

Mango och Tango bjuder upp i rymden

De svenska Prisasatelliterna har en spännande vinter och höst framför sig.

En av de mest insatta på Rymdbolaget berättar.

av Anna Carlsson

Äntligen är den stora dagen här som vi har väntat på. Det är den 15 juni 2010 och det är dagen då de två Prisasatelliterna Mango och Tango skall sändas upp i rymden. Uppskjutningen kommer att ske från en uppskjutningsbas i Jasnij i Ryssland. Ett litet gäng på tio personer har under tre veckors tid vistats på basen för att färdigställa de två satelliterna för sin rymdfärd. Samtidigt har vi här i Solna (operationsteamet) arbetat intensivt med att förbereda oss för att ta emot satelliterna i bana.

Klockan 14:42 UTC går skottet och Dnepr, den ryska raketerna, påbörjar sin resa ut i rymden. Med sig som passagerare har Dnepr utöver våra satelliter även en fransk satellit vid namn Picard. Sexton minuter efter uppskjutningen positioneras först Picard, och endast sex sekunder senare även Mango och Tango i sin bana runt jorden. Mango och Tango sitter i detta skede av missionen ihop som en enhet. Först efter ett par veckor, när man har kontrollerat att alla system och enheter fortfarande fungerar, separeras

Sista gången vi ser Prisasatelliterna innan de packas in i raketerna.



Kort efter separationen den 11 augusti kan dansen äntligen börja. För första gången på egen hand i rymden svävar den lilla antennprydda farkosten Tango bara 100 meter från Mango som håller i kameran.

de två satelliterna. Här i Solna kan vi i operationsteamet via se uppskjutningen live över nätet på en storbildsskärm, eller åtminstone en animering av uppskjutningen. Rösten säger att uppskjutningen har gått nominellt, men vi vågar inte riktigt tro att det är sant förrän vi har fått de första livstecknen från satelliterna.

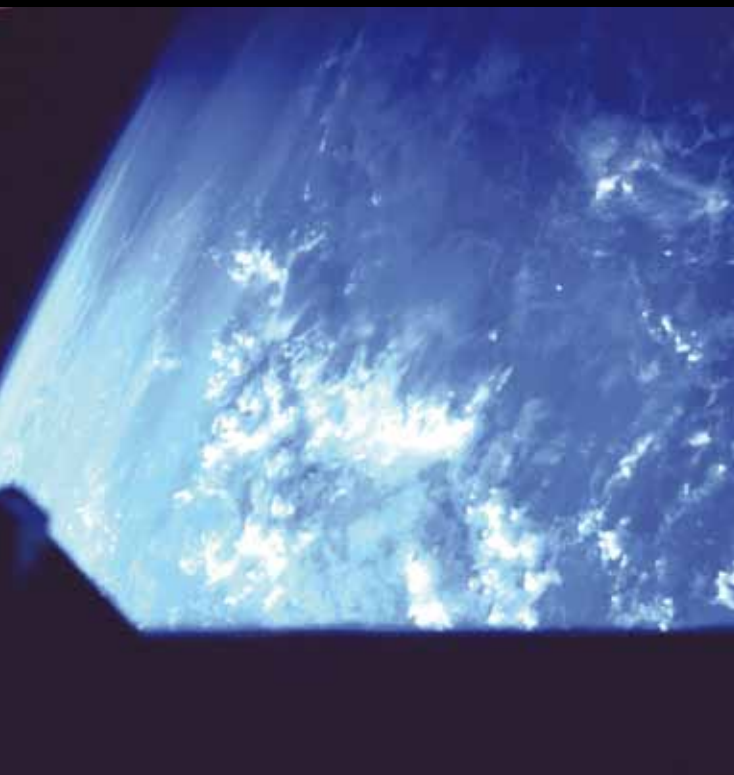
Den första kontakten med satelliterna inträffar då de passerar över Esrange i Kiruna, vilket förväntas ske klockan 16:15 UTC, dvs. 93 minuter efter uppskjutningen. Kontakten kommer att vara under ca 12 minuter innan satelliterna försvinner ur synfältet, och under denna korta tid måste operationsteamet hinna analysera status, fatta avgörande beslut och eventuellt vara beredda att genomföra räddningsaktioner. Alla minuter kan vara avgörande, och Niklas Ahlgren, som är flygledare denna dag, har förberett sig med ett flödesschema på flera sidor för alla möjliga fel som kan inträffa. Som tur är behöver inte Niklas titta så mycket på sitt flödesschema. Redan en

minut före beräknad tid får Esrange kontakt med Mango. Telemetri skickas vidare från Esrange till kontrollrummet i Solna där operationsteamet inom några minuter har skickat upp den planerade kommandosekvensen och lyckats konstatera att allt ser ok ut. Solpanelerna är utfällda, Mango har vridit solpanelerna mot solen, de enheter som ska vara påslagna är på.

