



BEVINGAT

Nr 2/2021

FLYG- OCH RYMDTEKNISKA FÖRENINGEN

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



Bland nyheterna

Solenergi från rymden	20
Odin 20 år	21
Orkan i rymden	22
SSC optisk kommunikation.....	23
Luleå TU i EU-samarbete.....	24
Solenergi radiofara.....	25
OHB:s vädersatellit.....	26
Nyheter från Innovair.....	27
GKN i väteframdrivning.....	28
Hur använda vätagas?.....	29
Ny svensk Blackwing.....	30
FOI omvärldsbevakning.....	31
Robotmekaniker.....	32
25% mindre koldioxid.....	33
Första syret görs på Mars.....	34

Rymdupptäckter 2020
sid 11



Kolavskiljning
sid 12



Nya elflyg sid 13



Starship
Sid 14



Starlink
Sid 15



Supersonic Business Jets

Av C. Eriksson



Sid 2

För ett år sedan tittade vi på SSBJ's och det är fortfarande Aerion och Boom som ligger i framkanten. Men de kommersiella rakettillverkarna SpaceX och Virgin Galactic framhåller att deras raketer även kan utföra mycket snabba transporter i atmosfären.

Robotar i rymden sid 7



ICAS-kongressens Call for papers
kommer i juli.

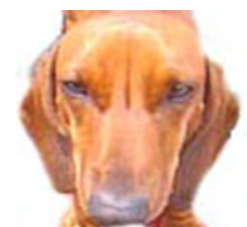
Se hemsidan: <https://icas2022.com/>

From Big Bang to future settlements on Mars - Event på Chalmers. Chalmers Area of Advance Production is inviting you to a "brain tickling afternoon" seminar, to celebrate the international Star Wars day - May the Fourth. Du kan läsa mer [här](#)

Tysta som ugglor
Sid 16



Krutraketens historia
Sid 17



Candy och robotarna
sid 35

De ledande utvecklarna av "SSBJ" Supersonic Business Jets

Av C. Eriksson

För ett år sedan så tittade vi på SSBJ's och det är fortfarande Aerion och Boom som ligger i framkanten. Men de kommersiella raketillverkarna SpaceX och Virgin Galactic, som jobbar med utveckling och kommersiell certifiering för att flyga betalande passagerare till rymden, framhåller att deras raketer även kan utföra mycket snabba transporter i atmosfären. Det har sina speciella tillämpningar, där t ex skadade soldater snabbt ska räddas till traumavård, organ som kommer från donatorer ska nå sin kund eller kritiska reservdelar ska nå sina användare då det gäller liv eller död.

Aerion

[q=aerion+as](#) (markera+ctrl+dblclick)

Aerion startade som en aerodynamisk idé om att man kan konstruera överljudsvingar som behåller sin laminära strömning över större delen av vingen och därmed skulle motståndet och installerad dragkraft kunna minskas.

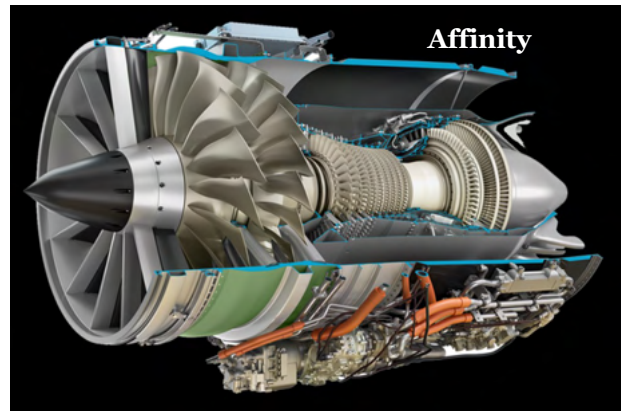
Aerion började jobba intensivt i Nevada och fick igång samarbeten med först Airbus, sedan Lockheed Martin och till slut med Boeing.

Konstruktionen som från början var lik en Lockheed Starfighter utvecklades steg för steg och då Boeing gick igenom alla driftsfall samt kraven på flygegenskaper så förvandlades vingen från en "Starfighter-" till en "Concorde-" vinge där man också använder "Whitcombs area rule" till att justera kroppstvärsnittet över vingen för att få en jämnare ändring i tvärsnittsarean för att minska luftmotståndet i transsoniska hastigheter.



Man begränsar toppfarten till M1.4 och jobbar hårt med att uppfylla alla dagens miljökrav, bla genom att använda tre nykonstruerade GE Affinity motorer, som bygger på CFMI CF56-7B kärnmotor, som kommer i flera led tidigare från GE's militära F101 motor i B-1A (senare omdöpt till F110 i F-14, F-15 och F-16).

General Electric Affinity är en turbofläkt som utvecklats av GE Aviation för överljudstransporter. Den lanserades i maj 2017 för att driva Aerion AS2 överljuds affärsjet, dess ursprungliga design slutfördes 2018 innan den detaljerade utformningen 2020 för den första prototypproduktionen. Dess "core engine" härstammar från CFM56, matchad med en tvåstegs fläkt's lågtryckssektion för ett reducerat bypass-förhållande jämför med det på CFM56-serien, som är bättre lämpat för överljudsflygning.



Så tre av dessa motorer ger mycket mera dragkraft för att kunna starta med full last, men pga. civila bullerkrav så använder man inte motorns maximala dragkraft vid start. Dock kan man tänka sig att militären gärna vill använda max dragkraft då de inte begränsas av de civila regelverken.

Aerion har lyckats samla många av de mest framstående bolagen i att utveckla och tillverka delar av flygplanet. Honeywell och Aerion samarbetar på ett "Revolutionary Flight Deck" för nya AS2. Honeywell utvecklar avioniken speciellt för AS 2, så att den kan leda planet till höjder där atmosfärförhållandena är sådana att dess stötvåg då den flyger i överljud inte kommer att nå marken eller försvagas mycket, så kallad "Mach cut-off". Boeing kommer att tillhandahålla teknik-, tillverknings- och flygprovresurser, samt strategi för att få Aerions AS2 till marknaden.

AS2 är utformad för att flyga i hastigheter upp till Mach 1,4 eller cirka 1000 miles (1609 kilometer) per timme. Med möjligheten att flyga upp till 70 procent snabbare än dagens affärsjetplan kommer AS2 att spara cirka tre timmar på en transatlantisk flygning.

Två Safran-företag har redan anslutit sig till projektet för att stödja AS2. Safran Landing Systems kommer att utforma hela broms- och landningssystemet från huvud- och noslandningsställen till hjul och bromsar, inklusive ut/infällning, övervakning och styrsystem, på deras tekniska centra i Kanada och i Frankrike. Safran Nacelles kommer att designa AS2 naceller, inklusive motorernas inlopp, fläktarnas kåpor, dragkraft reverser och utloppsmunstycke i Frankrike.

Aerion har också meddelat att man har valt Collins Aerospace Systems, en enhet av Raytheon Technologies Corp, för utveckling av aktiveringssystemen för vingframkanter, höjdroder, horisontella stabilisatorer och stjärtroddet för AS2.

Man har också valt PPG för att tillhandahålla flygdäckets vindrutor och kabinfönster för AS2. PPG är en tillverkare av flygplansfönster samt färger, beläggningar och specialmaterial och har samarbetat på AS2-programmet sedan 2019. Företaget ansluter sig till Aerions växande team av globalt kända tekniska partners när framstegen på AS2:s utveckling tar fart inför tillverkningsstart 2023.

Aerion har ingått ett memorandum of understanding att utöka Spirit AeroSystems roll i utvecklingen av AS2 affärsjet till att inkludera produktion av den främre flygkroppen. Som en del av avtalet har Spirit åtagit sig ytterligare investeringar i AS2-programmet.

Aerion och Spirit började formellt samarbeta i början av 2019, och arbetade med preliminär design av AS2:s trycksatta framkropp. I full takt förväntas det att Spirit kommer att bygga 36 framkroppar per år.

Aerion har fortsatt att bygga ut sin leverantörsbas och valt Rosen Aviation att utveckla ett nytt kabinhanterings och tekniskt system för AS2. Kabinen för tio passagerare kommer att föra samman "traditionellt hantverk med banbrytande teknik" enligt Tim Fagan, Aerion chef för industriell design och kabinupplevelse. I samarbete med Rosen vill man skapa en verkligt uppslukande och intuitiv kabinmiljö som levererar tidigare osedda nivåer av teknikgränssnitt för passagerare.

Aerion ska flytta från Reno Arizona till ett nytt huvudkontor och fabrik i Florida, "Aerion Park". Florida vann upphandlingen där det säkert ingår stora finansiella förmåner för Aerion och att Florida satsar på att locka till sig aerospace-företag på samma sätt som Singapore som "strömlinjeformar" administrationen och har speciella "facilitators" avlönade av staten för att företagen ska välja Singapore och sedan snabbt få alla tillstånd och komma igång med sin produktion.



Nuvarande design av Aerion AS 2 med "Concorde" vinge.



Boom Supersonic

boomsupersonic.com/xb-1

youtube.com/watch?v

Boom Technology, Inc., som gör affärer som Boom Supersonic, är ett amerikanskt startup-företag som designar en Mach 2,2 (1 300 kn; 2 300 km/h) överljudstransport med en räckvidd på 4 500 nmi (8 300 km), som planeras till 2030, kallad Overture. Efter att ha inkuberats av Y Combinator 2016 samlade företaget in 51 miljoner dollar i riskkapital 2017 och ytterligare 100 miljoner dollar i januari 2019. Boom XB-1 Baby Boom, en tredjedels skala demonstrator, förväntas börja flygprovning under 2021.

De siktar högre i hastighet än Aerion och har Rolls Royce som motorleverantör. De har ett samarbete med Japan Air Lines och har fått en del statliga pengar för att studera en "Supersonic Air Force One".

De börjar med en nerskalad version XB-1 "Baby Boom" för flygutprovning med en GE J-85 motor från en F-5. Den motorn är från 60-talet.

De satsar på Concorde fart M2.2. Det är en högre risk och de har färre partners än Aerion. Dock kan de efter flygutprovningar med Baby Boom XB-1, som planeras ske i år, veta vad som krävs för att konstruera och certifiera den fullstora Overture.



Om allt går bra med XB-1 kommer Boom att fokusera på Overture. Det planet kommer att vara 199 fot långt, ta mellan 65 och 88 passagerare och flyga dubbelt så snabbt som det genomsnittliga kommersiella jetplanet. Boom hävdar att dess supersoniska jets så småningom kommer att kunna flyga från New York till London - normalt en 7-timmarsflygning - på bara 3,5 timmar, eller Los Angeles till Sydney - vanligtvis en 15-timmars resa - på 6 timmar och 45 minuter.



Den 7 oktober 2020 presenterade Boom offentligt sin XB-1-demonstrator, som den planerar att flyga för första gången 2021 från Mojave Air and Space Port, Kalifornien.

Man räknar med att påbörja vindtunneltester för Overture 2021 och börja bygga en tillverkningsanläggning 2022 med kapacitet för 5 till 10 flygplan varje månad. Den första Overture skulle presenteras 2025 i syfte att uppnå typcertifiering 2029.

Den planeras att ha en delta-wing- konfiguration (liknande Concorde) men kommer att byggas av kompositmaterial. Den skall drivas av tre 15 000–20 000 lbf (67–89 kN) turbofläktar. Boom vill använda måttliga bypass-turbofläktar utan efterbrännkammare till skillnad från Concorde's Rolls-Royce / Snecma Olympus motor. I juli 2020 meddelade företaget att de hade ingått ett avtal med Rolls-Royce om att samarbeta om motorutveckling.

Overtures vingkonfiguration är en konventionell sammansatt delta för lågt överljudsmotstånd. Den är utformad för att vara som en 75% skalmodell av Concorde och har ingen låg ljudbang till skillnad från nu nerlagda SAI Quiet Supersonic Transport (QSST) eller laminär supersonisk flödesteknik som Aerion AS2.

På grund av den låga spännvidden kräver flygplanet hög dragkraft vid start och Boom måste också ta itu med nosen upp vid landning. Det bör fungera till en fjärdedel av Concorde's kostnader genom att förlita sig på motorer utan efterbrännkammare, kompositstrukturer och befintlig teknik. Trafikflygplanet med 55 platser skulle väga 77 100 kg, vara 52 m långt och 18 m brett och kunna rymma 45 passagerare inklusive 10 i första klass eller 55 med en 190 cm ”seat pitch”

Virgin Galactic

virgin+galactic

Virgin Galactic är ett företag som fokuserar på privata rymdresor med WhiteKnightTwo, ”WK2” ett specialbyggt bärflygplan för SpaceShipTwo ”SS2”, världens första passagerartransporterande rymdskepp, som ska byggas av ett privat företag och drivas kommersiellt. WK2 drivs av fyra P&W turbofläktmotorer och tar SpaceShipTwo upp till en höjd av ~50,000 fot (15 km). Där släpps SS2 och dess raketmotor startar och tar SS2 upp till över 50 miles höjd, 80 467 m eller 264 000ft. Ett fåtal jaktplan kan ta sig till strax över 100 000 ft i en parabel flygbana.



Höjdvärldsrekordet för ett flygplan är 37 650 meter (123 520 ft) satt av Aleksandr Vasilyevich Fedotov i en Mikoyan Gurevitch E-266M (MiG-25M) 31 augusti 1977.

Virgin Galactic har nått rymden — enligt en definition, i alla fall. Virgins VSS Unity suborbital spaceliner nådde en maximal höjd av 51,4 miles (82,7 kilometer) under en raketdriven testflygning över Kaliforniens Mojave Desert efter att dess raketmotor hade arbetat i 60 sekunder enligt företagets företrädare.

Det är över 50 miles (80 km), gränsen som USA: s flygvapen använder när man delar ut astronautvingar, men under den mer kända "Karman Line" på 62 miles (100 km). Karmanlinjen är kanske mer allmänt accepterad; till exempel var det målet för Ansari X Prize, som erbjöd \$10 miljoner till det första privata teamet att lansera en återanvändbar bemannad farkost till rymden två gånger inom två veckor.

SpaceShipTwo drivs av en hybridraketmotor – som kombinerar element av fasta raketer och flytande raketmotorer. Båda typerna av raketmotor har viktiga fördelar; hybriden syftar till att kombinera enkelheten hos en solid motor med en vätskas kontrollerbarhet. SpaceShipTwos raketmotor kan stängas av snabbt och säkert när som helst under flygningen.



SpaceShipTwos mest innovativa funktion är dess unika förmåga att ändra sin form i rymden för att säkerställa ett upprepningsbart säkert återinträde. Genom att rotera sina vingar och stjärtbommar uppåt i rymden, styrs fordonets stabilitet och hastighet under nedstigning av aerodynamiska krafter. Denna "feathering" design tar det bästa från både den traditionella rymdkapseln och bevingade rymdfarkoster, och lägger till lite egen magi. Konceptet "feathering" jämförs ofta med en badmintonboll och bevisar att ibland kan de mest nydanande saker komma ur de enklaste ursprung.



Efter tre dagars träning och förberedelser på Spaceport America kommer Virgin Galactics astronauter att gå ombord på SpaceShipTwo - buren av sitt "hangarflygplan", WK2 - tidigt på morgonen, klädda i anpassade astronautdräkter och fullt utrustade för att flyga till rymden. Efter en konventionell start på landningsbanan kommer farkosten att stiga till en höjd av ~50 000 fot. Där kommer SS2 att släppas från WK2 och gå in i en svag glidning nedåt. Inom några sekunder kommer raketmotorn att avfyra och SS2's nos resas till en nära vertikal stigning. Raketmotorn kommer att accelerera SS2 till runt 3.5G och driva SS2 till hastigheter som närmar sig tre och en halv gånger ljudets mot den svarta rymdhimlen.



Vid rätt tidpunkt kommer piloterna att stänga av raketmotorn så att de ombord kan lämna sina platser för flera minuter av viktlöshet. Piloterna kommer att manövrera rymdskeppet för att ge bästa möjliga utsikt över jorden och rymdens svärta, samtidigt som de höjer farkostens vingar till "feathered" återinträdeskonfiguration. När gravitationen drar rymdskeppet tillbaka mot jordens övre atmosfär, kommer de nya astronauterna att återvända till sina personliga, specialdesignade säten som kommer att ge stöd och komfort när luften utanför rymdskeppet tjocknar och rymdskeppet snabbt bromsar in.

På runt 50.000 ft, efter återinträde, återgår rymdskeppets vingar till sin normala konfiguration, redo för att glida tillbaka till Spaceport America för en smidig landning. När de nyblivna astronauterna kliver ut ur rymdskeppet kommer de att vara en del av den mest exklusiva gruppen i världen och redo att gå med sina familjer och vänner för att fira i sann Virgin-stil.

SpaceX

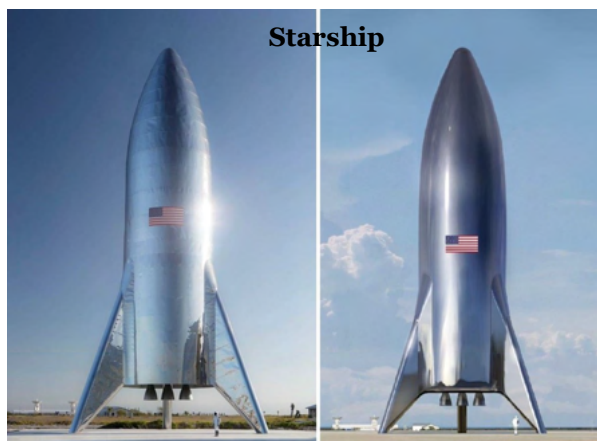
Under 2017 nämnde SpaceX den teoretiska möjligheten att använda sin Starship för att transportera passagerare på suborbitala flygningar. Två punkter på jorden skulle kunna anslutas på under en timme för kommersiell långdistanstransport som konkurrerar med långdistansflygplan.

SpaceX utvecklar en serie rostfria Starship-raketer för att utprova de nya motorerna och systemen. Den slutliga versionen är tänkt att flyga till Mars och tillbaka monterad på ett stort första steg "Super Heavy". Dock heter hela raketerna samma namn som andra steget dvs "Starship".

För flygningar i atmosfären kommer endast steg 2 av "Starship" att användas och dess stora fördel är att den kan landa vertikalt liksom Space X vanliga Falcon 9 raketer gör regelbundet. Dock kommer Starship's utseende att ändras från dessa "Tintin" inspirerade rostfria provraketer.

Över två år senare, i maj 2019, lyfte Elon Musk tanken på att använda enstegs Starship för att resa upp till 10 000 km (6 200 km) på jord-till-jord-flygningar i hastigheter som närmar sig Mach 20 (25 000 km/h; 15 000 mph) med en acceptabel nyttolast och sade att det "dramatiskt förbättrar kostnader, komplexitet och underlättar operationer". I juni 2020 uppskattade Musk att jord-till-jord-testflygningar kunde påbörjas om "två eller tre år", dvs 2022 eller 2023, och att planering pågick för "flytande supertunga rymdhamnar för Mars, Månen och hypersoniska resor runt jorden".

Elon Musk är känd för offensiva tidsplaner som sällan hålls men SpaceX tekniska kunnande och deras snabbhet att utveckla raketer gör att Elons ideer snabbt kan förverkligas.



SpaceX Starship-systemet är en föreslagen fullt återanvändbar, tvåstegs-till-bana supertung bärraket under utveckling av SpaceX. Systemet är sammansatt av ett booster-steg, som heter Super Heavy, och ett andra steg, även kallat "Starship". Det andra steget håller på att utformas som en långtidsverkande last- och så småningom, passagerartransporterande rymdfarkost. Den kommer att fungera som både ett andra raketsteg och i rymden som rymdskepp med lång varaktighet i omloppsbana.

Dess Raptor-motorer drivs av kryogena flytande metan och flytande syre (LOX), snarare än RP-1 fotogen och LOX som används i SpaceX tidigare Merlin och Kestrel raketmotorer.



Motorutveckling startade 2012 och Starships utveckling började 2016 som ett självfinansierat privat rymdfartsprojekt. Proving av det andra steget "Starship-prototyp med en motor" började 2019 som en del av ett omfattande utvecklingsprogram för att bevisa uppskjutning och landning och iterera en mängd olika design-detalyer, särskilt när det gäller farkostens atmosfäriska återinträde.

Integrerad systemtestning av ett koncept för det andra steget inleddes i mars 2019 med en prototyp med smeknamnet Starhopper, som gjorde flygprov av vertikala uppskjutningar och landningar med låg höjd och låg hastighet. Detta följdes av ytterligare två fullstora prototypversioner (SN5 och SN6), som också gjorde låghöjds provflygningar i augusti och september 2020.

Den 9 december 2020 utförde Starship-prototypen SN8 med 3 motorer den första höghöjdsflygningen, vilket bevisade de flesta av de atmosfäriska återinträdesmanövrarna. Provet ansågs vara en framgång, även om en hård landning orsakade explosionen av prototypen. Fler prototyper av Starships har byggts och fler är under uppbyggnad medan konstruktionen går igenom flera iterationer. Alla provfarkoster har skrov med 9 m (30 ft)-diameter i rostfritt stål.

Se bild nedan på Falcon 9 landning av booster-raketerna vid Kennedy space center samt steg 1 som landar till havs på pråmen ”Of cause I still love you” som återanvänds efter översyn.

Dock bör man vara medveten om den stora skillnaden mellan raketens struktur och motorer som är mycket högre belastade än civila flygplans skrov och motorer och därmed är riskerna så mycket högre med vätskeraketer än med civila flygplan. Dock har USA börjat ge ut regelverk för certifiering av rymdraketer för civil användning.

Man bör också tänka på att leverans av superkyll flytande syre LOX och metan LHC till landningsplatser har sina utmaningar och det finns inte uppgifter om raketerna kan landa med halv tank och snabbt starta igen innan för mycket av LOX, LHC ångar bort.

Lite data på den fullstora Starship:

Höjd 122m

Diameter 9m

Vikt 5 000 ton med nyttolast på +100 ton.

Det första steget ”Super Heavy”:

Längd 72m

Diam. 9m

Vikt 3580 ton

Bränsle 3400 ton

Tomvikt 180 ton

Motorer 28st Raptor.

Andra steget ”Starship”

Längd 50m

Diam. 9m

Vikt 1320 ton

Bränsle 1200 ton

Tomvikt 120 ton

Motorer 6st Raptor

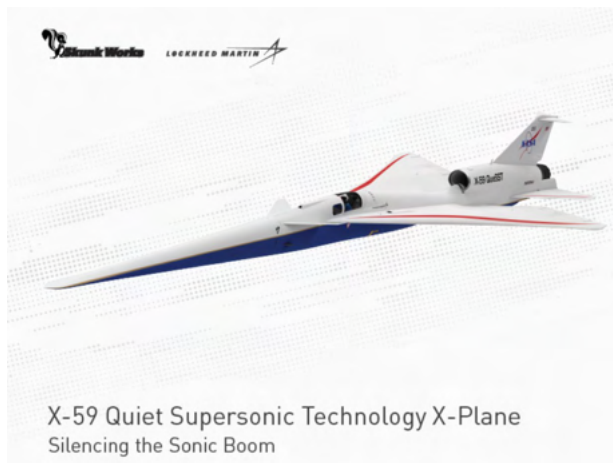


NASA studier

I samarbete med NASA håller Lockheed Martin Skunk Works® team på att lösa en av de mest ihållande utmaningarna med överljudsflygning - ljudbangen.

