslutet 2019 att lägga ner programmet år 2021 var det tydligt att A380 aldrig skulle göra vinst. Airbus sänkte mer än 20 miljarder euro i projektet, men flygplanet, som gick in i tjänst 2007 med Singapore Airlines , var för stort. Det ersattes av effektivare plan som 787, A350 och kommande 777X . Med alla sina utmaningar var A380 emellertid en teknologisk framgång, och kunskapen som uppnåtts genom programmet flödade in i A350.

Under 2005 visade upptäckten att A380-kablarna var för korta på brister i Airbus industrisystem. Krisen ledde till en rad strukturreformer som slutligen ledde till att Airbus moderbolag slogs samman med den kommersiella enheten ett decennium senare.

A380 var inte företagets enda huvudvärk. Efter att ha underskattat 777 på allvar under 1990-talet, grep sig Airbus nu an med hur man svarade på Boeings nya 787. Det första svaret, A330 med ny motor, utlöste ett skrik bland kunderna. Steven Udvar-Hazy, då VD för flygbolaget Leasing Powerhouse International Lease Finance Corp. (ILFC), såg till att Airbus förstod att det behövdes en bättre design. Flera år senare, 2006, tog Airbus det avgörande beslutet att starta A350. Flygplanet hjälpte till att kompensera för A340-misstaget, och dess relativt problemfria utveckling, provning och industriella ramp-up visade att Airbus hade lärt sig många av de smärtsamma lektionerna i A380-programmet.

Enders hade gjort karriär främst på försvarssidan av bolaget och fungerade 2007 som chef tillsammans med moderbolagets Louis Gallois. När styrelsen kom överens om att EADS skulle drivas av en enda VD, föreslog Enders att han skulle leda affärsflygplanen. Han blev ensam verkställande direktör för moderbolaget fem år senare.

Enders sa att det var mindre viktigt att starta nya flygplan än att tjäna pengar på de som byggdes. Han gick ändå motvilligt över till lanseringen av A350. När Bombardier kom med sin nya C-serie och flygbolagen krävde mer bränsleeffektiva flygplan, lanserade Airbus i slutet av 2010 A320neo. Det hade nya motorer, men så få andra förändringar som möjligt från den första generationens flygplan.

Boeing försökte först ignorera Neo, och fortsatte med att utveckla en eftermarknadsföljare till sin 737. Men i en affärskupp fick Airbus en stor Neo-order från American Airlines.

Det blev en stor strid och Boeing hotade att stämma American, men flygbolag har sedan beställt 6504 A320neo, mer än något annat flygplan på nio år. A321neo är också Airbus strategiska vapen mot Boeings föreslagna nya flygplan (NMA).

I ett annat drag kom Airbus överens om att 2017 ta en kontrollerad andel i Bombardiers C-serie utan kostnad. Det avancerade flygplanet fyller nu nedre delen av Airbus-portföljen och har tvingat Boeing att reagera genom att köpa en kontrollerande andel i Embraers kommersiella flygplan.

A320neo. Inget annat flygplan har fått 6 500 order på bara nio år. Kredit: Airbus

I motsats till de kommersiella framgångarna gjorde Enders inte lika bra ifrån sig när det gällde att balansera Airbus genom att bygga upp företagets försvarsverksamhet. Hans försök 2012 att gå samman med brittiska BAE Systems krossades av den tyska regeringen. Men det ledde till att den franska regeringen blev så bekymrad över framtida störningar i Airbus från tyskarna att det kom överens om styrelseändringar som skulle hindra statliga störningar i företaget.

Enders var nu fri att göra Airbus ännu mer internationellt och öppnade en A320 slutmonteringslinje i Mobile, Alabama, för att komplettera en liknande linje i Tianjin, Kina.

Airbus har under åren varit en teknisk pionjär. Man var den första tillverkaren som i stor mängd använde kompositmaterial för att minska vikten på stora kommersiella flyg plan. Cirka 13% av vikten av A340-vingen bestod av kompositer och A350s flygkropp är 53% komposit. Den resulterande lättare vikten gör den 25% effektivare, vad gäller bränsleförbrukning än föregångare. Boeings Dreamliner är 50% komposit och cirka 20% effektivare. Det är en stor besparing för världens flygbolag. Enligt International Air Transport Association står bränsle för nästan en fjärdedel av flygbolagens rörelsekostnader.

Även om den anglo-franska Concorde innehöll ett tidigt analogt system, var A320 också det första kommersiella trafikflygplanet att ha ett digitalt fly-by-wire (FBW) styrsystem utvecklat delvis av tidigare Concorde ingenjörer.

A380 var den första kommersiella flyg planet att använda ett 5 000-psi hydrauliksystem snarare än de mer konventionella 3 000-psi system som används i de flesta civila flygplan eller 4 000-psi system som används i Concorde. Systemet med högre tryck möjliggjorde användning av slangar och beslag av mindre diameter, vilket reducerade den totala systemvikten med över ett ton. A380 införde också ett flygkontroll-system med dubbla arkitekturer, som innehåller fyra oberoende primära system: två motordrivna hydrauliska och två elektriska.

Airbus multinationella struktur har också tvingat det att vara ledande när det gäller att bygga upp en leverantörskedja, som sprids över västra Europa. När Airbus-konsortiet lanserades 1969, hade Europas industri lärt sig den hårda vägen att dess tidigare strategi för att utveckla nya flygplan måste brytas. Olika projekt på nationell nivå var kommersiella misslyckanden, marknaden var för liten för att delas upp mellan dem, och de särskilda kompetenser som varje land hade utnyttjades inte i största möjliga utsträckning. Concorde blev det första stora projektet där två europeiska länder – Frankrike och Storbritannien – samarbetade. Men Airbus A300 var det första riktiga europeiska flygplansprogrammet, som definierade grunderna för framtidens Airbus-produktionssystem.

A350 Airbus flaggskepp

A350 rullar ut från företagets fabrik i Toulouse, Frankrike, till en takt på tio i månaden. Var och en av de färdiga planen sitter på toppen av ett system av försörjningskedjor spridda över hela världen, vilket samlar 3,5 miljoner komponenter till en enda produkt. Ett A350-flygplan består av sju sektioner. Tre är monterade i skrovet, två är gjorda på en annan plats i Frankrike och den tredje i Tyskland. De två vingarna är gjorda i Storbritannien och överförs sedan till Tyskland för att göras färdiga. Stjärtfenan och horisontalstabilisatorerna är gjorda i Spanien.

Alla dessa bitar flygs till Toulouse i speciella transportflygplan som kallas Belugas-efter valen, som de liknar. Delarna tillverkas mestadels av kolfiberförstärkt plast, ett material som inte kan nitas på samma sätt som metaller på grund av den skada som orsakas fibrerna. De hålls därför samman genom låsbultar införda genom tiotusen speciellt borrade hål i flänsarna där sektionerna överlappar varandra. Myriaderna av kablar, som finns i ett modernt flygplan, har förmonterats i flygplanssektionerna. Hela processen tar ungefär en månad. Boeing har följt efter. Försörjningskedjan för 787 Dreamliner, en konkurrent till A350, är ännu mer invecklad.

Begreppet gemensamhet har varit av största vikt i Airbus strategi sedan starten av A300. Dess designers var tydliga att många olika versioner, och senare derivat, bör följa den ursprungliga så att en familj av flygplan skulle kunna vara tillgänglig för kunderna. Tanken var att begränsa skillnaderna och därmed spara operatörerna pilotutbildning och andra kostnader. Airbus piloter kan använda samma typ av behörighet för alla fyra medlemmar i A320-familjen och alla tre varianter av A320neo-familjen.

Airbus utvärderar också den potentiella utvecklingen av en ny generation av elektriska vertikala-takeOFF-och-landning (eVTOL) luftfarkoster för den framväxande urbana marknaden. I november 2018, slog Airbus samman sitt experimentella eVTOL arbete med andra urbana mobilitetsprojekt inklusive Skyways leveransdrönare och Vroom on-demand helikopterservice.

Airbus utvärderar hybrid-elektriska fram drivnings koncept för regionala kommersiella flygplan genom E-fan X demonstratorprogrammet med Rolls-Royce och Siemens. Designad för att flygtestas på en mycket modifierad BAe 146, kommer den färdiga demonstratorn att vara världens mest kraftfulla flygande generator med ett 2,5-megawatt seriell-hybrid framdrivnings system.

Airbus testar nu även laminär flödeskontroll (HLFC) på en A350 prototyp. Systemet på den vertikala stabilisatorns framkant, är utformat för att minska motstånd och därmed bränsleförbrukning. Det tar aktivt bort gränsskiktet genom att suga in det i framkanten genom mycket små hål. Genom att bibehålla laminärt luftflöde över vinge eller stjärtytor, kan man fördröja nedbrytningen av flödet i turbulens och minska friktionen.

Airbus arbetar också med Blade (en demonstrator för laminarflygplan) med en experimentell vingform utan några oegentligheter som stör det släta flödet av luft över dess yta. Vingarna har inga fogar, och därför inga nitar eller fästanordningar, och har släta, glansiga ytor. De kan också vara försedda med flikar som avböjer insekter under start och landning.

När Enders tidigare i år överlämnade sitt ansvar till Guillaume Faury konstaterade Enders att det skulle vara omöligt att starta Airbus idag med tanke på uppkomsten av nationalism och protektionism som också infiltrerar europeisk politik och affärsbeslut. Med tanke på denna bedömning är det ännu mer anmärkningsvärt att det var möjligt för européerna att gå ihop för femtio år sedan, bara lite över tjugo år efter Tysklands nederlag.

Kvantlöften

Det finns goda skäl att tro att världens supermakter snart kommer att tävla om kvantteori. Kvantdatorer lovar enorm beräkningskraft, långt mer den snabbaste superdatorn, och intrasslade partiklar kan en dag användas för "kvantkommunikation" - ett sätt att skicka supersäkra meddelanden som inte är beroende av kablar, trådlösa signaler eller kod.

Intrassling

Grundtanken för kvantintrassling är att två partiklar kan vara intimt kopplade till varandra även om de separeras av miljarder av ljusår i rymden. En förändring som induceras i en av dem kommer omedelbart att påverka den andra. Det är en del av kvantmekaniken, som verkar bryta mot Einsteins princip att ingenting kan färdas snabbare än ljusets hastighet. Ingen har ännu lyckats visa hur detta går till men experiment bland annat på ljus från stjärnorna har visat att det verkligen finns intrasslade fotoner. Kvantmekanik är ett område av fysiken som behandlar subatomära partiklar. I detta de minstas rike beter sig saker på ett sätt som kan verka helt motsägelsefullt mot vad vi upplever i den makroskopiska världen. Intrasslade partiklar kan utbyta information omedelbart. I teorin skulle dessa partiklar kunna kommunicera direkt över stora kosmiska avstånd.

Intrasslade partiklar kan en dag användas för "kvantkommunikation" - ett sätt att skicka supersäkra meddelanden som inte är beroende av kablar, trådlösa signaler eller kod. Eftersom störningar av en intrasslad partikel, även blotta observationen av den, automatiskt påverkar dess partner, kan sådana meddelanden inte hackas. Intrasslade partiklar kan hjälpa till att bygga ett "quantum internet", ge upphov till nya typer av kodning och möjliggöra säker kommunikation snabbare än ljuset - möjligheter som är intressanta i en tid när sjukhus, kreditkortsföretag , myndigheter, till och med valsystem faller offer för cyberattacker. Man har redan kunnat producera intrasslade fotoner på en satellit som kretsar 300 mil över jorden och strålat partiklarna till två olika markbaserade laboratorier långt från varandra utan förlora partiklarnas intrassling.

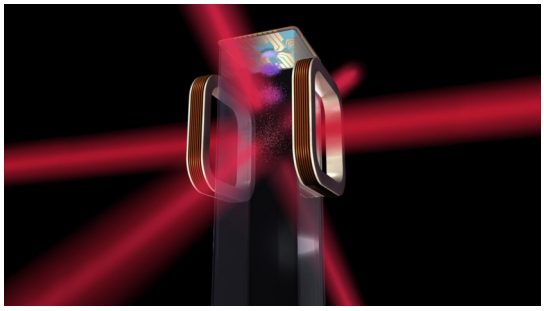
Noggrann navigering är en nödvändighet för säker mänsklig utforskning av Mars och andra himlakroppar. En kvantdriven navigeringsrevolution som den här skulle kunna minska riskerna med dödliga misstag, till exempel ett misslyckat atmosfäriskt inträde eller en felriktad bränslebränning, under ett mänskligt uppdrag till Mars på 2030-talet. Rymdskeppets flygdator skulle kunna korrigerar kursen automatiskt i realtid genom intrasslad kontakt med jorden.

SPACE

Physicists transmit data via Earth-to-space quantum entanglement

Quantum Promises

Hur kvantdatorer fungerar



En digital dator har två olika tillstånd, på eller av, 0 eller 1. En kvantdator kan befinna sig i många olika tillstånd samtidigt och kan därför teoretiskt ha en mycket högre kapacitet. Forskare hoppas kunna utnyttja den här kraften för att lösa problem som är svåra för traditionella digitala datorer, som att simulera molekyler och proteiner för att skapa nya material och droger, eller behandla stora datasatser inom artificiell intelligens.

Kvantdatorer har hittills varit mystiska maskiner som är inlåsta i högteknologiska forskningslabb. Nu har de börjat komma ut ur labben. På IBMs Quantum Computing Labs. kan man försöka sig på programmering och genomföra experiment på riktiga kvantdatorer. Företaget fokuserar på att bygga kvantprocessorer med supraledande kretsar.

Resan börjar genom att skapa en uppsättning instruktioner som skall berätta för kvantdatorn vilka beräkningar som ska utföras. Detta görs genom att designa en kvantalgoritm med ett webbaserat grafiskt användargränssnitt som kallas Quantum Composer.

Som när man skriver musikaliska noter för att komponera en sång, tillåter det här verktyget användaren att dra och släppa symboler på ett diagram för att skapa det som kallas Quantum Score. Symbolerna representerar kvantlogiska grindar, som instruerar kvantdatorn att utföra olika operationer. Det liknar hur logiska grindar styr en traditionell digital dator.

