

Dagliga Uppdragsaktiviteter och Rymdpromenader**Uppdragssammanfattning**

Det här är en sammanfattning av Christer Fuglesangs uppgifter under det europeiska Alissé-uppdraget och uppgifterna han ska göra för uppdrag STS-128/17A. Det ger inte en fullständig bild av allt som ska göras utan ger en översikt av huvuduppgifterna. Följande tidsschema kan också komma att ändras.

Flygdag 1

- Start
- Rymdfärjan konfigureras för aktiviteter i omloppsbana
- Rymdfärjans robotarm testas

Flygdag 2

- Rymdfärjans värmesköldar kontrolleras med hjälp av robotarmen och robotarmförlängningen
- EVA-promenader förbereds, bl.a. testas EVA-dräkterna
- Dockning med ISS förbereds

Flygdag 3

- Inflygning och dockning med ISS, det görs bl.a. en bakåtflippsmanöver
- Luckorna öppnas/välkomsthälsningar
- Överföring av utrustning från rymdfärjans mittdäck till ISS

Flygdag 4

- MPLM-modulen överförs från rymdfärjans lastrum till Nod 2
- MPLM aktiveras och luckorna öppnas
- Last överförs
- EVA 1 förbereds
- EVA-astronauterna "kampar" i Quest-luftslussen för att avlägsna kväve från blodet

Flygdag 5

- **EVA 1** - Ammoniaktanken på fackverkssektion P1 skruvas bort, Columbus-laboratoriets externa experimentplattform EuTEF monteras ned och MISSE-experimenten avlägsnas
- MPLM-urlastning – Löpband, besättningssovrum, luftreningsystem

Flygdag 6

- MPLM-urlastning – MELFI 2, vätskeforskningsracket FIR, materialvetenskapligt laboratorium i materialforskningsracket (MSRR)
- Rymdfärjans värmesköldar kontrolleras
- EVA 2 förbereds
- EVA-astronauterna "kampar" i Quest-luftslussen för att avlägsna kväve från blodet

Flygdag 7

- **EVA 2** - Ny ammoniaktank installeras på P1-fackverket, den gamla P1-ammoniaktanken stuvras i rymdfärjans lastrum
- Last överförs

Flygdag 8

- Besättningen har ledig tid
- EVA 3 förbereds
- EVA-astronauterna "kampar" i Quest-luftslussen för att avlägsna kväve från blodet
- Last överförs

Flygdag 9

- **EVA 3** – Ett lastförankeingssystem installeras, en rotationssensor byts ut, ett elskåp byts ut, kablar konfigureras för en trycksatt sammankopplingsadapter (PMA-3), kablar dras från S0-fackverket till dockningsporten på Nod 1 för att förbereda för Nod 3, ett linsskydd installeras på robotarmens kamera, en glidvajer tas bort
- Last överförs

Flygdag 10

- Den sista MPLM-lasten överförs mellan ISS och rymdfärjan
- Samtal med ESA via direktuppkoppling
- Kontrollpanel för dockningsporten på Nod 2 installeras
- Överlämningsprocedurer för ISS flygtekniker

Flygdag 11

- MPLM inaktiveras och luckorna stängs
- MPLM dockas av och flyttas till rymdfärjans lastrum
- Sista överföringen mellan ISS och rymdfärjan
- Besättningarna tar adjö, rymdfärjans besättning går in i färjan och luckorna stängs
- Rymdfärjans dockningssystem kontrolleras för läckor

Flygdag 12

- Avdockning
- Flygning över stationen
- Rymdfärjans värmesköldar ses över

Flygdag 13

- Landningsförberedelser

Flygdag 14

- Landningsförberedelser
- Återinträde
- Landning

Flygdag 1: Rymdfärjan konfigureras för aktiviteter i omloppsbana

Vid spakarna på Discoverys flygdäck sitter befälhavare Frederick Sturckow till vänster och pilot Kevin Ford till höger. Bakom dem sitter uppdrags-specialisterna Patrick Forrester och Jose Hernandez. På mittdäck sitter ESA-astronauten tillika uppdrags-specialisten Christer Fuglesang i mitten med uppdrags-specialisterna John Olivas och Nicole Stott till vänster respektive höger om sig.

Efter starten plockar Fuglesang fram foto- och videokamerorna, tar sig till flygdäck och tar tillsammans med Forrester bilder av den externa tanken strax efter det att den separerats från rymdfärjan. Bilderna kommer att analyseras för att se om någonting, t.ex. isoleringsskum, har fallit av från tanken under starten och uppfärden.



STS-115 externa tank efter separationen från rymdfärjan Atlantis den 9 september 2006. En besättningsmedlem ombord på rymdfärjan tog bilden med en digital stillbildskamera.
(Bild: NASA)

Rymdfärjan ska nu omvandlas från en startfarkost till en lasttransportör, arbetsplats och hem för astronauterna under deras tid i rymden. Man stuar undan sätena, containrar och lådor som installerades i startkonfiguration flyttas runt, man tar av och packar undan rymddräkterna och tar på vanliga kläder. Kabyn och toaletterna aktiveras.

Fuglesang ansvarar sedan för att tillsammans med Hernandez packa upp och sätta upp nätverket av sex uppdrags-specifika datorer med tillhörande utrustning. När väl rymdfärjans lastrumsdörrar har öppnats ska han tillsammans

med Forrester också aktivera en bredbands-antenn. Rymdfärjans robotarm ska aktiveras och testas och med hjälp av den ser man över rymdfärjans lastrum. Under fassen efter start manövrerar befälhavaren och piloten Discovery till en högre omloppsbana med hjälp av färjans fyra mellanstora motorer.



NASA-astronauten Joseph Tanner gör sig klar att stuva undan ett uppsändnings- och inträdessäte på Atlantis mittdäck strax efter att besättningen gick in i omloppsbana runt jorden på flygdag 1 på STS-115. (Bild: NASA)

Ungefär sex timmar efter start inleder astronauterna sin första sovperiod. De flesta sover på mittdäck, men några kanske föredrar rymdfärjans luftsluss.



ESA-astronauten Paolo Nespoli (överst till höger) och NASA-astronauten George Zamka (nederst till vänster) sover i sina sovsäckar på Discoverys mittdäck under STS-120-uppdraget den 1 november 2007. Uppdraget förde med sig den i Europa byggda Nod 2 till stationen (Bild: NASA)

Flygdag 2: Rymdfärjans värmesköldar kontrolleras och EVA förbereds

Efter åtta timmars sömn väcks besättningen av musik som sänds från markkontrollen. Många gånger har den valts ut av besättningsmedlemmarnas anhöriga. På besättningens första hela dag i rymden är en av de främsta uppgifterna att plocka fram och testa rymdfärjans robotarm. Med hjälp av den ägnas sedan en stor del av dagen åt att kontrollera rymdfärjans värmesköldar för att se till att ingenting har skadats under starten. Ford, Forrester och Hernandez är de astronauter som kommer att jobba med robotarmen under översynen av värmesköldarna.