Allt har gått enligt plan och vi kan pusta ut.

Efter två dagar i bana påbörjas en intensiv period då alla system och enheter ombord på satelliterna ska kontrolleras. Enhet efter enhet slås på, sensorerna kalibreras och data analyseras. All redundans testas för att kontrollera att inget har gått sönder under den skakiga uppskjutningen. Det är ett tufft schema och på grund av Prisasatelliternas omloppsbanor sker större delen av passagerarna över Esrange nattetid.

Under denna intensiva period passade vi också på att för första gången någonsin avfyra en raketmotor med HPGP



Jorden sedd av en kamera som sitter på Mango. Mango och Tango sitter fortfarande ihop och det är delar av Tango vi ser längst ner i bilden.

Tango glänser i solljuset precis efter separationen.



FAKTA OM PRISMA

Prisma är ett svenskt satellitprojekt som syftar till att demonstrera ny teknik för formationsflygning och nära samspel mellan rymdfarkoster. Prisma består av de två satelliterna Mango och Tango.

De tekniska demonstrationer som ska utföras är:

GPS-teknik som formationsflygningssensor

DLR i Tyskland har levererat GPS-mottagare och mjukvara för differentiell GPS som ger relativa mätdata på centimeternivå.

Ett kamerabaserat sensorsystem för rendezvous och formationsflygning

Sensorn baseras på stjärnkamerateknik och levereras av DTU i Danmark.

Ett radiobaserat mätsystem för formationsflygning

(specifikt för ESA:s Darwin-projekt). Systemet tas fram av Thales Alenia Space och stöds av det franska rymdorganet CNES.

Autonom (självstyrande) formationsflygning

De två farkosterna ska etablera och upprätthålla förutbestämda relativa avstånd med hjälp av främst GPS-teknik, men även av de andra sensorsystemen.

Autonom rendezvous och närfältsnavigering

Moderfarkosten ska från långt avstånd söka upp och förflytta sig nära dottern, huvudsakligen med hjälp av optiska metoder. Modern ska sedan kunna förflytta sig runt dottern (typisk "inspektionsrunda"), för att slutligen kunna gå tätt intill för att simulera en dockningssituation.

Avancerad navigationsprogramvara

som främst tagits fram av Rymdbolaget, men som stöds av övriga inblandade.

Att flygkvalificera ett nytt motorsystem för satelliter

som drivs av miljövänligt bränsle, HPGP (High Performance Green Propulsion) utvecklat av det svenska företaget ECAPS, som ägs av Rymdbolaget.

Att flygkvalificera kallgasdrivna kiselbaserade mikromotorer

utvecklade av NanoSpace AB, ett svenskt bolag ägt av Rymdbolaget.

Att utprova ett nytt marksystem, RAMSES,

som skall användas både för tester av satelliterna på marken och för driften när satelliterna väl är i bana. Marksystemet är utvecklat av Rymdbolaget.

i rymden. HPGP (High Performance Green Propulsion) är ett miljövänligt raketbränsle som har utvecklats här på Rymdbolaget. HPGP-systemet är ett av experimenten ombord, och vi kommer att köra många fler avfyringar senare i missionen. Detta var endast ett första prov där vi såg att systemet fungerade helt enligt förväntningarna.

Med endast några få dagars försening kan vi den 3 juli deklarerar den första fasen genomförd utan några större incidenter. Allt fungerar som det ska och vi känner oss redo för att låta Prismasatelliterna vila i en säker solpekande konfiguration i ett par veckor innan det är dags att separera Tango från Mango. Med en säker solpekande konfiguration menas att de flesta enheterna ombord är avstängda och Mango håller solpanelerna vända mot solen. Mycket lite interaktion med marken krävs, och vi kan dra ner på bemanningen i kontrollrummet och låta personalen gå på semester.

De som trodde att Prismasatelliterna skulle få vila sig utan avbrott trodde fel.

Bara någon dag efter det att vi satt satelliterna i säker solpekande konfiguration får vi ett meddelande från JSpOC (Joint Space Operations Center, en amerikansk militär organisation). I händelse av en eventuell kollisionsrisk i rymden skickar JSpOC ett meddelande till alla berörda parter. Meddelandet vi får från JSpOC innehåller information om att Prisma den 6 juli klockan 22:59 UTC kommer att komma mycket nära ett annat objekt. Så nära att det finns risk för en kollision.