När noterna är klara skickas programmet till molnet. Där står det i kö för bearbetning på en av IBMs kvantdatorer. Inuti dessa datorer är kvantprocessorer som består av flera kvantbitar eller "qubits". Dessa qubits, analoga med bitar från klassisk databehandling, utför kvantalgoritmen. Men för att utföra de riktiga instruktionerna måste de mottaga styrsignaler i lämpligt format - i detta fall mikrovågspulser-med olika frekvenser, faser och varaktigheter. Dessa pulser bärs över koaxialkablar till kvantprocessorn för att utföra programmet.

How quantum computers work

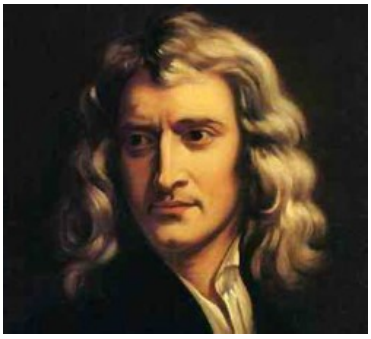
Historien om luftmotståndet

Som framgått tidigare har det maximala glidtalet L/D stagnerat vid under 20. Anledningen till detta är att i underljuds flygning av ett väl utformat flygplan, består det mesta av motståndet av hudfriktion. Maximala L/D för ett under ljuds flyg plan ges av ekvationen:

$$\left(\frac{L}{D}\right)_{\max} = \sqrt{\frac{\pi e}{4C_{fp}}\frac{b^2}{S}\frac{S}{S_{wet}}}$$

Där C_{fp} är den så kallade friktionskoefficienten, b vingbredden, S vingarean och S_{wet} den ”våta” ytan på flygplanet.

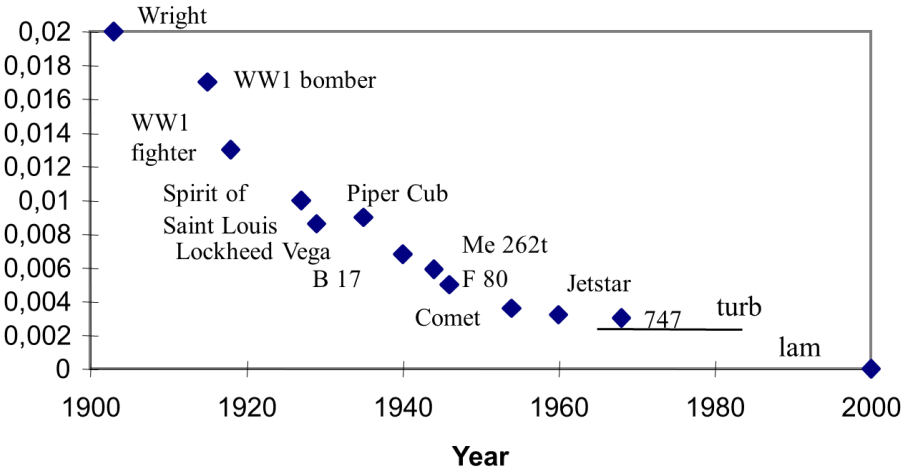
Som framgår av figuren härintill närmar sig moderna flygplan det teoretiskt bästa uppnåeliga värdet för friktionskoefficient i turbulens. Samtidigt har formen på flygplan varit mer eller mindre densamma sedan DC3. Detta innebär att L/D inte har vuxit så mycket under de senaste



40 åren.

Det motstånd som orsakas av flödande vätskor var länge en gåta. Isaac Newton var förmodligen den förste att formulera en ekvation för aerodynamiskt motstånd. I sin bok "Principia"av 1687, antog han att flödet var en ström av partiklar som påverkar en yta. Om ytan lutar i en vinkel α så är flödesarean proportionell mot sinusα. Om partiklarna antas följa ytan efter att ha stött emot den med hastigheten V , så förlorar de hastighetskomponenten Vsinusα vinkelrätt mot den. Därför kommer kraften vinkelrätt mot ytan att vara proportionell mot sinusα i kvadrat.

Newtons flödesmodell är inte korrekt vid vanliga hastigheter eftersom strömlinjerna inte är raka och parallella tills de träffar kroppen. Den är dock mer användbar vid mycket höga hastigheter. Newtons kvadratlag används därför för att uppskatta det aerodynamiska motståndet hos hypersonisk farkoster, en typ av maskin som man inte ens drömde om på Newtons tid. En vätska, som följer Newtons antaganden kallas ofta en newtonsk vätska.



Ytterligare försök att förstå fluiddynamiken gjordes av den franska matematikern Jean Le Rond D' Alembert (1717-1783). D' Alembert fick namnet Jean Le Rond för att han som spädbarn hittades övergiven på trappan till St. Jean Baptiste le Rond kyrka. Han placerades i vård hos fosterföräldrar, som han förblev lojal mot hela sitt liv, även efter att det upptäcktes att hans naturliga mor var en aristokratisk dam, Madame de Tencin, och hans naturliga far artillerigeneralen Chevalier Destouches. D' Alembert växte upp till att bli en berömd matematiker och vetenskaps man, känd för sin utveckling av partiella differential ekvationer.

Under åren från 1751 till 1772 samarbetade han med Denis Diderot på den berömda "Encyclopedia", där han bidrog med förord och de flesta av artiklarna om vetenskap och matematik. Detta var ett ambitiöst försök att samla och presentera alla de då existerande kunskaperna för allmänheten. Det var ett revolutionärt företag, eftersom kyrkans och statens makt vid den tiden byggde mer på traditioner och övertygelser än på vetenskapligt bevisade kunskaper. Med hjälp av den tidens mest hyllade författare som Voltaire och Montesquieu, använde den skeptiske och rationalistiske Diderot "Encyclopedia” som ett kraftfullt propagandavapen mot den tidens myndigheter. År 1759 drogs de första tio volymerna in och ytterligare publikation förbjöds. Trots detta fortsatte Diderot att arbeta med resterande volymer och lät dem i hemlighet tryckas.

D' Alembert löste ekvationerna för en inkompressibel friktionsfri strömning runt en sfär. I ett friktionsfritt flöde är hastighetsfältet symmetriskt före och efter sfären. D' Alembert förväntade sig därför att kraften på sfären skulle närma sig noll för mycket små viskositeter och han utförde en serie experiment för att bevisa detta. Men till hans förvåning verkade nettokraften konvergera mot ett icke -nollvärde trots att viskositeten närmade sig noll. Detta blev känt som D' Alembert`s Paradox.

Anledningen till detta är att all viskositet, oavsett hur liten, kommer att resultera i att hastigheten sjunker till noll på ytan och därmed ger en kraft på sfären. Det var inte förrän ett sekel senare som effekten av friktion infördes i de ekvationer som beskriver vätskeflödet av Claude-Louis Navier och George Stokes. Emellertid är d' Alemberts lösning av friktionsfritt flöde viktig på grund av den så kallade Joukowski-transformationen, som gör det möjligt att omforma flödet runt en cylinder till det runt en vingprofil.

Som specialist på väg-och brobygge var Claude-Louis Navier först med att utveckla en teori för hängbroar. Han levde under en period då det fanns stora politiska rörelser i hela Europa och i Frankrike i synnerhet. Navier trodde på en industrialiserad värld där vetenskap och teknik skulle lösa de flesta problemen. Han tog också ställning mot krig och mot blodsutgjutelsen under den franska revolutionen och Napoleons krig. De två män som hade störst inflytande på Naviers politiska tänkande var Auguste Comte, den franske filosofen känd som grundaren av sociologi och positivism, och Henri de Saint-Simon som startade Saint-Simon-rörelsen byggd på en socialistisk ideologi, som byggde på att samhället utnyttjade vetenskap och teknik.

Men Navier är inte ihågkommen för sina politiska intressen eller som den berömda byggaren av broar, utan snarare för de så kallade Navier-Stokes ekvationer som idag utgör själva grunden för fluiddynamiken. Navier utvecklade dessa ekvationer för en inkompressibel vätska 1821 och 1822 utvidgade han sina ekvationer till viskösa vätskor. Det ironiska är att även om Navier inte hade någon uppfattning om skjuvkrafter och inte var ute efter ekvationer, som skulle beskriva rörelse med friktion, så kom han ändå fram till rätt form för sådana ekvationer. Han gjorde detta genom att ta hänsyn till krafter mellan molekylerna i vätskan.

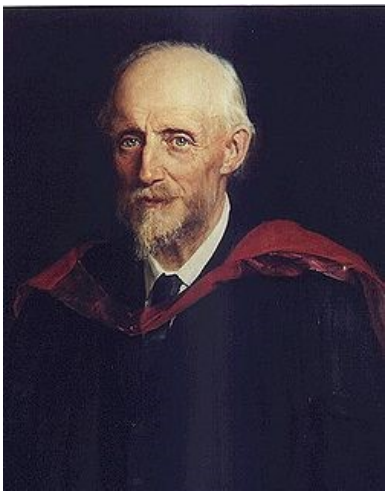
George Stokes var en engelsk matematiker vid Cambridge intresserad av hydrodynamik. Efter att han hade utvecklat de korrekta

ekvationerna för vätskerörelse, upptäckte Stokes att han inte var den första att få fram dessa ekvationer eftersom Navier och andra franska vetenskapsmän redan hade studerat problemet. Denna dubblering av resultaten berodde på bristen på kunskap vid Cambridge om det arbete som gjordes av kontinentala matematiker vid den tidpunkten. Stokes bestämde sig emellertid för att hans resultat erhölls med tillräckligt olika antaganden från Naviers för att motivera publiceringen 1845 och han har sedan dess fått sitt namn tillagt till Naviers som grundare av Navier-Stokes ekvationer.

Studiet av vätskor var förvisso inte det enda område där George Stokes gjorde stora bidrag. 1845 hade Stokes också publicerat ett viktigt arbete om avvikelse av ljus. Detta var den första av ett antal viktiga arbeten om vågteorin av ljus, såsom ett om diffraktion 1849. Han använde också sitt arbete på rörelse av pendlar i vätskor för att undersöka variationen av gravitationen vid olika punkter på jorden. Detta ledde till en grundläggande uppsats om hydrodynamik 1851 där han publicerade sin lag om viskositet, som beskriver hastigheten hos en liten sfär genom en trög flytande vätska. Stokes namngav också och förklarade fenomenet fluorescens 1852.

Stokes utnämndes till professor i matematik vid Cambridge 1849 och blev sekreterare i Royal Society 1854. Professuren i Cambridge betalades mycket dåligt så Stokes behövde tjäna extra pengar och han gjorde detta genom att arbeta extra som professor i fysik vid Government School of Mines i London. Efter att ha gift sig 1857 tröttnade han på naturvetenskap och flyttade efter sin mycket aktiva teoretiska forskningsperiod till bättre avlönade yrken, där han blev mer involverad i administration och experimentellt arbete.

Nästa genombrott kom 1883 när Osborne Reynolds, Professor i ingenjörsvetenskap vid University of Manchester i 37 år fram till sin pensionering 1905, upptäckte att en vätska kan ha två slag av rörelse, laminär och turbulent. I den förstnämnda följer partiklarna i vätskan definierade och ordnade vägar. I den senare är däremot strömningen ganska slumpmässig och oförutsägbar. Reynolds visade att omslaget från laminär till turbulent strömning skedde när en dimensionslös parameter nådde ett visst värde. Den här parametern kallas efter honom för Reynolds tal. Den är proportionell mot vätskans täthet, hastigheten och den genomsnittliga aerodynamiska längden på den överflutna kroppen och omvänt prootionell mot den så kallade dynamiska viskositeten $Re=\rho Vc/\mu$.



Reynolds sägs ha haft ett mycket intressant förhållningssätt till problemlösning. Han började aldrig med att läsa vad andra hade tänkt om saken, vilket är den etablerade metoden för vetenskapligt arbete. I stället tänkte han först ut det själv. På detta sätt nådde han ofta mycket originella lösningar på svåra problem. Nackdelen var att det tog mycket tid och krävde mycket arbete. Detta var ibland ett problem för hans elever. Han var känd för att komma på nya idéer mitt under en föreläsning och tillbringa resten av timmen arbetande med dem på tavlan till synes omedveten om eleverna i klassrummet.

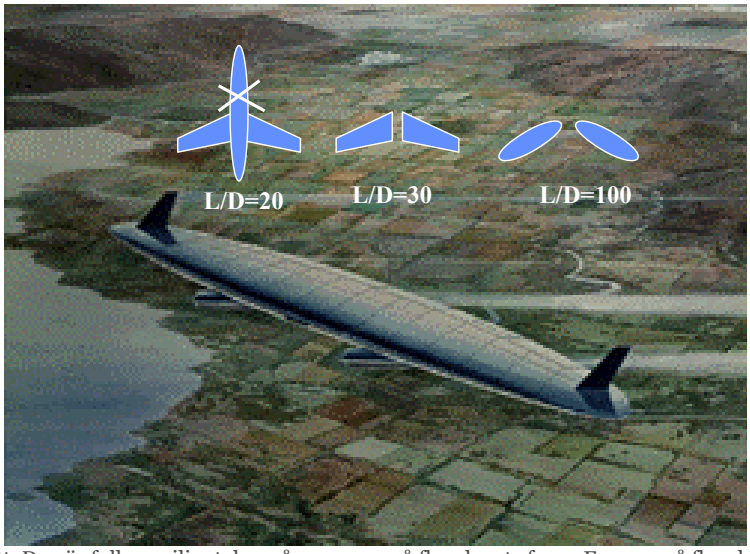
Navier-Stokes ekvationer är mycket olinjära och mycket svåra att lösa även för laminärt flöde. Men 1904 framförde Ludwieg Prandtl tanken på ett gränsskikt, som gränsar till ytan av en kropp som rör sig genom en vätska. Det är kanske den smartaste idén i fluidmekanikens historia. Han insåg att hastigheten var noll på ytan av en kropp och ökade till friflödeshastighet inom ett tunt lager. Friktionens påverkan är begränsad till detta tunna skikt, vilket gör att Navier-Stokes ekvationer kan förenklas avsevärt. Under 1908 löste Prandtl och Blasius, en av hans elever, dessa förenklade ekvationer för laminärt flöde. De fann att hudfriktionskoefficienten är omvänt proportionell mot kvadratroten ur Reynolds tal.