Längs med vänster sida av lastrummet ligger den 15 m långa robotarmen som styrs från flygdäck. Längs med höger sida av lastrummet finns en lika lång robotarmförlängning eller bom med kamerautrustning vid ena änden. Rymdfärjans robotarm kopplas till robotarmförlängningen som sedan vecklas ut från lastrummet när översynen av värmesköldarna ska börja.



Rymdfärjan Discoverys robotarm och bom under STS-114-uppdraget den 28 juli 2005. (Bild: NASA)

Robotarmoperatören kommer att gripa tag i bomänden utan kamera med robotarmen och därefter långsamt föra den andra änden med kamerautrustningen längs med rymdfärjans vingar och nos och runt undersidan av rymdfärjan. När översynen är klar fälls robotarmförlängningen tillbaka in i rymdfärjans lastrum.

Med hjälp av Olivas sätter sedan Fuglesang upp rymdfärjans träningscykel. Tillsammans med Nicole Stott påbörjar de sedan arbetet med att förbereda för rymdpromenaderna eller EVA (extravehicular activities) som de tre ska utföra under uppdraget. Huvuduppgiften är att testa EVA-dräkterna eller EMU (Extravehicular Mobility Units) som de också kallas. Dräkterna förbereds för att flyttas över till ISS Quest-luftsluss efter dockningen.



John Olivas, NASA-astronaut och uppdragsspecialist på STS-128, med två EVA-dräkter på rymdfärjan Atlantis mittdäck under aktiviteterna på flygdag 2 under STS-117-uppdraget den 9 juni 2007. (Bild: NASA)

Besättningen förbereder dessutom för dockningen med ISS påföljande dag. De kontrollerar bland annat verktygen och utrustningen som behövs för inflygningen och dockningen. Fuglesang och Forrester sätter igång färjans dockningsmekanism och fäller ut dockningsringen till dess infångningsposition. De ska också installera en kamera som ska spela in dockningen från ett av fönstren i färjans luftsluss.

Flygdag 3: Inflygning och dockning



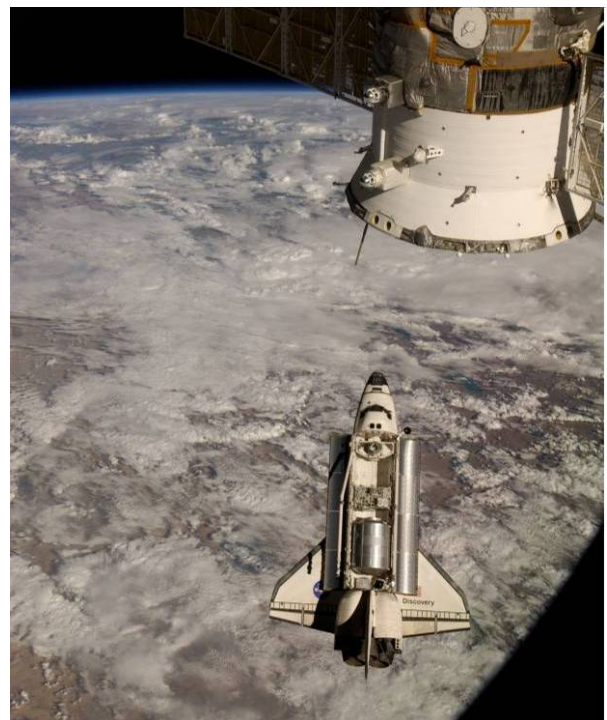
Rymdfärjan Discovery utför en bakåtlippsmanöver den 26 oktober 2007 före dockningen med ISS under STS-120-uppdraget som förde med sig den Europabygda Nod 2 och ESA-astronaut Paolo Nespoli till ISS. (Bild: NASA)

På dag 3 startar rymdfärjan inflygnings- och dockningsprocedurer. Det tar omkring 6 timmar innan det är dags för dockning. Under inflygningen till ISS gör rymdfärjan en bakåtlippsmanöver så att besättningen på ISS kan fotografera färjans undersida för att kontrollera att inte värmesköldarna har skadats. Under inflygningen och dockningens slutskede är hela besättningen involverad i olika uppgifter, från att ta fotografier till att utföra oberoende avstånds- och hastighetsmätningar.



Christer Fuglesang, STS-128 uppdragspecialist och ESA-astronaut, riktar en stillbildskamera genom "takfönstret" på rymdfärjan Discovery den 11 december 2006 under aktiviteterna på flygdag tre under STS-116-uppdraget. (Bild: NASA)

Rymdfärjans dockningsmekanism finns inuti den främre delen av rymdfärjans lastrum. Den passar i den trycksatta sammankopplingsadaptern (PMA-2; Pressurised Mating Adapter) fram till på Nod 2. Fuglesang sköter dockningsmekanismen tillsammans med Forrester. De fokuserar kameran i luftslussen under de sista tio metrarna och trycker på knapparna som drar ihop de båda farkosterna och kopplar samman dem med tolv starka krokar.



Med en MPLM i lastrummet närmar sig rymdfärjan Discovery ISS under inflygningen och dockningen av STS-114-uppdraget den 28 juli 2005. Discovery ses under en Soyuz-farkost som är dockad till ISS (Bild: NASA)

När väl läckagekontroller av luckorna har utförts på både rymdfärjan och ISS öppnar man luckorna och besättningarna på rymdfärjan och ISS kan hälsa på varandra. Nu får ESA-astronauten Christer Fuglesang möta ESA-astronauten och ISS flygtekniker Frank De Winne. Rymdfärjans besättning får därefter en genomgång av rymdstationens säkerhetsregler.

A Det återstår nu ett par arbetstimmar så en del av lasten som transporterades upp på Discoverys mittdäck förs över till ISS. Nicole Stott ska ju ta över som flygtekniker på ISS så hennes specialanpassade Soyuz-säte installeras i en av Soyuz-farkosterna som är dockad till ISS och Tim Kopras tas bort.

Flygdag 4: Påkoppling av MPLM och EVA-förberedelser

På flygdag 4 kopplas den Europabyggda lastmodulen Multi-Purpose Logistics Module eller MPLM till ISS. Inuti Nod 2 kontrollerar Christer Fuglesang och Tim Kopra att dockningsmekanismen är klar för dockning med MPLM. Inuti Destiny-laboratoriet befinner sig Kevin Ford som är huvudoperatör av rymdfärjans robotarm för det här uppdraget. Med hjälp av Mike Barratt griper han tag om MPLM-modulen som fått namnet Leonardo. Forester ger kommandot att lösgöra förtöjningarna som håller MPLM på plats och Ford lyfter ut MPLM från rymdfärjans lastrum. Nu flyttas MPLM en kort sträcka och dockas till den port på Nod 2 som vetter som jorden.