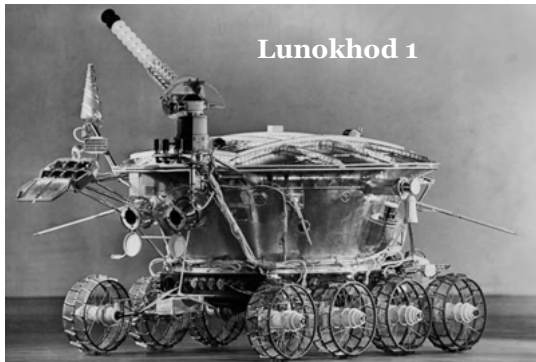
Lookheed Martin har konstruerat ett provflygplan för FAA att användas för utvärdering av buller från överljuds affärsflygplan - SSBJs - för deras nya certifieringsregler.

X-59 QueSST (Quiet Supersonic Technology) kommer att användas för att samla in allmänhetens svarsdata om acceptabiliteten av en tyst ljudbang, som genereras av den unika designen av flygplanet. Uppgifterna kommer att hjälpa NASA att ge tillsynsmyndigheterna den information som behövs för att upprätta en acceptabel kommersiell överljuds bullerstandard för att häva förbudet mot kommersiella överljudsflygningar över land. Detta genombrott skulle öppna dörren för en helt ny global marknad för flygplanstillverkare och göra det möjligt för passagerare att resa vart som helst i världen på halva tiden det tar i dag.



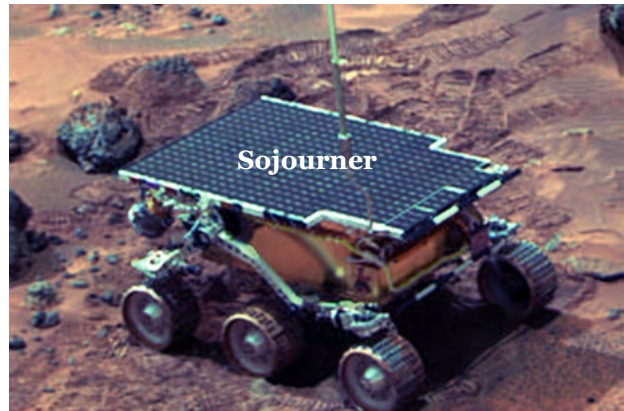
Robotar i rymden

Sedan rymdkapplöpningen på 1960-talet har rymdorganisationer över hela världen byggt olika robotar för att lära sig mer om vår atmosfär, månen, solsystemet och så vidare. Från Sovjetunionens första månrover på 1970-talet till Mars 2020-uppdragen, utför dessa robotar uppgifter som är för farliga eller tidskrävande för människor och utforskar de mest avlägsna och extrema områdena på fjärran planeter. The best ever space robots of the past, present and future (markera+ctrl+dblick)



Lunokhod 1

Ett år efter att Neil Armstrong tog de första stegen på månen skickade Sovjetunionen upp den första framgångsrika roboten dit - Lunokhod 1. Från november 1970 fram till sommaren därpå rörde sig Lunokhod 1 mer än 10 km över månytan, fjärrstyrd från Sovjetunionen. För att sätta denna prestation i perspektiv har NASAs Mars Rover Opportunity bara gjort 12 km på sex år. Lunokhod 1 körde på solenergi under dagen och en poloniumreaktor på natten för att överleva temperaturerna på -150°C . Den skickade tillbaka data om månjorden och några av de första närbilderna av Månens kratrar.



Sojourner

Sojourner var den första roboten, som landade på Mars. Uppkallad efter Sojourner Truth, den afroamerikanska aktivisten, utforskade rovern ett område på den röda planeten runt sin landningsplats som heter Ares Vallis. Detta område var platt, vilket gjorde det säkert för rovern att landa och anses ha varit platsen för en gammal översvämning. Från landningen den 4 juli 1997 till den sista överföringen två månader senare skickade Sojourner tillbaka 550 bilder av Mars samt avslöjade fascinerande insikter om typen av jord, vindar och väder.



Apollo 15 moon-buggy

NASA:s första månrover, eller månbil, landade inte förrän Lunokhod 1 hade avslutat sina sändningar, i juli 1971. Apollo 15 moon-buggy lanserades som en del av det bemannade Apollo 15-uppdraget och blev det första fordonet som kördes på Månen. Fördelen med den körbara rovern var att den kunde hjälpa astronauterna att röra sig bortom sin landningsplats, vilket innebar att de kunde samla mycket mer exotiska prover. Och under uppdraget körde just denna LRV totalt 27 km - eller tre timmar och två minuter. Tekniskt sett utgjorde den grunden för varje rover som har byggts och lanserats sedan dess. I den här bilden, tagen av befälhavaren Dave Scott, avbildas piloten Jim Irwin med rovern med Mount Hadley i bakgrunden.



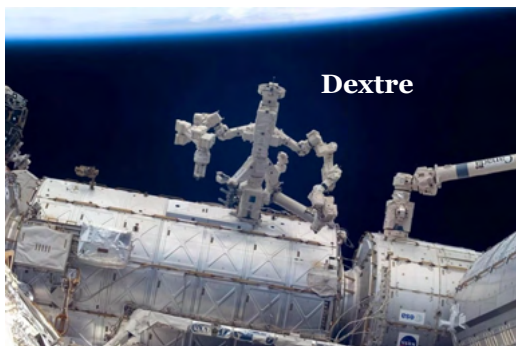
Opportunity

Femton år efter att uppdraget hade förväntats sluta, gjorde Mars Opportunity Rover sin sista överföring till NASA HQ den 10 juni 2018. Opportunity landade i Meridiani Planum-regionen på Mars i januari 2004, 20 dagar efter att dess syskon Spirit Rover landade i Gusev Crater på andra sidan planeten. Spirit loggade nästan 8 km innan dess uppdrag slutade i maj 2011, medan Opportunity nådde rekordstora 45 km. Under sina resor samlade den över 217 000 bilder. Denna selfie av Opportunity togs medan den färdades genom "Perseverance Valley" i slutningarna av Endeavour Crater med hjälp av rovern Microscopic Imager på dess 5000:e marsdag.

Robotar i rymden



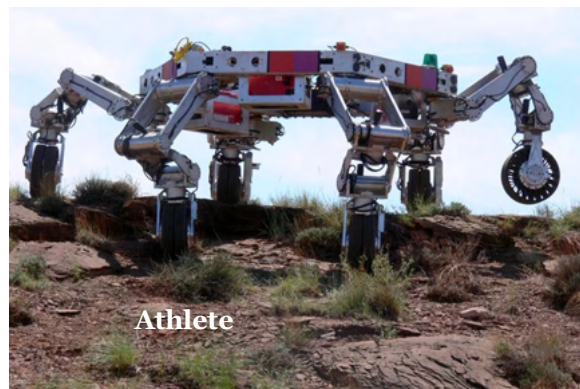
Förmodligen den mest kända av Mars-robotarna och en som fortfarande är i aktiv tjänst, är Curiosity. Denna selfie visar den på Vera Rubin Ridge i Gale-kratern på Mars. Curiosity landade på Mars den 6 augusti 2012 och skulle ursprungligen fungera två år, men bara sex månader efter landning utvidgade NASA detta uppdrag på obestämd tid. Den byggdes för att bedöma Mars "bebodbarhet" och den bär den största, mest avancerade sviten av vetenskapliga instrument som någonsin skickats till marsytan. Dessa instrument kan ta stenprover, analysera deras ursprung och struktur och skicka tillbaka data till jorden.



Dextre är en tvåarmad "telemanipulator" och rymdrobot byggd av den kanadensiska rymdorganisationen (CSA) för att hjälpa till på den internationella rymdstationen (ISS). Den avslutade sin första schemalagda uppgift i februari 2011 och har hjälpt astronauterna ombord med underhåll av stationen. I synnerhet hanterar Dextre de tuffa, rutinmässiga jobb som behöver göras både inom och utanför stationen. Den visas här på utsidan av ISS när den byter en av de yttre kamerorna. Det styrs från Jorden av CSA, vilket frigör astronauterna ombord för vetenskapliga experiment. Var och en av armarna har sju leder som kan röra sig upp och ner från sida till sida och kan rotera. Varje hand håller sedan en skiftnyckel, kamera och lampor och en kontakt för att ge ström, data och videoanslutning.



Någon annanstans på ISS har Robonaut-projektet bedrivit forskning om robotteknik genom att skicka en humanoid att leva tillsammans med stationens besättning. NASA-astronauten Dan Burbank, som var befälhavare under expedition 30, är här avbildad med Robonaut 2 i Destiny Laboratory på ISS. Robonauts är skickliga humanoida robotar byggda vid NASA:s Johnson Space Center i Houston, Texas. Den ursprungliga modellen uppdaterades nyligen med två "ben", mer kapabla processorer och sensorer och den så kallade Robonaut 2 har fått i uppdrag att arbeta igenom de så kallade "checkout exercises", som behövs för att hålla ISS i omlopp. Dessa uppgifter inkluderar både de som är enkla, repetitiva och farliga.



Athlete har byggts och testas av NASAs Jet Propulsion Laboratory. Dess namn står för All-Terrain Hex-Legged Extra-Terrestrial Explorer och det är ett robotfordon som kan rulla över och gå igenom de typer av terräng som finns på Månen, Mars och andra ställen. Den är utformad för att hjälpa till i robot- och bemannade uppdrag som att transportera och placera ut nyttolast. Den här första versionen kan till exempel docka med tankstationer. Framtida versioner kommer att kunna ansluta till ännu fler rymdfarkoster samt röra sig hundra gånger snabbare än Mars Exploration Rovers och färdas över nästan vilken terräng som helst, inklusive vertikala bergsidor.

Robotar i rymden



Den 19 februari landade Perseverance på Mars i sitt 687-dagars uppdrag på ytan av den röda planeten. Perseverance ser ut som Curiosity, men har en ännu mer kapabel hjuldesign samt en borr som kommer att användas för att ta kärnprover från marsstenar och jord. Denna robot är ungefär tre meter lång, tre meter bred och två meter hög. Ombord finns all slags teknik inklusive 23 olika kameror för att navigera på Mars och kartlägga miljön. Detta är första gången en Mars-rover har en sådan borr och detta kommer att hjälpa NASA-forskare att bättre förstå Mars terräng, topografi och historia.



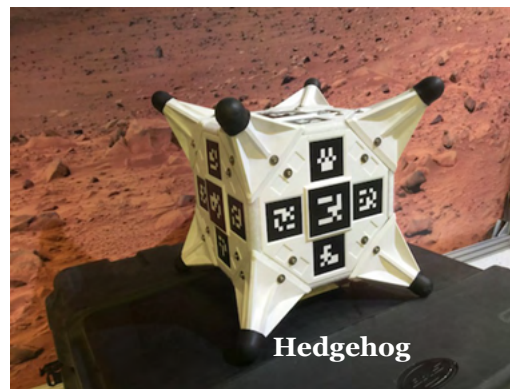
Ingenuity Mars Helicopter är en liten helikopter, som har skickats till Mars tillsammans med Perseverance Rover. Ingenuity är intressant eftersom den kommer att bli den första farkosten, som flyger på en annan planet. Att flyga på Mars kommer att vara en utmaning eftersom atmosfären där bara är 1/100 del så tät som här på jorden. Rotorerna måste därför snurra mycket, mycket snabbare än hos en helikopter på jorden. Den måste också överleva hårda klimat, med temperaturer ner till minus 90 grader Celsius under natten. Den kan bara flyga i 90 sekunder åt gången och använder solpaneler för att ladda under dagen för att flyga igen nästa dag. Den kommer också att behöva flyga mestadels autonomt eftersom det skulle ta för lång tid för styr signaler att nå Mars från Jorden.



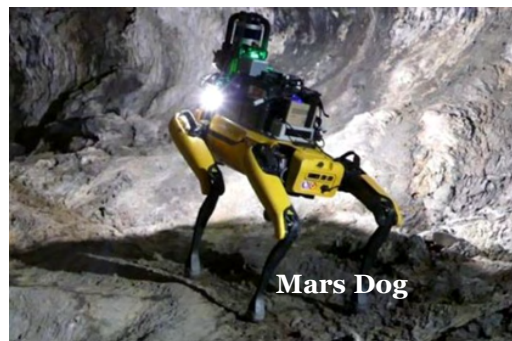
Det brittiska företaget Spacebit kommer att lansera Asagumo-rovern till Månen i år. Det blir Storbritanniens första uppdrag till månytan. Den brittiska månrovern

skiljer sig mycket från de rovers som normalt skickas till Månen och andra planeter. Istället för hjul ser Spacebit's rover ut som en spindel och kommer att gå på månytan. Asagumo är byggd med en enda CubeSat-ram som vanligtvis används för små satelliter. Rovern väger bara 1,3 kilo och drivs av solenergi.

Dess design gör den mycket ekonomisk. Uppdraget kommer att lanseras ombord på en Vulcan-raket från det nordamerikanska företaget United Launch Alliance (ULA) under tredje kvartalet i år. Rovern kommer att röra sig tio meter från landaren och överföra HD-video och 3D LIDAR-data till jorden från sina inbyggda sensorer. Eftersom den går på alla fyra i stället för att rulla på hjul, kan den gå över ojämn terräng och utforska platser på Månens yta som rovers på hjul inte når. Roverns spindelformade design gör att den är mycket kapabel att klättra.



Denna taggiga kub till robot håller på att utvecklas av NASA med Stanford University och MIT. Hedgehog är utformad för att utforska små kroppar, såsom asteroider eller kometer med extremt ojämn terräng. Istället för att rulla, hoppar Hedgehog och tumlar. Den kan fungera på vilken som helst av sina sidor. Den kan även blåsa sig upp ur en djup krater.



"Mars Dog" från NASA / JPL-Caltech är en fyrbent robot med artificiell intelligens. Den har sensorer, som gör det möjligt för den att undvika hinder, välja mellan olika vägar och bygga virtuella kartor över begravnade tunnlar och grottor för operatörer hemmavid, vilket gör den lämpad för utmanande Mars-terräng. Mars Dog "skall också vara ungefär tolv gånger lättare än nuvarande rovers och skall kunna röra sig mycket snabbare. Den har nått normala gånghastigheter på 5 km/t under prov.

Robotar i rymden

En gång i tiden var rymdrobotar science fiction. De dök upp i serietidningar och Hollywood-filmer, flöt genom universum och flög till konstiga nya världar. Idag är rymdrobotar en verklighet, och de hjälper forskare och rymdingenjörer att utforska solsystemet. När tekniken utvecklas finns det oändliga möjligheter för rymdrobotar i framtiden.

När kommersiella rymdfärder ökar och kostnaderna går ner tror många att framtiden ligger i svärmar av billiga robotar. En rymdutforskande robot skall en dag kunna skapa en armé av liknande robotar som likt myror bygger mänskliga bosättningar på andra planeter eller arbetar i gruvor på asteroider.

Andra tror på humanoider, robotar som liknar människor och har mänsklig intelligens. NASA:s Johnson Space Center har arbetat med flera humanoider, inklusive Robonaut 2, som tillbringade sju år ombord på ISS.

Fedor, eller Final Experimental Demonstration Object Research, var en rysk fjärrstyrd humanoid som flög till den internationella rymdstationen (ISS) 2019, där den simulerade reparationer under en rymdpromenad och senare återvände tillbaka till Jorden.

I Indien är Vyommitra, en kvinnlig humanoidrobot, planerad att starta på en obemannad rymdflygning och genomföra mikrogravitationsexperiment för att förbereda sig för framtida bemannade uppdrag.

Den mest avancerade är NASAs robot R5, eller Valkyrie. Denna elektriska robot har kameror, sensorer, massor av motorer, och två datorer. Dessa verktyg hjälper R5 att navigera i sin omgivning och röra sig som en människa.

Processorer som används i spel och superdatorer kan ge robotar mycket mer människoliknande sinnen, vilket gör det möjligt för dem att navigera och utforska Mars autonomt. Hittills har robotar alltid utrustats med centrala bearbetningsenheter (CPU: er), precis som de flesta datorer. Sådana enheter är mycket bra på att snabbt behandla små dataströmmar, men de kan bara göra en sak i taget. Däremot kan grafikprocessorer (GPU: er), som används i stor utsträckning i superdatorer och spel, hantera större datauppsättningar snabbare och hantera flera av dem



samtidigt. Det är så den mänskliga hjärnan fungerar, och även om vi bearbetar vissa uppgifter miljontals gånger långsammare än en dator, är mängden information som våra hjärnor kan hantera enorm. Men fram till helt nyligen har GPU:er varit för stora och dyra att använda i robotar. Det är nu på väg att ändras tack vare utvecklingen inom dataspel.

De mest avancerade robotarna efterliknar också ett trick som det mänskliga ögat använder, kallat foveation. Fovea är en region i näthinnan som är tjockt besatt med visuella receptorer och ger oss en mycket tydlig central syn. På liknande sätt kan robotens visionssystem fokusera på specifika punkter i omgivningen för att bygga upp en bild av sin miljö istället för att som nu försöka bearbeta allt den ser genom kameran på en gång. Detta resulterar fortfarande i en stor mängd data men minskar den totala belastningen på robotens hjärna.

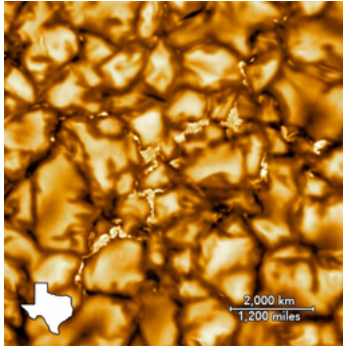
Det beräknas att marknaden för humanoida robotar kommer att vara 3,9 miljarder dollar 2023 och växa med svindlande 52 % om året. Av alla typer av humanoidrobotar förväntas bipedala robotar växa snabbast. Den snabba expansionen av marknaden för humanoidrobotar beror främst på att dessa robotar snabbt förbättras och får ett ständigt växande användningsområde. Sådana humanoider kan utformas för att motstå hårda miljöer på Månen eller Mars, men de kan också få stor användning på Jorden inom bl a vård och omsorg.

Upptäckter i rymden 2020

Coronavaccinet var inte den enda fantastiska upptäckten 2020. Vi kom närmare solen än någonsin, vi upptäckte jordbävningar på Mars, vatten på månen och mineraler på asteroider.

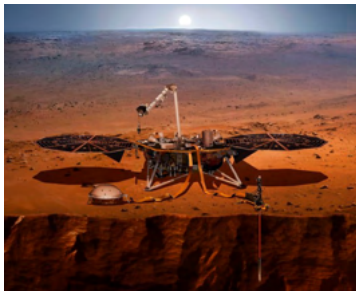
USAToday (markera+ctrl+dblick): [COVID vaccine wasn't only amazing discovery 2020: A year in ...](#)

"Kokande" plasma sågs på solen



Vi såg de mest detaljerade bilderna av solen som någonsin tagits. En av bilderna visade ett mönster av turbulent "kokande" plasma, som täcker hela solen. De cellliknande strukturena - var och en ungefär lika stor som Texas - är våldsamma rörelser som transporterar värme från insidan av solen till dess yta.

NASA: s robot upptäckte hundratal "marsquakes"

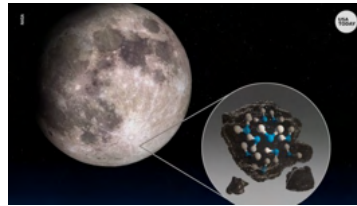


Vår röda grannplanet hade hundratal jordbävningar under det senaste året. De spelades in av NASA: s In-Sight, en robot, som landade på Mars i november 2018. Vi har äntligen för första gången konstaterat att Mars är en seismiskt aktiv planet.

Forskare upptäcker 'otroligt sällsynt' Super-Earth

Forskare tillkännagav upptäckten av en otroligt sällsynt "Super-Earth", som de sa var ett fynd "en på miljonen". Astronomer sade också att planeten "är en av endast en handfull som har upptäckts med både storlek och omlopp som är jämförbar med jordens."

Vatten upptäcktes på solbelyst del av månen för första gången



I oktober fick vi veta att vatten hade upptäckts på månens solbelysta yta för första gången. NASA sa att detta indikerar att vatten kan fördelas över månytan och inte bara är begränsat till kalla, skuggade platser som polerna. Detta är goda nyheter för astronauter vid framtida månbaser som skulle kunna utnyttja detta för dricks- och raketbränsleproduktion.

Det finns en metallasteroid där ute till ett värde av 10 000 biljarder dollar



Även i oktober fick vi reda på att asteroiden 16 Psyche - ett av de mest massiva föremålen i huvudasteroidbältet som kretsar mellan Mars och Jupiter - kunde vara helt av metall. Ännu mer spännande är att asteroidens metall är värd mer än hela jordens ekonomi.

Forskare bekräftade att universum är 13,8 miljarder år gammalt

Forskare bekräftade i juli att universum är 13,8 miljarder år gammalt. Även om denna uppskattning var känd, hade de senaste åren andra vetenskapliga mätningar föreslagit att universum istället kan vara hundratal miljoner år yngre än så. En bild av det äldsta ljuset i universum bekräftar nu dess ålder på 13,8 miljarder år.

Vi lärde oss att det kan finnas "dussintals" intelligenta civilisationer i vår galax

Det borde finnas åtminstone några dussin aktiva civilisationer i vår galax under antagandet att det tar 5 miljarder år för intelligent liv att bildas på andra planeter, liksom på jorden.

En asteroid, inte vulkaner, dödade dinosaurierna



I juni lärde vi oss att en asteroid - inte ett vulkanutbrott - dödade dinosaurierna. Asteroiden frigjorde partiklar och gaser högt upp i atmosfären, blockerade solen i flera år och orsakade permanenta vintrar.

Grönlands smältande isar passerade no return



I augusti kom oroande nyheter. Satelliter visar att Grönlands glaciärer har krympt så mycket att även om den globala uppvärmningen skulle stoppa idag, skulle istäcket fortsätta krympa.

Radiopuls upptäcktes inifrån vår Vintergata för första gången

För första gången upptäckte astronomer i november en radiopuls från vår egen Vintergata bestående av extremt ljusa energiblixtar, som varade i en bråkdel av en sekund med mer än 100 miljoner gånger mer kraft än vår sol. De verkade vara från en typ av neutronstjärna.