Det verkliga flödet är dock oftare turbulent än laminär. Till denna dag har inga exakta teoretiska resultat framtagits för turbulenta gränsskikt. Turbulens är fortfarande ett av de stora olösta problemen inom fysiken och vi måste förlita oss på experimentella resultat. Därifrån kan hudfriktionskoefficienten i turbulent strömning approximeras genom mer eller mindre enkla samband mellan Reynolds tal och Machtal.

Det laminära motståndet visar sig vara betydligt lägre än det turbulenta. För samma Reynoldstal är den laminära hudfriktionskoefficienten cirka tio gånger lägre än den turbulenta. Ett helt laminärt flygplan kommer dock troligen aldrig att uppnås. En viss turbulens uppstår på ytan oavsett form och storlek. Luften flyter ofta smidigt ett tag, men även om ytan är helt slät, bryts den så småningom upp och skapar en turbulent vak, som ökar motståndet. Mycket av arbetet med att minska motståndet rör metoder för att fördröja denna avlösning av flödet.

Paradoxalt nog, ger en helt slät yta inte nödvändigtvis ett mindre motstånd. Detta beror på att avlösningen av flödet fördröjs om gränsskiktet blir turbulent på grund av ojämnheter i ytan. Detta kan ses i en golfboll, där gropar på ytan minskar motståndet avsevärt genom att skapa turbulens.

Vind-och vattentunnelprov har visat att små, räfflade kanaler i ytan kan minska motståndet med så mycket som åtta procent. Naturen har redan upptäckt detta. Den grova ytan hos en hajs hud har visat sig avsevärt minska motståndet i vattnet. Hajens hud är grov på ett mycket speciellt



sätt. Den är full av miljontals små, vassa, tandliknande upphöjningar, vilket ger en textur som sandpapper. Hammarhajar och några andra typer av hajar kan simma upp till 75 km/h tack vare det minskade motståndet.

Hajens hudtänder är knutna till små muskler. Hajar kan använda dessa muskler för att röra tänderna i mönster som optimerar motståndsminskningen under vattentryck, turbulens och andra villkor. En liknande idé undersöks nu på flygplan. Den består av mikroelektromekaniska system som består av en mängd sensorer för att detektera luftmotstånd, en uppsättning magnetiskt styrda mikroställdon för att avböja ytvirvlar, och kretsar som analyserar sensorernas resultat och sänder styrsignaler till manöverdonen. En alternativ teknik är inblåsning eller utsugning genom miljontals laserborrade hål vid frekvenser anpassade till de instabila fluktuationerna i gränsskiktet. Växelverkan mellan det sekundära flödet och primärflödet stabiliserar gränsskiktet och bibehåller laminärt flöde.

Nästa stora steg i aerodynamisk motståndsminskning kan komma från ett av dessa områden eller det kan uppstå från forskning inom andra områden, såsom, elektromagnetism eller magnetohydrodynamik (MHD). På mycket lång sikt har det till exempel föreslagits att använda strålar av mikrovågor för att ändra egenskaperna hos atmosfären framför flygplanet för att minska motståndet.

L/D-förhållandet beror emellertid inte bara på friktionskoefficienten utan också på flygplanets form. Formen på flygplan har varit mer eller mindre densamma sedan DC3. Detta kan nu vara på väg att förändras. Kroppen på ett konventionellt flygplan medför en hel del motstånd men mycket lite lyftkraft. Det skulle därför vara en bra idé att avskaffa kroppen och sätta passagerarna i vingarna. Detta är ett så kallat "Flygande vinge" eller "Blended Body" flygplan.

Naturligtvis kan var och en av vingarna då fortsätta på egen hand. Allt som krävs är att svepvinkeln bibehålls. En bra regel för all design är att den vackraste formen också är den mest effektiva. Detta är förmodligen något som är inbyggt i våra hjärnor. Ellipsen är en av de vackraste formerna. Det är därför ingen överraskning att en smal elliptisk flygande vinge har det högsta L/D-förhållandet både vid underljud och överljud. Detta leder oss till flygplansformer, som påminner om de berömda flygande tefaten även om de inte skulle vara runda utan långsträckta.

Sökandet efter högre L/D leder uppenbarligen till konstiga och oortodoxa konfigurationer. Många sådana kan uteslutas genom de negativa effekterna av deras geometri på vikt, stabilitet och passagerarkomfort. Om passagerare vill ha dem, är frågan. De flesta platser skulle vara långt ifrån ett fönster, och evakuering i en nödsituation kan vara svårt. Det gäller också att passa in i den befintliga infrastrukturen för globala flygplatser. För en långsträckt helt laminär elliptisk form med spännvidd fem gånger bredden, kan dock den maximala L/D vara så hög som 100 mot cirka 20 för dagens flygplan.

Varför är pilgrimsfalkar så dödliga

Pilgrimsfalkar är kända för sin jakt och flygning, men deras metoder har varit ett mysterium. En ny studie visar emellertid att deras strategi liknar den hos missiler och bobsleighåkare. ***Vetenskap***

När det gäller jakt slår ingenting en slående falk. Genom att dra in sina vingar för att minimera motståndet kan de nå hastigheter på över 300 km/tim - oöverträffat i djurriket.

I årtionden har forskare försökt förstå hur rovfågeln bär sig åt utan att skada sig eller missa målet helt. En idé håller på att falken fäller ut sina vingar precis innan den slår bytet, vilket minskar dess hastighet så att den kan göra några sista justeringar och undvika skador.

En studie publicerad i Computational Biology visar dock att strategin är mer komplex än så. Konsten är ett medfött navigeringssystem, som liknar det som finns i militärflygplan. Och medan fåglarnas attackframgångar kan variera efter plats, säsong, kön och måltyp, är det uppenbart att det finns viss förutsägbarhet bakom deras dyk.

Allt börjar med hastighet. Tidigare trodde forskare att extrema hastigheter var ett överraskningsmoment i attacken. Men detta verkade också kontraproduktivt för fågelns förmåga att på ett tillförlitligt sätt slå sitt byte. . . och att inte slå ihjäl sig själv efteråt.

När forskarna samlade in data via GPS på åtta falkar, insåg man att fågelns hastigheter och banor var förvånansvärt väl förklarade av samma metoder som missiler använder för att fånga upp mål.

Ett sätt att träffa ett rörligt mål i luften är att mäta målets hastighet och riktning, beräkna när och var du ska göra kontakt och sedan starta framåt i rätt riktning, med exakt rätt hastighet. Men det är inte det mest effektiva tillvägagångssättet, eftersom det lämnar lite utrymme för att göra justeringar under flygningen. Därför använder moderna missiler proportionell navigering, där systemet ständigt förstorar upp synfältet och gör små justeringar på vägen.

På samma sätt använder en falk proportionell navigering genom att göra små justeringar i vingposition och hastighet före träffögonblicket. Hur falken bedömer vägen till målet är oklart, men forskare förutsäger att det antagligen är en kombination av tröghets- och visuella sensorer.

Ändå förklarar det inte varför falkar fungerar vid sådana extrema hastigheter. Därför skapade forskarna en datorsimulering som innehåller de olika aerodynamiska och biomekaniska mekanismerna för fågelflygning. Efter att ha kört miljontals simuleringar med olika dykbanor hittade man många nya fördelar med hastighet.

Till exempel, hjälper dykning vid hög hastighet till att öka den aerodynamiska kraften, vilket leder till bättre manövrerbarhet. När falken drar tillbaka sina vingar och bygger fart, minimerar det behovet att styra. En brant attackvinkel sätter också fågeln i en mer direkt linje till bytet.

Förmodligen är det mest intressanta konstaterandet, att falken måste vara mycket kontrollerad för att upprätthålla en stabil bana. Det är som den koncentration som krävs av en Formel 1 förare vid 300 km/h.

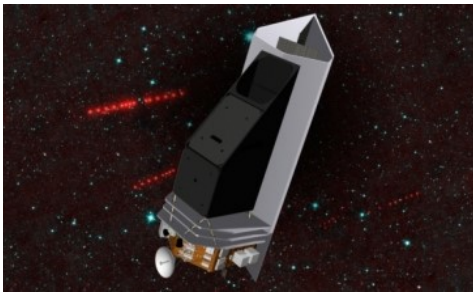
Medan simuleringarna ger några nya detaljer om falkarna, behöver de fortfarande verifieras i en verklig miljö. Man hoppas också att studera attackstrategierna för ytterligare rovfågelsarter för att se om de använder samma taktik.

Ny teknik har uppenbarligen varit en nyckelfaktor för att hjälpa forskare att förstå hur falkens dykning fungerar. Efter hundratals år av beundran för ett sådant mystifierande beteende, är vi nu närmare att fullt ut uppskatta och förstå de detaljer som gör det möjligt.

Kinesisk wave-rider

25 april Av Week Chinese Wave Rider Launched In Reusable Rocket **Kinesisk Wave Rider lanserades i återanvändbar raket.** Den första testflygningen av en privatutvecklad kinesisk återanvändbar rymdskyttel förde en experimentell hypersonisk waverider-farkost till en hastighet som var snabbare än 4300 km/h. Det var en waverider-konstruktion som innehöll Xiamen Universities XTER (Xiamen Turbine Ejector-Ramjet Combined Cycle) framdrivningssystem. Precis som andra hypersoniska waverider -konstruktioner är fordonet utformat för att få en lyftkraft som genereras av dess egen stötvåg. Xiamen-konceptet är dock dubbelt waverider eftersom det skapar ett internt konvergent flödesfält som samtidigt producerar en matchande stötvåg i inloppet. I vindtunnelarbete utfört av Xiamen på en farkost med två 3D-inlopp skilda av en splitter, gav matchande stötvågor god prestanda över ett Mach 4-6-område med varierande anfallsvinklar.

Upptäcker farliga asteroider



1 maj Av Week NASA vill kunna upptäcka farliga objekt nära jorden genom ett nytt rymdobservatorium. NEOCam, utrustad med infraröd optik, skall placeras på jämviktspunkten LaGrange-1 mellan Jorden och solen, en gravitationsstabil punkt cirka en miljon miles från jorden i solens riktning. Där skall NEOCam spåra och karakterisera potentiella faror stora och små. År 2005 uppdrog amerikanska kongressen åt NASA att hitta 90% av alla Near Earth Objects NEO: er 140 m och större, tillräckligt stora för att förstöra en stor stad eller region fram till 2020. NASA kommer inte att uppfylla 2020-målet, men NEOCam borde kunna uppnå målet inom ett femårigt uppdrag. Samtidigt visar explosionen i februari 2013 av en tidigare oupptäckt 20-m-asteroid över Chelyabinsk i Ryssland faran även med mindre hot. Medan det inte fanns några dödsfall krävde mer än 1600 personer i regionen medicinsk behandling på grund av de skador på marken som orsakades av stötvågen.

Den globala flygindustrin levererade 311 flygplan under första kvartalet och är på väg att slå rekordet 1618 från förra året (Act Aerospacial 29 April).

Utan vingroder

2 maj Defence Blog **Storbritannien gör det första planet i historien som flyger utan vingroder.** En drönare, som utvecklats med stöd av Storbritanniens försvarsjätte BAE Systems har blivit det första planet sedan luftfartens gryning att manövreras utan hjälp av vingroder. Magma-modellen flyger genom att blåsa luft från motorn vid supersoniska hastigheter genom slitsar i vingarna. Tekniken är lättare, mer tillförlitlig och billigare att använda än konventionella kontrollytor, säger BAE, och det gör planet helt osynligt på radar tack vare minskat antal luckor och kanter. Byggd av forskare vid Manchester University med titandelar 3D-tryckta av BAE har flygplanet gjort en serie flygningar från Llanbedr Airfield i norra Wales, en plats för drönarprov, som drivs av Snowdonia Aerospace LLP. Magma-modellen manövrerar också med hjälp av tryckviktning, där avgaser i motorn avböjs i olika riktningar för att hjälpa kontrollen. Flygplanet och dess teknik kan påverka utvecklingen av Storbritanniens framtida Combat Air System-projekt, som leds av BAE och inkluderar Tempest-fightern, som presenterades förra året.

Blue Origin landar raket

4 maj Florida Today **Amerikanska Blue Origin genomförde framgångsrikt ett nytt prov av sitt New Shepard-system.** Det var det elfte provet med en obemannad raket, som bar en nyttolast av 8 vetenskapliga experiment, ett nytt rekord för uppskjutning till suborbital rymd med återhämtning på land. New Shepard och den obemannade kapseln sändes upp från Blue Origins testplattform i västra Texas och tio minuter senare gjorde raketen en vertikal landning på den utpekade landningsplattformen och kapseln landade på slätten tack vare en fallskärm och i ett moln av damm när den föll till marken. Blue Origin planerar också för uppskjutningar av framtida rymdturister med New Shepard, som då skall flyga upp till 100 kilometer över jorden, över gränsen till rymden. Då kommer en passagerare ombord att uppleva några minuter av viktlöshet innan han återvänder till planetens yta.

Ariane 6 i produktion

7 maj Actualidad Aerospacial Serieproduktionen av Ariane 6 börjar med en första sats av 14 raketer. Arianespace har tecknat en order med ArianeGroup att börja serieproduktion av 14 Ariane 6. Produktionen av denna initiala sats av Ariane 6, som kommer att flyga över perioden 2021-2023, kommer att vara parallell med sista partiet av 8 Ariane 5 . Den första Flygningen av Ariane 6 är planerad till 2020. Ariane 6 är modulär och finns i två varianter: Ariane 62 (med två fasta boostrar P120, gemensamt med Vega-C) och Ariane 64 (med fyra fasta boostrar P120C). Det gör det möjligt att utföra alla uppdrag, till alla banor för att säkerställa kontinuerlig europeisk tillgång till rymden. Ariane 6 kommer att byggas i ArianeGroup fabriker i Frankrike och Tyskland, liksom hos deras industriella partners i de 13 länder som deltar i Ariane -programmet. Delar av motorerna görs hos GKN i Trollhättan.

