

Rymdflygplan

Trots många planer, prototyper och experimentella flygningar har bara två rymdflygplan någonsin tagits i bruk, rymdfärjan och den topphemliga obemannade Boeing X-37B. Endast den senare är kvar i tjänst. Det återanvändbara rymdflygplanet verkar dött, men kanske kan det komma igen under 2000-talet.

**BBC Future: [Återuppliva det återanvändbara rymdplanet](#)
Project 921-3 Tengyun Space Plane - [GlobalSecurity.org](#)
ESA - Space Rider**

Det är enkelt att lista fördelarna med rymdflygplan. Idén är att flyga till en rymdstation och tillbaka precis som vi flyger i ett flygplan från Göteborg till London. Eftersom rymdflygplan använder landningsbanor kan de starta och landa ofartare. Och om man vill hämta ner en satellit, är ett rymdplan - och inte en kapsel med besättning, som återvänder till jorden via fallskärm - den enda lösningen. Rymdflygplan kan också användas för att testa militär utrustning och till och med för att fånga fiendens satelliter.

Tanken är inte ny. Den ryske rymdflygpionjären Friedrich Zander publicerade redan 1911 planer på ett interplanetärt rymdflygplan byggt av brännbara legeringar av aluminium. Det skulle starta som ett konventionellt flygplan och sedan bränna upp sina vingar som bränsle när det nådde den övre atmosfären och inte längre behövde dem. År 1921 presenterade han rent av idén för Vladimir Lenin på en uppfinnar-konferens, som denne av någon anledning hade hamnat på. Lite senare under andra världskriget föreslog den österrikiska ingenjören Eugen Sänger ett raketdrivet suborbitalt bombplan för att bomba New York, men uppenbarligen tänkte inte Hitler på idén.

På 1950-talet lade raketpionjären Wernher von Braun fram sin vision för en "raket med vingar" och US Air Force dammade av Sängers idé. Boeing X-20 Dyna-Soar avbröts dock på sextioalet till förmån för det raketbaserade Gemini-programmet för att man snabbare skulle få upp människor i rymden. Den ursprungliga Gemini-rymdfarkosten skulle flyga ut i rymden på en raket och landa på en landningsbana som en skärmflygare, men man insåg att det var lättare att landa med fallskärm i vatten. Hemliga sovjetiska projekt misslyckades också. MiG-105, till exempel, var en bemannad provfarkost utvecklad för ett sovjetiskt rymdflygplan. Det flög först 1976, men Experimental Passenger Orbital Aircraft (Epos), som projektet hette, avbröts två år senare.

Tyvärr har rymdindustrin inte utvecklats på det sätt som förespråkare av rymdflygplan tänkte sig. Robotiseringen innebär att man inte behöver skicka så många människor till rymden. Raketer är faktiskt allt vi behöver för tillfället.

Det finns också, enligt vissa analytiker, liten efterfrågan för närvarande på att föra satelliter tillbaka till jorden eftersom de har längre hållbarhet och har blivit billigare att bygga och ersätta. Space X:s Starlink-satellitkonstellation kommer till exempel att använda tusentals massproducerade och utbytbara små satelliter för att utöka tillgången på internet.

Och rymdflygplan innebär dyra tekniska utmaningar. Material behövs som är tuffa och lätta nog för att överleva täta returesor till rymden, och det finns problem med att integrera de två eller tre olika typerna av framdrivningssystem som behövs för olika steg i flygningen.



Nasas rymdplanstid slutade med att Space Shuttle-flottan gick i pension 2011. Sovjetunionen flög sin egen rymdskyttel Buran 1988 innan programmet avbröts. Planerna för europeiska och japanska rymdflygplan var fortfarande bara planer och Kinas avsikt att bygga ett eget rymdflygplan hölls tillbaka av att raketer var en snabbare väg in i rymden.

