

# Liftoff! NASA:s Orion inleder en ny tid



Orion i omloppsbana: NASA:s framtid i rymden som den kan komma att se ut.

**Mikael Boström drömde om att få vara med om en raketuppskjutning. Rymdfärjorna lades ned – men sedan kom en ny chans.**

**T**re gånger har jag åkt till USA för att bevittna en raketuppskjutning.

Första försöket är 18 mars 2010. Rymdfärjan Discovery ska göra sin 38:e flygning till rymden.

Med en besättning på sju personer levererar man bland annat träningsredskap, vetenskapliga experiment, en specialfrys, en ammoniaktank och en stor tryckbehållare som skulle användas på rymdfärjan att överföra gods till och från internationella rymdstationen. Uppdraget är Discoverys längsta. Detta är även den sista rymdfärjan med en besättning på sju personer. Uppskjutningen flyttas fram till 5 april. Jag missade alltså denna.

Nästa gång blir april 2011. STS-134 är rymdfärjans näst sista uppdrag och den 25:e och sista färden för rymdfärjan Endeavour. Denna flygning ska leverera bland annat partikelexperimentet Alpha Magnetic Spectrometer till den internationella rymdstationen.

Den 29 april när det är tänkt att skicka iväg rymdfärjan finns jag på plats, men problem uppstår med rymdfärjans

reservkraftsaggregat och även denna uppskjutning blir framflyttad. Endeavour kommer framgångsrikt iväg först den 16 maj 2011, men då är jag hemma i Sverige.

År 2014 blir det tredje gången gillt. Den här gången får jag se det jag alltid har velat se. Men först drar jag lite historik om det amerikanska rymdprogrammet från 2004 och framåt.

## Med sikte mot månen

Redan 2004 kommer det fram att den amerikanska rymdfärjan ska skrotas och ersättas med en uppsättning nya rymdfarkoster under namnet Constellation. De viktigaste målen för programmet var att fullborda den internationella rymdstationen ISS, men också att senast 2020 skicka astronauter till månen. Slutmålet skulle bli en bemannad flygning till planeten Mars.

Fyra nya rymdfarkoster planeras.

**Rymdkapseln Orion:** Den skulle hysa upp till sex astro-

nauter. En modernare och större variant av den historiska Apollo, som användes vid månlandningarna 1969 och framåt.

**Ares I:** En tvåstegsraket driven av raketmotorn J-2X, med Orion monterad i toppen. Ares I planeras lyfta Orion på plats i omloppsbana och leverera resurser och förnödenheter till bland annat ISS.

**Ares V:** Raketen skulle bestå av två separata steg. Det andra och sista steget kallas Earth Departure Stage (EDS, ”jordavresesteget”).

**Månlandaren Altair:** Altair utvecklas för att lyftas upp i omloppsbana runt jorden av rymdraketerna Ares V. Väl i omloppsbana skulle Altair docka med rymdkapseln Orion. De två farkosterna skulle färdas tillsammans till månen, drivna av EDS, runt vilken de skulle lägga sig i omloppsbana. Altair skulle då lämna Orionfarkosten och landa på månens yta. Under tiden skulle Orion lämnas obemannad i omloppsbanan runt månen. Efter avslutat uppdrag skulle Altair lyfta från månen och åter docka med Orionfarkosten för att slutligen återvända till jorden. I stort sett Apolloprogrammet i repris, alltså, fast då skickades både besättningskapsel och månlandare upp och till månen med samma Saturnraketen. Eventuellt skulle även andra, avlägsnare mål kunna nås.

## Presidenternas visioner

Vid ett tal på NASA den 14 januari 2004 presenterar dåvarande presidenten George W. Bush sin vision för utforskning av rymden:

... Vårt andra mål är att utveckla och testa en ny rymdfarkost, Crew Exploration Vehicle, senast 2008, och att genomföra det första bemannade uppdraget senast 2014. Crew Exploration Vehicle kommer att kunna transportera astronauter och forskare till rymdstationen efter rymdfärjans pensionering. Men det huvudsakliga syftet med denna rymdfarkost blir att transportera astronauter bortom vår omloppsbana till andra världar. Detta blir den första rymdfarkosten i sitt slag sedan Apollo. Vårt tredje mål är att återvända till månen 2020. ... Eugene Cernan, som är med oss i dag – den sista människan att sätta sin fot på månens yta – sa detta när han lämnade månen: ”Vi lämnar som vi kom, och om Gud vill ska vi återkomma, med fred och hopp för hela mänskligheten.” Amerika kommer att göra att dessa ord besannas.