MPLM-modulen Raffaello dockad till ISS under STS-114-uppdraget den 3 augusti 2005. Stationens huvudrobotarm, Canadarm 2, ses framför MPLM-modulen (Bild: NASA)

När Ford har fört Leonardo tillräckligt nära dockningsporten tänds fyra gröna lampor på datorskärmen i Nod 2. Fuglesang och Kopra instruerar då Ford via radio att transporten är klar. Fuglesang och Kopra leder nu dockningssekvensen från stationen och lotsar MPLM:n på plats med krokar. Från markkontrollen ser man därefter till att den fästs säkert på plats med hjälp av sexton bultar. Ford släpper sedan taget med stationens robotarm om MPLM. Proceduren har tagit nästan fyra timmar.

Det är ESA-astronauterna Christer Fuglesangs och Frank De Winnes uppgift att öppna Leonardo. När utrymmet mellan luckorna på Nod 2 och

MPLM:n har trycksatts görs en läckagekontroll innan man öppnar luckan till Nod 2. Fuglesang och De Winne ansluter nu el- och datakablar till Leonardo och fyra kontrollskåp som är i vägen kommer att flyttas undan. Efter ytterligare konfigurationsuppgifter, både manuellt och via dator, och sammanlagt omkring fem eller sex timmars arbete kan astronauterna till slut ta sig in i den nu öppna MPLM.

På flygdag 4 börjar man också förbereda följande dags EVA. Utrustning flyttas över till Quest-luftslossen, EVA-dräkterna kontrolleras och EVA-verktygen och luftslossen förbereds. Samtidigt pågår det även arbete med att föra utrustning mellan färjans mittdeck och ISS.



ESA-astronauten Christer Fuglesang transporterar sin EVA-dräkt genom ISS till Quest-luftslossen den 12 december 2006 under det europeiska Celsius-uppdraget. (Bild: NASA)

Efter att besättningarna haft en genomgång av EVA-uppgifterna, får EVA-astronauterna (Olivias och Stott) tillbringa natten i luftslossen vid 70 % av normalt atmosfärstryck, dvs. 0,7 bar med en högre % syrenivå. Detta görs för att få bort kväve från kroppen och minska risken för dykarsjuka i samband med EVA-promenaden.

Flygdag 5: EVA 1 och MPLM-urlastning

På dag 5 är det dags för den första rymdpromenaden. Efter att ha gått igenom förberedelserna som måste göras innan rymdpromenaden (se EVA-hjälpmiddel) stängs EVA-astronauterna in i den del av luftslussen som kallas besättnings-slussen. De har nu på sig sina rymddräkter och andas rent syre. Från besättnings-slussen startar de sedan rymdpromenaden. Luften pumpas långsamt ut från besättnings-slussen för att minska trycket och den lilla luft som sedan finns kvar släpps ut i rymden. Den yttre luckan öppnas nu och EVA-astronauterna (Olivas och Stott) lämnar Quest-luftslussen.

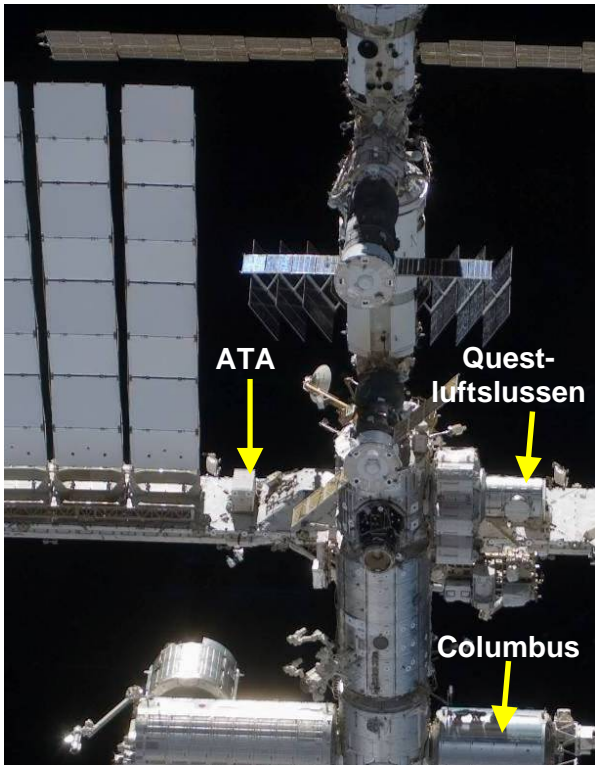
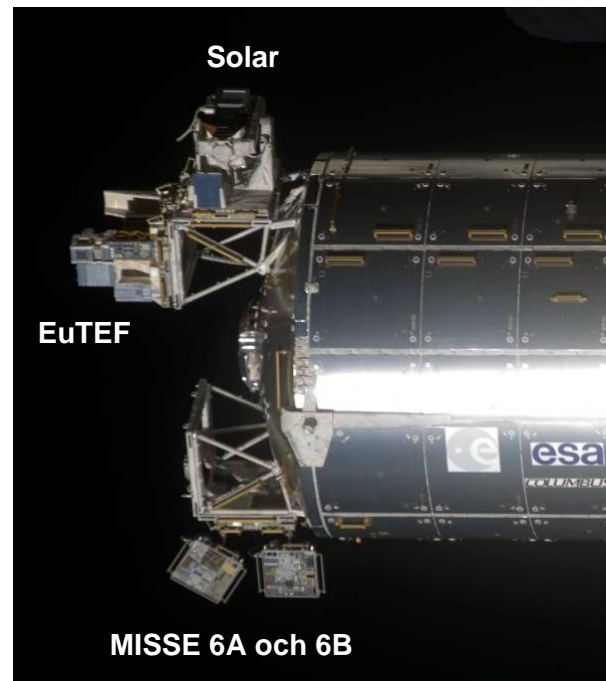


Bild från undersidan av ISS. Ammoniaktanken (ATA) på baksidan av P1-fackverkssektionen, Quest-luftslussen och Columbus-laboratoriet visas. (Bild: NASA)

Det första de ska göra är att skruva bort en gammal ammoniaktank från P1-fackverkssektionen. Tanken används för att reglera temperaturen på ISS. De två astronauterna tar sig till arbetsplaten vid P1-fackverket genom att med hjälp av särskilda ledstänger dra sig fram längs utsidan på ISS. När de är på plats avlägsnar de isolering, stänger ventiler, kopplar bort el- och vätskeledningar från ammoniaktanken och skruvar loss den från stationen. Stationens robotarm används sedan för att manövrera och

gripa tag om den gamla ammoniaktanken. Den gamla tanken blir kvar fram till uppdragets andra EVA. Sedan är det dags att montera ned två större experimentplattformar från utsidan av Columbus-laboratoriet och stuva in dem i lastrummet för återresan till jorden.