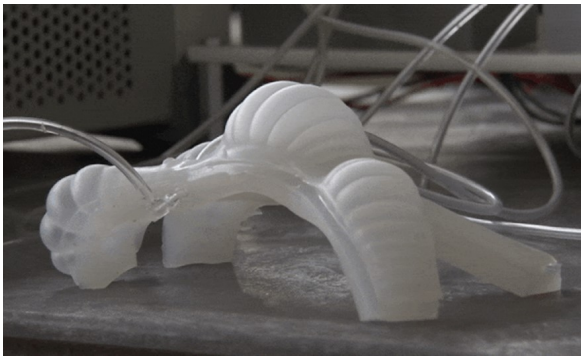
Vertikal affärsjet

7 maj FlightGlobal Pegasus Universal Aerospace vertikalstartande affärsflygplan visades som en åttondeskala modell vid European Business Aviation Convention och Exhibition (EBACE) i Genève. Det kommer sju år efter Reza Mia, grundare och ordförande för det Pretoria-baserade företaget, sade att han började undersöka möjligheten att bygga ett flygplan med start och landning som en helikopter. Traditionella affärsflygplan kan snabbt flytta människor, men mycket tid är bortkastad på marken till och från flygplatserna. Markresor kräver ofta användning av en helikopter. Genom att kombinera dessa två funktioner i ett flygplan introducerar PegasusVBJ en ny era med punkt-till-punkt-resor. VBJ har en dihedralvinge och en x-stjärtdesign. Den använder två GE Aviation CT7-8 turbomotorer för att driva vinglyftfläktar och bakre dragfläktar genom integrerade växellådor, som alla hanteras av flera redundanta datorsystem. En åttondeskalig modell har genomgått testning i Pretoria för att visa flygplanets flygförmåga inklusive övergången från horisontell till vertikal flygning. Målet är att starta flygprov i mitten av 2020.

Drönarsvärmar räddar

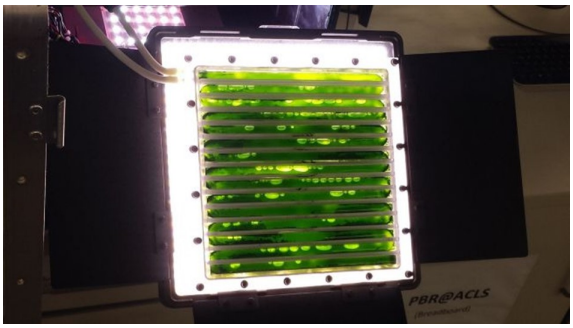
8 maj Airforce Technology I USA studeras användning av militära drönarsvärmar för att ta itu med civila nödsituationer. Konceptet att använda militära drönarsvärmar för att bekämpa skogsbränder är inte nytt och det finns redan flera exempel på räddningstjänster som använder denna teknik. Små quadcopters kan utnyttjas av lokala brandbekämpningsenheter för att bedöma hur bränder sprids. Militära drönarsvärmar utrustade med termiska bildkameror kan också användas för sökning och räddning. Projektet avser att ta fram det bästa och mest innovativa sättet att få drönare att fungera tillsammans. Det kommer att köras i samarbete mellan USA och Storbritanien.

Mjuka robotar



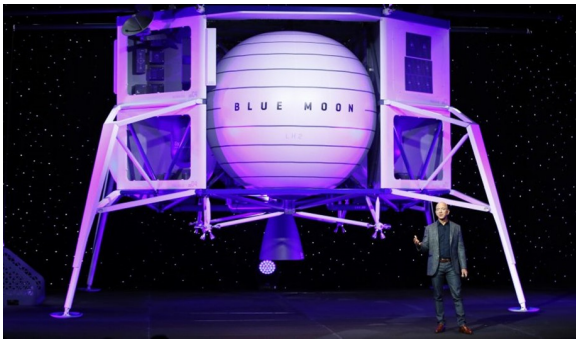
8 maj SPACE NASA arbetar med "mjuka robotar" som kan användas för att utforska världar utanför jorden. Fördelen med en mjuk robot är att den är flexibel och på så sätt bättre anpassad till nya miljöer. Mjuka robotar rör sig på sätt som liknar levande organismer, vilket gör det lättare att klämma in i en trånga platser till exempel. NASA vill också skapa mjuka robotaktuatorer, maskinkomponenter som styr en robots rörliga delar. Man bygger aktuatorerna genom att 3D-trycka en form och sedan hälla i den silikon eller en annan typ av flexibelt ämne. Manövreraren har kamrar eller luftblåsor, som expanderas och komprimeras baserat på mängden luft i dem. För närvarande manövreras konstruktionen genom en serie av rör i luftblåsorna, som ger möjlighet att styra rörelsen av roboten. Genom justering av mängden luft i kammaren hos det mjuka robotmanöverorganet, kan roboten böja sig och slappna av, precis som en mänsklig muskel.

Alger på rymdstationen



8 maj SPACE **"Bioreactor" på rymdstationen ska göra syre och mat för astronauter.** Astronauterna på den internationella rymdstationen kommer att börja testa en innovativ algdriven bioreaktor för att bedöma dess genomförbarhet för framtida rymdresor. Den algdrivna bioreaktorn, som kallas Photobioreactor, representerar ett viktigt steg mot att skapa ett slutet livssystem. Detta kommer att vara särskilt viktigt för framtida långvariga uppdrag till månen eller Mars, som kräver mer än en rymdfarkost kan bära, enligt ett uttalande från German Aerospace Centre (DLR). I Photobioreactor omvandlar den gröna mikroalgen Chlorella vulgaris koldioxid till syre och ätbar biomassa genom fotosyntes. Photobioreactor förväntas fungera i samband med det fysikalisk-kemiska luftåtervinningssystemet eller Advanced Closed-Loop System (ACLS), som levererades till rymdstationen 2018 . ACLS extraherar metan och vatten från koldioxiden i rymdstationen. Photobioreactor kommer att använda den återstående koldioxiden för att alstra syre

Bezos månplaner



7 maj Space News **Jeff Bezos, Amazons VD och grundare av rymdföretaget Blue Origin presenterade en modell av sin Lunar Lander.** Bland annat visade han upp en månmodul som heter Blue Moon . "Detta är ett otroligt fordon och det kommer att flyga till månen," sade Bezos.
Hans företag Blue Origin har arbetat i tre år på designen av landningsfarkosten. Den ska kunna ta upp till fyra månfordon samt utrustning för vetenskapliga undersökningar och eventuellt även människor ombord. Men han namngav inte en konkret tidtabell för en eventuell start. I slutet av mars hade regeringen i Washington uppmanat NASA att skynda sig: inom fem år skulle amerikanerna återvända till månen, det är det deklarerade målet. Entreprenör Elon Musk och hans rymdföretag SpaceX bedriver samma ambitiösa projekt.

Saab satsar i USA

8 maj AP **Saab kommer att bygga en fabrik i West Lafayette, Indiana, för tillverkning och montering av komponenter i TX skolflygplan.** Från och med 2020 planerar Saab att investera cirka 37 miljoner dollar i anläggningen och anställa lokala medarbetare, med cirka 300 heltidsjobb. Förutom att skapa och montera TX-komponenter förväntas den nya anläggningen utföra forskning och utvecklingsarbete. Saab har ingått ett partnerskap med Purdue University och förväntas vidareutveckla sina amerikanska FoU-insatser, särskilt inom artificiell intelligens, autonoma system och sensorer. Boeing/Saab vann en order på 9,2 miljarder dollar i september 2018 för byggande av två demonstrationsflygplan, varav den första genomförde sin jungfruflygning den 20 december 2016. Amerikanska flygvapnet har ett första krav på 351 flygplan stödda av 46 simulatorer, men dessa siffror kan stiga till så många som 485 respektive 120.

Hål i huvudet?

11 maj Der Spiegel Internationale Raumstation: Weltraumreisen vergrößern Löcher im ...
Rymdresor ökar hålen i hjärnan. Krympande muskler, höga halter av strålning: Att stanna i rymden sätter stor belastning på människokroppen. Hjärnan förändras också, enligt en ny studie - eventuellt irreversibelt. Så förlorar många astronauter synskärpa ju längre de stannar i rymden. Nu har forskare funnit en möjlig orsak. Sålunda samlas vatten i kroppens övre del, även i huvudet. Detta blåser upp de naturligt förekommande hålen i hjärnan - så kallade ventriklar - som är fyllda med cerebral vätska. I kroppens nedre delar minskar emellertid vätskemängden. Resultatet: hjärnkammaren ökade med i genomsnitt nästan tolv procent hos en kosmonaut. Efter sju månader hade kaviteterna krympt lite, men var fortfarande sex procent större än före rymdflygningen.

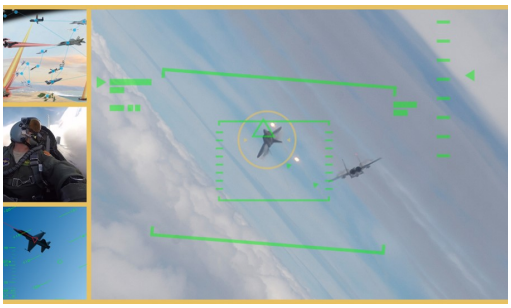
Reaktor för månen

10 maj Actualidad Aerospacial NASA bygger en kärnreaktor för att skapa en hållbar närvaro på månen före 2028. Kilopower är ett litet och lätt fissionsenergisystem som kan leverera upp till 10 kilowatt elkraft. Fyra Kilopower skulle ge tillräckligt med kraft för att etablera en utpost på månen eller Mars. Det banbrytande energisystemet är idealiskt för månen, där genereringen av energi från solljus är svårt eftersom månnatten motsvarar 14 dagar på jorden. Strömkällan är konstruerad för att hantera extrema miljöer. På månen kan Kilopower utplaceras för att hjälpa till med att hitta resurser i permanenta skuggkratrar. Kilopower öppnar också hela Mars-ytan, inklusive norra breddgraderna där vattnet kan finnas.
Baserat på den framgångsrika markdemonstrationen 2018 utvärderas idéer för ett framtida demonstrationsuppdrag på månytan. En demonstration av detta slag kan bana väg för framtida Kilopower-system som driver fram mänskliga bosättningar på månen och Mars och tillåter astronauter att producera bränsle, andningsluft, vatten och andra material som använder planetariska resurser.

Gripen C/D till 2040

14 maj Av Week Swedish Gripen C/Ds Could Serve Until Late 2030s **Svenska Gripen C/D kan komma att fungera fram till slutet av 2030-talet.** Svenska försvarsberedningen föreslår att stärka flygvapnet genom att behålla äldre modeller Gripen C / D-fighters långt in på 2030-talet. I stället för att ersätta JAS 39C / D-modellflygplanet med den nya Gripen E, som för närvarande är under utveckling, skulle de två flygplanen fungera parallellt med varandra tills införandet av ett nytt nästa generationens flygplan i slutet av 2030-talet, eventuellt samutvecklat med Storbritanien. Förslagen är en del av en framtida försvarsstrategi som offentliggjordes i ett vitbok den 14 maj av Försvarskommissionen. 60 Gripen C / D kan bibehållas och drivas tillsammans med 60 Gripen E, vilket möjliggen ger Sverige en jetflotta på cirka 120 flygplan, mot nuvarande beräknade 100 Gripen C / D.

AI-driven dogfighting



13 maj Av Week DARPA to launch competition for AI-powered aircraft dogfighting
Pentagons försvarsforskningsbyrå (DARPA) planerar att starta en tävling i hur man med artificiell intelligens (AI) kontrollerar flygplan och deras vapen i dogfights. DARPA anser att dogfighting är ett bra testfall för AI-stridsprogram, eftersom det har ett tydligt definierat mål, mätbart resultat och flygplan har inneboende fysiska begränsningar. Utbyggnaden av AI-prestanda kommer att övervakas av mänskliga piloter inom det autonomt styrda flygplanet. Man kommer att börja med grundläggande manövrer i enkla, one-on-one-kampscenarier, innan man går vidare till mer komplexa och snabbväxlande situationer. Efter virtuell testning planerar man att demonstrera dogfighting-algoritmerna på subskaliga flygplan. Man vill flytta luftstriden bort från att vara en exklusiva domän för bemannade flygplan mot en framtid där en blandning av bemannade och billigare obemannade flygplan (UAV) flyger tillsammans.

Helelektriskt flygplan

14 maj Daily Mail (UK) **NASA designar ett ALL-ELECTRIC flygplan som inte kommer att ge några utsläpp av växthusgaser.** Istället för att använda fossila bränslen kommer farkosten att ha flytande vätebränsleceller. Den kemiska energi som lagras i dessa celler omvandlas till elkraft. Väteceller har tidigare använts för att driva bilar och tåg, men de tunga tankar som krävs för trycksatt vätgas för att driva ett plan har förbjudit dess praktiska tillämpning på större flygplan. Genom att använda kylt, kondenserat flytande väte i stället för vätgas, kan ren energi genereras utan att behöva tunga trycksatta lagertankar. Samtidigt kan de låga temperaturer som behövs för att driva strömförsörjningen med flytande bränsle möjliggöra användning av högeffektiv superledande energitransmissionsteknik och effektiva motorsystem.