Men den 1 februari 2010 lägger president Barack Obama ett förslag om att avbryta programmet och senare samma år upprättas en ny plan. Nu skrotas bärraketerna Ares V och Ares I, likaså månlandaren Altair och jordavreseraketerna EDS, medan utvecklingen av rymdkapseln Orion fortsätter in i det nya programmet. All trafik till och från rymdstationen ska nu skötas av privata företag: SpaceX och Boeing vinner upphandlingen. Constellationprogrammet ersätts av programmet Beyond Low Earth Orbit. För uppdrag utanför låg omloppsbana runt jorden får NASA i uppdrag att utveckla Space Launch System (SLS), en Saturn V-klassraket, för att ersätta den tidigare planerade

Ares V, och att fortsätta utveckla rymdkapseln Orion. Alla offentliga medel för Constellationprogrammet dras in och större ansvar för service av ISS läggs över till privata företag. Nu är det Obama som håller tal, vid Kennedy Space Center den 15 april 2010, och lägger fram sin vision för framtida



2010: Obama håller linjetal hos NASA.

FOTO: NASA/JIM GROSSMAN

rymdfärder: Ett bemannat uppdrag till en asteroid så snart som 2025, och en bemannad resa till Mars' omloppsbana i mitten av 2030-talet.

## SLS och Orion

SLS' bärraket ska uppgraderas över tiden med mer kraftfulla versioner. Dess ursprungliga version kommer att lyfta en nyttolast på 70 ton till låg omloppsbana runt jorden (LEO); den slutgiltiga versionen av bärraketen kommer att få en kapacitet på mer än 130 ton för att möta kongressens krav. Detta skulle göra SLS till det mest kapabla lyftfordon som någonsin byggts.

Utformningen av Orion Multi-Purpose Crew Vehicle liknar Apollo 4-uppdraget 1967. Den tar grundläggande designelement från Apollo Command Module som tog astronauter till månen, men dess teknik och förmåga är mer avancerade. Den är utformad för att stödja långvariga rymduppdrag, med upp till 21 dagar aktiv besättningstid plus sex månader vilande.

Besättningsmodulen är den återanvändbara transportkapseln som ger en livsmiljö för besättningen, ger lagringsutrymme för förbrukningsvaror och forskningsinstrument och fungerar som dockningsport för överföring av besättning. Besättningsmodulen är den enda delen som återvänds till jorden efter varje uppdrag. Den är 50 % större än Apollokapseln, med plats för sex astronauter. Rymdfarkosten kan uppgraderas när ny teknik blir tillgänglig.

I november 2012 beslutade ESA att utveckla en Automated Transfer Vehicle-baserad servicemodul för Orion. NASA meddelade i januari 2013 att ESA:s servicemodul kommer att användas på Exploration Mission 1, första uppskjutningen av Space Launch System 2018.

## Äntligen dags: Exploration Flight Test 1

Först ska Orion utsättas för en skarp test och den nya tidens första rymdresa. Den 2 december 2014 åker jag och min fru Anna Lena till Daytona Beach för att vara i god tid på plats före uppskjutningen. Klockan 22 på kvällen den 3 december åker vi till Kennedy Space Center

## AKTUELL RYMFART

och tar bussen ut till åskådarplatsen vid Apollo/Saturn V Center klockan 2 på natten.

Vi bänkar oss 02:30. Sedan kommer fyra och en halv timmars otålig väntan, men på morgonkvisten börjar spänningen stiga.

06:59. Nedräkningen stoppas – en båt befinner sig i farlig närhet.

07:07. Den nya uppskjutningstiden är 07:17 nu när båten har lämnat det förbjudna området.