Först ut är ESA:s experimentplattform EuTEF (European Technology Exposure Facility) som har suttit på Columbus yttre lastplattform sedan februari 2008. Den här helautomatiserade flerfunktionsplattformen bär med sig en serie av tretton experiment som kräver direktexponering för rymdmiljön. Experimenten har gjorts inom flera olika områden, bland annat materialvetenskap, fysik, astrobiologi, astronomi och rymdteknologi. Stationens robotarm manövreras mot EuTEF (se fotografiet nedan) och EVA-astronauterna tar sig till EuTEF manuellt. Olivas tar vägen via luftslussen för att byta utrustning. Nicole Stott kopplar fast sig i en fothållare på robotarmen. Olivas skruvar loss den inaktiverade EuTEF från den yttre lastplattformen och Stott lyfter bort den. Med robotarmen förs hon sedan tillbaka till lastrummet där Olivas ansluter och de skruvar fast EuTEF till en stödställning.



Yttre last på Columbus-laboratoriet. Fotot är taget den 11 juni 2008 under STS-124-uppdraget. Man kan se ESA:s EuTEF-plattform, som återvänds till jorden med STS-128 på Discovery, ESA:s Solar-experiment och NASA:s MISSE-experiment som också ska återvända med STS-128. (Bild: NASA)

Dagliga Uppdragsaktiviteter och Rymdpromenader

Olivas ger sig nu iväg till den nedre, yttre lastplattformen på Columbus där två av NASA:s materialforskningsexperiment (MISSE) är fastsatta. Syftet med de här experimenten är att utvärdera hur olika material som exponeras för rymdmiljön påverkas. Sedan installationen har de försetts med ström från Columbus. Stott kopplar loss sig från robotarmen, som "övernattparkeras", och ansluter sig till Olivas vid MISSE-lasten. De stänger och låser de två experimentcontainrarna. När astronauterna frigjort alla kopplingar och lossat experimentcontainrarna från den yttre lastplattformen tar de sig till rymdfärjan för att fästa MISSE-experimenten på en bärarställning i lastrummet.

När de är klara med sina EVA-uppgifter tar EVA-astronauterna sig tillbaka till luftslussen och stänger luckan. De är nu klara med sin planerade 6 h och 30 min långa EVA och när den yttre luckan stängts trycksätts slussen igen.



Lastöverföring från en MPLM under STS-114-uppdraget den 31 juli 2005. (Bild: NASA)

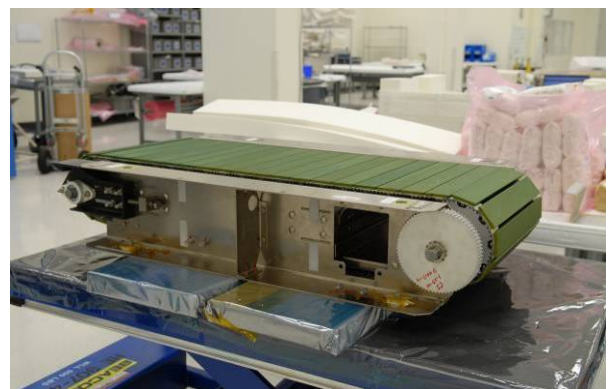
För ESA-astronauten Christer Fuglesang väntar åtta timmars ur- och ilastning på dag 5. Han ansvarar för att leda urlastningen från MPLM-modulen Leonardo och se till att allt hamnar på rätt ställe på ISS. Han får under dagen hjälp av sex besättningsmedlemmar, bl.a. ESA-astronauten och ISS flygtekniker Frank De Winne. Fuglesang ska samtidigt se till att all last som förs från ISS till MPLM packas på rätt sätt. Ur- och ilastningen är uppdelad på 25 steg över 6 dagar och 10 av dessa steg utförs på flygdag 5.

Utöver mat, kläder, reservdelar och mindre saker är det tre stora ställningar eller rack som ska flyttas över och installeras på ISS under flygdag 5: För det första ska ett nytt löpband flyttas in i den



NASA-astronauten Sunita Willams på löpbandet i Zvezda-servicemodulen på ISS den 28 december 2006. (Bild: NASA)

europiska Nod 2 och där fungera som ett viktigt träningsredskap för ISS besättning. För det andra ska en ny sovavdelning för besättningen installeras i det japanska Kibo-laboratoriet. Och för det tredje ska luftreningssystemet ARS (Atmospheric Revitalization System) flyttas in i Kibo-laboratoriet. Där ska det förvaras innan det installeras i Nod 3 som kommer till stationen i februari 2010.



Det nya löpbandet som ska installeras i den europeiska Nod 2 under STS-128/17A-uppdraget till ISS. (Bild: NASA)

Flygdag 6: MPLM-urlastning och EVA-förberedelser

Under flygdag 6 fortsätter Fuglesang med MPLM-urlastningen. Tillsammans med Frank De Winne ska han bl.a. lasta ur tre stora experimentanläggningar. En av dessa är en minus åttio graders laboriefrys för ISS (MELFI-2) som byggdes för den japanska rymdorganisationen JAXA (Japanese Aerospace Exploration Agency) under ett bytesavtal med ESA. Med hjälp av den här frysen, som kan hålla en temperatur på -80 °C, kan biologiska och medicinska prover bevaras tills de kan föras tillbaka till jorden. Den ska installeras i det japanska Kibo-laboratoriet. Den första MELFI-frysen som levererades som en del av ett bytesavtal med NASA är redan i bruk på ISS.



Frank De Winne, ESA-astronaut och flygtekniker på expedition 20, drar upp ett rack ur MELFI-frysen den 7 juni 2009 för att sätta in biologiska prover. (Bild: NASA)

En annan enhet är ESA:s materialvetenskapliga laboratorium som transporteras i NASA:s materialforskningsrack MSRR (Material Science Research Rack). Racket ska tillsammans med NASA:s vätskeforskningsrack FIR (Fluids Integrated Rack) installeras i det amerikanska

laboratoriet innan MELFI installeras. Andra lastningsaktiviteter under dagen är att flytta fulla och tomma koldioxiduppsamlingsbehållare till och från MPLM och stoppa prover i MELFI-frysen.



Urlastning från en MPLM av NASA:s John Philips, flygtekniker på expedition 11, den 30 juli 2005. (Bild: NASA)

Ytterligare en översyn av rymdfärjans värmesköldar kan behöva göras av Ford, Forrester och Hernandez, beroende på hur det gick under flygdag 1. Mike Barratt fortsätter med att utrusta den nya sovavdelningen som installerades dagen innan.

Nu förbereder man också nästa dags rymdpromenad som ska göras av Christer Fuglesang och John Olivas. Fuglesangs EVA-dräkt placeras i luftslussen i stället för Nicole Stotts och Fuglesang och Olivas plockar i ordning alla verktyg och all utrustning som behövs under rymdpromenaden. Därefter hålls en genomgång av rymdpromenaden för all berörd besättning

En och en halv timme före sovdags genomför EVA-astronauterna procedurerna (som vid alla rymdpromenader) för att få bort kväve från kroppen och minska risken för dykarsjuka i samband med EVA-promenaden. Det här är nödvändigt eftersom trycket i EVA-dräkterna är en tredjedel av trycket vid havsytan eller på ISS. Fuglesang och Olivas tar på sig syremaskerna i luftslussen. Efter 45 minuter stängs luftslussen och trycket sänks till två tredjedelar av normalt atmosfärstryck genom att man pumpar bort luft från luftslussen. Den totala andelen syre i atmosfären höjs dessutom. Efter en timme kan astronauterna ta av sig maskerna och göra de sista förberedelserna innan det är dags att sova.