Tysk flygande bil

16 maj The Guardian (UK) **Tyska Lilium startar testflygningar med en fullskalig femsitsig prototyp.** Designad för att flyga upp till 300 kph i 300 km med högre hastighet och räckvidd än de flesta andra eVTOL-systemen i Urban Air Mobility (UAM), siktar Lilium Jet på intercity och urbana uppdrag. För att uppnå denna prestanda innehåller det batteridrivna fordonet en fast vinge med en array av elektriska kanaler. Den främsta innovationen på fordonet är ett integrerat framdrivnings- och lyftsystem, som omfattar 36 elektriskt drivna fläktar monterade på 12 vippflikar. Tre är grupperade per flik för totalt 12 fläktar på canardens bakre kanter och 24 på vingen. Flikarna lutas ned för vertikalt lyft och bakåt för att ge framåtriktad förflyttning, vilket gör det möjligt för fordonet att förlita sig på lyftkraften, som genereras av den fasta vingen och därigenom använda mindre än 10% av sina maximala 2 000 hk under kryssningsflygning. Flygkontrollen uppnås genom att man varierar tryckvinkeln och varvtalet för flikmonterade fläktuppsättningar via ett trippelredundant flygstyrsystem (FCC).

Hypersoniskt flygplan

19 maj SPACE **Företaget Hermeus vill bygga ett hypersoniskt plan som flyger vid 5 gånger ljudets hastighet.** Målet är att öka lufttransportens hastighet genom att utveckla plan, som kan flyga "över Mach 5 - över 4800 km/h. Vid Mach 5 kommer flygtiden från New York till London att minskas från 7 timmar till 90 minuter. Hermeus är inte ensamma på planen. För ett år sedan gav NASA rymd- och försvarskoncernen Lockheed Martin ett kontrakt på 241,5 miljoner dollar för att utveckla ett tyst supersoniskt plan som kunde flyga i mitten av 2022. I juni 2018 presenterade Boeing sitt hypersoniska flygkoncept på flyg- och flygteknikforumet i Atlanta. För två år sedan samarbetade Boom Technology med Virgin Galactic-grundaren Richard Branson för att skapa ett plan som kunde nå Mach 2.2.

Drönarleverans i Finland

17 maj Daily Mail (UK) **Alfabetägda Wing kommer att börja drönarleverera i Finland.** Wing, en offshoot av Googles moderbolag, Alphabet, kommer att börja drönarleveranser i Finland nästa månad enligt en bloggpost från företaget. Pilotleveranser kommer att rullas ut i Vousari-distriktet i Finlands huvudstad, Helsingfors, och kommer att leverera produkter från gourmetmarknaden Herkku och Cafe Monami. Leveranserna kommer enligt Wing, att omfatta "färska finska bakverk, köttbullar för två och en rad andra måltider och tilltugg" som kan levereras på några minuter. Drönarna drivs helt av el och kan flyga upp till 120 km/h. De avger inga växthusgaser och flyger utan någon mänsklig vägledning med hjälp av företagets AI- och maskininlärningssystem. De kan flyga vertikalt och i sidled och leverera produkter till konsumenternas genom att släppa dem på ett säkert sätt. Det kommer att markera ett viktigt steg framåt för Wing i att testa drönares prestanda i stadsområden, i synnerhet leveranser till flerfamiljshus.

Gripen E i flygprov

22 maj Av Week Saab intensifierar Gripen E Flygprovning inför första leverans.
Saab planerar att ha åtta av sitt nya generationens Gripen E-flygplan flygande i slutet av det här året och rampar upp flygprovningen. Företaget har redan två JAS 39E som flyger från sin Linköpingsbas, 39-8 och 39-9, och det tredje flygplanet, 39-10, kommer att flyga under de närmaste veckorna. Serieproduktionen av flygplanet pågår redan, med fyra flygplan som för närvarande genomgår en slutmontering, inklusive det första flygplanet som är avsett för Brasilien. Flera av dessa kommer att vara produktionsstandardflygplan men utrustade med flygtestinstrument. Det andra flygplanet flyger också nu med sin omfattande sensorutrustning, inklusive radar- och infrarödsökning och den Leonardo-utvecklade Raven ”Active Electronic Scanned Array” (AESA). Flygproven utförs av ett gemensamt prov- och utvärderingsteam som inkluderar personal från Saab och Sveriges försvarsmaterielbyrå FMV. Senare kommer detta att utökas med personal från Brasilien. Saab har för närvarande order på 60 Gripen från Sverige och 36 flygplan för Brasilien.

Europeisk flygtaxi

23 maj Bloomberg **Europeiska flygtaxiföretag är aktiva i Asien.** Volocopter GmbH i Tyskland kommer att öppna en landningsplats i Singapore senare i år, medan Österrikes FACC AG arbetar för att producera hundratals passagerardrönare till sin kinesiska partner EHang Inc. i slutet av nästa år. Volocopter, backat av Intel Corp. och Daimler AG , har samarbetat med den brittiska utvecklaren Skyports för att bygga en 550 miljoner kvadratmeter "Volo-Port" i Singapore efter att ha genomfört provflyg i Dubai och Las Vegas. FACC, mest känd som tillverkare av lätta kompositdelar till Airbus och Boeing, tror att flygande taxibilar kan fördubbla deras årliga försäljning till 2 miljarder euro inom ett decennium. Företaget rekryterades av EHang för att hjälpa till att minska vikten på det kinesiska företagets drönare med minst 15% - eller cirka 60 kilo - för att få fram förbättringar i fart och räckvidd. I slutet av nästa år kommer FACC att ha producerat den första satsen på 300 enheter på sina österrikiska monteringslinjer.

Airbus och SAS provar el

22 maj Actualidad Aerospacial Airbus och SAS samarbetar för att skapa hybridelektriska flygplan. Airbus har tecknat ett Memorandum of Understanding (MoU) med SAS för undersökning av infrastrukturkrav och ekosystem för hybrid- och elflygplan. De båda företagen kommer att samarbeta i ett gemensamt forskningsprojekt för att förbättra förståelsen av utmaningarna i samband med storskaligt införande av hybrid- och helelektriska flygplan. Projektet omfattar fem arbetspaket som fokuserar på att analysera effekterna av markinfrastrukturen och belastningen på resurser, tid och tillgänglighet på flygplatser. Dessutom ingår en plan för att involvera en leverantör av förnybar energi för att säkerställa att verkliga koldioxidutsläpp utvärderas. Detta syftar till att ta itu med hela ekosystemet för flygoperationer för att bättre stödja övergången av flygindustrin till hållbar energi. För närvarande är flygplan cirka 80% effektivare än för 50 år sedan, men flygtrafiken uppskattas fördubblas under de närmaste 20 åren.

USAF nya teknik

27 maj Defense News **These are the five areas where the Air Force wants to see an explosion of technology**

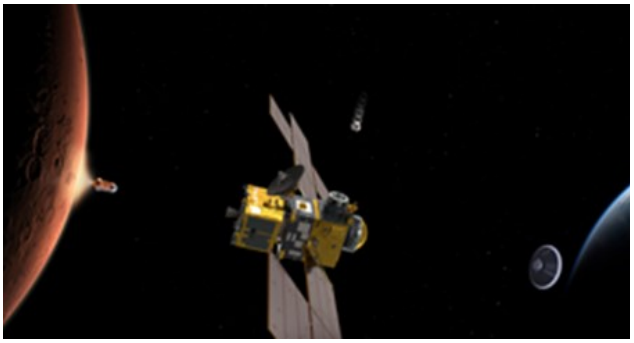
Amerikanska flygvapnet har en ny strategi för vetenskap och teknik . Det är fortfarande okänt om den nya strategin kommer att påverka storleken av forskningsbudgeten, som löper på cirka 2,8 miljarder dollar per år. Militären har talat i åratal om behovet av svärmar av autonoma drönare och billiga rymdsystem. Framsteg kommer att vara starkt beroende av ett brett spektrum av robotteknik och autonomiteknik, tillsammans med sensorer och trådlös kommunikation, säger strategin. Den växande autonoma fordonsmarknaden ger en industriell och tillämpad forskningsbas som flygvapnet kan utnyttja, men militär forskning behövs långt utöver vad som kan förväntas från den kommersiella sektorn. Flygvapnet behöver mer av vapen som är snabbare och har längre uthållighet. Även om hypersoniska vapen - som möjliggörs av teknik som scramjet-framdrivning och högtemperaturmaterial - kan vara det mest synliga programmet, noterar strategin flera andra som lågpris kryssningsmissiler och guidad ammunition. Mikrovågs- och laserstyrda energivapen har potential att minska kostnaden för att skjuta ner ett mål. Man ser också ett löfte i "avancerade penetrerande kinetiska vapen i kombination med nya effekter från det elektromagnetiska spektrumet och rymd- och cyberspace -domänerna för att skapa nya offensiva och defensiva alternativ." Vidare tar det alltför lång tid att bearbeta informationen från äldre system, och alltför mycket arbetskraft behövs för att göra den aktuella informationen verkningsfull. Strategin går mot distribuerade, billiga sensorer där information kan smältas samman för att ge uthållighet genom antal och redundans. Små satelliter

och uppskjutning till låg kostnad kan bidra till att möjliggöra denna arkitektur. Strategin rekommenderar också investeringar i nya sensorteknologier - som laser och multistatisk radar, hyperspektralavkänning och kvantfältavkänning - liksom mikroelektronik, fotonik och andra material som används för att bygga sensorer. Trots stora framsteg inom kommersiell kommunikationsteknik kan flygvapnet inte "förlita sig" på den privata sektorn för informationsutbyte som kan motstå elektroniska attacker, cyberattack och GPS-störning. Militärens krav på dessa överstiger gränserna för den nuvarande trådlösa nättekniken, även under gynnsamma omständigheter, säger strategin. I framtida konflikter kommer utmaningen att vara långt bortom något av det som uppträder inom den kommersiella sektorn. Därför kommer flygvapnet att behöva sätta i fält mer flexibla och överlevande stridsnät som autonomt kan omkonfigurera sig när de hotas. Här ser man möjligheter på områden som programvarudefinierade system, satelliter, kryptering och alternativ position, navigations- och tidssystem.

Skyborg-projektet

23 maj Defense News Under Skyborg program, F-35 and F-15EX jets could control drone ...
Med artificiell intelligens skall en pilot kunna styra drönare som XQ-58 Valkyrie. Lockheed och US Air Force Research Laboratory arbetar med tekniken inom ett prototypprogram som kallas Skyborg, där drönaren Valkyrie kommer att utrustas med nya sensorer och nyttolast och kommer att bindas till bemannade stridsflygplan. Drönaren Valkyrie, som flög sin första provflygning vid Yuma Proving Ground, Arizona den 5 mars, är utformad för att manövrera som ett stridsflygplan. Den kan flyga vid höga subsoniska hastigheter, starta utan en landningsbana, och enligt företaget Kratos uppfyller eller överstiger den flygvapnets krav på en räckvidd på 1 500 km med en nyttolast på 500 pund. Flygvapnet bedömer också om andra obemannade flygsystem kan komplettera Skyborg-programmet t ex "ett modulärt, fighterliknande flygplan" som är autonomt och kan uppdateras med ny AI-programvara eller ny maskinvara.

ESA till Mars i mars 2021



28 maj Actualidad Aerospacial La ESA llegará a Marte en marzo de 2021 ESA kommer fram till Mars i mars 2021. ExoMars-uppdraget bildat av en explorerrobot och en ytvetenskaplig plattform, kommer att lanseras i juli 2020 och kommer att nå Mars i mars 2021. Efter att ha flyttat från ytplattformen och studerat sin omgivning kommer ExoMars-rovern, som heter Rosalind Franklin, att flytta till platser av vetenskapligt intresse för att undersöka dem. Den kommer att ta prov två meter under marken, där de har skyddats mot den kraftfulla strålningen som bombar ytan, för att analysera dem ombord på sitt avancerade laboratorium för att söka tecken på liv. NASAs Mars 2020-rover kommer också att starta i början av 2021 för att utforska deltat i en gammal flod. Utöver sina vetenskapliga mål kommer den att samla och lagra markprover i behållare redo för återhämtning till jorden. Detta kräver tre olika uppdrag och en internationell insats i vilken Europa är en nyckelpartner. ESA studerar en liten och smidig samlingsrover som hämtar de lagrade proverna och sätter dem i en behållare för uppskjutning med en farkost. En ESA rymdfarkost kommer sedan att skickas från jorden till Mars för att hämta behållaren.

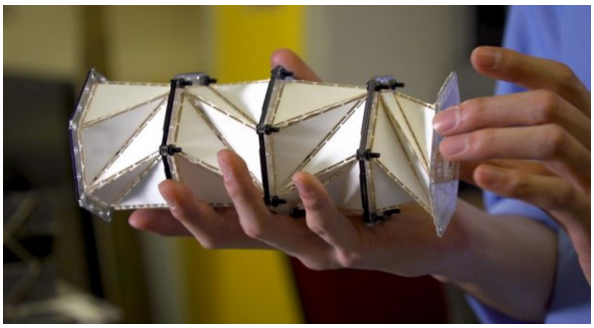
Flyg med bränsleceller

21 maj Ny Teknik De utvecklar framtidens flyg med flytande väte | Ny Teknik Nasa investerar i utsläppsfria passagerarflygplan. Nu samarbetar åtta institutioner för att ta fram en eldrivlina där superkylt flytande väte ska driva bränsleceller. Under tre år kommer Nasa att pumpa in sex miljoner dollar i CHEETA – the Center for Cryogenic High-Efficiency Electrical Technologies for Aircraft. Åtta vetenskapliga institutioner ingår i projektet, som leds av forskare vid University of Illinois. Batteridrivna flygplan är redan ett faktum, även om det ännu rör sig om mindre modeller. Men forskarnas utgångspunkt är att flytande bränslen ger ett vikt/energiförhållande som ger passagerarflygplan en mycket större effektivitet än ren batteridrift. Programmet är inriktat på att utveckla ett helt elektrisk flygplan, som använder flytande väte vid mycket låga temperaturer som metod för energilagring. Vätets kemiska energi omvandlas till elektrisk energi genom en rad bränsleceller, som driver den högeffektiva eldrivlinan.