Kolavskiljning

Luftfart står för 3,5 procent av planetens konstgjorda växthusgasutsläpp, men andelen kommer troligen att öka eftersom andra sektorer minskar sina utsläpp. Växande oro över klimatet intensifierar intresset för avancerad teknik för att minska utsläppen. Högt upp på listan finns koldioxidupptagning, som fångar koldioxid och använder eller lagrar den för att förhindra att den släpps ut i atmosfären. I vissa fall kan den användas för att skapa syntetiska bränslen.

Efter år med minskande investeringar har planer på mer än 30 nya anläggningar för kolavskiljning tillkännagivits sedan 2017. De allra flesta finns i USA och Europa, men projekt planeras också i Australien, Kina, Korea, Mellanöstern och Nya Zeeland. Om alla dessa projekt går vidare skulle mängden global koldioxidavskiljningskapacitet mer än tredubblas.

Koldioxid kan fångas upp direkt från luften med hjälp av en mängd olika tekniker, inklusive absorption, adsorption, kemisk looping, membrangasavskiljning eller gashydratteknik. I kombination med biomassa kan det resultera i negativa nettoutsläpp. En genomgång av olika teknik finns här:

[Driving CO2 emissions to zero \(and beyond\) with carbon ...](#)

(markera+ctrl+dblclick)

Det finns inte många företag som arbetar med teknik för att fånga koldioxid direkt från luften. Bland dem som valt att satsa på kolavskiljning finns Lufthansa och United Airlines. Representeranter för Lufthansa Group och Swiss Federal Institute of Technology Zurich (ETH Zürich), med ETH-spin-offs Climeworks och Synhelion, har undertecknat en gemensam avsiktsförklaring om ett eventuellt samarbete för att påskynda marknadsanseringen av Sustainable Aviation Fuels (SAF).

[Lufthansa, ETH Zürich, Climeworks & Synhelion to cooperate ...](#)

Forskare och ingenjörer vid ETH Zurich har utvecklat innovativa processer som gör det möjligt att utvinna CO₂ från atmosfären. Tillsammans med vatten och med hjälp av koncentrerat solljus, omvandlas den till en syntetgas, som kan användas för att producera jetbränsle.

United Airlines är det första stora amerikanska flygbolaget, som tar ett steg mot att försöka ta bort några av de växthusgaserna som det och alla andra flygbolag släpper ut. [Washington Post](#)

United har förbättrat sin bränsleeffektivitet med mer än 45 procent sedan 1990, året som ofta används som ett riktmärke för klimatorienterade energibesparingar. De har lagt till aerodynamiska fenor på vingspetsarna, använder bara en motor när man taxar på landningsbanor och köper lättare flygplan. Men antalet resenärer har ökat och därmed flygbolagets bränsleförbrukning. Federal Energy Information Administration uppskattar att efterfrågan på flygbränsle kommer att fördubblas till 230 miljoner liter år 2050.

United säger att det kommer att bli en partner i 1PointFive, ett joint venture som är utformat för att finansiera och distribuera en storskalig anläggning. Företaget, som bildades i augusti av ett dotterbolag till Occidental Petroleum och Rusheen Capital Management, kommer att använda teknik skapad av Carbon Engineering för att suga koldioxid från atmosfären.

Ett annat företag är Global Thermostat, som tillverkar mindre installationer som är lika stora som en fraktkontainer men kan distribueras i en mängd olika inställningar. Global Thermostat tillhandahåller koldioxid i form av bruset i läskedrycker till Coca-Cola FEMSA, ett mexikanskt företag som är Colas största buteljeringsfranchise. Beloppet har inte offentliggjorts.

Saudiarabiska Aramco är nära att underteckna ett avtal på 15 miljoner dollar med Global Thermostat för att fånga koldioxid, tillsätta väte och göra syntetisk bensin. Ett saudiskt vattenavsaltningsföretag ser också på Global Thermostat som en poten-



tiell koldioxidkälla för sin verksamhet. Och ExxonMobil har betalat flera miljoner dollar för andra året i rad för att utöka ett gemensamt utvecklingsavtal med Global Thermostat, vars arbete "har visat lovande tecken", säger Vijay Swarup, vice president för forskning och utveckling på ExxonMobil, i ett uttalande.

En forskargrupp anslutet till flera institutioner i Storbritannien och en i Saudiarabien har utvecklat ett sätt att producera flygbränsle med koldioxid som huvudingrediens. I sin artikel publicerad i tidskriften Nature Communications beskriver gruppen sin process och dess effektivitet. [Nature Communications](#)

Forskarna har funnit ett effektivare sätt att omvandla fångat kol till kolväten, i detta fall specifikt flygbränsle. När en katalysator av järn-mangan-kalium placeras i en reaktionskammare med koldioxid och väte, separerar katalysatorn kolen från gasen och omvandlar den till långkedjiga kolväten såväl som biprodukter av eten, propen och vatten. Kammartemperaturen var 300 °C och barometertrycket tio gånger havsnivån. Efter tjugo timmar omvandlades mer än en tredjedel av koldioxiden till nya kemikalier; och ungefär en sjättedel av detta förvandlades till flygbränsle.

Varje kolfångningsanläggning tar cirka 100 tunnland och fångar 1 miljon ton, vilket motsvarar mer än vad 40 miljoner träd tar upp. För att sätta det i perspektiv är världens utsläpp 40 gigaton. Att ta upp det skulle kräva 40 000 anläggningar för fångst av kol. För att ta upp det flyget släpper ut skulle det krävas kanske 1500. Det är ett skrämmande antal, men inte mer än antalet kraft- och industrianläggningar runt om i världen.

Och det kan vara ett lockande projekt. Regeringar, särskilt i Europa, börjar slå ner på utsläppen från flygbolagen. Pandemin kommer att ta slut. Det är viktigt att vi behåller vårt fokus på klimatkrisen, som kan komma att tvinga oss alla att ändra vårt beteende på ett mer dramatiskt sätt än pandemin någonsin gjorde.

Styrmedel har redan börjat komma på plats. Corsia (från engelskans Carbon Offsetting and Reduction Scheme) är ett globalt marknadsbaserat styrmedel som beslutats av det internationella FN-organet för flyget, ICAO (International Civil Aviation Organization). CORSIA: s förordningar kommer att bli obligatoriska för de flesta länder 2027. Målsättningen med Corsia är att flygbolagen ska stabilisera koldioxidutsläppen vid 2020 års nivåer. Varje tillväxt av deras utsläpp skall kompenseras genom att finansiera projekt som minskar utsläppen i andra sektorer. Det blir då lönsamt för flygbolagen att minska sina egna utsläpp och kolavskiljning kan vara en sådan teknik.

Nya elflyg under utveckling

Elflyg för upp till 19 sittplatser börjar ta form. Norska Wideroe, Rolls-Royce och den italienska flygplanstillverkaren Tecnam har samarbetat för att göra detta till verklighet i Norge år 2025. Finnair har undertecknat en avsiktsförklaring om att köpa 19-personers elflygplan från det svenska företaget Heart Aerospace för användning på kortare rutter 2026. I Spanien deltar Volotea och Air Nostrum i ett projekt för att omvandla Cessna Caravans till eldrift.

Av Week (markera+ctrl+dblclick): [Electric-Powered Aircraft Could Enter Regional Service In Five Years](#)

För flygbolagen har övergången från en kraftkälla till en annan stora konsekvenser, eftersom det innebär att flytta från relativt stora till små flygplan.

Medan miljarder pumpats in i en myriad av lufttaxiprojekt har regional kommersiell service inte väckt lika mycket uppmärksamhet, men ur teknisk synvinkel är elkraft inte begränsat till små elektriska vertikala start- och landningsfordon (eVTOL).

Norska Wideroe behöver alternativ till sin befintliga verksamhet - och snabbt. Dess nätverk som täcker de avlägsna regionerna i Norge är ekonomiskt hållbart endast på grund av avtal med regeringen, som vill att den första planerade elflygningen ska starta 2025 och att alla kortdistansflygningar ska vara helt elektriska till 2040. För att köpa sig en framtid måste Wideroe visa att man kan fungera på ett mycket mer hållbart sätt än nu.

Wideroes ruttnätverk exemplifierar möjligheten för helelektrisk kommersiell flygtrafik. En flygning från det norska regionala flygbolagets operativa huvudkontor i Bodö till Leknes på Lofoten är kortare än 100 km. Ytterligare ett flyg från Vardö till Tromsø i norra Norge stannar i Batsfjord, Berlevag och Hammerfest på vägen. Sjuttiofem procent av rutterna i detta nätverk är kortare än 300 km och mer än 50% kortare än 200 km. Ett elplan är bättre ju kortare rutt man flyger. Ju kortare man flyger, desto mindre vikt bär man i batterierna och desto snabbare kan de laddas.

Just nu är flygbolagets plan att ersätta sina Dash 8 med ett mindre elplan. P-Volt är ett seriöst alternativ om Tecnam kan garantera prestandaegenskaper i linje med flygbolagets krav. Tecnams P-Volt är baserad på P2012, som certifierades 2018.

P-Volt kommer att ha alla batterier i en kapsel under flygkroppen, för att möjliggöra batteribyte och göra flygplanet klart för en ny flygning på några minuter. Wideroe är beroende av snabba vändningar på avlägsna stationer som inte tar längre tid än 15 minuter, inklusive passagerares avstigning och ombordstigning samt bagage och lastöverföring. Inte alla stationer har dock samma infrastruktur, så snabb laddning kanske inte är möjlig överallt.

En fördel i Norge är att elnätet bygger på vattenkraft som distribueras från alla delar av landet till skillnad från till exempel USA, där man ofta har ett stort lokalt kraftverk. Många av vattenfallen i Norge finns på landsbygden och man kommer att ha tillräckligt med el på de flesta platser för att driva denna typ av flygplan.

Ett annat alternativt elplan är svenska Heart Aerospace ES-19. Finnair har undertecknat en avsiktsförklaring för upp till 20 elektriska flygplan Heart Aerospace med 19 platser. Finnair och Heart ser potentialen att använda kortdistans elektriska flygplan för att möjliggöra flygningar mellan mindre städer som en förskjutning från navplatsmodellen. Finnair varnar dock för att det kommer att ta flera års arbete från flera intressenter för att möjliggöra elektrisk kommersiell luftfart. Finnair planerar att vara koldioxidneutralt till 2045 och är medlem i det nordiska nätverket för elektrisk luftfart som syftar till att standardisera elflyginfrastruktur i de nordiska länderna, utveckla affärsmodeller för regional punkt-till-punkt-anslutning och utveckla flygplan som passar nordiskt väder.

Innan man avslöjade den senaste affären med Finnair, meddelade Heart Aerospace att man fått anmälningar om intresse för totalt 147 flygplan från kunder inklusive Air Greenland, Braathens, SAS, Wideroe, Nya Zeelands Sounds Air, Quebecs Pascan Aviation och brittiska CityClipper.



ES-19 är konstruerad för att flyga upp till 400 km med ett batteri med en energitäthet på 200 Wh/kg, som laddas mellan flygningar. Flygplanet har fyra hängande framdrivningsmoduler. Vardera rymmer en 400 kW elmotor och 30 batterimoduler, som var och en innehåller 504 litiumjonceller. Motorerna med stor diameter driver en lågvarvrig sjubladig propeller för hög effektivitet och låg ljudnivå.

Heart utvecklar motor, kraftelektronik och batteripaket internt och arbetar med den svenska batteritillverkaren Northvolt på cellerna. Man har byggt en prototyp av motor- och motorstyrningen och utvecklat en batteri-in-the-loop-simulator, som har kopplats till flygsimuleringsprogramvara så att batterisystemet kan testas i alla flygprofiler.

I Spanien har Volotea och Air Nostrum, Spaniens största regionala flygbolag, samarbetat med nystartade Dante Aeronautical för att stödja omvandlingen av deras kort- och medeldistans flygplan till eldrift.

Det föreslagna projektet, innefattar utveckling för att omvandla ett 9-19-passagerarflygplan till helelektrisk framdrivning. Certifiering av det första flygplanet planeras till 2024, med elektrifierade versioner av olika flygplanstyper som kommer i drift år 2026.

Volotea har en Airbus-flotta, medan Air Nostrum driver större ATR- och Bombardier CRJ regionala flygplan, men båda flygbolagen planerar att delta i projektet och tillhandahåller marknadsanalys och teknisk expertis. Dante, med verksamhet i Spanien och Australien, skall leda elektrifieringsprojektet.

Dante grundades 2018 och började designa ett hybridelektriskt 19-sitsars flygplan, DAX-19, men år 2020 började man att modifiera befintliga flygplan. Man arbetar med elmotorutvecklaren MagniX och Australiens Sydney Seaplanes för att certifiera en omvandling av Cessna Caravan med 9 passagerare till helelektrisk framdrivning. Dante har också samarbetat med Spaniens Isla Air Express för att möjliggöra eldrivna sjöflygflygningar mellan Balearerna.



Starship

Elon Musk har ofta talat om sin dröm om att bygga städer på Mars. Han tror att bosättningar skulle behöva ett stort antal människor för att bli självförsörjande. Starship är en raket- och rymdfarkostkombination som kan färja mer än hundra personer per gång till den röda planeten. BBC (markera+ctrl+dblick): [What is Elon Musk's Starship?](#)

Systemet är utformat för att vara helt återanvändbart, vilket innebär att de viktigaste delarna inte slängs i havet eller får brinna upp som andra uppskjutningssystem, utan återhämtas från rymden. De kan sedan renoveras och flygas igen, vilket minskar kostnaden för det hela. Vid lanseringen kommer rymdfarkosten, som heter Starship, att sitta ovanpå en raket som heter Super Heavy. Det kombinerade systemet kommer att vara 120m högt och kallas också Starship.

Låt oss ta rymdfarkosten först. Med sina nos- och stjärtfenor liknar den i rostfritt stål raketerna från science fictionens guldålder. Underst på den 50 meter höga farkosten finns sex mycket effektiva Raptor-motorer som utvecklats under ett decennium av SpaceX.

Mot mitten av farkosten finns drivmedeltankarna. Dessa matar flytande metan (CH₄) och flytande syre (O₂) till motorerna. Metan är bränslet och syre fungerar som en oxidator. Kombinationen kallas metalox.

Valet av bränsle är ovanligt för raketmotorer, men metan kan generera mycket kraft. Det är också ett klokt val med tanke på Musks planer på Mars. SpaceX-grundaren säger att metan (CH₄) kan utvinnas från Mars ytvatten och från atmosfärisk koldioxid (CO₂) med hjälp av en kemisk process som kallas Sabatier-reaktionen. Återtanking av Starship för returren till jorden skulle ge en nivå av självförsörjning, vilket skulle göra resor både mer genomförbara och kostnadseffektiva.

I rymdfarkostens nos finns ett stort nyttolastutrymme, som kommer att kunna transportera stora laster eller människor till destinationer i rymden.

Låt oss nu se på raketerna. Super Heavy mäter 70 meter och fylls med 3400 ton kryogen (kyld) metalox. Den kommer att drivas av cirka 28 Raptor-motorer (antalet har ändrats flera gånger), vilket ger cirka 7200 tons maximal dragkraft. Den ska kunna lyfta minst 100 ton nyttolast, och möjligen så mycket som 150 ton, till en låg jordbana. Detta kommer att göra Super Heavy kraftfullare än den enorma Saturn V-raketerna som användes för månuppdragen Apollo på 1960- och 70-talet.

När det övre steget separeras i rymden, vänder Super Heavy och faller tillbaka mot jorden. När den sjunker kommer den att fälla ut stålkonstruktioner, formade lite som potatisvåfflor, från sidorna. Dessa hjälper till att styra raketsteget tillbaka mot startplattan så att det kan flyga igen.

Tidigare hade SpaceX velat tända Super Heavy's Raptor-motorer för att vägleda den till en precisionslandning på sex stälben. SpaceX gör något liknande med sina Falcon 9-raketer, landar dem säkert på landningsplattor och pråmar. Men detta har förändrats. SpaceX planerar nu att fånga den fallande raketerna med en arm på lanseringstornet. Hur exakt denna "fångstmekanism" kommer att fungera återstår dock att se.

Under tiden sätts Starships övre steg i en "parkeringsbana" efter separation, så att det kan fyllas på med nytt drivmedel för resan till Mars. För att tankas skall rymdfarkosten docka eller paras ihop med ett annat rymdskepp, som redan kretsar runt



jorden, som endast fungerar som en drivmedelsdepå.

För långväga resor till Mars och tillbaka, vilket kan ta upp till nio månader varje väg, vill Musk installera cirka 40 kabiner i nyttolastutrymmet. Med två eller tre personer per kabin blir det cirka hundra personer per flygning till Mars.

I nyttolasten skulle också finnas gemensamma utrymmen, förvaringsutrymmen och ett skydd där människor kunde samlas för att skydda sig mot solstormar.

Starship kan också spela en roll i Nasas Artemis-program, som syftar till att etablera en långvarig mänsklig närvaro på månen. År 2020 tilldelades SpaceX \$ 135 miljoner av Nasa för att anpassa utformningen av Starship så att den kunde användas som en bemannad månlandare. Den skulle sedan förbli i månbanan för att användas för flera resor till Månens yta.

SpaceX säger att den enorma nyttolastkapaciteten öppnar upp möjligheter för nya typer av robotvetenskapliga uppdrag, inklusive teleskop som är större än James Webb-observatoriet, den kommande efterföljaren till Hubble. Systemet kan till och med användas för höghastighetsresor mellan olika destinationer på jorden.

Under de senaste åren har SpaceX testat olika prototyper av Starships övre steg vid sin Boca Chica-anläggning i Texas. Företaget började med en 39 meter lång "testartikel" som heter Starhopper, som liknade ett vattentorn. Sedan flygningen med detta fordon till 150 meter över marken lyckades har SpaceX utvecklat alltmer komplexa Starship-prototyper.

Den första prototypen med noskon och klaffar, Starship serienummer (SN8), flög till en höjd av 12,5 km i december 2020. SN8 närmade sig dock landningsplattan lite för snabbt och hårt, vilket fick den att skrynkla och explodera. SN9, som lanserades i januari 2021, hamnade på ungefär samma sätt. I mars i år lyckades SN10 landa, men en brand utvecklades sedan runt basen och fick prototypen att sprängas på landningsplattan. Även SN11 havererade.

Starlink

När man tänker på entreprenören Elon Musk tänker man kanske bara på hans elbilföretag Tesla eller hans rymdföretag SpaceX. Men han ligger också bakom ett företag som heter Starlink, som försöker sälja internetanslutningar till nästan vem som helst på planeten genom ett växande nätverk av privata satelliter som kretsar över huvudet på oss.

CNet (markera+ctrl+dblick): [Starlink explained: What to know about Elon Musk's satellite ...](#)

Tekniskt sett en division inom SpaceX, är Starlink namnet på rymdflygbolagets växande nätverk, eller "konstellation", av orbitala satelliter. Utvecklingen av det nätverket började 2015, med de första prototypsatelliterna lanserade i omloppsbana 2018.

Efter år av utveckling inom SpaceX och efter att ha säkrat nästan 885,5 miljoner dollar i bidrag från Federal Communications Commission i slutet av 2020 verkar Starlinks framsteg accelerera 2021. I januari, efter cirka tre års framgångsrika lanseringar överträffade projektet 1 000 satelliter levererade i omloppsbana. I februari avslöjade Musks företag att Starlink nu betjänar mer än 10 000 kunder. Nu är man i färd med att ta in förbeställningar från ännu fler potentiella kunder. Människor, som för närvarande lever utan tillgång till höghastighetsinternet, är en av de högsta prioriteringarna.

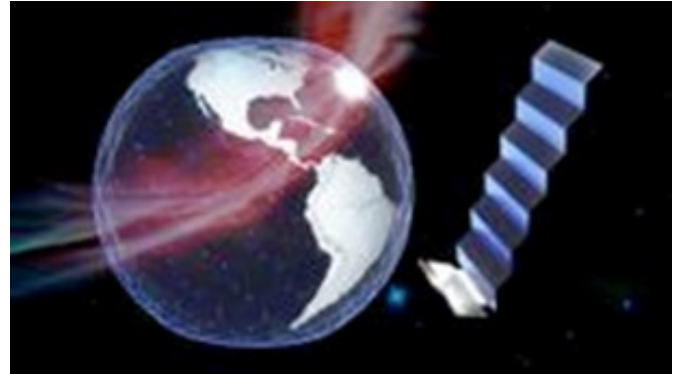
Obegränsat av traditionell markinfrastruktur kan Starlink leverera höghastighetsbredband till platser där åtkomst har varit opålitlig eller helt otillgänglig. Allt du behöver göra för att ansluta är att ställa in en liten parabolantenn hemma för att ta emot signalen och vidarebefordra den till din router. Starlink erbjuder en app för Android och iOS som använder augmented reality för att hjälpa kunderna välja den bästa platsen och positionen för sina mottagare.

Starlinks tjänst är endast tillgänglig i utvalda regioner, men täckningskartan kommer att fortsätta växa när fler satelliter tar sig in i konstellationen. Så småningom hoppas Starlink att täcka hela planeten med en användbar höghastighets Wi-Fi-signal.

Användare kan förvänta sig att datahastigheter varierar från 50 till 150 megabit per sekund och latens från 20 till 40 millisekunder på de flesta platser under de närmaste månaderna", säger Starlinks webbplats, samtidigt som man varnar för korta perioder utan anslutning alls. "När vi lanserar fler satelliter, installerar fler markstationer och förbättrar vår nätverksprogramvara kommer datahastighet, latens och upptid att förbättras dramatiskt."

Internet, som levereras via markbaserad fiberoptisk kabel, erbjuder uppladdnings- och nedladdningshastigheter, som är mycket snabbare än satellitinternet, men det finns all anledning att tro att tjänster som Starlink kommer att nå huvuddelen av otillgängliga samhällen långt innan fiber någonsin kommer att göra det och Starlink kan i slutändan också fungera som en telefonservice.

Starlink kommer bidra till att ge SpaceX de intäkter, som behövs för att finansiera bolagets länge hållna ambition att etablera en bas på Mars. Om den dagen kommer är det troligt att SpaceX också kommer att försöka skapa en satellitkonstellation på den röda planeten. Det betyder att Starlink-kunder potentiellt kan ringa till Mars i framtidens trådlösa nätverk.



Starlink vill förbättra satellitförbindelser genom att placera satelliter i omloppsbana vid lägre höjder än tidigare dvs närmare jordytan än traditionella satelliter. Det innebär att det blir mindre avstånd för dessa Starlink-signaler att passera - och därmed mindre latens.

Dåligt väder och andra naturhinder är definitivt en av nackdelarna med satellitinternet. Enligt Starlink kan mottagaren smälta snö, som landar på den, men den kan inte göra något åt omgivande snöupbyggnad och andra hinder som kan blockera dess siktlinje till satelliten. Kraftigt regn eller vind kan också påverka satellitinternetanslutning, vilket kan leda till lägre hastigheter eller avbrott.

Finns det några andra problem med Starlinks satelliter?

Det finns gott om oro över spridningen av privatägda satelliter i rymden och kontroverser i astronomiska kretsar om den inverkan lågt kretsande satelliter har på att observera natthimlen.