Flygdag 7: EVA 2

På morgonen tar Fuglesang och Olivas återigen på sig syremaskerna och trycket höjs i luftslussen så att EVA-astronauterna kan lämna luftslussen och göra sin morgontoalet. Tillbaka i luftslussen får Fuglesang och Olivas sedan sällskap av Jose Hernandez och Tim Kopra. Hernandez leder arbetet med att förbereda EVA-promenaden. Luckan in till luftslussen stängs och trycket sänks återigen till två tredjedelar av normalt atmosfärstryck.



Här hjälper ESA-astronauten och flygteknikern på expedition 13, Thomas Reiter (bakgrunden), den kanadensiske CSA-astronauten Steven MacLean under syreandningen i Quest-luftslussen den 12 september 2006 före en av rymdpromenaderna under STS-115-uppdraget. (Bild NASA)

Syremaskerna tas av igen och EVA-astronauterna får hjälp med att ta sig i sina EVA-dräkter. När de satt på sig hjälmarna, andas de återigen rent syre inuti dräkten och luckan till resten av stationen öppnas. Fuglesang och Olivas lossas från de ställningar till vilka den övre delen av rymdräkten

är kopplad och de får hjälp att ta sig in i Quest-luftslussens besättningsdel där de stängs in.

Fuglesang sköter utpumpningen av luft från besättningslussen till resten av stationen och den luft som blir kvar släpps sedan ut i rymden. Olivas öppnar nu den yttre luckan och de två astronauterna kan börja uppdragets andra EVA.

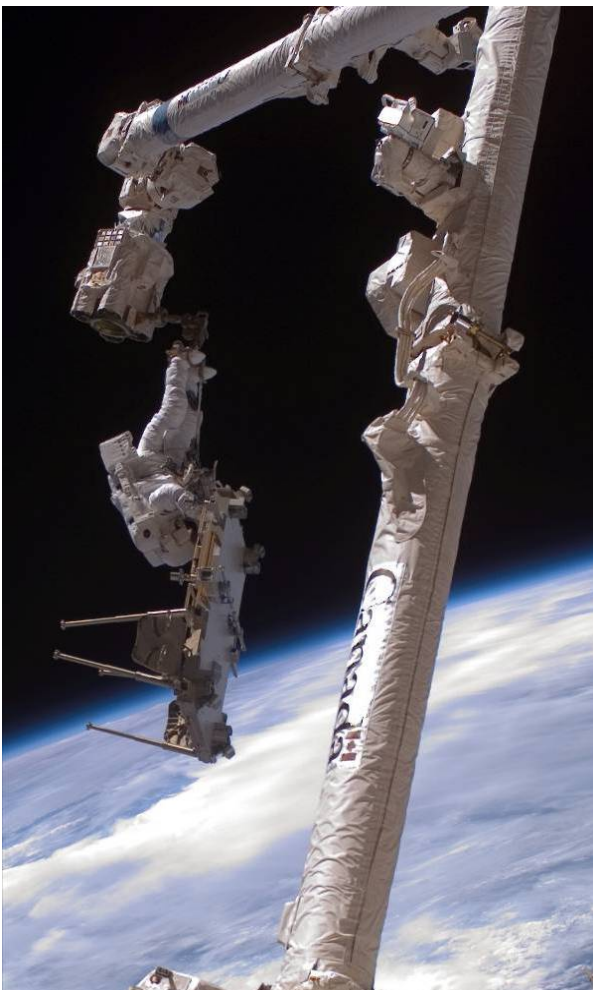


ESA-astronauten Christer Fuglesang får hjälp att ta sig till den yttre delen av ISS Quest-luftsluss den 18 december 2006 innan starten på den EVA som utgjorde en del av STS-116-uppdraget. (Bild: NASA)

Fuglesang och Olivas förflyttar sig först från luftslussen längs med Destiny-laboratoriet och Nod 2 ned till den bakre änden av rymdfärjans lastrum där den nya ammoniaktanken, fäst till en stödställning, finns. Kevin Ford har samtidigt manövrerat rymdstationens huvudrobotarm till samma plats. Olivas tar bort isoleringen från ammoniaktanken medan Fuglesang kopplar fast

Dagliga Uppdragsaktiviteter och Rymdpromenader

sig på fotplattan som sitter på änden av stationens robotarm. När Fuglesang och Olivas har tagit bort de tre första bultarna som håller fast ammoniaktanken greppar Fuglesang tag i den 800 kg tunga ammoniaktanken medan Olivas skruvar loss de fyra sista bultarna som har hållit tanken på plats under färden till stationen. Med hjälp av robotarmen förs nu Fuglesang med den nya ammoniaktanken upp till P1-fackverkssektionen. Det här tar omkring 20-30 minuter. Den gamla ammoniaktanken sitter fortfarande kvar på robotarmens gripanordning.



ESA-astronauten Christer Fuglesang kopplad till en fotplatta på stationens robotarm den 14 december under den andra EVA för STS-116-uppdraget. (Bild: NASA)

Medan robotarmen manövreras till P1-fackverkssektionen, tar sig Olivas dit från lastrummet med hjälp av de externa ledstängerna. De två EVA-astronauterna monterar nu fast den nya ammoniaktanken på sin nya plats. Olivas skruvar i de två övre bultarna och Fuglesang de två nedre. Medan Fuglesang gör sig klar för att ta

emot den gamla ammoniaktanken, kopplar Olivas vätske- och elledningar till den nyinstallerade ammoniaktanken.

När detta är klart svängs robotarmen, fortfarande med Christer på, runt och sänks något medan Olivas kliver in i en fotplatta han har flyttat från en annan arbetsplats vid den nedre kanten på P1-fackverket. Nu befinner de sig nära varandra och Olivas greppar tag i den gamla ammoniaktanken som frigörs från robotarmen. Robotarmen svängs runt igen och manövreras så att Fuglesang kan ta emot den gamla ammoniaktanken från Olivas.

Fuglesang som fortfarande sitter fast på robotarmens fotplatta förs tillbaka till rymdfärjans lastrum med den gamla ammoniaktanken och möts upp av Olivas. De två fäster sedan den gamla ammoniaktanken för återresan till jorden på samma plats där den nya satt på ditresan. När ammoniaktanken är på plats kopplar Fuglesang loss sig från robotarmen. Nere på jorden kommer den gamla ammoniaktanken att fyllas på och senare skickas upp med ett kommande färjeuppdrag.

Efter lite undanröjning tar sig astronauterna tillbaka till luftslossen och stänger luckan. De är nu klara med sin planerade 6 h och 30 min långa EVA och när den yttre luckan stängts trycksätts slussen igen. Luckan till besättningslossen öppnas och EVA-astronauterna får hjälp att ta sig ur sina EVA-dräkter.