Trots detta är tanken fortfarande levande. Ett rymdflygplan kan vara ett avgörande framtidsvapen och representerar trenden med att integrera luftfart och rymdteknik. Ett rymdflygplan kan användas för rekognosering, anti-satellit, anti-ballistiska missiler och markattacker och borde kunna skicka satelliter och astronauter till rymden till en lägre kostnad än raketer. Rymdflygplanens teknik överlappar också med hypersoniska vapen och flygplan, som har blivit allt intressantare.

Trots den dåliga prestandan hos Space Shuttle slutade USA inte att drömma om ett återanvändbart rymdflygplan. Den futuristiska Lockheed Martin X-33 eller Venture Star avbröts på ett avancerat stadium på grund av tekniska problem. Andra topphemliga program ryktades existera. Ur dessa projekt föddes den obemannade Boeing X-37B. Boeings förslag om en större, bemannad version avvisades dock.

Boeing X-37 är en obemannad återanvändbar experiment-rymdfarkost tillhörande USA:s flygvapen och byggs på Boeing X-40, som började utvecklas 1999 av NASA. År 2004 övertog USA:s försvarsdepartement projektet i sin helhet. Från början var det tänkt att farkosten skulle skjutas upp med USA:s rymdfärjor, men efter olyckan med rymdfärjan Columbia bestämdes att man skulle använda en Delta II-raket för uppskjutningen. Senare bytte man till en Atlas V-raket då denna rakettyp klarar större aerodynamiska påfrestningar än vad Delta II gör. X-37 omges av mycket hemlighetsmakeri. Det uppges att den skall kunna stanna i omloppsbana i upp till 270 dygn. Vad den gör där vet bara de invidiga.



Europeiska rymdorganisationen ESA har slutit ett kontrakt på 167 miljoner euro med Thales Alenia Space Italy och Avio för att leverera Space Rider, Europas första robotrymdplan, för uppskjutning 2023 på en förbrukningsbar raket. Enligt kontraktet kommer Thales Alenia Space Italy att bygga Space Riders återanvändningsmodul medan Avio levererar en förbrukningsbar servicemodul och framdrivningssystem.

Space Rider är en utveckling av ESAs Intermediate eXperimental Vehicle (IXV), suborbitala återinträdesfarkost, som flög sitt första och enda uppdrag 2015 och stannade nästan en timme i rymden innan en landning i vatten och återhämtning.

Space Rider ärver IXVs lyftkroppsdesign för sin atmosfäriska återtagsmodul, som kan bära upp till 800 kg nyttolast. Dess förbrukningsbara servicemodul kommer att förlänga Space Riders vistelse i omloppsbana, så att rymdflygplanet kan fungera som en fritt flygande omloppsplattform för ett brett spektrum av uppdrag, som liknar det amerikanska flygvapnets X-37B.

Om allt går enligt plan kommer Space Rider att lyfta från rymdcentret i Kourou, Franska Guyana, ovanpå en Vega C under tredje kvartalet 2023. Rymdplanet kommer sedan att tillbringa ungefär två månader i omloppsbana innan det kastar sin servicemodul, återinträder i jordens atmosfär och glider tillbaka till en landningszon med en fallskärm. Man förväntar sig att få upp till sex uppdrag ur det återanvändbara återinträdesfordonet.



Kinas Tengyun

Kina avslöjade Tengyun-projektet 2016 och planerar det första provflyget för det kinesiska rymdflygplanet 2030. TengYun betyder "att sväva på moln", eller "Cloud rider".

Tengyun-projektet syftar till att utveckla ett återanvändbart rymdflygplan med två steg till bana med flygplan för båda

stegen. Demonstration och verifiering av rymdskeppet Tengyuns horisontella start och horisontella landning ska vara klara 2025. Enligt rapporter kommer Tengyun att kunna bära både besättning och last till omloppsbana. Det kommer också att kunna placera satelliter där.

I oktober 2019 genomförde forskningsinstitutet vid den kinesiska akademien för rymd- och aerodynamik framgångsrikt ett vindtunnelexperiment, där det andra stegets flygplan lösgjordes från första stegets.