07:13. Nedräkningen återupptas och vi är på väg mot start 07:17.

07:16. Uppskjutningsteamet arbetar genom alternativen för inställning av en ny starttid eftersom markvinden blivit för stark.

07:31. Medan vindförhållandena förblir röda har uppskjutningslaget kopplat över Orion tillbaka till elkraft från marken så den kan spara sina batterier för flygning.

08:16. Ny uppsändningstid 08:26.

08:18. Orion drivs nu åter av sina egna batterier när uppskjutningsläget rör sig mot start vid 08:26.

08:20. Alla system rapporteras klara för uppskjutning vid 08:26!

08:20. Problem uppstår. Påfyllnings- och dräneringsventiler på de tre starttrakterna öppnar och sluter inte som de ska.

08:36. Alla påfyllnings- och dräneringsventiler på de tre starttrakterna får genomgå en test där man öppnar och sluter ventiler för att ta reda på om det löser problemet.

08:51. Ventilerna för vätgastanken fungerar inte som de ska för start.

09:07. Bränsletankar på Delta IV Heavys tre starttrakter trycksätts och hålls i två minuter, sedan aktiveras ventiler för att se om de svarar som de ska.

09:35. Dagens försök ställs in. Teamet återställer allt för en uppskjutning i morgon bitti. Surt, tycker vi, och åker tillbaks till Daytona Beach för att sova några timmar innan nästa natt.

### Ännu en natt av väntan

Klockan 23:00 den 4 december åker vi till Kennedy Space Center för att åter ta bussen ut till åskådarplatsen klockan 2 på natten. Än en gång får vi hålla oss vakna 4 timmar och 35 minuter kvar tills det är dags för nästa

En mäktig upplevelse: Orion stiger upp på morgonhimlen.



uppskjutningsförsök.

04:07. Flytande syre pumpas in i Delta IV Heavys tre starttrakter. Längst ner på varje starttraket finns en RS-68A-motor som bränner flytande väte och syre för att producera den dragkraft som behövs för att lyfta Orion från startplattformen och få den ut i omlöpsbana. Det andra steget, som också fylls med drivgas, använder samma kombination av väte och syre, men inte alls lika mycket som det första steget använder.

06:48. Uppsändningsteamet utför sina slutliga kontroller före den sista fasen av nedräkningen. Allt är på rätt spår för avfärd 7:05.

06:53. Flygledaren Mike Sarafin rapporterar från sitt team på markkontrollen i Houston att allt är ”go” för dagens uppskjutning av Orion Flight Test.

07:03. Standby för uppskjutning! Motorerna tänds vid T-4,5 sekunder för att bygga upp trycket innan start.

07:05. Äntligen! Orion lyfter i ett lysande eldhav. Mina ben börjar skaka, och varenda hårstrå på kroppen reser sig.

Nu räknas istället flygtid. Vid 00:01:23 nås Max Q, den punkt där aerodynamisk belastning på fordonet i atmosfärisk flygning maximeras, sedan passerar Mach 1 när ljudets hastighet uppnås. Efter flygtid 00:03:56 frigörs starttrakterna.

Flygningen varar fyra och en halv timme och tar Orion två varv runt jorden med högsta höjden på hela 5 800 kilometer. Den höga höjden gör att Orions hastighet vid återinträdet låg på 32 000 kilometer i timmen, vilket exponerar värmeskölden för temperaturer upp till cirka 2 200° C.

Men allt går bra. Vid flygtid 04:20:22 blir det landning i Stilla havet vid Kaliforniens kust.

Efter uppskjutningen träffar vi en bekant som arbetar på Kennedy Space Center. Hon tar med oss på en tur på området och svarar på allt vi ville veta.

Orion har klarat sin viktigaste test. Nästa tur blir i november 2018, och då ska det heta Exploration Mission 1 och debut för rymdsystemet SLS som skickar Orion på en sju till tio dagars resa – denna gång ända upp till månen. ★

MIKAEL BOSTRÖM skriver mer om rymdfart på sajten [www.mikaelbostrom.se](http://www.mikaelbostrom.se).