



NASA:s nya rymdkapsel tar form i Kista

av Ariel Borenstein

NASA:s projekt Orion har som sitt mål att förbereda rymdfarkoster som ska kunna sända människor till Mars. I Kista, hos företaget OHB Sweden, pågår en viktig del av projektet som ska leda dit. Här, på uppdrag av ESA och med hjälp av företaget Airbus Defence and Space, monteras en testmodul ihop.

Jag är i Kista utanför Stockholm, en tisdag eftermiddag i september 2016. Jag tittar på modulen genom en stor glasruta och försöker föreställa mig hur den skulle sitta ihop med hela Orion-farkosten och dess raket, på väg till månen och Mars. Nedanför mig finns OHB:s stora renrum. Mitt i laboratoriet står den 13 ton tunga modulen på en ställning som möjliggör konstruktionsarbete även på undersidan.

Flera medarbetare i vita skyddsrockar, hättor och vita handskar jobbar under modulen. Här finns även arbetsstationer för andra projekt, men modulen dominerar rummet helt.

European Service Module, den europeiska tjänstemodulen, är ESA:s bidrag till NASA:s bemannade rymdkapsel Orion som ska sända astronauter till månen och Mars. Modulen innehåller farkostens raketmotor och bränsle, samt elektricitet, vatten och syre.

Den modul som byggs ihop hos OHB Sweden ska fraktas till USA för att genomgå NASA:s tester. Om testerna utfaller positivt kommer en identisk modul att monteras ihop med rymdskeppet Orion och sändas mot månen.

En realistisk plan för att nå Mars

Du har förmodligen de senaste åren läst om ett antal privatfinansierade projekt för att sända människor till Mars. Det nederländskleda Mars One, som utlovar envägsbiljetter för de utvalda Marsresenärerna och ett kanske kort liv i direktsändning, är det mest kända exemplet (se artikel i PA 2014/4 *Alla vill resa till Mars, men hur ska vi komma dit?*). Det är svårt att tro på att de skulle kunna förverkligas. Kolonisering av Mars kräver en finansiering på ca 100 miljarder dollar och mycket av den teknik som skulle krävas existerar inte ännu.

Men färder till Mars kommer att bli verklighet. Världens största rymdstation USA, med en rymdbudget lika stor som alla andra nationers tillsammans, arbetar nu på en färdplan för färder till Mars. NASA vill samarbeta med andra länder och med privata företag, bl.a. med SpaceX. I USA byggs man nu en kraftig raket, Space Launch System (SLS), och en ny rymdfarkost, Orion.

Man kommer först att öva sig med olika färder i rymden mellan jorden och månen. Ett projekt som föreslagits är att en rymdsond skulle hämta en lagom stor asteroid och lägga den i bana runt månen och att astronauter kan åka dit och undersöka den. När man sedan är redo sänds ett antal obemannade farkoster till Mars med förråd och

bostäder och därefter anländer astronauterna med Orion.

Rymdskeppet Orion testades första gången 5 december 2014 med en obemannad färd som tog den två varv runt jorden (se rapporten från uppsändningen av Mikael Boström i PA 2015/2). Raketen Delta 4 Heavy lyfte upp den i bana, och efter 4½ timme återvände farkosten till jorden i mycket hög hastighet. Den landade med fallskärm i Stilla havet utanför Kaliforniens kust. Man testade att dator, värmesköld, fallskärm m.m. fungerade.

Det första skarpa testet för den nya raketerna blir att sända iväg en obemannad Orion på en 25-dagars färd runt månen för att sedan återvända till jorden. Detta sker enligt plan 2018. Men redan 2022 ska astronauter flyga med Orion – återigen runt månen utan att landa. Sedan, någon gång under 2030-talet, hoppas NASA vara redo att sända astronauter ända till Mars.

Europa bygger servicemodulen

ESA är en av medlemmarna i teamet bakom den internationella rymdstationen ISS: Ryssland, USA, ESA, Japan och Kanada. Alla dessa länder bidrar till finansieringen av stationen. De senaste åren har ESA istället för med pengar bidragit med att bygga och använda transportertrymskeppet ATV (Automated Transfer Vehicle) för att serva rymdstationen. Näst efter amerikanernas rymdfärja var ATV den farkost som hade störst lastkapacitet. Totalt blev det fem ATV, var och en döpt efter en kända europeiska män med kopplingar till rymden – Jules Verne, Johannes Kepler, Edoardo Amaldi, Albert Einstein och Georges Lemaître.

Det är en vidareutveckling av ATV som ESA nu bygger, ett antal så kallade servicemoduler som ska användas av USA tillsammans med rymdskeppet Orion.

Servicemodulen sitter bakom rymdkapseln och innehåller bland annat motor, värmekontroll, bränsle, el, vatten och gas. I november 2014 skrev ESA ett kontrakt med ett av Europas ledande rymdbolag, Airbus Defence and Space, om att bygga modulen.

Hedersuppdrag

Idag arbetar ett tjugotal företag i olika delar av Europa med olika moment i framställningen av servicemodulerna, med erfarenhet hämtad från arbetet med ATV åren 2009 till 2015. Ett av dessa företag är OHB Sweden, dit *Populär Astronomi* blev bjuden i augusti. Även NASA, ESA, Airbus och Rymdstyrelsen medverkade.

I februari 2016 fick OHB Sweden i uppdrag av Airbus Defence and Space att bygga ihop ett av exemplaren, en

Lars Axenfalk och Carl-Michael Danielsson arbetar med modulen.