Rymdflygplanet skall använda en motor med kombinerad cykel, som gör att det kan starta från en flygplats och flyga till omloppsbana. Den horisontella starten skall drivas av en turbofläkt eller turbojetmotor, följt av en ramjetmotor för att driva planet upp genom atmosfären. När rymdfarkosten når överljudshastighet, byter den sedan till en scramjetmotor under den "nära rymden" delen av atmosfären från 20 kilometer till 100 kilometer. När den väl har passerat genom denna "nära rymd" kommer den att använda sina inbyggda raketmotorer för att manövrera till omloppsbana. Den raketbaserade kombinerade cykelmotorn (RBCC) resulterar i en avsevärd (cirka 50%) minskning av kravet på scramjetens maximala hastighet.



Det kinesiska rymdflygplanet liknar brittiska Skylon, som också är tänkt att använda en kombinerad cykelmotor och raketmotor för att uppnå hypersoniska farter. I stället för en scramjet för hypersonisk flygning använder dock den brittiska versionen av rymdflygplan förkylda jetmotorer. Skylon förväntas vara klar för utplacering före 2030.

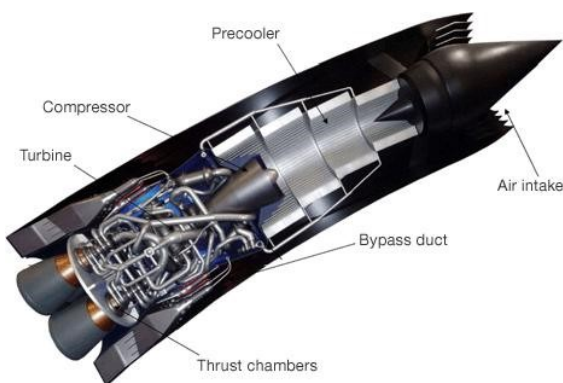
Reaction Engines är ett brittiskt bolag, som grundades av ingenjörerna Alan Bond, Richard Varvill och John Scott 1989 efter att det brittiska rymdplanprojektet Hotol annullerats. Målet var att skapa Hotols efterträdare, det extremt slanka rymdplanet Skylon tillsammans med dess motor.

Synergetic Air Breathing Rocket Engine (Saber) är en vätegasdriven motor som kan driva ett rymdflygplan som Skylon från noll till hypersonisk hastighet genom att använda syret i jordens atmosfär och sedan fortsätta ut i rymden med ombordburet syre som en konventionell raket.

Idag stöds projektet av stora namn inom branschen, inklusive Boeing, British Aerospace och Rolls-Royce, samt Storbritannien och europeiska rymdorganisationer.

Rymdflygplan

En anläggning i Colorado Air and Space Port är specialbyggd av Reaction Engines för att köra "heta tester" av den teknik som företagets revolutionerande nya raketmotor är beroende av. Tester som stöds av den amerikanska regeringens hemliga Defense Advanced Research Projects Agency (Darpa).



Source: Reaction Engines

Man använder en modifierad motor från ett stridsflygplan från det kalla kriget för att replikera luftflödet med mycket hög temperatur som genereras vid hypersoniska hastigheter. Den överhettade luften tvingas genom en lätt, ringliknande anordning som består av tusentals tunnväggiga rör genom vilka kylvätska passerar. Syftet med denna förkylare är att ta bort den extrema värmen mycket snabbt. När den används i Sabermotorn hoppas man förhindra att dess interna komponenter smälter vid höga temperaturer och säkerställer att motorn går effektivt.

Tidigt under 2019 hade förkylaren arbetat vid 420C under förhållanden som liknade flyghastigheter på Mach 3,3, eller mer än tre gånger ljudets hastighet. Men ingenjörerna ville nå det magiska Mach 5. Det är mer än 6200 km i timmen. Det är också mer än dubbelt så snabbt som Concorde och mer än 50 procent snabbare än SR-71 Blackbird-flygplanet - världens snabbaste jetmotordrivna flygplan. Mach 5 räkar också vara gränsen för dagens material som används vid flygplanstillverkning.