År 2019, strax efter utplaceringen av Starlinks första bredbandsatelliter, släppte International Astronomical Union ett larmuttalande, som varnade för oförutsedda konsekvenser för astronomin.

Sedan dess har Starlink börjat testa en mängd nya metoder avsedda att minska ljusstyrkan och synligheten hos sina satelliter. I början av 2020 testade företaget en "DarkSat" - satellit som innehöll en speciell, icke-reflekterande beläggning. Senare, i juni 2020, lanserade företaget en "VisorSat" -satellit som har ett speciellt solskyddsvisir. I augusti lanserade Starlink ytterligare ett antal satelliter - den här gången var alla utrustade med visir. För närvarande verkar det som om astronomerna är nöjda men hur det blir när inte bara Starlink.

Ugglefjädrar kan ge tysta flygplan

Kännetecknande för ugglor är den tandade framkanten på vingen. En nyligen genomförd forskningsstudie visar att dessa strukturer vrider flödesriktningen för att undvika turbulens, vilket möjliggör tyst flygning och kan visa vägen framåt för att minska flygbuller i framtiden.
Bioinspiration and Biomimetics.

Detta arbete beskriver en ny mekanism för laminär flödeskontroll av en bakåtsvept vinge med en kamliknande framkantanordning. Den är inspirerad av den främsta kammen på ugglefjädrar och den speciella designen av dess hullingar, som liknar en kaskad av komplexa 3D-böjda tunna små hullingar.

Denna "kamliknande" struktur är mer utvecklad hos nattaktiva än dygnsaktiva arter, vilket tyder på att den tandade kammen måste ha fördelar för jakt på natten. Det föreslogs faktiskt tidigt att tandningarna är en av de anpassningar som finns hos ugglor som ligger till grund för tyst flygning. Akustiska mätningar av ugglor har visat att även om effekten var marginell för låga anfallsvinklar, så är den relevant för glidfasen som fortsätter fram till den slutliga direkta attacken på bytet.

Forskarna använde detaljerna på hullingarnas geometri från en ugglefjäder för att utforma en generisk modell av kammen för experimentella och numeriska flödesstudier med kammen fäst vid framkanten av en plan platta. Undersökningen utfördes i olika svepvinklar, eftersom ugglor har ett tydligt bakåtsvep av vingen under glidning och flaxning.

Resultaten visar en flödesvridande effekt i gränsskiktet, som sträcker sig nedströms längs kordan över ett avstånd av multiplar av hullingarnas längd. Detta motverkar det utåtriktade flödet, som vanligtvis uppvisas av bakåtsvepta vingar. Från nyligen utförda teoretiska studier på en svept vinge dämpar ett sådant sätt att vrida flödet i gränsskiktet instabiliteter i flödet och fördröjer övergången till turbulens. En jämförelse av de inducerade hastighetsprofilerna med de som i teorin visat sig fördröja övergången från laminär till turbulent strömning visar utmärkt överensstämmelse, vilket stöder hypotesen om att de ger laminärt flöde.

Som framgår av beräkningar och experiment, åstadkommer modellen en vridning av flödet som motverkar korsflödet. Storleken på denna effekt är proportionell mot vinkeln på hullingarnas tvärsnitt. Om vingens svepvinkeln ökas blir flödesvridningen mer uttalad, vilket tyder på att ugglans



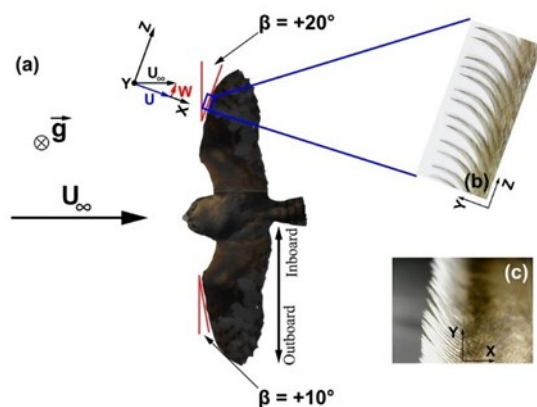
ledande kam är skräddarsydd för att dämpa korsflödet. I slutändan innebär detta en laminär flödeskontroll och den observerade effekten kan förväntas fördröja övergången till turbulens hos ugglor, vilket bidrar till deras tystare flygning. En fördröjning av övergången innebär en minskning av bullret eftersom den del av vingen, där flödet är turbulent minskas eller till och med helt tas bort.

Efter att ha överförs till en digital modell, indikerade flödesmodelleringarna runt dessa strukturer (med hjälp av beräkningsvätskedynamik) tydligt att den aerodynamiska funktionen hos dessa förlängningar var att vända flödesriktningen på ett sammanhängande sätt.

Med hjälp av flödesstudier i en vattentunnel visades också flödesvridningen i experiment med en förstorad hullingsmodell. Istället för att producera virvlar fungerade de som tunna ledskenor på grund av deras speciella 3D krökning. Den regelbundna fördelningen av sådana hullingar över vingspannet vänder därför flödesriktningen nära väggen på ett smidigt och sammanhängande sätt.

Påverkan på luftflödet som visats här kan vara kritisk för en jaktuggla, som måste förbli tyst tills precis före den slår till. Om vingammarna kan bidra till att hålla flödet laminärt och förhindra instabilitet för typiska flygförhållanden med bakåtsvepta vingar, kan det därför ge en stor fördel vid jakten.

Resultatet av denna forskning kan visa sig vara viktig för framtida laminär vingdesign och har potential att minska flygbuller.

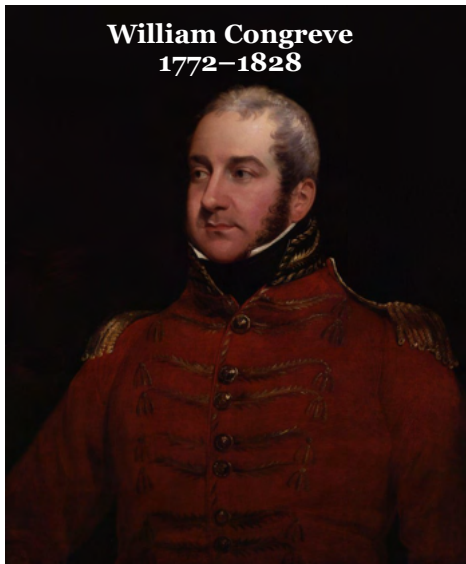


Krutraketens historia

De tidigaste raketerna hade fast bränsle och drevs med krut. De användes i krigföring av kineserna redan på 1200-talet, men spred sig sedan över världen. De användes militärt framförallt under 1700-talet, men kom sedan att ersättas av kanonerna. De används fortfarande i missiler och rymdraketer, men ersätts alltmer av raketer med flytande drivmedel, som är mer effektiva och kontrollerbara utom i större applikationer där krutraketernas enkelhet och tillförlitlighet är en fördel.

Illustrationer och beskrivningar i den kinesiska militäravhandlingen Huolongjing från 1300-talet av Ming-dynastins militära författare och filosof Jiao Yu bekräftar att kineserna 1232 använde krutraketer som då kallades " eldpilar " för att driva tillbaka mongolerna under dessas belägring av Kaifeng. Varje pil hade en primitiv form av ett enkelt raketror med fast drivmedel som var fyllt med krut. En öppen ände gjorde det möjligt för gasen att släppas ut och röret fästes på en lång pinne, som fungerade som ett styrsystem för flygriktningsskontroll. Allt liknade dagens fyrverkeriraketer.

Raketer förekommer först i arabisk litteratur 1258, som beskriver mongoliska inkräktares användning av dem för att erövra Bagdad. Araberna upptog snabbt raketen bland sina egna vapen och använde dem mot de europeiska arméerna under korsstågen.



William Congreve
1772–1828

Svartkrutstekniken överfördes även till Europa längs handelsvägarna och här kan även Marco Polo (1254–1324) ha spelat en roll. Den nådde nämligen först de så kallade sjörepublikerna Venedig, Genua, och Amalfi. Senast år 1300 hade raketerna hittat in i europeiska arméer och i kampen om ön Chiozza (i dag Chioggia) 1379 mellan Genua och Venedig användes krutraketer för att sätta ett försvarstorn i brand. Genom att förstöra tornet vann genuaflottan slaget men förlorade till slut ändå kriget mot den venetianska flottan. Ordet "raket" påstås komma från det italienska ordet "rochetto" (trådrulle). Det var en liten smällare skapad av den italienske artilleristen Muratori, som användes i striden om Chiozza.

Under renässansen hade varje armé en raketkår. Den italienske ingenjören Giovanni De Fontana författade 1405 en bok som beskriver torpeder drivna av raketer. Beskrivningar från 1429 visar också att raketer var i bruk vid den franska belägringen av Orleans under hundraårskriget mot engelsmännen.

När 1700-talet grydde började europeiska militära experter få ett ännu allvarigare intresse för raketer. Anledningen var att de hade hamnat på den förlorande sidan i ett raketkrig. Då britterna under 1700-talet försökte ta kontrollen över Indien blev de engagerade av mongoliska styrkor under sultanen Tippoo av Mysore, som under de två striderna i Seringapatam 1792 och

1799 använde raketer mot dem.

Dessa raketer hade rör av gjutjärn i stället för som tidigare kartong eller bambu. De hade omkring 2 km räckvidd och stabilitet uppnåddes genom att fästa raketen till ett 3 m långt bambuspjut. Spjutspetsen var ett svärd eller det vassade spjutskafet.

Det andra Mysore-kriget slutade i ett förödmjukande nederlag för det brittiska imperiet och de indiska raketerna fängade intresset hos den brittiske artilleriöversten William Congreve. Han satte igång att utforma raketer för den brittiska militären. När britterna äntligen erövrade fortet Srirangapatam 1799 transporterades hundratals raketer till Royal Arsenal nära London för att omarbetas. Detta ledde till den första industriella tillverkningen av militära raketer med Congreve-raketen 1804. Dessa raketer användes mycket i Europa under Napoleonkrigen och mot de amerikanska rebellerna.

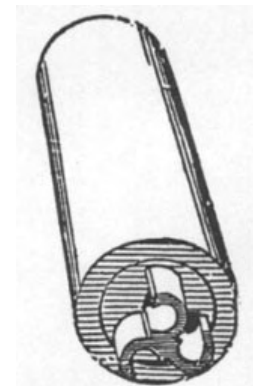


Congreve-raket
Waterloo Association

Congreves raketer var mycket framgångsrika i strid, men trots hans ansträngningar hade träffsäkerheten hos raketerna inte förbättrats mycket från de första dagarna. Den förödande karaktären hos raketerna var inte deras noggrannhet utan deras antal. Under en typisk belägring kunde tusentals av dem avfyras mot fienden.

Raketer fortsatte i alla fall att användas med framgång i strider över hela den europeiska kontinenten. Drivna av svartkrut användes raketerna för bombardemang som kulminerade 1807 i attacken mot Köpenhamn av den brittiska flottan. Danskarna utsattes då för en störtflod av 25000 raketer, som brände ner många hus i staden.

Över hela världen experimenterade raketforskare nu med sätt att förbättra precisionen. Slutligen utvecklade en engelsman, William Hale, en teknik som kallas spinnstabilisering. Hale patenterade 1844 en ny form av roterande raket som förbättrade den tidigare Congreve-raketen. Hale tog bort styrstången och införde istället små ledskenor på botten av raketen, vilket fick den att snurra som en kula i luften. Variationer av principen används fortfarande idag. Dessa raketer kunde väga upp till 30 kilo.



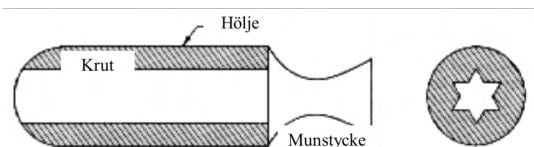
Hales raketer användes först av USA:s armé i det mexikansk-amerikanska kriget 1846–1848. I amerikanska inbördeskriget 1861–1865 satte unionens styrkor in raketgeväret, ett metallrör som sköt 7-tums och 10-tums långa spinnstabiliserade raketer upp till 2000 meter. Britterna själva använde dem inte officiellt förrän 1867 även om den brittiska armén experimenterade med Hales raketer under Krimkriget 1853–1856.

Naturligtvis var prestandan hos dessa tidiga raketer dålig och inte av modern standard eftersom det enda tillgängliga drivmedlet var svartkrut, vilket inte är idealiskt för framdrivning. Det är den äldsta typen av krut, som troligen uppfanns i Kina på 800-talet. Man insåg snart att kanoner med räfflade projektiler och exploderande stridspetsar var mycket mer effektiva krigsvapen än de bästa raketerna. I ett krig med Preussen visade sig de österrikiska raketbrigaderna underlägsna preussarnas nyutvecklade artilleripjäser.

Det kinesiska svartkrutet, som producerade mycket skadlig rök, användes under århundraden som vapenkrut och ersattes först mycket sent av rökfria drivmedel. Svartkrut användes i kanoner och raketer fram till 1900-talet, då dubbelbaskrut (40 procent nitroglycerin, 60 procent nitrocellulosa) kom i bruk. Det första allmänt använda rökfria fasta drivmedlet för raketer i världen togs fram 1925 av S.A. Brouns i Ryssland. Det baserades på Pyroxylin (en mycket brandfarlig blandning av kväve och kol) och 1933 ersattes det av ett effektivare dubbelbasdrivmedel. Andra moderna fasta drivmedel är gjutna perklorat (med perklorat som oxidationsmedel och olika oljor eller gummin som bränsle) och sammansatta drivmedel (med hjälp av ett plastbindemedel med ammoniumpicrat, kaliumnitrat eller natriumnitrat).

Trots den tidigare storskaliga aktiviteten skedde övergången till modern fast raketframdrivning faktiskt vid två ganska distinkta punkter i tid och rum: Caltech i Kalifornien under perioden 1936–1944 och Institutet för kemisk fysik, Moskva, under perioden 1960–1980.

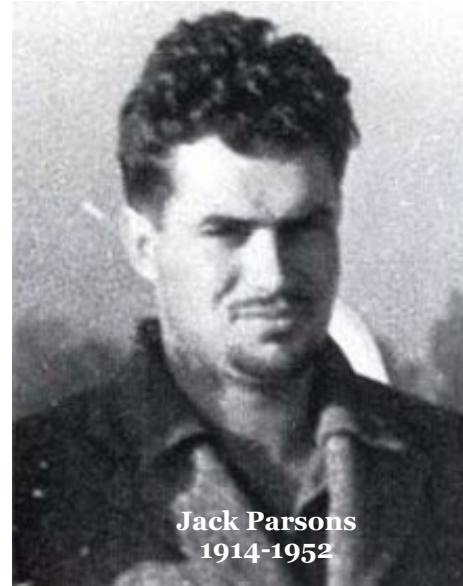
De tidigaste raketerna brann från ändan av krutladdningen. Denna konfiguration är neutral med avseende på förbränningsområdet och dragkraften, men har några andra viktiga nackdelar. Den viktigaste är att förskjutningen av tyngdpunkten är stor. Man utvecklade därför så småningom andra konfigurationer som det stjärnformade radiella förbränningsområdet, se figur nedan.



Genom att på lämpligt sätt välja konfigurationen av detta kan drivkraften justeras till vad som krävs. Detta innebär att dragkraft som funktion av tid inte är mottaglig för mycket avsiktlig modifiering efter tillverkning, och de flesta uppdrag med fasta raketer är utformade för att dra nytta av detta snarare än att reglera dragkraften under flygning. Det är dock också klart att om processen råkar ur kontroll, så kan katastrofala dragkraftsvariationer förekomma. Vätskeraketmotorn framtogs som ett svar på dessa nackdelar med fasta drivmedel.

Moderna gjutbara fasta drivmedel uppfanns av den amerikanske flygingenjören Jack Parsons 1942, när han ersatte dubbelbasdrivmedlen med takläggingsasfalt och kaliumperklorat. John Whiteside (Jack) Parsons född 1914 och död i en explosion 1952 var kemist. Vid California Institute of Technology (Caltech) var Parsons en av de främsta grundarna av både Jet Propulsion Laboratory (JPL) och Aerojet Engineering Corporation.

Parsons var en självutbildad och excentrisk men också mycket fantasifull kemist, som kombinerade en organisk matris (asfalt) och en kristallin oorganisk oxidator (kaliumperklorat) och lyckades göra det första gjutbara fasta bränslet. Detta möjliggjorde långsamt brinnande raketer av tillräcklig storlek och med tillräcklig hållbarhet.



Jack Parsons
1914-1952

Charles Bartley, anställd på JPL (Caltech), ersatte sedan den kladdiga asfalten med hårdande syntetiskt gummi, vilket skapade en flexibel men geometriskt stabil bärande bränslekropp, som fäste säkert i motorhöljet. Detta möjliggjorde mycket större fasta raketer. Ammoniumperklorat ersatte kaliumperklorat som oxidationsmedel i slutet av 1940-talet och nya bindemedel utvecklades.

Användning av aluminium som högenergibränsle förespråkades först av Friedrich A. Tsander, i Ryssland, 1909. Efter många ansträngningar och misstag provades det första aluminiserade drivmedlet framgångsrikt av Charles Henderson och Keith Rumbel vid Atlantic Research Corporation (ARC) runt 1955. Atlantic Research ökade mängden pulveriserat aluminium i drivmedlet till så mycket som 20%. Upptäckten att lägga till stora mängder aluminium ökade avsevärt den specifika impulsen hos gjutbara kompositdrivmedel.

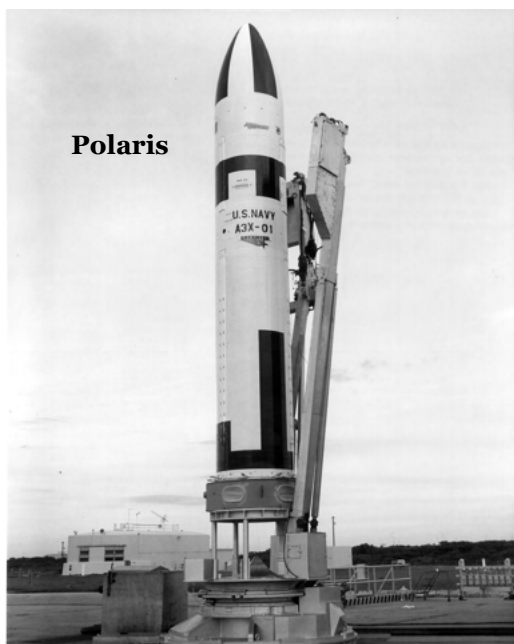
Raketteknik med fast drivmedel fick sitt största lyft som teknisk innovation med de olika regeringsinitiativen vid mitten av 1900-talets för att utveckla alltmer kapabla militära missiler. WW II-forskning om stora fasta bränsleämnen gjorde det möjligt för företag att dra nytta av arbetet inom gjutbara dubbelbas drivmedel.

Efter Parsons genombrott 1942 utvecklades kompositdrivmedel aktivt i USA, men längs en rad olika riktningar. För var och en av de nya ingredienserna behövdes många år för att flytta från experiment i laboratorier till fullskaliga operativa system. Dessa separata forskningslinjer ledde till utvecklingen av stora fastbränsleraketer för missiler och rymdraketer.

Utvecklingen av gjutbara kompositdrivmedel ledde således till produktion av Polaris- och Minuteman-missiler. Avgörande för utvecklingen av dessa missiler var Edward Halls förespråkande av Minuteman inom amerikanska flygvapnet.



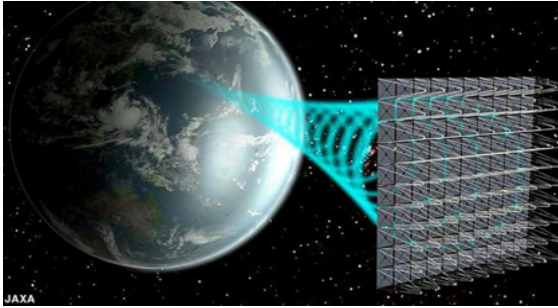
Efter inledande konstruktioner av militära ballistiska missiler med flytande drivmedel på 1940- och 1950-talet, började både Sovjetunionen och USA göra stora insatser för att utveckla lokala, regionala och interkontinentala ballistiska fastbränslemissiler, som kunde skjutas upp från luft eller hav. Många andra regeringar har också utvecklat denna militära teknik under de senaste 50 åren. Vid slutet av 1980-talet och fram till 2020 har dessa högeffektiva fasta teknologier tillämpats även inom rymdflygning, oftast som booster-raketer för att ge extra dragkraft under den tidiga uppstigningen av raketer med flytande bränsle. Vissa konstruktioner har dock också haft fast bränsle i övre steg.



Exempel på sådana rymdraketer inkluderar ryska Proton, europeiska Ariane, amerikanska Atlas V och rymdfärjan och Japans H-II. De största fastbränsleraketerna, som någonsin byggts, är Aerojets tre monolitiska massiva motorer gjutna i Florida. Motorerna 260 SL-1 och SL-2 var 6,63 meter i diameter, 24,59 meter långa, vägde 842900 kg och hade en maximal dragkraft på 1600 ton. Bränntiden var två minuter. Munstyckshalsen var tillräckligt stor för att en människa skulle kunna gå igenom den stående. Motorn kunde tjäna som ersättning för måntraketen Saturn I:s första steg med flytande drivmedel och åtta motorer, men användes aldrig som sådan. Motor 260 SL-3 hade samma längd och vikt men hade en ännu större maximal dragkraft på 2400 ton och en kortare varaktighet.

Fast bränsle används fortfarande i missiler och rymdraketer, men ersätts alltmer av raketer med flytande drivmedel, som är mer effektiva och kontrollerbara utom i större applikationer där fasta bränslets enkelhet och tillförlitlighet är en fördel.

Solenergi från rymden



24 feb Daily Mail (UK) US Navy provar framgångsrikt en kretsande solpanel för att stråla kraft från rymden överallt på jorden. Den 12x12 tums solpanelen lanserades i rymden på ett hemligt amerikanskt rymdplan i maj 2020 i en låg jordbana. Den är utformad för att använda solljus i rymden och generera el. Den producerar hittills tillräckligt med el för att driva en iPad eller liknande. Pentagon föreställer sig en dag en rad paneler i rymden som kan skicka ström till även de mest avlägsna delarna av planeten och skapa ett nytt globalt kraftnät. Ett antal nationer arbetar med konceptet med rymdbaserad kraft, inklusive JAXA, den japanska rymdorganisationen. Från och med 2008 gjorde Japan idén om rymd solenergi till ett nationellt mål. Storbritannien, Japan, Kina, Ryssland och USA driver idén om rymdbaserad kraftproduktion, men såvitt känt är US Navys experiment det första i kretslopp av hårdvara som är utformad speciellt för solenergisatelliter. Denna modul sitter på det mycket hemlighetsfulla rymdplanet X-37B - faktum är att det är det enda av dess uppdrag som är allmänt känt.