ESA-astronauten Christer Fuglesang återvänder till Quest-luftslossen efter en avslutad rymdpromenad under STS-116-uppdraget den 12 december 2006. (Bild: NASA)

Större delen av besättningen på ISS och rymdfärjan som inte deltar i EVA-uppgifterna genomför olika lastningsysslor under dagen.

Flygdag 8: Ledig tid för besättningen och förberedelser för EVA 3



Två ESA-astronauter, Christer Fuglesang (i mitten) och Thomas Reiter (till vänster), tillsammans med sina NASA- och Roscosmos-kollegor på fotot med både ISS och rymdfärjans besättningar i ISS Destiny-laboratorium under STS-116/ISS expedition 14 den 15 december 2006.

Under flygdag 8 har rymdfärjans besättning några timmars ledig tid efter att ha jobbat hårt under de sju föregående dagarna. De har fortfarande uppgifter att sköta under dagen men arbetet är inte lika intensivt som under flygdag 1 till 7. Den här dagen får besättningen kontakta sina familjer via en tvåvägs videoupkoppling mellan ISS och jorden. Det sedvanliga gruppkortet på ISS och rymdfärjans besättningar ska också tas. Alla tretton astronauterna samlas i en av ISS-modulerna och det tas flera kort med hjälp av en självutlösare.

Detta följs av en 30 minuter lång presskonferens med alla medlemmar från båda besättningarna. Konferensen överförs via en TV-länk till Houston. För Fuglesangs del kan konferensen följas av en direktuppkoppling till en svensk skola i Sättra. För detta kommer ISS amatörradioutrustning att användas.

Fuglesang ska också ägna en del av flygdag 8 till att utföra ett experiment som han är involverad i. Han ska då använda Fluxen som byggdes av den Kungliga ingenjörsvetenskapsakademien med stöd från den svenska rymdstyrelsen. Utrustningen visar variationen i flödet av kosmiska partiklar under ISS omloppsbanan runt jorden och hur vissa moduler skyddar bättre än andra. Fluxen

skickades upp till ISS med Columbus-laboratoriet och användes första gången av Léopold Eyharts under hans tid som flygtekniker på stationen.

Under flygdag 8 flyttas det sista av lasten från MPLM till ISS om allt dittills har gått som det ska. Bland sakerna som flyttas över finns två GPS-antennor och en rotationssensor (Rate Gyro Assembly) som används av det amerikanska rörelsekontrollsystemet för att mäta vinkelhastighet och används för ISS attitydkontroll. De här anordningarna kommer att installeras under uppdragets sista EVA

Under flygdag 8 flyttas det sista av lasten från MPLM till ISS om allt dittills har gått som det ska. Bland sakerna som flyttas över finns två GPS-antennor och en rotationssensor (Rate Gyro Assembly) som används av det amerikanska rörelsekontrollsystemet för att mäta vinkelhastighet och används för ISS attitydkontroll. De här anordningarna kommer att installeras under uppdragets sista EVA.

Astronauterna som ska göra den sista EVA-promenaden, ESA-astronauten Christer Fuglesang och NASA-astronauten John Olivas, stängs in i luftslussen för att få bort kväve från kroppen för att undvika att drabbas av dykarsjuka.

Flygdag 9: EVA 3

Fuglesang och Olivas vaknar i Quest-luftslussen och går igenom samma procedur som under flygdag 7. Hernandez leder återigen arbetet med att förbereda EVA-promenaden, men den här gången får han hjälp av Nicole Stott. Det kommer nu vara lite trängre i den yttre delen av luftslussen eftersom det nu finns flera stora påsar här.



ESA-astronauten Christer Fuglesang gör de sista förberedelserna för en EVA under STS-116 i ISS Quest-luftsluss den 12 december 2006. (Bild: NASA)

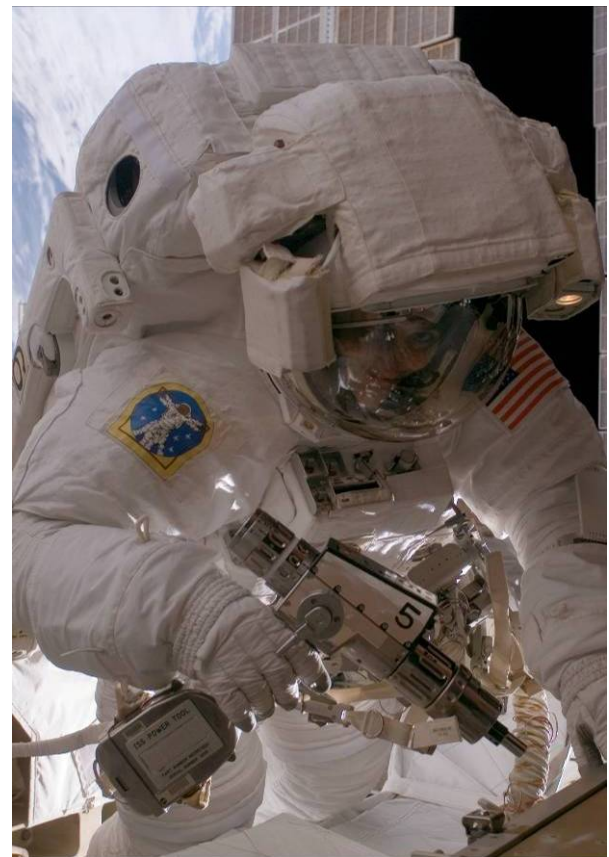
När EVA-astronauterna har fått på sig sina dräkter stängs de återigen in i den mindre besättningsdelen av Quest. Fuglesang sköter även nu utpumpningen av luft från besättningslussen till resten av stationen och den lilla mängd luft som blir kvar släpps ut i rymden. Olivas öppnar den yttre luckan och de två astronauterna kan börja sin andra gemensamma och uppdragets tredje och sista EVA. Även den här EVA-promenaden är planerad att ta 6 h och 30 min.

Fuglesang och Olivas tar sig från luftslussen till sina respektive arbetsplatser i anslutning till fackverkssektion S3. Det första de ska göra är att installera ett lastförankringssystem. Det skulle egentligen ha gjorts under uppdrag STS-127 men har skjutits upp till uppdrag STS-128. Lastförankringssystemet fästs med hjälp av en särskild bultdragare (Pistol Grip Tool). Bultdragaren används även senare under EVA:n för att fästa en ny rotationssensor och ett nytt elskåp. Vid lastförankringssystemet ska man under ett framtida uppdrag installera en lastplattform för reservdelar.

När EVA-astronauterna är klara med detta hämtar de mer utrustning i luftslussen för nästa EVA-uppgift. Däribland ett elskåp (Remote Power

Control Module) och en rotationssensor (Rate Gyro Assembly). Rotationssensorn används av det amerikanska rörelsekontrollsystemet för att mäta vinkelhastighet och hjälper till med ISS attitydkontroll.