Vid Mach 5 och en höjd av 20 km slutar Sabre andas luften, stänger inloppet och börjar bränna flytande syre blandat med vätgas för att nå hastigheter på Mach 25 som gör det möjligt att gå in i jordens omlopp.

I oktober 2019 slogs rekordet och Mach 5 nåddes. Förkylaren "släckte" framgångsrikt luft som strömmar in i maskinen vid mer än 1000 ° C på mindre än 1/20 sekund.

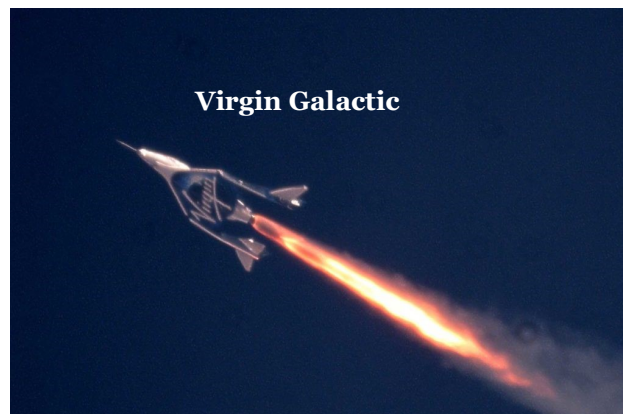
Även om vi kanske måste vänta tio år på att flygprov av motorn ska börja, ser det ut som om den innovativa värmehanteringstekniken ska tillämpas på andra områden. I elbilar, till exempel, kommer nya effektiva lätta värmeväxlare att göra att litiumbatterier laddas snabbare och håller längre.

För detta ändamål arbetar Reaction Engines med "olika intressenter" som kan bygga ett rymdplan. År 2020 arbe-

tade företaget med ESA på ett mer konservativt koncept för en tvåstegsfarkost som ska lanseras från franska Guyana under nästa decennium.

Så finns det då en framtid för rymdflygplan? Det är fortfarande omöjligt att svara på frågan om rymdflygplan är ekonomiskt och tekniskt överlägsna andra typer av rymdfarkoster. Ett uppenbart argument är att ett rymdplan, som rymdfärjan, kan användas upprepade gånger för på varandra följande uppdrag. Omvänt har SpaceX visat att den "gamla" rakettekniken är återanvändbar. Den är också mycket billigare än rymdfärjan någonsin var. SpaceX säger att dess Falcon Heavy kostar cirka \$ 62 miljoner per uppskjutning jämfört med de cirka \$ 450 miljoner, som en uppskjutning med rymdfärjan kostade. Det betyder inte att framtida rymdflygplan inte kan fungera billigare.

En annan fördel med rymdflygplan är att när tekniken mognar kan de starta lika regelbundet som alla kommersiella flygplan. Den mer omedelbara fördelen är att ett rymdplan kan skjuta upp och ta ner satelliter i snabb följd, och många nystartade företag planerar stora konstellationer av satelliter inom en snar framtid med avsikt att skapa ett globalt internetsystem, som kräver hundratals om inte tusentals satelliter. Space X har å andra sidan redan börjat med detta och använder vanliga raketer.



Kanske ligger rymdflygplanens framtid på ett helt annat område. Rymdturism förväntas vara en av de viktigaste industrierna i den framtida biljondollarekonomin i rymden. I framkant ligger Virgin Galactic, ett privat företag grundat av Sir Richard Branson och några andra. Företaget har kämpat för att komma igång, en olycka 2014 dödade en testpilot, men har haft några framgångar på senare tid.

Även om rymdflygplan är långt ifrån ett nytt koncept finns det fortfarande gott om tekniska hinder att övervinna innan vi ser reguljär trafik mellan Göteborg och Månen. Det är fortfarande som med de tidiga elbilarna när man hade många prototyper men lite infrastruktur och bara en handfull användare. Men vem vet. Kanske dyker det upp en Tesla i rymden och sedan hänger alla på.