Bränslecellplan

29 maj AP Det första flygande fordonet som ska drivas av vätebränsleceller presenterades. Skai-fordonet, har utvecklats av Alaka'i Technologies i Newbury Park, Calif. med sex rotorer på taket och sittplatser för fem personer. Som en drönare startar den och landar vertikalt. Det är en av många liknande elektriska flygmaskiner i produktion, inklusive prototyper från Boeing och Airbus som gjort framgångsrika testflygningar i år. De flesta drivs av batterier, vilket dock kan ge mycket vikt. Skai använder istället väldigt lätta bränsleceller för att driva sina rotorer, vilket ger en räckvidd på 644 kilometer och förmågan att transportera 454 kilo personer eller frakt, enligt bolaget. Det kan dock ta minst ett decennium innan visionen om en flotta elektriska flygfordon som färjar passagerare över stora städer i nästan 120 km / h blir verklighet. Innan dess hoppas man se Skai-flygplan som används för att skicka in mat eller vatten efter katastrofer som orkaner eller bränder. Det kan också användas som en ambulans och för att evakuera människor.

Origami i rymden

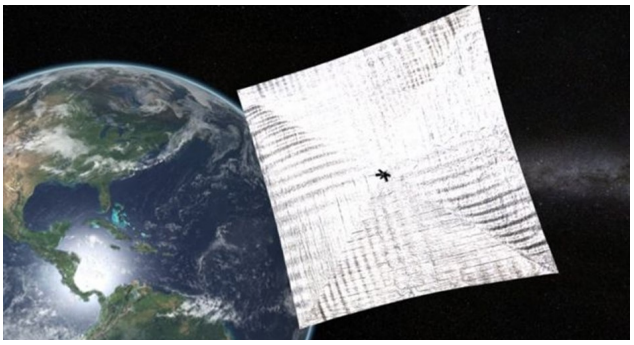


30 maj SPACE Framtida rymdskepp och raketer kan få mjukare landningar tack vare teknik inspirerad av origami, den japanska konsten att vika papper. En forskargrupp skapade en pappersmodell av ett metamaterial - en mycket flexibel typ av material som kan anpassas till olika ändamål. Detta metamaterial kan användas inte bara för rymdflygning utan även för bilar och andra anordningar som måste absorbera höga effekter. Tanken är baserad på att använda vecken för att minska eventuella stötkrafter och istället främja krafter som slappnar av spänningar i kedjan av metamaterial. Forskare skapade pappersmodellen genom att skära streckade linjer i papper med hjälp av en laserskärare. Därefter vek de papperet längs dessa linjer för att göra en cylindrisk struktur. I båda ändar av strukturen limmades akrylkapslar för att ansluta varje cylinder till en kedja. Deras nästa steg är att försöka göra om samma sak med mer slitstarka material.

Världens största raket

3 juni Actualidad Aerospacial I Huntsville, Alabama byggs den största raketen någonsin. NASAs Space Launch System (SLS) ska ta astronauter till månen 2024. Det första steget finns nu i provbänk 4693 på NASAs Marshall Space Flight Center i Huntsville i Alabama. Den flytande vätsketanken är en del av raketen. Den är mer än 61 meter hög med en diameter av 8,5 meter och lagrar kryogent flytande väte och flytande syre som kommer att mata raketens RS-25-motorer.

Solsegel utvecklas



3 juni SPACE En rymdfarkost som drivs av solljus förväntas starta den 22 juni och göra en årslång resa för The Planetary Society. LightSail 2 kommer att lanseras på en SpaceXs Falcon Heavy raket. Observatörer på marken borde lätt kunna se den mycket reflekterande farkosten som kretsar runt jorden i en månad eller mer. Om allt går bra bör LightSail 2 öppna sina solpaneler och sedan använda fyra triangulära Mylar solsegel. Gradvis kommer solens tryck att lyfta rymdfarkosten högre och högre. Efter en månad kommer den att sväva så högt som 720 kilometer över jorden, vilket är dubbelt så högt som den internationella rymdstationen. Detta uppdrag är en uppföljning av LightSail 1, som lanserades den 20 maj 2015 tillsammans med X-37B , ett hemligt amerikanskt flygplan som kan flyga i jordbana i hundratals dagar i taget. LightSail 2 förväntas flyga högre än LightSail 1 gjorde. Det japanska rymdprogrammets Ikaros blev 2010 den första, som framgångsrikt demonstrerade en solsegling på något avstånd från jorden. NASA planerar ett eget solsegelprov kring 2020 eller 2021, när rymdraketen Space Launch System flyger till månen med flera nyttolaster. Bland dem är NEA Scout rymdfarkoster , som är utformad för att använda solsegling för att utforska en asteroid nära jorden.

V-flygplan

3 juni Aviation Week KLM och TU Delft utvecklar "Flying-V", ett nytt koncept av flygplan. KLM kommer att bidra till forskningen vid TU Delfts tekniska universitet på ett innovativt flygkoncept som kallas "Flying-V", vilket omfattar en helt ny inställning till utformningen av flygplan. TU Delft är en av de viktigaste högskolorna i Nederländerna och ett av de mest prestigefyllda tekniska universiteten i Europa och världen. Flygplanets V-formade konstruktion kommer att integrera passagerarkabinen, lastrummet och bränsletankarna på vingarna. Dess förbättrade aerodynamiska form och minskade vikt innebär att den använder 20% mindre bränsle än Airbus A350, dagens mest avancerade flygplan. En flygskalemodell och en fullstorlek av inredningen av Flying-V presenteras officiellt på KLM Experience Days på Schiphol Airport i Amsterdam i oktober för att markera 100-årsjubileet för KLM.

Amazons nya drönare

5 juni Av Week **Amazon Unveils New Design For Its Delivery Drone** . **Amazon presenterar ny design för sin leveransdrönare.** Sex veckor efter att rivalen Alphabet Wing säkrat det första amerikanska lufttrafikcertifikatet från FAA för en kommersiell drönarleveransservice presenterade Amazon sin design. Drönaren använder en svit av sensorer, inklusive multi-view dator stereo vision, och avancerade algoritmer för att upptäcka och undvika statiska objekt. För att upptäcka rörliga objekt, som en skärmflygare eller helikopter, användes egenutvecklade datorseende och maskininlärningsalgoritmer.
För att säkerställa en landnings använder drönaren stereovision parallellt med artificiell intelligens (AI) algoritmer utbildade för att upptäcka människor och djur från ovan. Dator-vision tekniker används också för att upptäcka tvätt linor och telefon- eller elektriska ledningar. Amazons nuvarande plan är att leverera 2-kilos paket med drönare från ett lager inom en radie av 10 km.

Jetbränsle ur plast

14 juni IEEE **Scientists turning plastic waste into jet fuel** **Washington State University forskare har upptäckt en metod att förvandla plastavfall till jetbränsle.** För att tillverka jetbränslet smälte forskare plastavfall vid höga temperaturer tillsammans med aktivt kol - vilket är en typ av kol med små porer med låg volym, som ökar den tillgängliga ytan för adsorption eller kemiska reaktioner. Man kombinerade olika plastavfallsprodukter, inklusive plastpåsar, vattenflaskor och mjölkflaskor, och slipade dem till uppskattningsvis tre millimeter i storlek (eller ungefär storleken på ett riskorn). Den malda plasten tillsattes sedan aktivt kol i en rörreaktor vid temperaturer så höga som 430 till 571 ° C . Kolet verkade som en katalysator och påskyndade en kemisk reaktion.
När kolkatalysatorn är klar, kan den filtreras ut och senare återanvändas i en annan sats plastkonvertering av avfall. På liknande sätt kan katalysatorn regenereras efter att ha förlorat sin aktivitet. Efter provning av flera olika katalysatorer vid olika temperaturer drog forskarna slutsatsen att det mest lovande resultatet var att skapa en blandning av 85% jetbränsle och 15% dieselbränsle.

Arianespace två nya

13 juni Av Week **Arianespace Readies For Two New Launchers In Kourou** **Arianespace förbereder två nya raketer i Kourou.** Ett år från nu väntas Arianespace vara halvvägs mellan de första flygningarna på två nya raketer, Ariane 6 och den uppgraderade Vega C. Som om det inte räckte för att hålla företagets ingenjörer upptagna håller den europeiska rymdindustrin också på att intensifiera studier för återanvändbara efterträdare. Ariane 6 medium-to-heavy-launcher-programmet, Europas svar på de lägre kostnadstjänsterna som erbjuds av SpaceXs Falcon 9, verkar vara i tid för första uppskjutning 2020. P120C är en solid raketmotor som kan användas både som en booster på Ariane 6 och som första steg i Vega C . Det har genomgått två prov vid Europas rymdport i Kourou, Franska Guyana. Ett tredje prov med en konfiguration nära Ariane 6, planeras för andra halvåret i år. Vega C, med en nyttolast på 2 200 kg mot Ariane 62 på 7000 kg och Ariane 64 på 20000 kg (tack vare P120C-commonality med Ariane 6), kan fånga upp den övre delen av marknaden för satelliter med låg jordbana.

Vinge med gångjärn

13 juni Actualidad Aerospacial **AlbatrossOne-projektet från Airbus, revolutionerar flygplanets vinge.** Airbus-ingenjörer har utvecklat den första flaxande vingen. De har vänt sig till naturen för att utveckla sitt "semi-aeroelastiska gångjärn" för att minska luftmotståndet och den totala vikten av vingen och samtidigt bekämpa effekterna av turbulens och vindbyar. AlbatrossOne, ett fjärrstyrt flygplan i skala, har gjort sin första flygning för att testa konceptet och man ska nu utföra ytterligare prov innan en demonstrator baserad på ett A321 flygplan utvecklas. AlbatrossOne modellen utforskar fördelarna med att ha en tredjedel av längden av vingen vikbar för att reagera autonomt under flygning i turbulens för att minska belastningen på vingens bas. Vid en vindpust eller turbulens ger vingen hos ett konventionellt flygplan stora laster på flygkroppen. Om man tillåter att spetsarna på vingarna reagerar och böjs reduceras belastningarna och tillåter lättare och längre vingar med lägre motstånd och större bränsleeffektivitet. De första testflygningarna från AlbatrossOne avslutades i februari. Vingen har konstruerats av polymerer förstärkta med kolfiber och glasfiber.

Nyheter från Innovair

19 juni Innovair Nyhetsbrev . Innovair är Sveriges innovationsprogram för flyg. Nedan följer en kort sammanfattning av senaste nyheter.
2019-06-17 Annual reviews inom Clean Sky. Saab och GKN Aerospace har varit värdar för varsin avrapportering av senaste årets aktiviteter (annual review) inom sina respektive Clean Sky-projekt under försommaren. Läs mer på vår webbsida eller i vår PDF.

2019-05-30 75 EU-miljoner till flygforskning. Chalmers tar plats när EU satsar cirka 75 miljoner på de två flygforskningsprojekten IVANHOE och SUBLIME inom ramverket Clean Sky 2. Satsningarna kommer att innebära en stor kunskapsuppbyggnad inom motorplacering och aerooptimering. Läs mer på vår webbsida eller i vår PDF.

2019-06-17 SARCs årsmöte. SARCs första årsmöte hölls 2–3 maj på Lidingö. Fokus låg på centrets rådgivande panel, SARC-doktorandernas forskningsprojekt, en stor paneldebatt och arbetet med SARCs etablering, implementation och granskning. Läs mer på vår webbsida eller i vår PDF.

2019-04-29 Nya showcases! Ett led i Innovairs arbete som strategiskt innovationsprogram är att visa upp den innovation som blir resultatet av våra ansträngningar. Därför skapar vi löpande enbladiga PDF-filer med goda exempel från Innovairs verklighet. Nu finns sex nya på plats. Läs mer på vår webbsida eller i vår PDF.

2019-06-17 SVIFFT-workshop inom kollaborativ automation. Aerospace Cluster Sweden, RISE och Compraser Labs samverkar i projektet SVIFFT – Sveriges Framtida Flyg- och Rymdindustri och bjuder nu in till en workshop med fokus på kollaborativa applikationer. Läs mer på vår webbsida eller i vår PDF.

2019-06-17 Sommarens höjdpunkt: Aerospace Almedalen. Aerospace Almedalen är arenan för flyg och rymd under Almedalsveckan. Årets event går i grönt med flera seminarier som adresserar klimat, miljö och hållbarhet. Läs mer på vår webbsida eller i vår PDF.

2019-06-17 NFFP7 – andra utlysningen. Den andra utlysningen inom NFFP7 har varit öppen under våren och stängde 17 maj. Trots en väl tilltagen utlysningsbudget på cirka 80 miljoner kronor blev översökningen betydande. Läs mer på vår webbsida eller i vår PDF.

2019-06-17 Anmäl dig till FT2019. Kongressen FT2019 – Aerospace Technology Congress 2019 – äger rum 8–9 oktober 2019 på Stockholm Waterfront Congress Center. Temat är "sustainable aerospace innovation in a globalised world". Nu kan du registrera dig som deltagare. Läs mer på vår webbsida eller i vår PDF.

Rolls satsar på el

18 juni Reuters Rolls tar över Siemens verksamhet inom elflyg. Siemens eAircraft-verksamhet har baserat sig i Tyskland och Ungern och har utvecklat elektriska och hybridelektriska framdrivningssystem för flygplan som Eviation's Alice nio-sitsiga pendlingsflygplan och E-Fan X-hybridelektronik med Airbus och Roll-Royce. Under förvärvet kommer bolagets elektriska framdrivningssystem med 180 specialister att integreras i Rolls-Royces nyligen skapade elektrifieringsenhet.
Rolls-Royce, som gav detaljer om sin elektriska framdrivningsspelplan tidigare i år, ser förvärvet som en chans att snabbt öka sin egen utveckling inom sektorn, men också att penetrera nya marknader som sträcker sig från elektrisk vertikal start och landnings (eVTOL) farkoster till regionala flygplan. På längre sikt kan det också öppna dörren till framtida hybrid-elektriska efterföljare till dagens Airbus A320 och Boeing 737- familjer.