Eftersom tidpunkten för kollisionen endast ligger ungefär ett dygn i framtiden tvingas vi att agera snabbt. Inom kort har delar av Prismas kontrollteam återinkallats från sin semester för att förbereda och genomföra en undanmanöver. Satelliterna "väcks till liv", system och enheter slås på. Efter en hel del beräkningar för att vara säkra på att manövrera satelliterna i rätt riktning kan vi ladda upp en kommandosekvens och genomföra undanmanövern. I stället för en eventuell kollision passerar vi objektet på säkra 2 km avstånd.

Till sist har vi nått fram till ett av de mest riskfyllda momentet i missionen. Tango ska separeras från Mango och klara sig på egen hand.

Separationen sker genom att en vajer klipps av så att de hakar som håller ihop de båda satelliterna släpper taget, och med ett litet fjädertryck får Mango försiktigt knuffa iväg Tango. Separationssekvensen är uppladdad på en tidskö ombord på Mango och tjugo minuter före pass exekveras sekvensen. När vi väl får markkontakt tjugo minuter senare har Tango separerats från Mango med en tip-off rate på en grad per sekund. Tango har med hjälp av magnetometrar, magnetorquers och Camille Chassets mjukvara vänt solpanelerna mot solen och befinner sig på ett avstånd på ca 100 m relativt Mango.

Det är en fantastisk känsla när man har insett att allt har gått enligt plan, och den första bilden från kameran på Mango laddas ner och där kan man se hur Tango lämnar Mango.

Nu kan missionen börja! *

ANNA CARLSSON är projektledare för den operationella fasen av Prisma.

TeleskopService – din guide till universum

Prissänkning QSI 583 CCD-kamera

QSI 583 är ett genombrott för CCD-kameror när det gäller prestanda och mångsidighet. För första gången finns en kamera med hög känslighet och låg mörkström, som ger toppresultat både vid widefield och högupplösande foto. QSI's 500-serie ger dig kompakt design, strömsnålhet och toppprestanda i en komplett utrustad CCD-kamera. Tillval och möjligheter till uppgradering innebär att du kan skräddarsy en kamera för både nuvarande och kommande behov.



QSI 583s	Mekanisk slutare	31 550:–
QSI 583ws	Mekanisk slutare/filterhjul	35 100:–
QSI 583wsg	Mekanisk slutare/filterhjul/OAG	39 700:–
QSI 583cs	Färgkamera/mekanisk slutare	32 750:–
QSI 583csg	Färgkamera/mekanisk slutare/OAG	37 450:–

TS Optics fältkikare

En serie fältkikare av hög klass avsedda för astronomiskt bruk. God skärpa och välkorrigerad optik. BAK4-prismor. Den stora nyheten är TS25100Astro, som har inbyggda UHC-filtrer. Komplet information på www.teleskop-service.se



Art.nr. TS1570LE	TS Optics 15x70	1 295:–
Art.nr. TS20x80Trip	TS Optics 20x80	2 150:–
Art.nr. TS25100	TS Optics 25x100	3 295:–
Art.nr. TS25100Astro	TS Optics 25x100 Astro	4 425:–

Ikharos 70ED refraktor

Ikharos 70 ED är minstingen i en ny serie av intressanta refraktorer. Trots sitt lilla format, en högpresterande refraktor, som passar för såväl visuell, som fotografisk användning. Levereras i enklare koffert.



Art.nr. Ikharos 70	70/420mm OTA	2 995:–
Art.nr. Ikharos 70	+ Rödpunktssökare	3 375:–
Art.nr. Ikharos 70	+ SW 2" flattener	3 750:–

HR Planetokular

Högklassigt okular avsett för månen, planeterna och kompakta Deep-Skyobjekt. Design T.Back garanterar perfekt korrigerat synfält. Ögonavstånd 16mm. Synfält 60 grader. Ett okular för dig med högt ställda anspråk. Finns i brännvidder från 2,5 – 25mm.



Samtliga brännvidder/str **695:–**

Fjärrstyrning DSLR-kamera

Med denna kontrollenhet programmerar du enkelt de exponeringstider och sekvenser du önskar. Kommer färdig för användning och komplett med batterier. Vid beställning ange kamerafabrikat och modell.



895:–

Ring eller maila in din order

Frakt tillkommer på alla priser. Vid leverans till Norge räknar vi av svensk mervärdesskatt (25%) på angivna priser.

TeleskopService Norden AB
Mobil +46 (0) 768 653 250
Tel +46 (0) 301 429 72
info@teleskop-service.se
www.teleskop-service.se