OACs privata rymdstation



25 feb SPACE Företaget planerar att börja bygga en privat Voyager-rymdstation med konstgjord tyngdkraft 2025. John Blincow grundade The Gateway Foundation 2012. Organisationen planerar att starta och upprätthålla en robust och blomstrande rymdbyggnadsindustri, först med Voyager Station och The Gateway kommersiella rymdstation. OAC, Orbital Assembly Company, grundades av Gateway Foundation-teamet 2018 som ett sätt att få dessa drömmar att gå i uppfyllelse. Teamet av skickliga NASA-veteraner, piloter, ingenjörer och arkitekter har för avsikt att montera ett "rymdhotell" i en låg jordbana som roterar tillräckligt snabbt för att generera konstgjord tyngdkraft för semesterfirare, forskare, astronautlärare och alla andra som vill uppleva livet utanför jorden. Den 200 m i diameter hjulformade livsmiljön snurrar med en vinkelhastighet som är tillräckligt hög för att skapa månlignande nivåer av konstgjord tyngdkraft för passagerare. Fullt utrustad ska den rymma upp till 400 personer och är planerad att starta omkring 2025. Den kommer att innehålla bekvämligheter från temarestauranger, visningslounger, biografier och konsertlokaler till barer, bibliotek, gym och ett spa. Planen är att bygga den roterande rymdstationen i etapper och börja med en liten prototypstation, förutom en fritt flygande mikrogravitationsanläggning. OAC är nu officiellt öppet för privata investerare att köpa en andel i företaget till 0,25 USD per aktie.

USAs Vanguard utökas



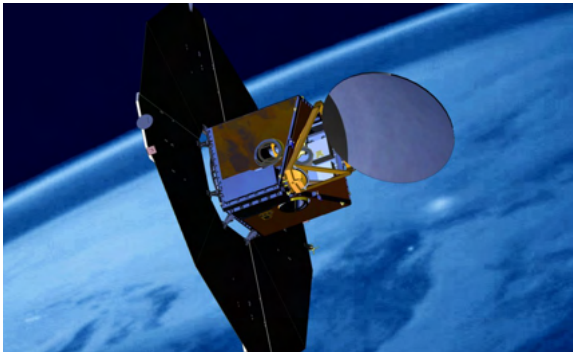
24 feb Defense News Air Force Research Laboratory vill lägga till fler Vanguard-program. AFRLs Vanguard-program avser komponenter och integrerade system som kan visa tekniksprång. De tre pågående insatserna är Navigation Technology Satellite-3, Skyborg och Golden Horde. NTS-3 är en experimentell positions- och navigationssatellit som kan bli framtidens GPS-satellit. Skyborg-programmet bygger en familj av drönare med artificiell intelligens som kan fungera som lojal wingman till fighters. Golden Horde utvecklar en svärm av ammunition i nätverk som autonomt kan attackera flera mål samtidigt. AFRL vill påskynda utvecklingen av dessa tre utsedda Vanguard-program och samtidigt lägga till fler under de kommande åren. Boeing Company, General Atomics Aeronautical Systems och Kratos Defense & Security Solutions anlitas av AFRL för att utveckla prototyper. Man planerar att flygprova sin autonoma Skyborg-teknik under Orange Flag-övningar i sommar för första gången. Orange Flag är avsedda att testa interoperabiliteten mellan amerikanska flygvapnets (USAF) jaktplan, bombplan och kommando- och kontrollflygplan.

Drönare mot gräshoppor?



27 feb IEEE fight locusts? Jordbruksdrönare från XAG används i Afrika för att bekämpa gräshoppor. Ökengräshoppor är en art av gräshoppor som anses vara en av världens mest destruktiva flygande skadedjur. Svärmar kan nå en densitet på upp till 80 miljoner per kvadratkilometer, vilket raderar grödor och vegetationer och leder till massiva matförluster. Om de inte bekämpas kan dessa insekter multipliceras 20 gånger på bara tre månader och växa 400 gånger på ett halvt år. Den kinesiska drönartillverkaren XAG tror att obemannade flygsystem (UAS) kan användas för att bekämpa gräshoppeinvationer som orsakar förödelse för livsmedelsgrödor i Afrika och andra regioner i världen. Det första steget är att kartlägga fälten före solnedgången och sedan distribuera drönarna på natten för att koncentrera sprutkrafterna mot svärmar som blir inaktiva efter solnedgången. Under dagen är det osäkert eller ineffektivt för drönare att utföra sprutuppdrag men på natten kan drönarna antingen rikta sig mot de vinglösa nymfarna eller starta en attack när de flygande vuxna slår sig ner. XAG:s lantbruksdrönare arbetar autonomt och levererar enhetlig spray. Den obemannade teknologin hjälper också till att minska mängden bekämpningsmedel som används.

Odin 20 år



19 feb OHB pressrelease Den svenskbyggda vetenskapliga satelliten Odin firade 20 år i omloppsbana den 20 februari. Satelliten sköts upp 2001 och har nu kretsat runt jorden mer än 109000 gånger. Odin är ett kombinerat astronomi och atmosfäriskt forskningsuppdrag. Den mäter utsläppslinjer från molekyler som vattenånga, molekylärt syre, ozon och kolmonoxid som är viktiga för studier av atmosfäriska processer samt för studier av astronomiska objekt.

Odin har visat sig vara extremt pålitlig och eftersom den drivs med solenergi och inte är beroende av några förbrukningsvaror fortsätter satelliten bara att fungera. Satellitens tvååriga designlivstid har nu överskridits med en faktor 10. Därmed har Odin tillhandahållit atmosfäriska kemimätning i 20 år vilket är mycket värdefullt för att övervaka långsiktiga evolutioner. Odin var ursprungligen ett samarbete mellan Sverige, Kanada, Frankrike och Finland, och projektet har sedan 2007 också fått stöd av ESA:s tredjepartsmissionsprogram. Atmosfäriska mätdata från Odin laddas fortfarande ner, bearbetas och används av forskarsamhället. Slutdataanvändare är brett spridda och har använts av 275 olika institut i 31 länder. I början av året bestämde sig Odin för att ta en kort paus. Den fordonsbaserade datorn startades om för första gången och satelliten gick autonomt in i ett säkert läge där den väntade på att markpersonal skulle sätta tillbaka satelliten i full drift. Satelliten konfigurerades för att återuppta mätningar och alla programvaruändringar som gjorts under de senaste två decennierna laddades upp igen. Den 3 februari slogs nyttolasten på igen och de atmosfäriska mätningarna kunde återupptas. Den är redo igen att tjäna forskare och mänskligheten med användbara data, förhoppningsvis i många år framöver. Odin drivs av OHB Sweden på kontrakt från Rymdstyrelsen. Kontrollcentralen finns i Esrange.

Boeing börjar produktionen av Red Hawk T-7A avancerade skolflygplan. Saab samarbetar med Boeing och tillhandahåller flygplanets akterkropp.

20/02/2021

Skriver ut raketmotorer



25 feb Space News Orbex 3D-skrivare kan producera mer än 35 raketmotorer per år. Orbex har beställt vad de säger är Europas största 3D-skrivare för att producera raketmotorer för en tvåstegs raket "Prime", som drivs av sex biopropanmotorer i första steget och en i andra steget. Den skall sändas upp 2022 från en föreslagen anläggning i Sutherland, Skottland. Orbex sa att 3D-skrivaren kommer att vara den största i Europa, vilket gör det möjligt för företaget att producera mer än 35 raketmotorer per år. 3D-skrivaren som skapas för Orbex är baserad på den fyraslars AMCM M 4K-4 metallutskriftsplattform, som det tyska teknikföretaget började massproducera i juni förra året. Förutom själva 3D-skrivaren inkluderar affären efterbearbetningsmaskiner och ett automatiskt bildbaserat inspektionssystem för att validera utskriftskvaliteten. För att rymma 3D-skrivaren och tillhörande utrustning säger Orbex att den kommer att utvidga fabriksytan för sin utvecklingsanläggning i Forres, Skottland med 1 000 kvadratmeter. Orbex Forres-anläggningen öppnades 2019. Den 2000 kvadratmeter stora anläggningen inkluderar en raketdesign- och integrationsanläggning, ett operationscenter och verkställe kontor. Arbetet med att bygga ut anläggningen har redan börjat. Orbex har hittills säkrat kunder för sex Prime-lanseringar.

ESAs Harmony



20 feb Actualidad Aeroespacial Leer más. Bland tre kandidater från Earth Explorer i en första genomförbarhetsstudie har ESA valt Harmony, för att gå vidare till nästa utvecklingsfas. Harmony är tänkt som ett uppdrag med två satelliter som kretsar tillsammans med en av Copernicus Sentinel-1-satelliter för att ta itu med viktiga vetenskapliga frågor relaterade till dynamiken i hav, is och land. Harmony-projektet består av två identiska satelliter som skall flyga i konvoj med en Copernicus Sentinel-1-satellit. Varje Harmony-satellit är konstruerad för att bära en syntetisk blandradadar som sitt primära instrument. Genom att arbeta tillsammans med Sentinel-1-radarn skall Harmony tillhandahålla data för att mäta små förändringar i formen på jordytan, till exempel de som är relaterade till jordbävningar och vulkanaktivitet. Det skulle också möjliggöra studier av 3D-deformation och flödesdynamik hos glaciärer för en bättre förståelse av havsnivåhöjningen. Båda Harmony-satelliterna skall också ha ett termiskt infrarött instrument med flera strålar, vilket gör det möjligt att mäta molnrörelser med höjdupplösning. I avsaknad av moln kommer detta multibeam-termiska infraröda instrument att mäta temperaturen på havets yta. Harmony skall också förbättra förståelsen för samspelet mellan luften och havsytan genom samtidiga mätningar av vind, vågor och strömmar.

Lockheeds Speed Racer



1 mars Av Week Speed Racer Lockheed Martins Skunk Works planerar att börja flygprova Speed Racer.

Lockheed Martin har tagit fram ett experimentellt, luftflanserat obemannat flygplanssystem som heter Speed Racer och som är tänkt att validera en ny tillverkningsprocess lika mycket som ett eventuellt nytt vapensystem. Det är ett litet, jetdrivet obemannat flygplan (UAS) med en sexkantig kropp, hopfällbara och svepta vingar, plus två skarpt kantade aktra ryggenor, tillsammans med en central stjärt. Det är ett tvåmotorigt flygplan som mycket liknar en Beechcraft 1900D. Lockheeds strategi för digital teknik försöker nu sammanföra teknik med produktion, försörjningskedja, ekonomi och hållbarhet i början av en ny design. Nytt är en avancerad tillverkningsprocess, som borrar hål så exakt att de kan användas för att montera komponenter utan att kostsamma jiggar eller verktyg involveras. Kratos Turbine Technologies (KTT), levererade motorerna till Speed Racer-programmet. Kratos har specialiserat sig på billiga turbojets.

Orkan i rymden



2 mars USA Today Forskare har upptäckt en "rymdorkan" som snurrar ovanför nordpolen. Den ungefär 1000 km breda virvlande massan av plasma var belägen flera hundra km över nordpolen och "regnade" elektroner istället för vatten. Sådana rymdstormar kan störa GPS-system. Observationerna, som gjordes av satelliter i augusti 2014, upptäcktes endast under retrospektiva analyser ledda av forskare från Shandong University i Kina. Den orkan som upptäcktes i jordens jonosfär snurrade moturs (som orkaner gör på norra halvklotet), hade flera spiralarmar och varade i nästan åtta timmar innan den gradvis bröts ned. På många sätt liknar den här orkanen orkanerna vi känner till i jordens nedre atmosfär. Tropiska stormar och orkaner inträffar i jordens nedre atmosfär över varma vattendrag som hav. När varm, fuktig luft stiger skapar den ett område med lågt tryck nära ytan som suger in den omgivande luften, vilket orsakar extremt starka vindar och skapar moln som leder till kraftigt regn. Rymdorkaner skapas på liknande sätt genom ovanligt stor och snabb överföring av solenergi och laddade partiklar till jordens övre atmosfär. Orkaner som dessa har också setts i de nedre atmosfärerna på Mars, Jupiter och Saturnus, medan enorma tornados har setts i solens atmosfär.

NASAs elflygplan provas



1 mars Actualidad Aeroespacial Leer más NASA börjar markprovning av sitt elektriska flygplan X-57 Maxwell.

X-57 skall hjälpa till att utveckla certifieringsstandarder för nya elplan och utveckla tyst, effektiv och pålitlig teknik. Proven kommer att äga rum på NASA:s Armstrong Flight Research Center i Edwards, Kalifornien. X-57, för närvarande i sin första konfiguration som ett elflygplan, kallat Mod 2, kommer att använda ett batteristödsystem för denna provfas och dra ström från en stor högspänningsförsörjning. Provingen förväntas börja med låg effekt, verifiera start- och avstängningssekvenser och att den nya programvaran för motorstyrning startar och styr motorerna som förväntat. Denna programvara och andra viktiga komponenter redesignades nyligen baserat på lärdomar från tidigare prov av projektets huvudentreprenör, Empirical Systems Aerospace (ESAero). Det första paret av elektriska motorer på X-57, levererade av ESAero, kommer att slås på och av, så att man kan se att fordonets propellrar fungerar enligt plan. Detta kommer att följas av acceleration av motorerna för att säkerställa att de ger all förväntad effekt, validering av fordonets instrumentsystem och verifiering att alla sensorer som är installerade i flygplanet fungerar som de ska.

Loyal Wingman flygprovas



1 mars Reuters Boeing baserar US Air Force prototyp på ett australiensiskt pilotfritt stridsflygplan.

"Loyal Wingman", det första militärflygplanet som konstruerats och tillverkats i Australien på mer än 50 år, har gjort sin första flygning under överinseende av en Boeing testpilot som övervakade den från en markkontrollstation i södra Australien. Boeings Loyal Wingman är 11,6 meter lång, har en räckvidd på 3700 km och en nos, som kan utrustas med olika nyttolaster. Flygplanet kan också bära vapen och fungera som en sköld för att skydda dyrare bemannade stridsflygplan.

USA:s flygvapen tilldelade i december flera miljoner dollar till Boeing, General Atomics Aeronautical Systems och Kratos Defense and Security Solutions för att producera obemannade flygplansprototyper som kan samarbeta med bemannade jetplan. Boeing har sagt att upp till 16 Loyal Wingman-jetplan kan samarbeta med ett bemannat flygplan under uppdrag. Under provflygningen i Australien startade Loyal Wingman under egen kraft innan den flög en förutbestämd rutt i olika hastigheter och höjder för att verifiera dess funktionalitet och visa designens prestanda.

Kinas månraketer



3 mars Space News. Kina utvecklar två typer av super-tunga bärraketer för framtida månprojekt. China Academy of Launch Vehicle Technology (CALT) fortsätter utvecklingen av både en tung uppskjutningsraket och en ny generation besättningsfarkost mot månen under de närmaste fem åren. Den supertunga bärraketen är känd som Long March 9. Den förväntas vara cirka 93 meter lång, ha en kärna med en diameter på 10 meter och ha en startvikt på 4140 ton. Den är utformad för att kunna lyfta 140 ton till en låg jordbana eller 50 ton till månen och den kommer att ha fyra sido-boosters med en diameter på fem meter som kan jämföras med ett första steg i Long March 5. Kina utvecklar 500 ton-dragkraft fotogen-flytande syremotorer med dubbla munstycken för det första steget, och en 220 ton-dragkraft flytande väte-flytande syreförbränningscykelmotor för det andra steget. Den nya generationens farkost för besättningen är baserad på befintliga steg med 5 meter diameter i Long March 5, Kinas nuvarande största bärraket, och uppgraderade versioner av dess YF-100 fotogen-lox-motorer.

Hybrid-Elplan



10 mars Hybrid-Electric Power Plan Honeywell avslöjar APU-baserat hybrid-elplan. Som svar på högre effektbehov för autonom flygfrakt och mobilitet i städer utvecklar Honeywell en 1 megawatt turbogenerator baserad på företagets HGT1700 hjälpkraftenhet (APU). Den nya enheten, som kommer att påbörja demonstrationstester under tredje kvartalet, är två och en halv gånger kraftfullare än företagets första HTS900 turbogenerator. Den kommer att bygga på en 1-megawatt generator som Honeywell utvecklade för DARPA: s XV-24A LightningStrike Vertical Takeoff and Landing (VTOL) hybriidelektrisk X-plan. Det drivs av en Rolls-Royce AE1107C- turbosaxelmotor, samma typ som används på V-22 Osprey, som genererar elkraft via tre Honeywell- generatorer för att köra 24 distribuerade kanalfläktar, tre vardera i de främre kanterna och 18 över huvudvingen. I stället för att använda konventionella motorer förlitar sig flygplanet på "distribuerad elektrisk framdrivning" där de tre generatorerna som producerar tre megawatt (4 023 hästkrafter) el, lika mycket som en kommersiell vindkraftverk, driver enskilda motorer som driver fläktarna. Varje vingfläkt använder en 100 kW motor, och varje canardfläkt en 70 kW motor. Planet väger mellan 4500–5 400 kg och flyger snabbare än 300 knop.

Aerion säljer affärsjetet



3 mars Reuters. Boeing-stödda Aerion säger att NetJets tar köprättigheter för 20 supersoniska jetflygplan. Berkshire Hathaways privata flygbolag, NetJets, har fått köprättigheter för 20 AS2-affärsflygplan. AS2 kommer att drivas av syntetiskt bränsle och kan nå överljudshastigheter på upp till Mach 1,4 eller cirka 1610 km/h, vilket är 50% snabbare än konventionella affärsjetplan. Produktionen börjar 2023 vid företaget Aerion Park-anläggning i Melbourne, Florida, med de första 300 AS2-flygplanen planerade för det första decenniet. Aerions globala orderstock för AS2 värderas nu till mer än 10 miljarder dollar. Företaget sa att det också kommer att utveckla en supersonisk flygutbildningsakademi för civila, kommersiella och militära supersoniska flygplan i samarbete med Berkshires professionella flygutbildningsleverantör, FlightSafety International. Amerikanska startups Aerion, Boom Supersonic och Spike Aerospace arbetar för att åter införa supersoniska passagerarresor för första gången sedan den fransk-engelska Concorde gick i pension 2003. General Electric har slutfört konstruktionen av den nya Affinity-turbofläktmotorn, som kommer att användas i Aerions AS2-jet.

SSC i optisk kommunikation



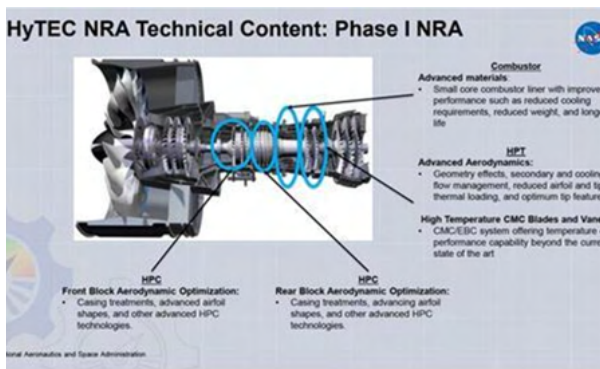
21 jan SSC pressmeddelande Swedish Space Corporation SSC och Airbus Defense and Space Netherlands ska samarbeta inom optisk kommunikation. Optisk kommunikation mellan markstationer och satelliter i omlopp möjliggör bredbandsanslutning via rymden, vilket ger en säker och effektiv lösning för den snabbt växande globala efterfrågan på data. SSC och Airbus Defense and Space Netherlands (Airbus DS NL) har tecknat en MOU för samarbetsaktiviteter avseende markutrustning för optisk kommunikation mark till mark. Avtalet kommer att påskynda utvecklingen av kommersiellt hållbara optiska markstationer som kommer att erbjudas av Airbus DS NL och används av SSC för att leverera marknätstjänster. En av samarbetsaktiviteterna för att utveckla denna kapacitet inkluderar optiska kommunikationstester mot den optiska terminalen CubeLCT på Photo Images Cross Laser (PIXL-1) uppdrag, organiserat i nära samarbete med projektpartnern TESAT.

Luleå TU i EU-samarbete



8 mars LuTU press. Den prestigefyllda utbildnings-satsningen UNIVERSEH får en forsknings- och innovationsdimension genom projektet Beyond UNIVERSEH. Luleå tekniska universitet ska leda arbetet med en tvärvetenskaplig roadmap och vision kring framtidens rymdforskning. Inom UNIVERSEH finns totalt 140 000 studenter, forskare och personal. Fokus är på utveckling av utbildningsverksamhet och innovativa samarbeten inom den europeiska rymdsektorn. Precis som i systerprojektet UNIVERSEH består projektalliansen av Université Fédérale Toulouse Midi-Pyrénées, Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica W Krakowie, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf och Université du Luxembourg och Luleå tekniska universitet. Syftet med Beyond UNIVERSEH är att skapa tvärvetenskapliga samverkansnät och att definiera en roadmap för konsortiets rymdforskning de kommande åren. Luleå tekniska universitet leder ett av projektets arbetspaket: att utveckla en forskningsagenda för 2035 och en vision för 2050. Målet är att såväl forskningsagenda som vision ska påverka beslutsfattare, industriella aktörer och det övergripande policyarbetet i Europa.

Effektivare motorer



10 mars FlightGlobal. NASA har inlett ett forskningsarbete som syftar till att pressa ut 5-10% mer bränsleeffektivitet ur turbofläktar. Målet inkluderar att öka motorns bypass-förhållande med 15% och dess tryckförhållande med cirka 50%. Dessutom strävar man efter att visa att 10-20% av en turbofläkts effekt kan extraheras som el. Krympning av en turbofläkts kärna ökar bypass-förhållandet, vilket förbättrar effektiviteten. Men motortillverkare har redan minskat kärnstorleken så mycket som möjligt med tillgänglig teknik. De kommer att behöva nya material och design för att göra ytterligare förbättringar. Att krympa en kärna är inte lika enkelt som att bara minska komponenternas storlek. Det beror på att mindre kärnor är hetare, vilket innebär att man måste använda avancerade material som är mer värmebeständiga och mindre utsatta för expansion. Man studerar keramiska komposit och avancerade beläggningar, utvecklar kyltekniker och arbetar för att säkerställa att mindre blad och skovlar klarar påkänningar. Spel mellan skovlarna och huset - ger också utmaningar. HyTECs arbete med Honeywell inkluderar utveckling av lågtrycksturbinteknik med turbinprov 2022.