Modulens stora tankar monteras högt i det stora renrummet i Kista för att ingenjörerna ska kunna komma åt dem från alla sidor.

testmodul. De ska montera ihop alla bränslerör, ventiler och motorer, och utföra tester av komponenternas integrering. Modulens stora tankar monteras högt i det stora renrummet i Kista har en särskild roll när framdrivningssystem ska testas, och kallas Propulsion Qualification Model. Först ska den användas för att testa konstruktionen. Sedan när OHB är klara, i slutet av 2016, ska modulen skeppas iväg till White Sands i USA där motorn ska testas (ett så kallat hot-firing-test).

Den servicemodul som ska kopplas ihop med Orion och flyga runt månen byggs nu i Bremen i Tyskland av Airbus Defence and Space. Trots att franskbaserade Airbus och tyska OHB egentligen är konkurrenter ville man överlåta arbetet med en av servicemodulerna till OHB Sweden. Det tolkar Gierth Olsson, vd för OHB Sweden, som ett bevis för vilket högt förtroende det svenska rymdföretaget har, berättar han för *Populär Astronomi*. OHB Sweden var ursprungligen en division på Rymdbolaget som såldes år 2011. Här har man en lång historia av att bygga satelliter, bland dem svenskledda Freja, Astrid och Odin, ESA:s

månsond SMART-1 och det formationsflygande satellitparet Prisma med smeknamnen Mango och Tango.

När modulen anlände till Kista i februari upptäckte Gierth Olsson och hans kollegor att den nästan var för stor för anläggningen, eller i alla fall för dess dörr. Modul plus stödställning som den vilade på visade vara något för bred för industriporten. Man fick säga av en bit av stödställningens fötter – då kunde den få komma in.

Ett kliv in i renrummet

Nu kan vi också få komma in i renrummet, men det kräver viss möda. Dörrmattan i slussen till det stora renrummet klibbar, för att hindra att besökare tar med sig skräp under skosulan in i laboratoriet. Vi får ta på oss hårnät, vita laboratorierockar och träsor. Så går vi in i laboratoriet, en mycket stor hall med högt i tak. Vi med kameror får dispens med att ha handskar på oss,

FOTO: ROGER SCHEDEIN/OHB/RYMDSTYRELSEN

FOTO: ROGER SCHEDEIN/OHB/RYMDSTYRELSEN



Rymdingenjören Ann Over har ansvar för Orion på NASA:s Glenn Research Center i Cleveland, Ohio, USA.

BILD: NASA



Orion som den ska se ut i rymden.

OHB SWEDEN OCH SERVICEMODULEN

Det svenska statligt ägda Rymdbolaget brukade bygga satelliter. Bland annat har man byggt Odin, som fortfarande studerar jordens atmosfär, SMART-1 som flög till månen och de två Prisma-satelliterna som övade formotionsflygning. Det berättar Staffan Persson, ledare för modulprojektet på OHB Sweden.

2011 sålde Rymdbolaget sin satellitbyggardivision till det tyska rymdbolaget OHB.

OHB Sweden, som det numera heter, har 70 anställda, mestadels ingenjörer, med Gierth Olsson (bild nedan) som vd. Runt en tredjedel av de anställda kommer från annat land än Sverige, och de representerar tio olika länder.

Företaget har stor erfarenhet av att bygga satelliter som väger upp till 400 kg, och man säljer delsystem till satelliter som byggs av stora internationella rymdbolag.

När det gäller servicemodulen ansvarar OHB Sweden för att bygga ihop modulen, man kan utföra avancerad svetsning och man ska göra ett stort antal tester. Man ansvarar också för att modulen på ett säkert sätt transporteras till USA, och personal från OHB kommer att medverka i testerna där.

En viktig kompetens som bidrog till att OHB fick detta uppdrag är kunskap i avancerad svetsning av komponenter, samt apparatur för att röntga det som svetsats för att kontrollera resultatet.



FOTO: ROGER SCHEDEIN/OHB/RYMDSTYRELSEN

SVENSK HJÄLP MED JÄTTELIKA BRÄNSLETANKEN

OHB är inte det enda svenska företaget som är inblandat i NASA:s nya rymdfarkoster.

Laxåföretaget ESAB har arbetat i flera år med NASA för att utveckla världens största svets för s.k. friktionssvetsning, en metod där man binder samman material med hjälp av friktionsvärme. Metoden används idag inom bland annat båt-, flyg-, rymd- och bilindustrin.

Just nu svetsar NASA ihop en stor bränsletank för SLS med hjälp av en gigantisk byggnadsställning som kallas Vertical Assembly Center (VAC), som utvecklats vid ESAB:s fabrik i Laxå.

På NASA:s VAC i New Orleans ska raketens stora tank av aluminium, för flytande syre, svetsas ihop av ett antal delelement.

men alla får lova och svära att inte röra något.

På nära håll upplever man hur stor servicemodulen är. Den står på en hög arbetsställning och några ingenjörer jobbar på undersidan. Modulen för Orion är fem meter tvärsöver, står fyra meter hög och väger 13,5 ton. Bränslet på ytterligare 8,6 ton tillkommer och ska driva en huvudmotor och 32 mindre kurskorrigeringsmotorer. Farkosten ska dessutom samla in solenergi med en solpanel som blir 19 meter lång när den är utfälld.

Inuti modulen finns Orions motor och allt bränsle som behövs för rymdresan, samt rymdskeppets el- och klimatsystem. För framtidens bemannade resor ska den också bära med sig luft och vatten för fyra astronauter – de som kan bli de första människor som får sätta sina fotavtryck på Mars. ★

ARIEL BORENSTEIN skriver om rymdfart och rymdbranschen på sajten arielspace.se, och är aktiv inom Svenska rymdsällskapet. Han har tidigare skrivit flera artiklar i *Populär Astronomi*.