Chalmers i EU-program

19 juni Chalmers pressreleasen **Chalmers tar plats när EU satsar cirka 75 miljoner på två flygforskningsprojekt.** Det gäller IVANHOE och SUBLIME inom ramverket Clean Sky 2. Turbomaskin- och aeroakustikgruppen på Chalmers koordinerar IVANHOE (37 miljoner kronor) och är en nyckelpartner i SUBLIME (38 miljoner kronor).

IVANHOE, som är en akronym på Installed adVAnced Nacelle Optimization and Evaluation, fokuserar på hur motorupphängningar (på vinge) påverkar aerodynamik och utsläpp. Projektet kommer att resultera i avancerad teknik, simuleringsverktyg och strömningsmätningar kring motorgondoler (naceller).

SUBLIME, Supporting Understanding of Boundary Layer Ingestion Model Experiment, fokuserar på motorupphängningskoncept (på flygplanskropp) för en flygplansarkitektur som kan minska bränsleförbrukning och utsläpp markant. Projektet kommer att dra nytta av erfarenheter från Horizon 2020-projektet CENTRELINE som Chalmersgruppen redan deltar i.

Satsningarna kommer att innebära en stor kunskapsuppbyggnad inom motorplacering och aerooptimering. Kunskapen är en helt nödvändig komponent i arbetet med att minska miljöbelastningen från framtida motorer och flygplan.

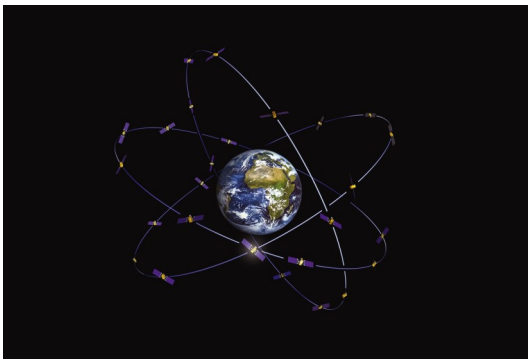
Turkiets nya fighter

20 juni Av Week Turkish Fighter Will Be 'Best In Europe,' CEO Says. **Turkish Aerospace påskyndar utvecklingen av sitt inhemska stridsflygplan, TF-X för att flyga 2025.** TF-X / MMU, eller Turkish Fighter, är planerad att vara ett tvåmotors, 27-tons dragkraft, låg observerbart stridsflygplan utrustat med inhemskt utvecklade system och sensorer.
Efter flera år av förvirring kring TF-Xs motorval valdes att använda General Electrics F110, åtminstone för prototyperna. Ett nationellt motorföretag, TR Motor, har skapats för att utveckla en egen motor. Ankara har satsat en miljard dollar för att stödja programmet för de närmaste fyra åren. Det kommer att finnas ytterligare kontraktsrundor med internationella leverantörer för inbyggda system. Arbete pågår också med att utöka vapenvalen för att göra flygplanet mer attraktivt för internationella köpare.

Nytt överljudsplan

21 juni Av Week Lockheed Martin Floats Supersonic Airliner Concept **Lockheed Martin avslöjar detaljer om ett Mach 1.8-plan för upp till 40 passagerare.** Det bygger på nya teknologier inom design, framdrivning, aerodynamik och system som inte tidigare var tillgängliga eller tillräckligt avancerade. Lockheeds flygplan är optimerat för Mach 1.7 eller högre. Hastigheter på Mach 1,6 eller lägre påverkar flygplanets utnyttjande och kryssningseffektivitet negativt. För flyg över vatten föredras Mach 1,7 eller högre, men hastigheter över Mach 1.8 börjar bli utmanande på bullernivån. Den kraftigt svepta deltavingen är 225 fot lång med en spännvidd på 73 fot, vilket gör den betydligt längre än Concorde men något smalare. Nästan 70 fot av den totala längden består av nosdelen, medan kabinen upptar 78 fot av skrovet. Utformningen bygger mycket på NASAs demonstrator X-59 QueSST, förutom studier som genomfördes tidigare detta årtionde under NASAs N + 2 tysta supersoniska initiativ. För bullret är tröskelkravet satt till mindre än 80 PLdB, med mindre än 75 PLdB som det optimala målet. Huruvida dessa värden är realistiska beror på resultatet av de kommande acceptansproven med X-59.

Nästa fas av Galileo



21 juni RUAG Space Nyhetsbrev Juni **Nu börjar upphandlingen av nästa fas av EU:s gemensamma satellitnavigeringssystem.** Galileo ska vara fullt utbyggt år 2020 och bestå av 30 satelliter, varav 24 är aktiva och sex finns som reserv. Europa kommer då att ha ett civilt system för satellitnavigering (GNSS) oberoende av USA och Ryssland för att tillhandahålla global positionsbestämning, navigering och tidsbestämning. Med minst sex satelliter ständigt synliga för användaren blir positioneringen mycket mer exakt än med tidigare system, ner till en meter. Galileo togs i drift i begränsad skala 2016 och allt fler Galileo-kompatibla mottagare, chipset och moduler dyker nu upp på marknaden. Det innebär till exempel att våra mobiltelefoners positionsbestämningar blir mer exakta och tillförlitliga, inte minst i stadsmiljöer där smala gator och höga byggnader ofta blockerar satellitsignaler och gör många mobila tjänster mindre användbara.
Andra områden där Galileo spelar eller kommer spela en viktig roll är självkörande och uppkopplade fordon samt inom fl ygtrafik och sjöfart.

Vapen mot drönare

21 juni Task & Purpose **Amerikanska flygvapnet har ett nytt drönardödande mikrovågsvapen som heter "Thor".** Drönare är inte bara ett problem för militären utan också potentiellt för civila flygplatser, vilket nyliga händelser i London visat. Amerikanska militärbaser över hela världen kan dock snart ha ett kraftfullt mikrovågsvapen för att ta ner svärmar av drönare. Systemet, som kallas Tactical High Power Microwave Operational Responder, eller THOR, inaktiverar obemannade luftfarkoster när de kommer inom en elektromagnetiska stråle. Det fungerar som en ficklampa och är konstruerad för snabb installation vid behov, med mikrovågsantenn och fundament som lagras i en fraktbehållare som transporteras på en lastbil. Utrustningen är förvarad i delar för enkel montering på bara tre timmar. En handhållen fjärrkontroll roterar antennerna i alla riktningar efter behov, vilket ger 360 graders försvar mot drönare. Avfyrningsmekanismen och övergripande systemstyrning drivs från en bärbar dator.

34. Candy vid Mars

Min fru trodde inte på vad jag berättade förrän Ärransiktet bekräftade att, jo, hellre än att låta Cyberanden falla i andras händer krossade Plurimax dess servrar och palats i sin besvikelses raseri över sitt misslyckande anfall. En del trodde att han använde gamla atombomber, som det fanns gott om på Jorden, andra de så kallade Cyberandens lansar, tunga wolframstavar som kunde regna ner från rymden med en rörelseenergi som en atombombs. De kunde tränga ner i de djupaste grottorna under palatset. Alla borde glädjas, lät han meddela, för nu var marsianernas taxvirus krossat och utplånat från Jordens yta. Bara för säkerhets skull borde alla taxar infångas och dräpas på arenan.

-Den där gubbstrutten är ju galen, utbrast min fru och grep om plattan hon bar om halsen. Men Candy kommer han inte åt.

-Var inte för säker, sa Ärransiktet dystert med mörknande ögon. Han lovade ju att förfölja henne till universums ände. Ingen vet hur den här historien slutar.

Och hur ska människorna på Jorden klara sig utan Cyberanden, tänkte jag. De kopplas ju upp på sin antenn nästan innan de föds.

Ärransiktet tog själv hand om oss när vi vaknade ur koman för han var den ende som vi kunde tala med. Han var en gåta för oss. Han mötte oss ju i Mombasa, tog oss till rymdstationen och Månen och sedan dök han upp som kapten på skeppet till Mars. När min fru frågade om han kom till Jorden bara för Candys skull så svarade han undvikande att det var en lång historia, som vi fick ta en annan gång.

-Jag är säker på att han inte är marsian, sa min fru till mig. Han har elektroder bakom öronen.

Den jordiska kombinationen av glasögon och antenn må vara mer komplicerad än de marsianska ögonlinserna, men den har sina fördelar. Glasögonen, som alla på Jorden bär, och som ligger an mot inopererade elektroder i skallbenet, kan översätta nästan hur många språk som helst. Något gemensamt språk behövs inte längre och varje liten ort och folkgrupp på Jorden har nu sitt eget språk.

Ögonlinserna är förstås smidigare, eftersom de kommunicerar direkt med hjärnan genom synnerven, men de översätter inte talat språk. Vi upptäckte snart att på Mars talade alla ännu det språk, som var gemensamt på Jorden, när utvandringen började. Det har förändrats mycket lite för språket håller ihop de olika bosättningarna, som är långt skilda åt och isolerade från varandra.

Gamla, som vi var, lärde vi oss det gamla gemensamma språket när vi var unga, men redan då skilde det sig mycket från det, som talas på Mars. Det är de materiella förhållandena som bestämmer samhällets utformning. På Mars kämpar man med en hård natur och måste utveckla sin teknik för att överleva. På Jorden anser man sig ha uppnått en tillräckligt hög, en del anser till och med alltför hög teknisk nivå. Då blir sociala och finansiella innovationer viktigare.

En sådan är den osynliga handen, uppfunnen av nationalekonomins grundare. Han ansåg att om var och en ser till sitt eget bästa så ser en osynlig hand till att det blir bäst för alla. Själv levde han med sin mamma. Varje kväll ställde hon fram middagen åt honom. Vad hon tyckte om hans ideer vet vi inte. De kräver i alla fall att varje person är en fri och enskild individ, som inte är beroende av någon annan. Cyberanden såg därför i frihetens namn till att alla andra tankar blockerades.

Den, som vill skapa en ny värld, måste börja med att beröva människorna deras språk och istället ge dem ett som beskriver världen sådan som den borde vara. De jordiska språken är därför helt fria från allt, som antyder att människor står i något som helst förhållande till varandra. På Jorden är man till exempel en namnlös ”den” om man inte har lyckats ärva eller förvärva ett namn. Då är man en ”hen”, ett könlöst ord som inte alls finns på Mars.

Människorna på Jorden vill nämligen också allt oftare bli fria från det kön de påtvingades vid födseln. Man anser med ett populärt talesätt att könet sitter i knoppen och inte i kroppen. Genusexercis sätts in redan på de minsta barnen för att drilla dem i deras valmöjligheter och kirurgerna står beredda med alla sina resurser när den dagen kommer.

På Jorden delar man inte längre in människor efter kön lika litet som i långbenta eller kortbenta. Gammaldags ord som kvinna och man har ersatts av ord som livmoderbärare eller mångordiga omskrivningar av dessa olika människotyper som autonoma biologiska ting med manligt eller kvinnligt kön och eventuellt dito valfritt genus. Ordet man får överhuvudtaget inte användas i något sammanhang.

Detta är bara några exempel, men ni förstår nog att de jordiska språken är mycket omständliga. Strävan är också att var och en i frihetens namn skall ha sitt eget språk. Så långt har man ännu inte kommit, men kanske är det en orsak till antennens popularitet.

Med den kan tankar och känslor förmedlas direkt mellan människor utan att ta vägen över det krångliga talade eller skrivna språket. Om de passerar Cyberandens filter förstås.

Jag kämpar på med språket, som används på Mars, och jag inser att detta väl knappast kommer att kunna läsas av andra på Jorden än de allra äldsta, de som fortfarande förstår det språket.

Men jag ska inte trötta ut er med detta. Allt var inte bättre förr, fast allt var inte sämre heller. Att vakna upp ur koma var i alla fall inte som att vakna upp från en god sömn. Flera gånger vaknade jag liksom i mitt huvud, men utan att kunna öppna ögonen, röra en muskel eller tala. Första gången det hände fick jag panik och tänkte att jag var död. Sedan insåg jag att jag tänkte, så då borde jag finnas till. Sedan kände jag hur jag flöt bort och försvann tillbaka till Rom, där husen rasade omkring mig.

Till slut märkte jag att jag kunde se. Något suddigt vitt. Ett ansikte. Jag låg på rygg. Jag märkte att jag kunde andas, drog ett djupt andetag och kände mellangärdet fyllas med luft. Någon höll min hand men jag kunde inte röra mig eller öppna ögonen. Jag kunde inte vrida huvudet. Något höll det fast. Jag upphörde att se och höra och sjönk på nytt in i sömnen.

När jag äntligen kom till sans hände det ganska plötsligt. Jag flöt utan tyngd. Över mig var ett vitt tak. Runt omkring var sladdar och apparater. Så hörde jag tal. Det var två män som talade. Den ene var alldeles nära. De sysslade med sladdar och slangar omkring mig.

Jag kände ett nyp och sedan skakningar och rop. Jag fick en blixtrande huvudvärk och det kliade på ryggen. Det var som om huvudet skulle sprängas. Jag behövde komma ur sängen för att gå på toaletten, nu, genast. Jag försökte sätta mig upp, men något höll mig tillbaka. Jag spände musklerna i armar och ben, men satt fast. Jag såg de två sjukvårdarna omkring mig. Jag försökte tala om vad jag ville men munnen var full av något. Det var andningstuben, vet jag nu. Jag kände hur ögonen höll på att tränga ut ur huvudet på mig och tecknade förtvivlat åt dem. Äntligen kom en av dem med en påse, som de satte på mig. De kopplade loss mig, lyfte upp mig och snurrade mig runt så att centrifugalkraften höll det jag gav ifrån mig i bortre delen av påsen. Det var så jag vaknade.

Vi fick ligga kvar på sjukrummet något dygn. Huvudvärken gick över, men jag mådde illa och kragen stränade om min svullna hals. Det gjorde så ont att jag inte vågade svälja. Jag hade också svårt för att prata, så andningstuben måste ha skadat stämbanden.

Jag kände mig trött och utmattad, men kunde ändå inte somna för smärtan i halsen. Min fru verkade ha somnat fast hon påstod senare att hon bara försökte. Ljuset var dämpat. Olika instrument och apparater hängde på väggarna i sina hållare. Hela tiden surrade det av fläktar och olika apparater och luften strömmade kall över mitt ansikte.