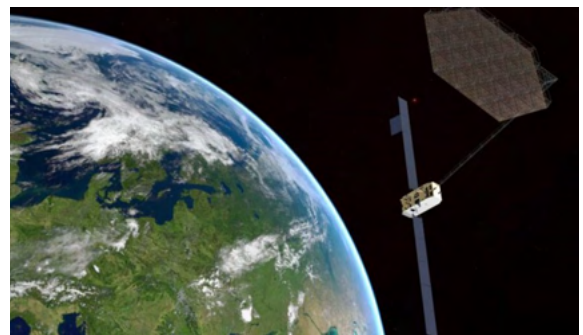
Pipistrel för noll utsläpp



13 mars Pipistrel Pipistrel gör betydande framsteg med Miniliner-design för en ny generation av utsläppsfria flygplan redan som en del av MAHEPA-projektet för flera år sedan, genomför Pipistrel nu aktivt konceptuella designstudier internt samt samarbetar med universitet inom det EU-finansierade UNIFIER19-projektet för utveckling och certifiering av en hybrid-elektrisk pendlare med 19 passagerare, utformad som en samhällsvänlig miniliner. Flera drivlinelösningar utvärderas, men avancerade vätgasbaserade framdrivningssystem svarar mot de icke-förhandlingsbara kraven på nollutsläpp, tyst och säker drift.

Miniliner är en ny typ av nollutsläppsflygplan i storleksklassen med 20 platser, som kan arbeta tyst från landningsbanor kortare än 1 km, inklusive gräsflygbanor vid små flygplatser. Dessa flygplan har därför potential att öka flygmobiliteten och förbinda för närvarande obetjänade platser på 200 till 1 000 km avstånd, men också utföra matar-tjänster från små flygplatser till stora nav.

Fabrik i rymden



12 mars Actualidad Aerospacial Leer más Airbus bygger den första kretsande fabriken för satelliter. Europeiska kommissionen har valt Airbus för att tillverka satelliter i rymden genom programmet Horizon 2020. Att producera direkt i omloppsbana kommer att revolutionera hur rymdsystem designas, byggs och drivs. Det har betydande fördelar jämfört med det traditionella tillvägagångssättet, där allt produceras på jorden och därefter transporteras ut i rymden. Airbus Defense and Space i Bremen kommer att leda ett team av sju europeiska tillverkare inom områden som robotdrift, virtual reality och montering i rymden: DFKI, EASN-TIS, GMV, GMV-SKY, ISISPACE, SENER Services för rymd- och rymdapplikationer. Framtida storskaliga rymdsystem kommer bara att kunna tillverkas och monteras i omloppsbana, så det är avgörande att Europa ligger i framkant av denna nyckelfunktion. Airbus deltar redan i andra rymdforskningsprogram, till exempel Metal3D, den första 3D-skrivaren för metall som ska skickas till rymden nästa år. Det är ett projekt som finansieras av Europeiska rymdorganisationen (ESA) och MANTOS-projektet för robotar och AI-baserad monteringsverksamhet med stöd av den tyska rymdorganisationen (DLR).

Solenergi radiofara

18 mars FOI solenergi-fara- Ökat användande av solenergi kan bli en fara för livsviktig radiokommunikation. Solcellsanläggningarna blir allt fler i Sverige. Rapporten Radiostörningar från solcellsanläggningar undersöker hur elektromagnetiska störningar (EMC) från solceller kan bli en fara för viktig radiokommunikation. Sveriges klimatmål 2040 är 100% förnybar elproduktion och den omställningen har lett till att antalet solcellsanläggningar har ökat i Sverige och även kommer fortsätta öka. I och med den ökade användningen finns en oro för att elektromagnetiska störningar från solcellsanläggningar ska störa radiomotagare i närheten.

Under det senaste året har ett flertal störningsincidenter inträffat med radiostörningar. Störningsproblem har framförallt rapporterats på kortvågsbandet men även på högre frekvenser som används av mobiltelefonssystem eller kommunikationssystem för blåljusmyndigheter.

Problemen upptäckts ofta av radioamatörer som får störningar på kortvågs-bandet. Men även mobiltrafik kan störas. I Danderyd fann man till exempel att en solcellsanläggning på en skola gav upphov till störningar på Telias mobilnät. Störningarna var som mest intensiva under dagen, men gick ner på kvällen, vilket var den första ledtråden som pekade på att solceller kunde ligga bakom störningen.

Även internationellt ökar oron för hur anläggningarna stör radiotraffiken. I Nederländerna valde man under toppmötet GES 2019 World Forum i Haag att stänga ner hela solcellsanläggningen på taket till byggnaden under tre veckor, med hänvisning till risken att den kunde störa polis och räddningstjänsts radiokommunikation.



Syftet med rapporten är att ge en överblick över de störningsproblem som rapporterats i såväl Sverige som övriga världen. Rapporten innehåller även en sammanfattning av den forskning kring elektromagnetisk kompatibilitet (EMC) och solceller som bedrivits av olika aktörer under ett stort antal år.

Av stort intresse är de mätningar som genomförts av utstrålad störning från solenergianläggningar. Utifrån de rapporterade incidenter och vetenskapliga rapporter som publicerats är det tydligt att det förekommer radiostörningsproblematik kopplat till solcellsinstallationer. Det finns dock kvarvarande frågor kring hur vanligt förekommande problematiken är och vilka störnivåer det rör sig om för olika typer av anläggningar. Den ökade förekomsten av solcellsanläggningar riskerar också att leda till fler störningsincidenter om inte problematiken tas på allvar och åtgärdas.

Hur undvika turbulens



17 mars Actualidad Aerospacial Leer más NASA undersöker hur man undviker turbulens orsakad av flygplan. NASA-forskare har utvecklat teknik för att hitta turbulenta zoner och med teknik kan de revolutionera både flygplanering och flygforskning. Forskare vid NASAs Langley Research Center designade en speciell infraljudsmikrofon som kunde ta upp de extremt låga frekvenserna som genereras av turbulens. Allt i atmosfären kan göra ljud. Vulkaner mullrar, vattenfall dånar och luft strömmar, men det finns mer i ljudet än vi märker. Precis som infrarött ljus består av frekvenser som inte är synliga för blotta ögat, finns det en ljudanalog som kallas infraljud. Infraljud består av toner som är för låga för att höras av det mänskliga örat, mellan 0,001 och 20 Hertz. Även om det inte är lätt att upptäcka visuellt, har turbulens i klar luft en bestämd infraljudssignatur. Forskarna använde ett lågspänningsmembran ihop med en stor, förseglad luftkammare för att låta mikrofonen höra dessa ultralåga ljudvågor som färdas stora avstånd. Denna teknik testas nu på Stratodynamics HiDRON-segelflygplan för att hitta turbulenta zoner.

Bioelektriskt flygplan



18 mars Daily Mail (UK). Ett hybridelektriskt plan kommer för kommersiella flygningar 2026.

Företaget Faradair arbetar med ett 18-sitsigt hybridplan som heter Beha och som kommer att drivas av en kombination av biodiesel och elmotorer och använda korta banor. Det kan omvandlas till ett lastflygplan, som kan ta upp till 5 ton på bara 15 minuter. Flygplanet kommer att kunna nå 230 km/h och är avsett att användas för interna och korta flygningar. Det futuristiska 18-sitsiga flygplanet har tre vingar och innehåller en kombination av elmotorer och biobränsle. Elmotorer kommer att stå för start och landning, vilket hjälper till att minska buller och närmar sig koldioxidneutralitet. Beha förväntas ha cirka 70 decibel (dB) vid start och landning, ungefär samma ljudnivå som en hushållsdammsugare, medan traditionella jetmotorer kan nå 140 dB. Biobränslemotorer tar över under kryssning och driver en turbogenerator. Motorerna hjälper också till att ladda elmotorerna med hjälp av solpaneler. Man skall använda hållbara flygbränslen SAF tillverkade av spillolja, överskottsmat och djurfoder. Denna återvinning minskar koldioxidutsläppen jämfört med traditionellt tillverkat flygbränsle men är fortfarande förorenande. För närvarande är bara sex procent av allt flygbränsle SAF men den brittiska regeringen hoppas att denna procentsats år 2030 ska vara cirka 83 procent. Företaget har varit i ett långsiktigt partnerskap med Swansea University för att utveckla sin unika 'triple box-wing' design som är avsedd att maximera lyftkraften. Faradairs konceptplan är avsiktligt utformat så att det kan starta och landa på landningsbanor mindre än 300 meter långa. Det använder ett system som kallas "vektordriven dragkraft" från två kontra-roterande fläktar i stjärten.

OHB:s arktiska vädersatellit

18 mars OHB Press Europeiska rymdorganisationen valde OHB Sverige till huvudentreprenör.

OHB Sweden AB, ett dotterbolag till rymd- och teknikkoncernen OHB SE, och Europeiska rymdorganisationen ESA har tecknat avtal om att utse OHB Sverige till huvudentreprenör för utvecklingen av programmet Arctic Weather Satellite (AWS). Avtalet omfattar utveckling av satelliten (inklusive instrumentet), utveckling av marksegmentet och även förberedelseaktiviteter för AWS-konstellationen. AWS är en del av ESA:s Earth Watch-program. AWS består av en enda satellit som är proto-flight-modellen för en möjlig framtida konstellation av AWS-satelliter. Satelliten är utrustad med en nyttolast som är särskilt utformad för att ge globala mätningar av atmosfären för att förbättra väderprognoserna (särskilt över Arktis).

De övergripande kraven för Arctic Weather Satellite (AWS) Mission är att tillhandahålla globala mätningar av atmosfären som ska användas som en del av Numerisk väderprognos (NWP) och i Nowcasting (NWC). Dessa mätningar kommer också att stödja klimatforskning och klimattillämpningar. De viktigaste AWS-mätningarna är luftfuktighet och temperatur-ljud i atmosfären.

Medan polarområdena är väl betjänade av satelliter i polär omloppsbana, begränsas meteorologiska geostationära observationer av geometriska begränsningar. I synnerhet kan atmosfärisk vattenånga förändras snabbt och skulle dra stor nytta av mer frekventa observationer. De tidskrav för återbesök som identifierats av slutanvändarna kan endast uppfyllas med en konstellation av satelliter. Därför föreslås en konstellation av satelliter i polär omloppsbana som ger passiva mikrovågsljud i



atmosfären med frekventa återbesöksstider över polarområdena för att ta itu med dessa frågor.

AWS har en enda nyttolast (cross-track scanning mikrovågsradiometer) och den övergripande satellitdesignen är betydligt mindre jämfört med de befintliga polar-orbiting meteorologiska satelliterna. Strömlinjformad satellit- och nyttolastdesign tillsammans med kontinuerlig tillverkning av linjeproduktion skulle möjliggöra prisvärd AWS-satellitkonstellation. AWS Ground Segment innehåller ett mycket innovativt DBFN (Digital Beam Forming Network) (Thales Alenia Space) i Svalbard, vilket gör att flera satelliter kan spåras samtidigt från en enda antennmatris elektroniskt utan några rörliga delar. Denna teknik är avgörande för den möjliga konstellationsfasen av AWS för att stödja konstellationens behov av låg latens.

Nya jetpack?



21 mars Washington Times Amerikanska militären vill ha prototyper av jetpacks. DARPA tar en ny chans med personliga flygande enheter och uppmanar företag att skicka sina förslag för att utveckla och demonstrera nya eller unika metoder för personlig slagfältsmobilitet. Det kan vara en modifiering av befintliga prototyper - som Bell Rocket Belt - eller helt nya ideer. Plattformarna skall kunna användas på en mängd olika uppdrag, inklusive stadsstrider, sök- och räddningsinsatser och utplacering av specialstyrkor på ett slagfält. Militären skulle dock "föredra en plattform med låg profil", och en soldat "måste kunna montera den inom tio minuter med bara enkla verktyg - eller ännu bättre, inga verktyg alls. Teknik av intresse enligt begäran om förslag, inkluderar "jetpacks, drivna glidflygplan, drivna vingdräkter och drivna parafoils som kan utnyttja framväxande elektrisk framdrivningsteknik, vätebränsleceller eller konventionella bränslen."

Största Rolls-motorn



27 mars Daily Mail (UK) Rolls-Royce bygger världens största jetmotor utformad för att minska utsläppen efter pandemin - och kör på avfall.

I en betydande satsning på en återhämtning inom flygindustrin har den brittiska tillverkaren börjat bygga en demonstrator av sin enorma UltraFan-motor i Derby efter sju års förberedelser. Provmotellen ska vara klar i slutet av året. Motorn är 25 procent mer bränsleeffektiv än Rolls första Trent-motorer. Den kan också köras på hållbara bränslen tillverkade av avfallsprodukter som matolja. UltraFan, med en fläkt diameter på nästan 12 fot, är större än motorer som produceras av den amerikanska rivalen General Electric. Dess titanfläktsystem i koldioxid har byggts i Bristol och dess 50 MW växellåda - tillräckligt kraftfull för att köra 500 familjebilar - i Dahlewitz, Tyskland. Motorn kommer att vara lämplig för både större flygplan och enkelgångsplan som används för kortdistansflygningar. Motorn är betydligt tystare än tidigare framdrivningssystem. Prototypen har fått finansiering från Storbritannien, Tyskland och EU.

Nyheter från Innovair

19 mars Nyheter från Innovair – det strategiska innovationsprogrammet för flyg. Läs mer på vår webbsida eller i vår PDF.

Clean Aviation blir verklighet

Europeiska kommissionen har offentliggjort sitt förslag för framtida europeiska partnerskap inom ett antal strategiska industrisektorer, däribland flyg, som en del av EU:s ramprogram Horizon Europe för forskning och innovation.

ACS informerar SMF

Aerospace Cluster Sweden (ACS) som samlar små och medelstora företag (SMF) inom flyg- och rymdsektorn anordnade i december tre digitala möten med temat "Hållbart flyg – vad betyder det för din verksamhet?".

ICAS 2022 rycker närmare

Som vi skrivit om tidigare arrangerar Sverige, i form av Flyg- och rymdtekniska föreningen (FTF) och Innovair, den internationella flygteknikkongressen ICAS 2022 i Stockholm.

IGEDay 26 mars

26 mars är dagen då tusentals får prova på att vara ingenjör för en dag. IGEDay står för Introduce a Girl to Engineering Day, och både GKN Aerospace och Saab arrangerar därför sina egna IGEDays, där företagen informerar och inspirerar nästa generation ingenjörer.

ACS första årskonferens

Vätgasflyg, cybersäkerhet, rymd och samverkan var i fokus på Aerospace Cluster Swedens första årskonferens 10 mars 2021. Konferensen lockade ett 40-tal deltagare.

Arktika spår rymdväder



29 mars Actualidad Aerospacial Arktika Ryska rymdfarkosten Arktika-M skickar första bilder och förutspår rymdväder.

Den första rymdfarkosten i det nya ryska Arktika-M-satellitssystemet, som lanserades i slutet av februari förra året och som redan skickar unika bilder av norra breddgrader från en mycket elliptisk bana, gör det också möjligt att förutspå rymdväder. Den ryska rymdsystemsanläggningen utvecklade den unika GGAK-VE heliofysiska anordningen, som mäter värdena på jordens magnetfält och de kosmiska flödena av elektroner och protoner. Instrumenten i Arktika-M kommer att övervaka egenkaperna hos miljön nära jorden under soleruptioner och geomagnetiska stormar som påverkar utbredningen av radiovågor, driften av industri- och energisystem, kommunikationsutrustning och transporter. Uppdraget för GGAK-VE Arktika-M-komplexet utvecklades med deltagande av Roshydromet. GGAK-VE kommer att ge den ryska ekonomin avancerade data om solaktivitet, magnetiska stormar och strålningsförhållanden i rymden nära jorden. Rymdvädet påverkar radiokommunikationer och upprättandet av flygbegränsningar och deras snabba prognos hjälper till att förbereda sig för incidenter på kraftnät och kommer att utesluta händelser när stora strömvabrott inträffar på grund av starka magnetiska stormar.



Clean Skys vårevent 2021

Clean Sky 2 passar på att ägna sitt vårforum 2021 helt och hållet åt den gröna utvecklingen. Forumet kombinerar företrädare för EU:s politiska prioriteringar med företrädare för företag och akademi inom flygområdet.

SARC-kurs i hållbarhet

SARC startar en doktorandkurs i hållbarhet för flyg- och rymd-tillämpningar. Kursen ges i samarbete med Graduate School of Space Technology och hålls 20 april – 31 maj 2021.

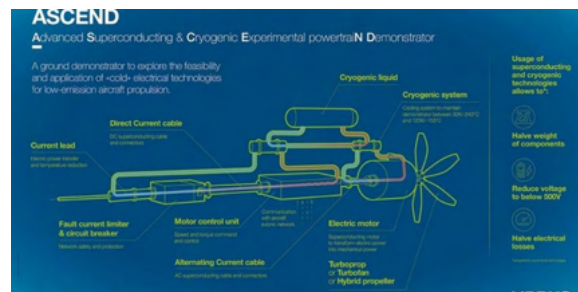
SMF Flyg-utlysning under våren

SMF Flyg-utlysningen, Innovairs satsning på små och medelstora företag (SMF), är öppen för ansökan. Sista ansökningsdag är 16 april.

Hallå – Anders Blom

Innovairs programchef har just blivit vald till vicepresident inom den europeiska organisationen CEAS (Council of European Aerospace Societies). Vi kör en liten snabbintervju om hur detta påverkar Innovair och svensk flygteknisk innovation.

Airbus kalla elmotor



30 mars Actualidad Aerospacial Leer más Airbus ska driva "kall" teknologi som en del av färdplanen för avkolning.

Airbus har lanserat "Advanced Superconducting and Cryogenic Experimental Powertrain Demonstrator" (ASCEND) för att utforska effekterna av supraleddande material och kryogena temperaturer på prestandan hos ett flygplans elektriska framdrivningssystem. Introduktionen av supraleddande material kan minska det elektriska motståndet, vilket innebär att elektrisk ström kan leverera energi utan förluster. I kombination med flytande väte vid kryogena temperaturer (-253 grader Celsius) kan elektriska system kylas för att avsevärt öka prestandan hos det totala elektriska framdrivningssystemet. Resultaten förväntas visa att komponentvikter och elektriska förluster kan minska till minst hälften, eftersom volymen och komplexiteten hos systeminstallationen minskar, liksom en minskning av spänningen under 500 V, jämfört med nuvarande system. ASCEND kommer att utvärdera elektriska arkitekturer från flera hundra kilowatt till flera megawatt med och utan flytande väte ombord. Lösningar som kan anpassas till turboprop-, turbofan- och hybridpropellermotorer kommer att testas och utvärderas i slutet av 2023. ASCEND förväntas också stödja prestandaförbättringar av befintliga och framtida framdrivningssystem i hela Airbus-portföljen, inklusive helikoptrar, eVTOL, samt regionala flygplan.

GKN i väteframdrivning



19 mars GKN Aerospace GKN Aerospace kommer att leda ett banbrytande samarbetsprogram i Storbritannien, kallat H2GEAR. Projektet skall utveckla företagets första väteframdrivningssystem för subregionala flygplan. GKN Aerospace i Trollhättan ansvarar för utveckling av väteframdrivning för det större segmentet där gasturbinmotorer kommer dominera. Man står även för turbomaskinkompetensen för det mindre segmentets framdrivningssystem. Väte förväntas spela en nyckelroll i luftfartens avkolningsstrategi eftersom det kan driva flygplan effektivt och lämna vatten som den enda biprodukten. H2GEAR sätter GKN Aerospace i centrum för den tekniska utvecklingen som behövs för framtiden

för mer hållbar luftfart. Tekniken kommer först att fokusera på att avsevärt förbättra subregionala väteframdrivna prestanda, vilket i sin tur möjliggör applikationer på större flygplan och längre resor. Programmet stöds av staten med £ 27 miljoner matchat av GKN Aerospace och dess industripartners.

H2GEAR syftar till att utveckla ett flytande väteframdrivningssystem för subregionala flygplan som kan skalas upp till större flygplan. Flytande väte omvandlas till el i ett bränslecellsystem. Denna el driver flygplanet effektivt och eliminerar koldioxidutsläpp. Detta skulle skapa en ny generation rena flygplan och eliminera skadliga koldioxidutsläpp.

Liliums eltaxi



30 mars Av Week Lilium Tyska Lilium ska börja producera och starta kommersiell drift av sin sju-sitsiga Lilium Jet-lufttaxi 2024. Den har skalats upp till sju säten från den femsitsiga demonstratorn som genomförde obemannade flygprov under 2019. Flygplanet använder vektorkraft med kanaliserade fläktar för elektrisk vertikal start-och-landning (eVTOL) —36 fläktar på vingen och framplanen som ger lyft i vertikal flygning, framdrift och flygkontroll. Med en spännvidd på 13,9 m förväntas Lilium Jet ha en kryssningshastighet på 280 km/h vid 17500 fot och en räckvidd på mer än 250 km. Detta är baserat på batterier med en energidensitet på cellnivå på 320 Wh/kg, jämfört med de 250 Wh/kg som för närvarande finns kommersiellt tillgängliga.

Lilium har 320-330 Wh/kg celler i full storlek i bänkprouver. Dessa litiumjonbatterier använder en kiselrik anod för att öka effekttätheten och möjliggöra snabb laddning. Lilium uppnår en livslängd på 800 cykler i sin användningsprofil.

Baserat på 320 Wh/kg batterier fås en startvikt på 3 175 kg - det maximalt tillåtna enligt Europeiska unionens flygsäkerhetsbyrås (EASA) certifieringsföreskrifter för eVTOL: er - en nyttolast på 700 kg och 953 kg batterier som lagrar 305 kWh energi.

ESA avslöjar Slöjnebulosan



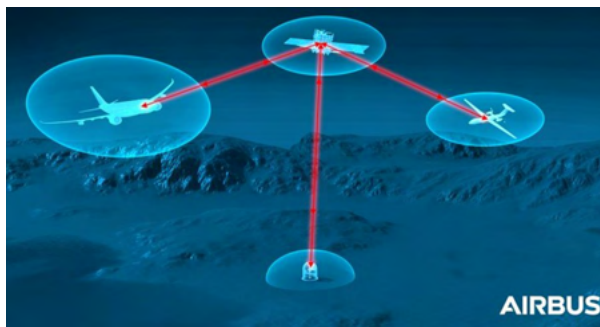
2 april ESA Hubble Hubble-teleskopbild avslöjar Veil Nebula i utsökt detalj. Hubble-rymdteleskopet har avslöjat kosmos i fantastiska detaljer under sina tre decennier i tjänst. Teleskopets syn på Veil Nebula - en rest av en supernova - avslöjar tidigare osedda detaljer i strukturen. Hubble-bilden visar en del av ett spännande rymdområde som en gång var hem för en enorm stjärna som dog i en massiv explosion. Nebulosan är en hyllning till efterdyningarna. Slöjan är 2100 ljusår från jorden i stjärnbilden Cygnus, Svanen. Den var föremål för en 2015 års release av Hubble, men det nya utseendet belyser vad europeiska rymdorganisationen (ESA) beskriver som "nebulosans känsliga trådar och filament av joniserad gas". De nya efterbehandlingsmetoderna har ytterligare förbättrat detaljer om utsläpp från dubbelt joniserat syre (sett här i blått), joniserat väte och joniserat kväve (sett här i rött). Veil Nebula är den synliga delen av den närliggande Cygnus Loop, en supernovarest som bildades för ungefär 10 000 år sedan genom en massiv stjärnas död. Veil Nebulas stamfaderstjärna - som var 20 gånger solens massa - levde snabbt och dog ung och slutade sitt liv i en katastrofal frigörelse av energi. Trots detta fantastiska våld skulpterade chockvågorna och skräpet från supernovan Veil Nebulas känsliga spår av joniserad gas, vilket skapade en bild av överraskande astronomisk skönhet.

