



Mikael Björklund pillar med HPGP-systemet.



Lars Axenfolk ses här väga in en del av Prismas satellit Main. Den övre behållaren kommer att fyllas med det vådliga hydrazinet, medan den undre kommer att bära med sig det nya miljövänliga HPGP-bränslet.



Primasatelliterna med monterade solceller: Target (närmast i bild) och Main.



Rymdingenjör Jonas Johansson vid sin arbetsplats, satelliten Main.



Staffan Persson, projektledaren för Prisma, beskriver Prismas HPGP-system för Christer Fuglesang, astronaut på besök.

# Flygprecision målet för Prisma

**M**ånga av läsarna har säkert läst eller hört talas om Darwinprojektet, där en flotta av formationsflygande rymdteleskop med hjälp av interferometri tänks söka efter liv på andra planeter.

Ett annat framtida rymdteleskop som kommer att kräva formationsflygning med hög noggrannhet är ESA:s röntgenteleskop XEUS, som är planerat att skickas upp 2018.

Formationsflygning med den höga precision som dessa teleskop kommer att kräva har dock aldrig utförts tidigare. Det behövs därför nya avancerade tekniska lösningar, och dessa bör naturligtvis vara vältestade innan teleskopen placeras i sina banor runt jorden. Det är här Svenska Rymdbolaget kommer in med satellitprojektet Prisma.

Prisma består av två satelliter, moderfarkosten Main och dotterfarkosten Target. De kommer att utföra autonoma manövrer i rymden med centimeterprecision relativt varandra, något som aldrig gjorts tidigare i så stor utsträckning. Paret kommer att skickas upp tillsammans nästa år och skiljas åt på 700 kilometers höjd. Med sig kommer de att ha en dansk stjärnkamera samt ett tyskt GPS-system och ett franskt radiobaserat system för positionering som båda kommer att användas vid

formationsflygning. Efter separationen kommer dotterfarkosten, Target, att ligga i en cirkumpolär bana och endast kunna vrida sig kring sin egen tyngdpunkt, medan moderfarkosten, Main, kommer att göra mer äventyrliga manövrer genom att variera sin bana och därigenom möjliggöra några viktiga experiment.

Vilka är då experimenten? Stjärnkameran ombord på Main kommer att användas till att automatiskt identifiera Target på stort avstånd, men även vid närflygning för att med hög precision och helt autonomt simulera en dockningssituation, s.k. rendezvousteknik. Med hjälp av de två positioneringssystemen ska de två farkosterna kunna genomföra formationsflygningsexperimenten självstyrt och med centimeterprecision.

För att precisionsflygningarna överhuvudtaget ska kunna genomföras behöver man noggrann kontroll av drivkraften. Till det använder Prisma kvävgasdrivna mikromotorer tillverkade av Rymdbolagets dotterbolag NanoSpace AB. Mikromotorerna består av reglerventiler byggda i kisel, vilket ger den precision i kontrollen som krävs.

– Just nu är rendezvousexperimenten med stjärnkameran den största utmaningen, säger Staffan Persson, totalprojektledaren för Prisma. Men han är optimistisk om

att Prismas samtliga experiment kan verifieras enligt plan.

Primasatelliterna handlar dock inte enbart om autonoma flygmanövrer. De kommer i samklang med tidsandan även att testa ett nytt miljövänligt framdrivningssystem. Det som gör det miljövänligt är ett ”grönt” bränsle, High Performance Green Propellant (HPGP), utvecklat av ECAPS, ett annat av Rymdbolagets dotterbolag. HPGP är både säkrare att hantera och förvara än rymdindustrins vanliga bränsle hydrazin med sina starkt giftiga och cancerogena egenskaper. Hydrazin är dessutom är oerhört instabilt.

Integrationen av hårdvaran pågår just nu för fullt i Rymdbolagets renrum i Solna.

– Allt flyter på, och jag anser att vi har en väldigt god kontroll över situationen i Prismaprojektet, mycket på grund av de erfarenheter vi har med oss från vårt tidigare Smart-1-projekt som ju faktiskt gick riktigt bra, säger Mikael Björklund som leder Prismas integrationsteam.

Smart-1 var den första europeiska månsonden och utvecklades även den på Rymdbolaget. En vidareutveckling av samma omborddatasystem och mjukvara som användes för Smart-1 kommer att flygkvalificeras ombord Prismasatelliterna och samköras med Ramses, Rymdbolagets egenutvecklade marksystem för sondraketer och satelliter

som i skrivande stund även används vid testningen och integrationen av Prismas hård- och mjukvara.

Testningen av Prisma före uppskjutningen leds av bland andra Krister Sjölander. Just nu är han i färd med att integrera mikroframdrivningssystemen samt med kabeldragningen av det termiska systemet ombord Main.

– Parallellt utför vi nu elektriska tester av ”Power Core”, den del av mjukvaran som övervakar kraftdistributionen till delsystemen. Vår största utmaning just nu är att komma så långt i integrationen att vi kan börja systemtester på satellitnivå.

Om allt går enligt planerna kommer Prisma skjutas upp i mitten av nästa år, tidigast i maj, med en rysk Dnepr-raket från Jasnijkosmodromen eller Baikonur.

På [www.primasatellites.se](http://www.primasatellites.se) kan man läsa mer om Prisma. Där har Krister Sjölander även sin blogg som beskriver det dagliga arbetet med att bygga och testa satelliterna i Rymdbolagets renrum. ★

MILAN BATELINO är mjukvaruutvecklare på Rymdbolaget och forskarstuderande i Partikel- och astropartikelgruppen på KTH