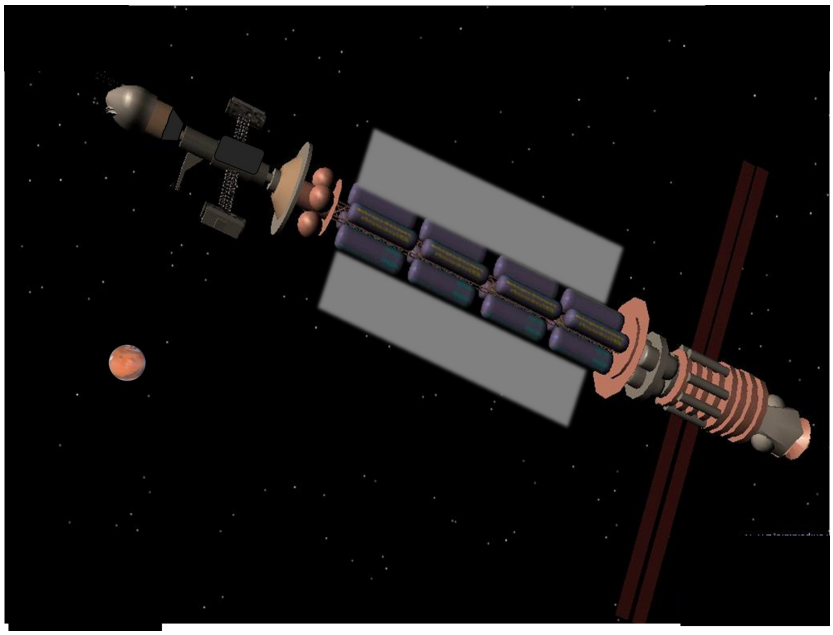
Planeten Mars syntes i panoramafönstret som en liten lysande röd stjärna. Jag mådde inte bra av att se den hänga ovanför mig. Det kändes otroligt att jag skulle ligga här på ett rymdskepp på väg till en ny värld och kanske aldrig mer återse min hemplanet Jorden. Skam till sägandes var jag nästan glad, när fönstret smalt ihop och försvann så att jag slapp att se den röda planeten.

Medan jag låg där i mörkret, kom jag att tänka på att den tomma rymden fanns bara några meter ifrån oss. För första gången fick jag en aning om de känslor som förenade rymdfararen och hans skepp; tillit, nästan kärlek. Gigantica, som nu bar oss genom rymden, var verkligen en fantastisk maskin och jag vill beskriva henne, som jag lärde känna henne, även om det kan trötta ut en del av er, som inte är så intresserade av det tekniska.

Längst fram var dockningsporten och de tyngdlösa utrymmena för styrning, kommunikation och antenner. Där fanns också manöverdäcket, som var skeppets hjärta, sjukrummet och pentryt där besättningen kunde samlas. Sedan kom det tyngdlösa roterande navet med sina tre armar och bostadsmoduler.

Den här främre delen skildes från resten av kroppen av en vitglänsande strålningsskärm. Den skyddade från strålningen från reaktorn i bakkroppen. En större fara var kanske solvinden med dess elektroner och protoner och jag fick senare veta att en konstgjord magnetosfär skyddade besättningen från den. Alla bostadsmoduler innehöll också ett skikt av vatten mellan två lager av grafitepoxi för strålskydd och det fungerade också som en värmesänka för bostadsmodulernas termiska kontroll. Det centrala navet hade en extra förstärkt avskärmning och där kunde besättningen dra sig undan under stora solstormar.

Bakom strålningsskärmen satt en grupp på fyra stora behållare för tungt väte och helium, som användes som fusionsbränsle. Vätet kom



från Mars och heliumtankarna hade fyllts vid Månen. De verkade också som en strålningssköld. Bakom dem fanns de stora och långa tankarna med vatten, som upptog hela främre delen av bakkroppen.

Längs vattentankarna löpte de stora panelerna, som kylde bort överskottet av värme från fusionsreaktorn och hjälpapparaterna. Mellan dessa löpte lasern, som höll igång fusionen. Kylfenorna var ådrade av kylrör. De stora solpanelerna längst bak liknade vingarna på en trollslända och hjälpte till att ladda skeppets batterier med elektricitet. Där fanns också fusionsreaktorn själv och det magnetiska munstycket.

I Giganticas reaktor sköt man med laserstrålar på små partiklar av tungt väte och helium så att de upphettades mycket snabbt. Tryck och temperaturer blev så höga att de exploderade som en liten vätebomb. Resultatet blev ett plasma med hög temperatur. Elektriciteten i det laddade plasmat fångades upp och användes i skeppet. Plasmat användes också för att hetta upp väte i en kammare med magnetisk inneslutning. Vätet fick man ur vattnet. Det överblivna syret i vattnet användes för att fylla på luften i skeppet. Kvävet i luften cirkulerade och fylldes på vid behov.

Väteplasmat gick sedan vidare till en annan likadan kammare, där radiovågor användes för att hetta upp det ytterligare, som i en mikrovågsugn. Därefter accelererades det genom ett magnetiskt munstycke till en drivstråle. Den stora fördelen var att man genom att variera mikrovågseffekten och det magnetiska fältet i utloppet kunde variera utloppshastigheten. Strålhastigheten var normalt 55 km/s, dragkraften var 22.5 ton och skeppet vägde 500 ton fulltankat. Skeppet var imponerande. Jag hade aldrig sett något liknande och antagligen inte ni heller.

Snart kom Ärransiktet och hämtade oss. Vi skulle få en egen kabin. Några i besättningen fick tränga ihop sig. Sjukvårdarna föste oss efter honom genom en trång tunnel in i centralnavet, som mest liknade en stor cylinder. Det fungerade som den roterande länken till de tre tunnlarna till bostadsmodulerna.

-Fötterna först, annars landar ni på huvudet, ropade Ärransiktet över axeln och försvann in i en av de metervida tunnlarna.

Vi följde ovigt efter. Den tjugo meter långa tunneln var väl madrasserad och försedd med handtag i små nischer. I början var man så viktlös att man måste skjuta sig framåt med händerna, men snart ökade centrifugalkraften och det kändes som att klättra ner i en brunn. Man kände hur kroppen blev tyngre för varje steg neråt på stegen. Konstigt nog fick man för sig att den lutade åt sidan om man hade för bråttom genom tunneln. Det berodde på Coriolis-accelerationen.

Tunnlarnas långa armar roterade långsamt så att bostäderna, som var placerade ytterst, fick en centrifugalkraft, som kändes som gravitation. Att det var tre armar gjorde den roterande strukturen stabilare. Det innebar att man kunde leva ett mer normalt liv. Nackdelen var att man måste växla mellan tyngd och tyngdlöshet, när man rörde sig i skeppet. Det var svårt, men man vande sig.

För varje steg längs väggen ökade den konstgjorda gravitationen och tyngden mot stegen tills vi landade på något som helt plötsligt hade blivit ett golv i en korridor med rum på båda sidor. Mot ett hörn försvann just en dammsugare som en skrämd sköldpadda. Luften kändes renare än nere i navet, där dammet svävade runt i luften. Här hamnade det på golvet och sedan i robotens mage.

Rotationen på fyra varv i minuten var så långsam att man inte kände någon yrsel, men hög nog för att ge en centrifugalkraft, som motsvarade tyngdkraften på Mars 0,38 gånger Jordens. Luften var tunn, bara en tredjedel av normalt lufttryck. Temperaturen var tillräckligt hög för att man skulle kunna gå klädd i tröja och shorts.

Modulerna var 7,5 meter i diameter, tillräckligt höga för att ha två våningar. Bostäderna låg innerst skyddade mot solvinden. Var och en innehöll boende för minst fyra personer samt utrustning. De hade kommunikation och datasystem och tillräckligt med luft, vatten och mat för upp till ett år. Där fanns en central korridor med rum på båda sidor. I ändarna och i taket fanns förråd och utrymmen för träning och rekreation. Vi upptäckte snart att det senare var mycket viktigt för marsianerna.

Vi började gå genom korridoren och jag tog genast ett snedsteg och slog huvudet i väggen ganska ordentligt. Jag snubblade, men Ärransiktet grep mig i armen. Han stod med båda fötterna stadigt i golvet och jag trodde min arm skulle brytas när hans näve slöt sig om den. En sådan styrka hade han.

-Inte för fort, skrattade han, medan jag gned min arm. Tänk på Coriolis.

Han öppnade dörren till en hytt med två kojplatser och en duschkabin. Hytten var fantastiskt väl planerad och belysningen gjorde att den såg större ut än den egentligen var. Rummet var rundat och mjukt utan vassa kanter och hörn.

Han gav oss en massa instruktioner och jag ska försöka berätta det jag kommer ihåg, för det kan ju vara intressant för dem av er, som aldrig har varit på ett rymdskepp.

På vårt rum fanns en matskrivare där vi kunde skriva ut 2300 gram per dygn och person. Tyvärr fanns det bara kötträtter att skriva ut på maskinen och min fru ville ha sallad.

-Det odlar vi i en annan modul, sa Ärransiktet. Ni är välkomna att äta med besättningen. Det händer att någon vill ha grönsaker.

Frukosten fick man klara av själv, förklarade han, men annars åt besättningen gemensamt två gånger om dagen. Som kapten hade han planeringskonferenser varje morgon och kväll. Mellan väckningen klockan sex och planeringen två timmar senare var det ledig tid. Efter den korta konferensen på morgonen, där alla besättningens medlemmar deltog, hade de egna uppgifter fram till en gemensam måltid klockan tolv. Samma på eftermiddagen fram till planeringskonferensen på kvällen. Under morgonen och eftermiddagen var det två timmars obligatorisk konditionsträning. Efter kvällens planeringskonferens var det dags för en kvällsmåltid och sedan att förbereda det som skulle göras följande dag.

-Ni får tre uppsättningar underkläder, fortsatte han, och en komplett uppsättning kläder, tröja och byxor. En sovsäck var.

Han släckte ner panoramaväggen och visade hur britsarna fälldes ut. Han rekommenderade att vi spände fast oss i sovsäckarna, så att vi inte ramlade ur om vi rörde oss för häftigt i sömnen i den låga gravitationen.

-Vatten och luft återvinns, sa han. Vi har ett vattenverk, där smutsigt avloppsvatten renas. Sen dricker vi det. Det smakar riktigt gott, tillade han när han såg min frus min. Ni får två liter per dygn för att dricka,. Det är mer än man brukar dricka på Jorden, men man blir lätt uttorkad här. Ta vara på det. Om ni borstar tänderna, så svälj vattnet.

-När vi närmar oss landning, stänger vi ner rotationen. Då kan vattnet flyga iväg utan tyngd och då får man försöka fånga det. Vatten som hamnar i luften svävar omkring som stora droppar. Om ni vill koka kaffe då så ta det försiktigt. Man kan skålla sig på kulor av kokande vatten.

-När ni vill duscha kliver ni bara in i den här cylindriska kabinen och stänger dörren, sa han och öppnade en dörr. Vattnet kommer som ni ser ur ett speciellt munstycke. Det minskar vattenmängden avsevärt. Istället för att göra av med femtio liter vatten för att ta en dusch, som på jorden, så klarar vi oss med mindre än tre liter.

Tänk på att gravitationen är lägre än på Jorden, så vattendroppar och tvål rinner inte av lika lätt. Man torkar av sig med en fuktig handduk. Det går också att skvätta vatten på kroppen och sedan torka sig. Vattnet från duschen måste dammsugas upp innan dörren öppnas. En dusch i rymden tar mycket längre tid än på jorden, men när vi kommer till Mars om tre dagar så behöver ni inte lukta allt för illa.

-Vi har ett speciellt hårshampoo, som inte kräver vatten och det gör ett bra jobb. Det kan torkas bort med en handduk. Tvättlappar lämnas till skeppets tvättmaskin, fortsatte han och vände sig sedan till mig.

-När du klipper och rakar dig så se upp med lösa hårstrån och skäggstubb, som man kan andas in eller få i ögonen. Se till att tvåla in dig när du rakar dig så att stubben fastnar i löddret.

Han hejdade sig när han såg min min. Jag är lite känslig när det gäller håret. Jag fick en spruta när jag föddes, som stängde av genen på X-kromosomen så att det slutade växa. Hår visade ju på Jorden att man hade lyckats få ett namn och kommit sig upp och jag antar att man inte ville ha för många sådana. Många, kanske till och med Plurimax, hade peruk, men risken att bli avslöjad fanns ju alltid. Hur som helst, på Jorden var ett kalhuvud alltid en ”den” och aldrig en ”hen” och nu misstänkte jag att det skulle bli likadant på Mars. Alla marsianer verkade ju ha hår. Min frus var dessutom redan flera centimeter långt och stod åt alla håll, men jag hade inget.

Som tur var blev det inte mera talat om saken för en röst fyllde plötsligt rummet och Ärransiktet stelnade tll.

-Jag måste gå. Gigantica kallar på mig, sa han och gick mot dörren.

-Det var ju en kvinna, utbrast min fru sarkastiskt. Vad gör hon här? Vi för ju otur med oss, förstår jag.

-Kanske det, men Gigantica är en ”hon” och inte en ”hen” eller ”den”, sade Ärransiktet över axeln på väg mot dörren och för en gångs skull kom det lite värme i hans behärskade röst. Såna kan ni inte göra på Jorden, fast med Candy blir hon kanske ännu bättre, förstås.

Han försvann och jag kunde inte låta bli att säga till min fru att jag tyckte att den där Gigantica bestämde lite för mycket. Hon var ju bara ett rymdskepp. Träffade vi inte på en marshjärna på Jorden, som blev så rädd att den skar ihop? Samma sak hände förresten med grävmaskinen på Månen. Skulle vi överlämna oss till såna maskiner här ute i tomma rymden?

Men min fru verkade tänka på något annat.

-Jag undrar vad han menade med det där om Candy, mumlade hon