Bestämmer Jorden



1 april DGLR, ESA, ESA bestämmer jordens exakta rotation och orientering. Yttre gravitationskrafter, särskilt av solen och månen, agerar ständigt och förutsägbart på vår planet. Medan solens enorma attraktion håller jorden i sin omloppsbana, har månens milda inflytande avsevärt bromsat jordens rotation under miljarder år, vilket gör att längden på en dag på jorden ökar. Massan på vår planet omfördelas ständigt, eftersom jordens atmosfär, hav och andra vattensystem på och under ytan rör sig, skiftar eller smälter. Denna omfördelning av massa orsakar en förändring i jordens tyngdpunkt, vilket påskyndar eller saktar planetens rotation - vilket för övrigt påverkar dagens längd - och ändrar också orienteringen av jordens "rotationsaxel". Dessa förändringar i jordens rotation och orientering sker under relativt korta perioder av dagar och veckor, vilket orsakar störningar i kommunikationen mellan markstationer och rymdfarkoster i deras respektive banor - spridda över hela solsystemet. ESA arbetar på sin egen algoritm för att förut säga jordens orientering med största noggrannhet. Inledande tester visar att den nya ESA-algoritmen överträffar de algoritmer som hittills använts av externa leverantörer. Detta är ett steg mot att säkra oberoende europeisk tillgång till rymden.

Laserkommunikation



12 april Actualidad Aeroespacial, Leer más Airbus och nederländska organisationen för tillämpad vetenskaplig forskning (TNO) har samarbetat för att utveckla en laserkommunikationsterminal för flygplan, känd som **UltraAir**. Det avser laserförbindelser mellan ett flygplan och en satellit i en geostationär bana 36000 kilometer över jorden, med en teknik, som inkluderar ett mycket stabilt och exakt optiskt mekatroniskt system. Teknikdemonstratorn kommer att bana väg för en framtida UltraAir-produkt med vilken dataöverföringshastigheter kan nå flera gigabit per sekund samtidigt som det ger anti-interferens och låg sannolikhet för avlyssning. UltraAir tillåter inte bara militära flygplan och UAV (obemannade flygfarkoster) att ansluta i ett stridmoln, utan kommer också att tillåta flygpassagerare på längre sikt att etablera höghastighetsdataförbindelser tack vare konstellationen Airbus SpaceDataHighway. När efterfrågan på satellittjänster ökar upplever traditionella radiofrekvensband för satellitkommunikation flaskhalsar. Laserlänkar har också fördelen att man undviker störningar och detektering. Jämfört med radiofrekvenser är laserkommunikation extremt svår att fånga på grund av en mycket smalare stråle. Därför kan laserterminaler vara lättare, förbruka mindre ström och erbjuda bättre säkerhet än radio.

Rekordflygning



5 april Actualidad Aeroespacial, Leer más En Comlux-driven Dreamliner slog rekordet för den längsta direktflygningen. Ett Boeing 787-flygplan från det schweiziska företaget Comlux, gjorde en flygning på 19 483 kilometer mellan Seoul och Buenos Aires, på en tid av 20 timmar och 19 minuter och slog rekordet för den längsta non-stop-flygningen i historien.

Det schweiziska flygbolaget ägnar sig åt att erbjuda charterflyg i världsklass och flygtjänster med högsta branschstandard. Flygplanet startade från Incheon International Airport i Seoul den 26 mars och landade på Ezeiza flygplats, i Buenos Aires, 20 timmar och 19 minuter senare.

Det tidigare rekordet för det längsta non-stop-flyget hölls av en annan Boeing 787-9 Dreamliner från det australiensiska företaget Qantas, som flög i slutet av december 2019 från London till Sydney (17 800 kilometer) på 19 timmar och 19 minuter, som en del av deras "Project Sunrise" för att välja mellan Airbus- och Boeing-flygplan för långdistansflygningar.

Hur använda vätgas?



12 april MTU, With Hydrogen Into The Future Väte har potential att möjliggöra helt utsläppsfri flygning för de flesta flygplan i framtiden. Tysklands ledande motortillverkare MTU ser tre möjliga användningsområden för vätgas: Omvandlat till hållbara flygbränslen (SAF) kan väte användas direkt i befintliga flygplan och motorer. Direkt förbränning av flytande väte i gasturbiner är också möjlig. Det skulle kräva några justeringar i motorn, särskilt brännkammaren, vilket skulle kunna göras på bara några år. Däremot väntar mycket större utmaningar för infrastruktur- och flygplanstillverkare, eftersom de kommer att behöva hitta sätt att tillhandahålla och transportera flytande väte och sedan bära det i lämpliga tankar inuti flygplanet. På lång sikt litar MTU på ett tredje alternativ för att använda väte: omvandla det till el med hjälp av en bränslecell. Denna applikation beskrivs också av MTU-experterna i deras teknologifärdplan för att uppnå utsläppsfri flygning. Denna teknik lovar nästan noll utsläpp, men den befinner sig fortfarande i de tidiga utvecklingsstadierna för framdrivning av flygplan. I augusti 2020 samarbetade MTU med German Aerospace Center (DLR) för att starta ett samarbetsprojekt i syfte att demonstrera den nya tekniken i en D0228. Clean Sky, det största europeiska forskningsprogrammet, tror att direktförbränning kan minska den globala uppvärmningseffekten med 50-75 %, SAF 30-60 % och bränsleceller 75-90 %.

Airbus väteprojekt



12 april Av Week Airbus' Hydrogen Airbus vätegasframdrivning kommer att materialiseras i demonstrationer. Detaljer som Airbus släppt om målen för sina konceptuella studier om hybridelektrisk och elektrisk framdrivning och en supraleadande teknologidemonstrator signalerar att man siktar på serviceinträde för ett koldioxidneutralt flygplan 2035. Företaget presenterade tre konceptstudier förra september för vätegasdrivna flygplan. De inkluderade en regional turboprop, en smal kropp i A320-familjens storlek och en blandad ving-kropp. I december avslöjade Airbus en annan potentiell konfiguration som integrerar en tank, bränslecell, motor och propeller i var och en av sex underkroppar. Alla tre koncepten har vätegasdrivna gasturbiner. Parallellt kan man förse gasturbinerna med elektrisk kraft i vad som kallas en parallell hybridkonfiguration. I en sådan layout skulle gasturbinerna troligen vara konstruerade för kryssningsfasen, och elektrisk kraft skulle ge ett boost för start och stigning. Den elektriska kraften kommer från bränsleceller snarare än batterier. Det fjärde konceptet använder enbart bränsleceller utan gasturbin. Man planerar att fatta beslut 2022-23 om vilket koncept som tas till nästa fas.

Ny svensk Blackwing



12 april Blackwing pressrelease Blackwing Sweden AB utvecklar världens mest avancerade ultralätta flygplan. Blackwing tillverkar sina flygplan i Eslöv, ungefär 20 kilometer från Malmö. Företaget grundades av flygingenjören och visionären Niklas Anderberg. Blackwing erhöll sjunde april tyskt Typ Certifikat, Kennblatt, i den nya 600kg ultralätta klassen, lätt nationellt flygplan, för sin nya modell BW635RG. Detta flygplan är utrustad med en turbomata Rotax motor 915iS på 141 hp. Samma flygmaskin som innehar världsrekordet, 389km/h, användes i flygutprovningen. Förutom en något större stabilisator har stjärten förstärkts, maxfart i turbulent luft höjts till 156 kts (288 km/h) och VNE höjts till 200kts TAS på flygnivå FL100. Flygplanet har lika snälla flygegenskaper som BW600, kan landa på 300m och flyga i 185kts (343 km/h) med en bränsleförbrukning på under 25 liter/timmen.

Atomraket studeras



13 april Space News DARPA väljer Blue Origin och Lockheed Martin för att utveckla rymdfarkoster med kärnframdrivning. Under ett program som heter DRACO, en förkortning för demonstrationsraket för smidiga cislunaroperationer, vill DARPA demonstrera kärnkraftsdrivningsteknik - med en kärnreaktor för att värma upp raketbränsle för att generera dragkraft. Målet med programmet är en rymdfarkost, som drivs av kärnkraftvärme till låg jordbana 2025. DARPA tror att denna teknik kommer att göra det möjligt för rymdfarkoster att resa enorma avstånd snabbt. Kärnvärmedrift har potential att uppnå höga kraft-till-vikt-förhållanden som liknar kemisk framdrivning i rymden och närma sig den höga driveffektiviteten hos elektriska system. Den första fasen av programmet kommer att pågå i 18 månader och kommer att fokusera på General Atomics' reaktor- och framdrivningssystemskoncept. I den andra fasen kommer Blue Origin och Lockheed Martin att självständigt utveckla en konceptdesign.

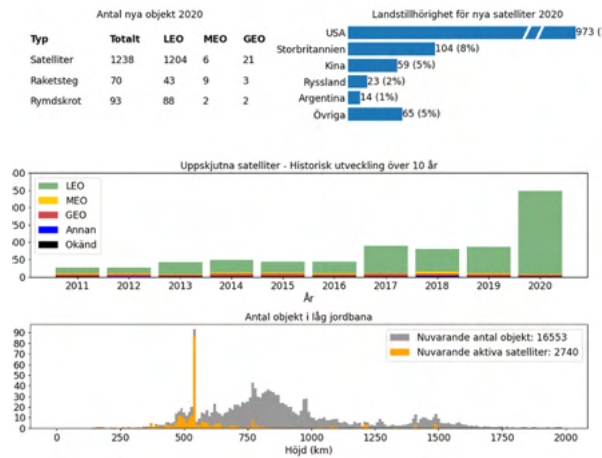
Ny koreansk fighter



9 april CNN Sydkorea presenterar en prototyp av sin första egna KF-21 'Boramae' fighter. KF-21 är ett gemensamt projekt mellan Sydkorea och Indonesien där Seoul äger 80%. Thailand, Filippinerna och möjligen till och med Irak skulle kunna vara ledande kunder. Det tvåmotoriga flygplanet kommer i en- och tvåsitsversioner beroende på uppdrag. Med en maximal nyttolast på 7700 kg kommer det nya stridsflygplanet att ha 10 behållare för luft-till-luft-missiler och andra vapen och kommer att kunna flyga med 2200 kilometer i timmen med ett flygområde på 2900 kilometer. Sydkorea förväntas producera sex KF-21-prototyper för provning och utveckling. De första tre ska vara färdiga i slutet av detta år och de nästa tre under första halvan av 2022. Det första flygprovet är planerat till 2022 och utvecklingen är klar 2026. När den är operationell förväntas KF-21 vara beväpnad med en rad luft-till-luft- och luft-till-yt-missiler och eventuellt till och med luftlanserade kryssningsmissiler. Medan endast 65% av KF-21 är av sydkoreanskt ursprung, är dess lansering fortfarande en betydande prestation för ett land som inte har en lång historia av flygplanstillverkning. KF-21 saknar full smygteknik men kan flyga högre och snabbare än den nyaste amerikanska femte generationens stridsflygplan F-35. Hittills är det bara USA och Kina som har inhemska femte generationens stridsflygplan.

FOI Omvärldsbevakning nr 1 - 2021

16 april [Webbversion](#) [PDF-version](#)



De två övre panelerna anger antal nya objekt i omloppsbana som har tillkommit under hela 2020, till höger uppdelat på land. Den mellersta panelen visar den historiska utvecklingen av antalet nya satelliter, och den nedre fördelningen av aktiva satelliter (orange staplar) jämfört med alla andra kända objekt i rymden (grå staplar). Det är en tydlig koncentration av rymdskrot på höjder mellan 600 - 1000 km. En stor del av dessa härstammar från två specifika händelser under 2007 och 2009.

Noterbart är den kraftiga ökningen av antalet nya satelliter under 2020, som nästan uteslutande beror på att amerikanska

Metanspårning



15 april [Reuters](#) **Satellitnätverk ska hitta stora kolutsläpp.** Bilden visar metanbubblor i ett myrområde vid Stordalen nära Abisko, Sverige, 1 augusti 2019. Initiativet är en del av den växande användningen av rymdåldersteknik för att lokalisera stora källor till metan, en växthusgas som är 80 gånger mer potent än koldioxid under de första 20 åren i atmosfären. Forskare säger att identifiering av metankällor är avgörande för att göra de drastiska utsläppsminskningar som krävs för att undvika de värsta effekterna av klimatförändringarna. Partnerskapet mellan den amerikanska rymdorganisationen, satellitföretaget Planet och fyra andra institutioner kommer att lansera sina två första satelliter 2023. Koalitionen verkar under en ideell organisation som heter Carbon Mapper som finansieras av filantropiska grupper inklusive Bloombergs. Carbon Mapper-satelliterna kommer att använda teknik som utvecklats av NASA: s Jet Propulsion Laboratory (JPL) för att för första gången se och mäta utsläpp i enskilda anläggningar. Uppgifterna kommer att delas offentligt, men företag som äger och driver utsläppsinfrastruktur kan prenumerera för att få tillgång till informationen tidigare.

SpaceX sköt upp över 800 av sina Starlink-satelliter under året – mer än dubbelt så många som övriga aktörer tillsammans (Starlink-satelliterna föranleder också den spik som syns i den nedersta panelen vid 550 km banhöjd). Att Storbritannien hamnar högt upp med 104 satelliter beror på brittiska statens förvärv av OneWeb (se artikel i förra nyhetsbrevet), som under slutet av 2020 återupptog uppskjutningar till sin konstellation. På liknande sätt kommer Argentina upp på femteplats genom företaget Satellogics konstellation av jordobservations satelliter. En övervägande majoritet av samtliga nya satelliter ligger i LEO.

I detta nyhetsbrev kan du bland annat läsa om:

FOI:s Omvärldsanalys Rymd 2020

Rymden är en ny arena för krigföring

FOI beskriver rymdskrotsproblematiken i svensk kontext

Rapport från European Space Conference 2021

Regeringsuppdrag för etablering av en funktion för operationell rymdlägesbild

Svenska Odin 20 år i vetenskapens tjänst

Fortsatta satsningar inom bärraketsindustrin

Nya typer av framdrivning för småsatelliter

Rymdens del i danska försvarets satsning på Arktis

Ryssland genomför ytterligare ett ASAT-test

Brittiska försvaret etablerar Space Command

Nya franska spanings satelliter

Frankrike genomför militär rymdövning

Amerikansk rymdpolicy utvecklas vidare

Rymdtrafikledning i Europa

Utvidgar Google Earth



15 april [DGLR](#) **Millionen Satellitenbilder** En av de mest omfattande dokumentationerna av förändringarna på jorden är nu tillgänglig för allmänheten. I nära samarbete mellan Google Earth, ESA, Europeiska kommissionen, NASA och amerikanska US Geological Survey inbäddades 24 miljoner satellitbilder från de senaste 37 åren i ett nytt lager av Google Earth. Den här uppdateringen av Google Earth var den mest omfattande sedan 2017 och gör det nu möjligt för användare att upptäcka jorden i en helt ny dimension - nämligen tid. Denna nya syn på vår planet finns nu i Timelapse och tar användare på en nästan 40-årig resa runt om i världen genom det förflutna. Uppdateringen visar hur drastiskt jorden förändras, till exempel hur klimatförändringar och vissa mänskliga beteenden påverkar den. Användare kan utforska alla hörn av världen. Du kan se de ständigt föränderliga kustlinjerna eller bevittna hur megastäder växer, hur skogarna huggs ner och mycket mer. Google Earth erbjuder en guidad tur för varje ämnesområde; på detta sätt kan du bättre förstå vilka förändringar som sker på vår planet och hur människor upplever dem. Denna uppdatering möjliggjordes tack vare öppna data från Europeiska unionens Copernicus-program och dess Sentinel-satelliter, liksom NASAs Landsat-program och US Geological Survey. Copernicus Sentinel-2-högupplösta bilduppdrag var en integrerad del av utvecklingen av Google Earths nya tidsfördröjningsfunktion .

Bränsle från flygavfall



13 april Proceedings of the National Academy of Sciences Forskare från US National Laboratory for Renewable Energy har utvecklat en ny kemisk process för att förvandla avfall från flygplan till flygbränsle. Enligt forskarna omvandlades det organiska avfallet från flygplanen till paraffin - ett brännbart kolväte, som är en ingrediens som används i flygbränsle - via en kemisk process som tar bort överflödigt vatten från vätt avfall, vilket kan inkludera mänskligt avfall och matrester. Forskarna manipulerade längden av kolmolekylerna i det väta avfallet och producerade kortkedjiga och medelkedjiga karboxylsyror, som är föregångare för biodrivmedel. De förlängde sedan kolvätskedelen med hjälp av en ketoniseringsprocess som producerade paraffinrika och isoparaffinrika kolväten som är lämpliga för användning som flygbränsle. Vätt avfall från flygplan är en billigt råvara med potentialen att ersätta över 20% av flygbränsleförbrukningen.

Robotmekaniker



19 april Av Week New MRO Technologies NLR utvecklar robotmekaniker. Nederländska flyg- och rymdlaboratoriet (NLR) utvecklar en robotmekaniker för att lindra det ökade behovet av underhållstekniker som man förväntar sig i branschen efter pandemin. NLRs ARVI (autonomous robot for visual inspections) är "en lärlingstekniker" som kan navigera genom en hangar och utföra flyginspektioner precis som mänskliga tekniker. Den första uppgiften NLR programmerar ARVI att utföra är visuella inspektioner för att kartlägga och upptäcka defekter som bucklor, repor, trasiga ledningar, korrosion, smuts eller läckage. Man har provat att para ihop en robot, som kan röra sig runt ett flygplan, med olika typer av sensorer och kameror såsom traditionella färgkameror samt termisk eller spektral avbildning. NLR har utvecklat medel för att tolka och analysera de bilder som tagits av roboten för att urskilja olika typer av skador. Med hjälp av en kombination av mjukvara som köpts från hyllan och underhållsspecifika programverktyg som man utvecklar internt använder NLR neurobaserad analys och artificiell intelligens för att utföra analyser. NLR började utveckla ARVI för ungefär tre år sedan på experimentell basis och arbetar nu med det nederländska försvarsministeriet för att testa tekniken. Man uppskattar att man kommer att ha en livskraftig produkt för marknaden om ett eller två år.

USAs sjätte generation



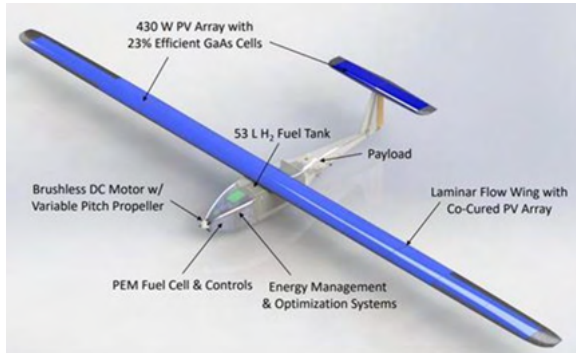
15 april Popular Mechanics Air Force New Fighter En amerikansk flygvapenrapport visar det nya hemliga stridsflygplanet. Förra hösten avslöjade det amerikanska flygvapnet att man hade designat, byggt och provat ett hemligt nytt stridsflygplan på bara ett år. Det mystiska planet är en del av Next Generation Air Dominance (NGAD) -programmet, ett flygvapensprojekt för att komplettera och så småningom ersätta F-22 Raptor. Det nu avbildade flygplanet är ett stort, diamantformat stridsflygplan med stora luftintag över flygplanets ving bakom sittbrunnen, där intagen skyddas från radar underifrån. Flygplanet har också två motorer, en bubbelskyddcockpit och två vertikala stabilisatorer som kan dras in för att fällas in i vingarna. Tre luft-till-luft-missiler visas till vänster, vilket tyder på att planet ska bära sina vapen internt. Ursprungligen planerades NGAD att komplettera F-35, men många i Pentagon anser att F-35 aldrig kommer att uppfylla specifikationerna. NGAD kan därför sätta ett definitivt slut för F-35, som många anser är ett enormt fiasko, även i politiska termer eftersom det har försvagat den europeiska industrin avsevärt.

Första flygning på Mars



19 april SPACE NASAs marshelikopter Ingenuity gör den historiska första flygningen i en annan värld. Ingenuity lyfte från golvet i Mars Jezero-kratern till 3 meter över den röda marken och landade efter ungefär 40 sekunder. Det första fotot från Ingenuity visade helikopterns skugga på Mars-ytan. Ingenuitys uppdrag på 85 miljoner dollar är en teknologidemonstration som är utformad för att visa att driven, kontrollerad flygning är möjlig på den röda planeten. Detta var långt ifrån givet. Mars atmosfär är bara 1% så tät som jordens vid havsytan, så det finns inte mycket luft för helikopterblad att skjuta mot. Denna nackdel uppväger de fördelar som flygplan får från Mars lägre gravitation, som bara är 38% av jordens. Ingenuity kommer att flyga upp till fyra gånger till om allt går enligt plan. Helikoptern kommer sannolikt att gå något högre och längre på flyg två och tre, upp till 5 m från marken och flytta sig maximalt 50 m.

VäteUAV flög 24 timmar



20 april FlightGlobal Taktisk drönare flyger i 24 timmar driven av vätebränslecell. US Naval Research Laboratory flög ett ubemannat flygplan av typen Hybrid Tiger (UAV) i mer än 24 timmar i november 2020. Den elektriska UAVn drivs av en vätegasbränslecell och solpaneler på sina vingar. Det förväntas att den kan flyga i mer än två dagar kontinuerligt i bättre väder och solljus. Hybrid Tiger drivs av en högtrycksvätebränsletank och ett bränslecellsystem under natten och högeffektiva solcellspaneler under dagsljus. "Programmets forskare utvecklar också energimedvetna energihanteringsalgoritmer, som varierar driftsätt och genererar en fordonsnavigeringsstrategi baserad på väderprognoser. I slutändan säger laboratoriet att man vill överföra hybridssystemet till amerikanska företag så att tekniken kan användas för att förbättra ut hålligheten hos operativa UAV.

25% mindre koldioxid



20 april Aviation International News Eurocontrol beskriver medel för att minska koldioxidutsläppen med 25 procent till 2030. Flygindustrin kan göra betydande framsteg mot den "perfekta gröna flygningen" genom ökad användning av hållbart flygbränsle (SAF), effektivare användning av luftrummet och modernisering av flottan. Eurocontrol uppskattar att det skulle kunna eliminera 4268 kg koldioxid till 2030 av 16 632 kg som produceras under en genomsnittlig flygning i ett större europeiskt område. Förbättringar av flygtrafikledningen kan stå för 8,6 procent till 11,2 procent (upp till 1863 kg) av dessa förbättringar. Undersökningen drog också slutsatsen att framväxande flygteknik i form av hybrid-, helelektriska och vätegasflygplan kommer att "omvandla" luftfart under 20-årsperioden som börjar 2030. Fram till 2050 kommer de nya flygplanen att råda på kort till medellånga rutter, medan SAF-användningen kommer att dominera vid långdistans. Då kommer SAF att stå för 83 procent av allt bränsle om ansträngningar att öka produktionskapaciteten visar sig vara framgångsrika, oavsett ytterligare teknisk utveckling, säger Eurocontrol. Idag står SAF för mindre än 0,1 procent av allt bränsle som används av den kommersiella flygindustrin i Europa.