Nu tar sig EVA-astronauterna till S0-fackverket. Isoleringen avlägsnas för att frilägga den trasiga rotationssensorn. Olivas kopplar från anslutningarna och skruvar ur de yttre bultarna. Fuglesang tar sig längre in i S0-fackverket och skruvar ur de inre bultarna. När den trasiga enheten tillfälligt fästs till en ledstång sätts den nya sensorn på plats och skruvas fast. De gör de nödvändiga kopplingarna innan de täcker den nya rotationssensorn med isolering. Olivas tar sig tillbaka till luftslussen, stuvor undan den trasiga rotationssensorn och plockar med sig ytterligare utrustning.



NASA-astronauten Sunita Williams använder bultdragaren Pistol Grip Tool den 31 januari 2007 under en EVA på ISS. (Bild: NASA)

Astronauterna skiljs nu åt för att utföra olika EVA-uppgifter. Fuglesang förflyttar sig till en

Dagliga Uppdragsaktiviteter och Rymdpromenader

kraftdistribueringsenhet (Power Distribution Assembly) på S0-fackverket för att ersätta det trasiga elskåpet som fungerar som en slags strömbrytare. Efter att ha dragit upp dörren till kraftdistribueringsenheten skruvar Fuglesang bort det trasiga elskåpet och sätter dit ett nytt. Så fort det är klart kommer det nya skåpet att tas i bruk.



ESA-astronauten Christer Fuglesang arbetar nära ett elskåp (nedre delen till vänster) under en av EVA-promenaderna för uppdrag STS-116 den 18 december 2006. (Bild: NASA)

Under tiden förflyttar sig Olivas till den trycksatta sammankopplingsadaptorn PMA-3 (Pressurised Mating Adaptor 3) som är belägen på babordssidan (vänster) av Nod 1. Det är de här adaptorna som rymdfärjorna dockar till. Olivas ska plocka fram en värmeledning på PMA:n och dra den längs med undersidan av Nod 1 och ansluta den till en kabel från den externa lastplattformen på sidan av Quest-luftslossen.

Fuglesang och Olivas nästa uppgift är att dra kablar från S0-fackverkssektionen över Destiny-laboratoriet till dockningsporten på Nod 1 babordssida. EVA-astronauterna tar sig till S0-fackverkssektionen via luftslossen där de plockar med sig de kablar som ska dras. Kablarna ska så

småningom förse den europeiska Nod 3 med ström och data när den installeras vid denna dockningsport i februari 2010 under uppdrag STS-130. Fuglesang genomförde även en del omkopplingsjobb på ISS under de EVA han genomförde för uppdrag STS-116 i december 2006. Sammanlagt är det åtta kablar i två buntar som ska dras längs med Nod 1. Fuglesang och Olivas kommer att fästa dem med koppartrådar längs med ledstängerna som används under rymdpromenaderna och ansluta dem vid S0-fackverket. Kabelinstallationen beräknas ta två timmar.

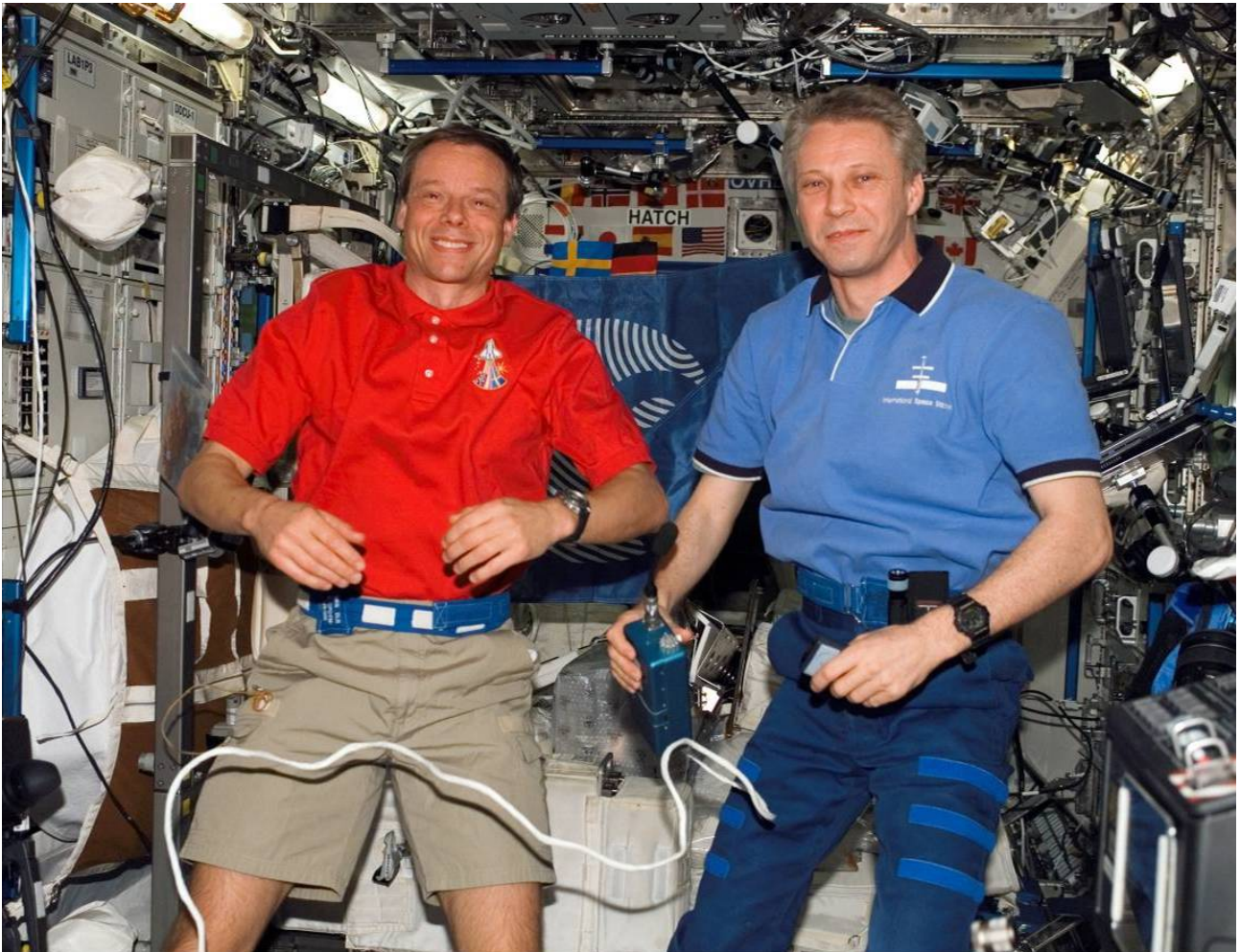
Med den här större uppgiften avklarad har EVA-astronauterna uppgifter att utföra på olika håll. Fuglesang tar utrustning tillbaka till luftslossen och plockar med sig ett linsskydd. Han förflyttar sig sedan till det amerikanska US-laboratoriet där han installerar linskyddet på kameran som sitter på rymdstationens huvudrobotarm. När han är klar plockar han med sig ett par säkerhetslinor och tar sig tillbaka till luftslossen. Olivas avlägsnar en så kallad glidvajer från Nod 1. Vajern kan användas som ankarlina under EVA-promenader. Därefter tar sig även Olivas tillbaka till luftslossen och avslutar rymdpromenaden.