Amazons internet



19 april Spaceflight Now Nio Atlas 5-raketer kommer att lansera satelliter för Amazons Kuiper-nätverk. Amazon har valt United Launch Alliance:s Atlas 5-raket för nio uppdrag från Cape Canaveral för att distribuera satelliter för Kuiper-internetkonstellationen. Kuiper-nätverket kommer att stråla Ka-band bredbandstjänster med låg latens till kunder mellan 56 grader norr och 56 grader sydlig latitud, enligt Amazon. Hälften av Kuiper-nätverkets 3 236 satelliter måste lanseras före mitten av 2026 för att Amazon ska kunna behålla nätverksbehörighet från Federal Communications Commission. Kuiper-nätverket kommer att konkurrera med SpaceXs Starlink-flotta, OneWeb-bredbandssystemet, Telesats planerade Lightspeed-nätverk och andra framtida konstellationer med låg jordbana. SpaceX har mer än 1300 aktiva Starlink-satelliter i omloppsbana, och deras nätverk tillhandahåller redan intermittenta tjänster till användare. Starlink-satelliterna startar på SpaceXs egna delvis återanvändbara Falcon 9-raketer. OneWeb har 146 av sina planerade 648 internetsatelliter framgångsrikt lanserade på ryska Sojuz-raketer. OneWeb syftar till att starta begränsad kommersiell tjänst i slutet av detta år. Telesat planerar att lansera sina första 300 Lightspeed-satelliter nästa år.

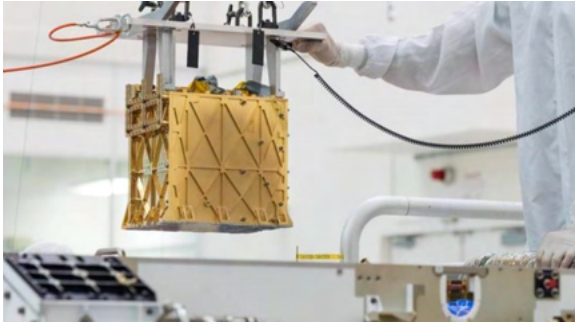
*Det finns mer än 129 miljoner objekt större än 1 mm i banor runt jorden.
(Act Aerosp)
Leer más*

Ryskt rymdnätverk



20 april Actualidad Aerospacial Leer más Ryssland börjar arbeta med programmet "Sphere" för utveckling av rymdinformationsteknik. Programmet innebär att nya konstellationer av flera satelliter skapas för kommunikation och fjärranalys av jorden från rymden. I synnerhet designas enheter för att skapa nya konstellationer för kommunikation med flera satelliter för tillhandahållande av bredbandstjänster. Ryssland planerar att skicka upp mer än 600 kommunikations- och fjärranalysatelliter från jorden.

Första syret görs på Mars



23 april Actualidad Aeroespacial Leer más Perseverance gör syre från koldioxiden på Mars. Atmosfären på Mars är 96% koldioxid. Mars Oxygen In-Situ Resource Utilization Experiment (MOXIE) utvann cirka fem gram syre, motsvarande cirka 10 minuter med andningsbart syre för en astronaut. MOXIE är utformad för att generera upp till 10 gram syre per timme. Omvandlingsprocessen kräver höga värmenivåer för att nå en temperatur på cirka 800° Celsius. För att tillgodose detta är MOXIE-enheten med storleken av en brödrost tillverkad av värmeståliga material. Dessa inkluderar 3D-tryckta nickellegeringsdelar, som värmer och kylar gaserna som strömmar genom dem, och en lätt aerogel som hjälper till att behålla värmen. Ett tunt lager guld på utsidan av MOXIE reflekterar infraröd värme och förhindrar att det strålar utåt och kan skada andra delar av Perseverance.

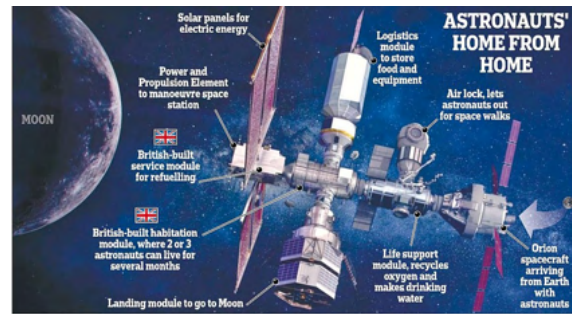
Allt mer biokomposit



26 april Actualidad Aeroespacial Leer más Biokompositter kan omvandla flygplansdesign. Biokompositerna används i allt högre grad i industriella applikationer på grund av sina många fördelar. De är lätta, flexibla, kostnadseffektiva och återvinningsbara. Biokompositter kan bestå av en eller flera av följande komponenter:

- Naturliga fibrer från djur, växter eller mineraler. De kräver ingen förkolningsprocess (det vill säga omvandlingen av en organisk substans till kol eller en kolhaltig rest).
 - Biomassa kolfibrer (dvs. alger, cellulosa, lignin) används för att skapa råmaterial för efterföljande omvandling till fibrer och hartser.
 - Bioresiner tillverkade av biologiskt ursprung, härrörande huvudsakligen från vegetabiliska oljor, biomassa eller biologiskt avfall.
- Inom flygindustrin kan biokompositter användas inom följande områden:
- Kabin och last: dessa applikationer kräver avancerade egenskaper relaterade till brandfarlighet, rökdensitet och toxicitet (FST) och värmeutsläpp.
 - Primära och sekundära strukturer: Dessa applikationer involverar höga strukturella belastningar och kräver därför förbättrad mekanisk prestanda och hållbarhet.
 - Hjälpmaterial: dessa applikationer kräver funktionalitet för icke-flygande material eller något medium som används för produktion av kompositkomponenter i industrianläggningar.

Rymdstation vid Månen

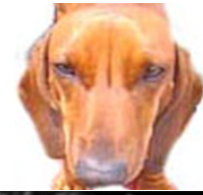


22 april Daily Mail (UK) NASA delar fantastiska bilder av sin Lunar Gateway-rymdstation som kommer att lanseras 2024. Den internationella utposten kommer att befinna sig i en mycket elliptisk bana i sju dagar runt månen. Lunar Gateway rymdstation är ett internationellt samarbete som leds av NASA med Europa, Japan och Kanada. Europeiska rymdorganisationen kommer att bygga sina egna service- och bostadsmoduler. Kretslaboratoriet kommer att ha en kapacitet på fyra personer. Stora delar av stationen kommer att byggas av kommersiella partners och kommer att ha en dockningsport för SpaceX Starship månlandare. Lunar Gateway utgör en viktig del av Artemis-uppdragen, som kommer att se NASA sätta den första kvinnan och nästa man på månen 2024. Kärnkomponenter kommer att lanseras på en SpaceX Falcon Heavy-raket redan i maj 2024. Huvuddelen av Artemis-uppdraget kommer att skickas till månen med NASA:s nya massiva raket. Utvecklingen på raketen är nästan klar, och den första testflygningen - att skicka Orion-rymdskeppet runt månen utan besättning - kommer att ske sent i år eller i början av nästa år. Astronauter kommer att resa till månen i Orion-rymdskeppet, docka med Gatewayen och sedan kommer två av dem att överföras från rymdstationen till månytan i ett SpaceX Starship och stanna kvar i upp till en vecka.

Obemannat stratosfärflygplan



26 april DLR Stra-to-sphä-ren-flug-zeug DLR utvecklar obemannade stratosfärflygplan. HAP alpha – det är vad DLR-forskare kallar den tekniskare de har utvecklat. HAP står för 'High Altitude Platform'. Det här är mestadels soldrivna plattformar som är permanent stationerade i den nedre stratosfären på en höjd av cirka 20 kilometer. Det innebär att de flyger långt över den civila luftfarten och vädret. De kan placeras var som helst och, beroende på utrustningen användas för en mängd olika uppdrag, förutsatt tillräcklig solenergi. HAP alpha ska stiga till 20 kilometer höjd med en nyttolast på fem kilo. Plattformen är robust och modulär, så att den enkelt kan anpassas och modifieras. Dess vingspann på 27 meter motsvarar redan en permanent flygbar variant. Den totala vikten av strukturen är 36 kg, den för hela flygplanet 138 kg. Man uppnår den låga vikten trots storleken genom extremt lättviktskonstruktion med kolfiberförstärkt plast. En markstation, de operativa förfarandena och tre nyttolaster som stöds av plattformen är också en del av den vetenskapliga forskningen.



45. Candy och robotarna

Min fru var med i asteroidprojektet. Marsianerna ville skicka dit robotar för att hämta helium till sina fusionsreaktorer.

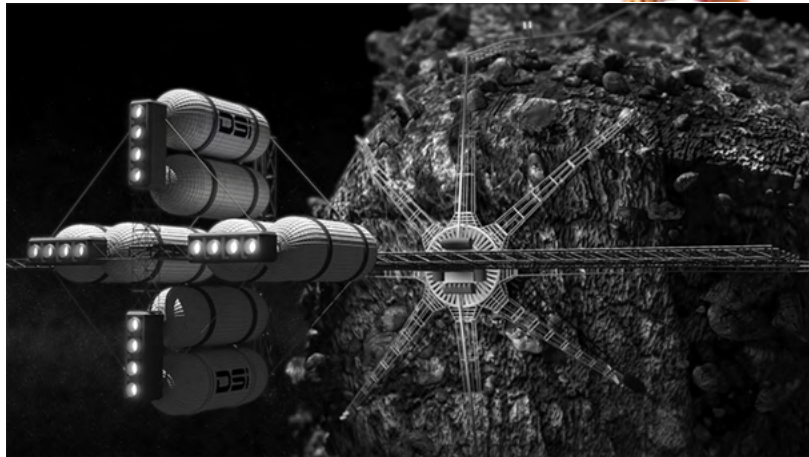
–Heliumet börjar ta slut på Månen, sa hon. Då gäller det att hinna till asteroiderna före Plurimax.

Asteroiderna låg ungefär mitt emellan planeterna Mars och Jupiter. Marsianerna hade länge flugit omkring och kartlagt dem med visuell och infraröd bildbehandling. Man tänkte nu låta lätta solreflektorer koncentrera värme på deras ytor för att spräcka dem. Bitar av metall i storleken av sandkorn eller småsten skulle samlas in av elektromagneter, steniga bitar sorterades bort med virvelströmsavskiljare och andra smälts med induktionsvärmare för att raffinera fram det tunga heliumet. Resterna skulle matas till autonoma fabriker, som tillverkade verktyg, maskiner och strukturer direkt på asteroiden.

Min fru var entusiastisk. Mars låg mycket bättre till för att exploatera asteroiderna än Jorden, påstod hon. På Phobos fanns redan en hamn, som piraterna hade anlagt. Där kunde man ta emot last från asteroiderna och skicka det vidare till Mars och Jorden. Egentligen borde Mars ta över Månen också. Faktum var ju att det gick åt mindre raketbränsle för att ta sig dit från Mars än från Jorden. Det låg något i terroristernas idé att göra Mars mer beboelig. Då skulle Mars bli den ledande planeten i solsystemet.

Det var robotar, som skulle göra jobbet på asteroiderna, förstod jag, och det var också en fördel för marsianerna, för man hade stor kunskap om robotar ända från pionjärtiden. De kom ju faktiskt till Mars före människorna. Med tiden byggdes en gemensam civilisation av människor och robotar upp precis som på Jorden, men på Mars var inställningen till robotarna en annan.

Jag tyckte alltid att vi på Jorden var alldeles för eftergivna mot robotar. Eftersom de skötte allt arbete, så blev folk beroende av dem, gav dem namn och pysslade om dem på alla sätt. På Mars arbetar däremot både människor och robotar, namn ger man dem inte och sköter dem bara så mycket som behövs. De får klara sig själva och kanske är det därför de är intelligentare och självständigare än på Jorden. Det borde ju vara en fördel, ansåg min fru, om de skickades ut till asteroiderna, där ingen visste vad de kunde råka ut för och nu skulle de utvecklas ytterligare.



–Vi vill göra självständiga robotar, som kan klara sig själva därute om det händer något, sa min fru.

–Såna robotar kan bli farliga, invände jag. Tänk om dom struntar i jobbet och bara gör sånt som intresserar dom själva eller hittar på saker eller blir rädda. Det är ju jättelika maskiner ni håller på med. Varför försöker ni inte med svärmar istället. Tänk på myrorna. Dom är hur dumma som helst, men bygger väldiga stackar ändå. Robotsvärmar skulle rent av kunna tillverka sig själva, som gamle von Neumann en gång föreslog.

–Kanske det, sa hon, men har dom satt igång med något så jobbar dom ju bara på. Det är ju som Plurimax robotar när satelliten blev överbelastad och de bara fortsatte att jaga hundar, vad som än hände omkring dem.

Dom där robothjärnorna, som Mars sålde till Plurimax hade hjärnor som rättor med 65 miljoner nervceller, fortsatte hon. Nu närmade man sig en hundhjärna med 500 miljoner, så nu kunde man ladda ner hela Candys hjärna från hennes databas. Det borde finnas något där, som gjorde robotarna trogna som hundar, glada att se en och alltid villiga att arbeta, precis som Candy. Då skulle de jobba på även om de blev lite rädda ibland.

–Men radiovågor kan ju ta tjugo minuter på sig till asteroiden, invände jag. Till och med Candy hittade på en massa saker om hon fick springa omkring för sig själv så länge, eller också lade hon sig bara och struntade i alltihop.

Visst kunde det behövas snabba ingripanden ibland, medgav hon, men var det inte så att hundar verkade förstå människor fast de inte hade något språk. Det hände ju att

Candy sprang till dörren innan man hann tänka tanken att man skulle gå ut. Hur gick det till?

Kanske använde hundar sig av kvantmekanisk sammanflätning, trodde hon. Då var ju förbindelsen ögonblicklig. Två eller flera kvantpartiklar kunde ju kopplas ihop så att de blev som en enhet. En förändring i en av dem märktes genast i den andra, hur långt bort den än var. Kanske kunde man kommunicera med robotarna på samma sätt. Marsianerna hade ju utvecklat nanotekniken så långt att man kommit ner till kvantfysiska förlopp i sina datorer.

–Kanske hittar man något om man börjar titta i Candys databas, sa hon. Det skulle vara roligt att jobba med. Du vet ju att jag studerade parapsykologi en gång. Där höll vi på med sånt.

–Bara inte Plurimax får veta att Candy är inblandad, sa jag. Du vet ju att han lovade att förfölja henne till universums ände för att hon förstörde hans opiumfält. Ska hon nu hjälpa marsianerna att ta ifrån honom heliumet på asteroiderna också?

Jag var avundsjuk på min fru för att hon hade något att gå till på dagarna. Något, som intresserade henne. Jag saknade doften av hennes hår och hennes hand i min närhet hon var borta. Fast det där med parapsykologi hade jag aldrig trott på och när det gällde robotar hade jag mer akuta problem.

–Om ni nu ändå ska hålla på med robotar så borde ni göra något åt den där, sa jag och pekade på husroboten, mitt enda sällskap på dagarna. Den stod där mitt på golvet på sina korta ben och stirrade ängsligt på oss .

Pupillerna var av olika storlek och såg ut att anstränga sig för att fokusera genom visiret. Armarna var långa och räckte nästan till golvet. Den var skadad i ena benet, stod snett och lutade litet åt sidan. Kanske hade någon sparkat till den. Det var i så fall inte att undra på. Ibland hade jag själv god lust att göra det.

Den var mitt enda sällskap på dagarna och jag tyckte inte om dess opålitliga uppsyn. Ibland såg den ondsint ut, som om den ville ge igen för någon oförrätt. Den hade mun men inga näsborrar och utstående ögon på skaft bakom halvt genomskinliga ögonlock. Hjälmen runt pannan dolde nog radiomot-tagare. Den rapporterade säkert allt jag gjorde till den gamla argisinta hyreskärningen, som med sina sneda och vassa ögon letade efter fel överallt.

När vi kom in i rummet första gången låg den platt på golvet med armar och ben utsträckta. Kärningen hade tydligen försummat den helt och hållet. Kanske hade hon helt enkelt stängt av elen, snål som hon var. Den låg som förklamad ur stånd att resa sig och med några sekunders mellanrum gick en rysning genom hela dess kropp. Bara med ansträngning och med vår hjälp lyckades den kravla sig fram till laddaren.

Den var nog egentligen inte gjord för hemmabruk utan för enklare arbeten utomhus. Jag antar att hon hade fått den billigt begagnad. Det tog flera veckor av försiktiga närmanden för att lära sig att styra den. Bara gradvis lärde den sig att röra sig i rummet och att känna igen mig och min fru, som förstas var borta hela dagarna. Jag antar att den kände igen ansikten, våra gester, röst, kroppsvärme och kroppsfält.

Att kontrollera en robot är något som jag vet att marsianer lär sig från barnsben, liksom alla barn på Jordan lär sig cykla. Det gick att styra maskiner på Jordan också via antennen, men signalerna var ofta diffusa och precisionen låg. Där måste jag erkänna att marsianernas ögonlinsar var helt överlägsna, men man måste lära sig vilka neuronerna i hjärnan, som var kopplade till vilka tankar. Min fru fick lära upp mig, för på jobbet fick hon en snabbkurs i att mentalt manipulera elektroniska avkänningsanordningar.

Det gjordes med tankekraft. Linserna avläste de elektriska signalerna inne i huvudet från de magnetiska nanopartiklarna, som vi fick insatta i hjärnan första dagen på Mars. När man tittade på sina EEG-hjärnmönster på en skärm, som hon lånade på jobbet, så lärde man sig så småningom att medvetet kontrollera dem. Bilden på

skärmen skickades till en dator i ögonlinserna, som kände igen de specifika vågmönstren och sände ett precist kommando till roboten.

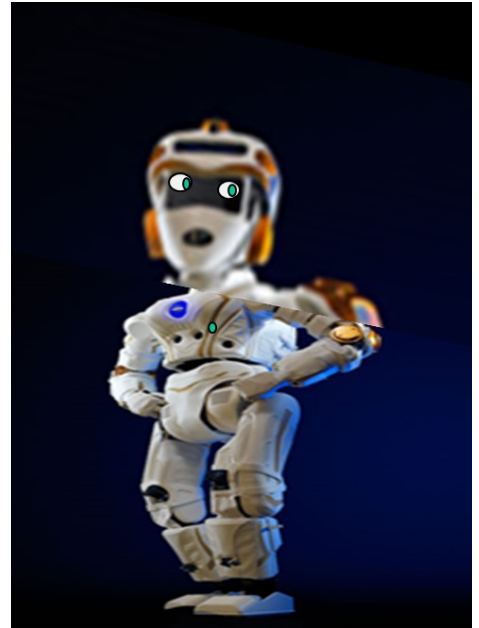
Det tog mycket tid att lära sig manipulera sina hjärnvågor, så vi tränade på det hela tiden på Mars. För marsianer verkar det vara självklart, men för oss krävdes det mycket arbete innan det blev lika självklart som att gå och springa. Det spelade ingen roll vilken rörelse man valde, så länge det skapade en elektrisk signal, som datorn kunde hitta och identifiera. När datorn tyckte att det var minst 80% troligt att signalen kom från en viss del av hjärnan, så skickade den en elektrisk signal till roboten. De samlade signalerna skickades via datoralgoritmer som detekterade specifika aktivitetsmönster.

Det var intensiteten i hjärnvågorna, som man genererade genom att koncentrera sig, som flyttade roboten framåt. I början måste jag anstränga mig till det yttersta för att få den att förstå vad jag ville. Ibland sprang den helt enkelt sin väg utan att bekymra sig om att jag ropade efter den.

Jag såg att den ibland vacklade hit och dit och ibland rusade den iväg i vildaste fart. Gång på gång fick jag dra fram det trådlösa emaljerade eländet från gömställen där den smugit sig in. Men att den alls förstod en nybörjare som jag tog jag som ett bevis på dess mer än genomsnittliga intelligens. Det borde alltså gå att komma överens med den.

Tyvärr fungerade inte träningen bra, särskilt inte innan linserna synkroniserat med roboten. Dagarna och veckorna gick. Den verkade lära sig allting från början, så långsam var den. Det tar förstas tid att lära känna varann, både för robotar och människor. Jag försökte umgås så mycket som möjligt med den och leda den runt i rummet medan jag tänkte på olika saker för att snabba upp inläringen. Den kom när jag tänkte på den, men förstod inte mer specifika saker som när jag ville att den skulle dammsuga golvet i rummet. Då fick jag försöka dressera den genom att hålla den där, medan jag tänkte intensivt. När den väl hade lärt sig det gjorde den inget annat än åkte omkring och städade. Man fick aldrig vara i fred.

Det dröjde ett tag innan jag förstod att det gick att prata med den och att den kunde göra saker på kommando. Den kom att tala jordisk dialekt eftersom det var det språket jag och min fru fortsatte att använda fast den själv lärde oss en del marsianska vändningar, som tydligen fanns kvar i dess



minne. Dess ordförråd var annars synnerligen begränsat, men man kunde lära upp den genom att låta den upprepa ord och fraser, som man repeterade tills den förstod.

Jag antar att den urskilde grundläggande ljud och jämförde med möjliga kombinationer i sitt minne. Grammatiskt omöjliga meningar sorterades bort och det mest troliga valdes. Tyvärr var det inte alltid det rätta så det var ett långtråkigt göra. Meningar måste upprepas och man fick inte börja hosta och sucka och tveka. Då blev den helt förvirrad.

Egentligen kunde jag ju inte klaga på dess goda vilja. Så småningom förutsåg den mina önskningar nästan innan jag visste om dem själv, fast den oftast tog fel i början. På Jordan tog man död på vissa önskningar innan man ens visste om dem, här uppfylldes allt innan man visste ordet av. Genom ansiktigenkänning och kroppsspråk, röst, kroppsvärme och kroppsfält kunde den förutse mitt känsloläge och mina önskningar när vi väl kände varandra.

Då kunde man till och med ta av den hjälm och visir, Den verkade närsynt och visade sig faktiskt vara lite skelögd och ha lite underbett. Det var säkert medvetet gjort för att den skulle se mänskligare ut, men jag lät inte lura mig av det. En robot är en robot och blir aldrig något annat. Jag tyckte att min fru skulle ta med sig den och få den åtgärdad på jobbet, men det ville hon inte.

-Hur skulle du klara dig utan den, undrade hon, och det var ju en bra fråga när man tänkte närmare på saken.