ESA-astronauten Christer Fuglesang får hjälp att ta sig ur sin EVA-dräkt i Quest-luftslossen efter en av rymdpromenaderna under uppdrag STS-116. (Bild: NASA)

Förutom EVA-uppgifterna ska ytterligare lastningssysslor utföras på ISS under flygdag 9. Timothy Kopra förbereder också för rymdfärjans återresa till jorden och går igenom överlämningsproceduren med Nicole Stott som ska ta över som ISS flygtekniker.

Flygdag 10: VIP-samtal med ESA-astronauterna och slutlig MPLM-lastöverföring



ESA-astronauterna Christer Fuglesang (uppdragsspecialist på STS-116, till vänster) och Thomas Reiter (flygtekniker på ISS expedition 14), deltar i ett samtal under pågående flygning med svenska dignitärer i Destiny-laboratoriet på den internationella rymdstationen. (Bild: NASA)

De sista sakerna som ska föras tillbaka till jorden i Leonardo packas undan och den tillfälliga rymdstationsmodulen förbereds för återfärden. Bland annat ska lampor plockas bort för att kunna återanvändas på stationen. De sista proverna överförs också till MELFI-frysen från GLACIER-frysen som kom upp med rymdfärjan. GLACIER ställs nu i ordning för återresan.

ESA-astronauterna Christer Fuglesang och Frank De Winne kommer att koppla upp sig direkt via video till Sverige. Christer genomförde en liknande uppkoppling under STS-116 2006 men då tillsammans med ESA-astronauten Thomas Reiter på ISS.

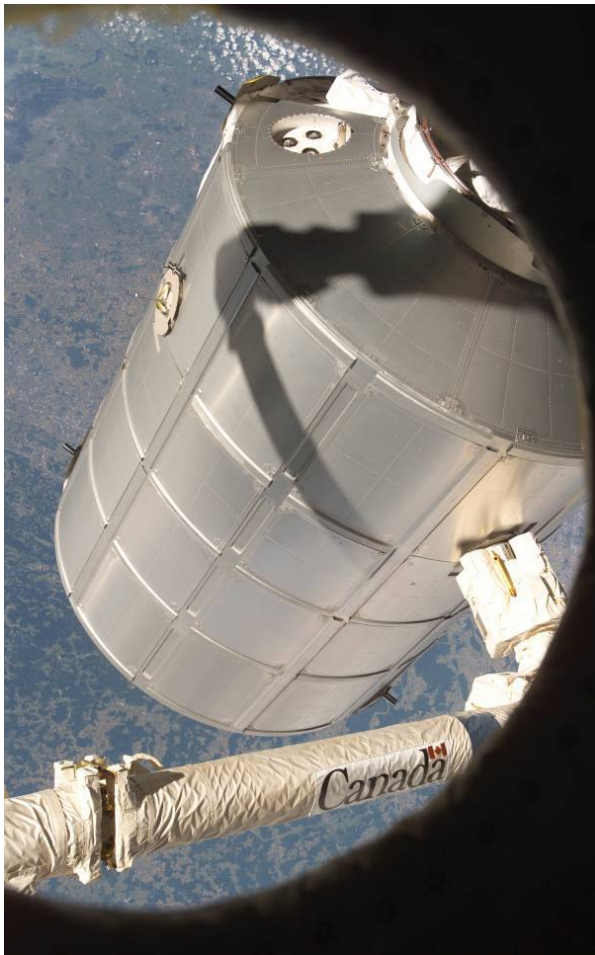
Fuglesang kommer också att hjälpa till att installera en kontrollpanel i den port på Nod 2 som vetter mot jorden där MPLM-modulen är dockad. Med hjälp av den kan markkontrollen i Houston göra en kontroll innan MPLM:n avdockas följande dag.

Senare under dagen ska Fuglesang, Sturckow och Forrester delta i ett experiment där Nicole Stott mäter de tre astronauterna för att se hur mycket längre deras ryggrad har blivit under uppdraget.

Nicole Stott och Timothy Kopra går återigen igenom överlämningsproceduren innan Kopra ska resa tillbaka till jorden med rymdfärjan.

Flygdag 11: MPLM-flytt och farväl

På flygdag 11 avslutar ESA-astronauterna Christer Fuglesang och Frank De Winne stängningen av MPLM. De avlägsnar ventilationsrören, inaktiverar MPLM-modulen och stänger MPLM-luckan. Inuti Nod 2 utförs liknande uppgifter för MPLM:n som under flygdag 4 fast omvänt. ESA-astronauterna ställer i ordning utrymmet mellan luckorna och tar bort de ström- och datakablar som varit anslutna till MPLM medan den varit dockad till ISS. Även de snabbutlösande klämmorna som stabiliserar kopplingen mellan MPLM och ISS tas bort. Nod 2-luckan stängs och trycket sänks i utrymmet mellan luckorna.



MPLM förs tillbaka till rymdfärjans lastrum vid slutet av STS-121 den 14 juli 2006. (Bild: NASA)

Från Destiny-laboratoriet förbereder Kevin Ford flytten av MPLM till rymdfärjans lastrum genom att gripa tag i den med stationens robotarm. Markkontrollen ger kommandot att lossa krokarna

mellan ISS och MPLM och till slut är MPLM-modulen helt frikopplad från ISS. Ford för nu ned MPLM-modulen den lilla biten till rymdfärjans lastrum där den sätts på plats. Arbetet med MPLM tar större delen av dagen.

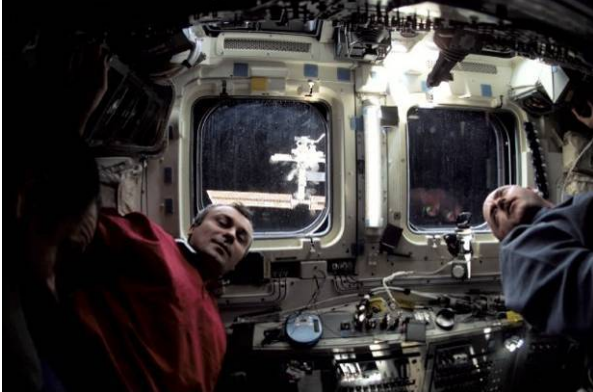
Idag görs också den sista överföringen av last till rymdfärjans mittdäck. Det är bland annat utrustning som användes under rymdpromenaderna, blodprover och andra saker.



ESA-astronauten och flygteknikern på ISS expedition 14, Thomas Reiter, tar adjö av NASA-astronauten Stephanie Wilson den 15 juli 2006 innan rymdfärjan Discovery avdockas i slutet av STS-121. (Bild: NASA)

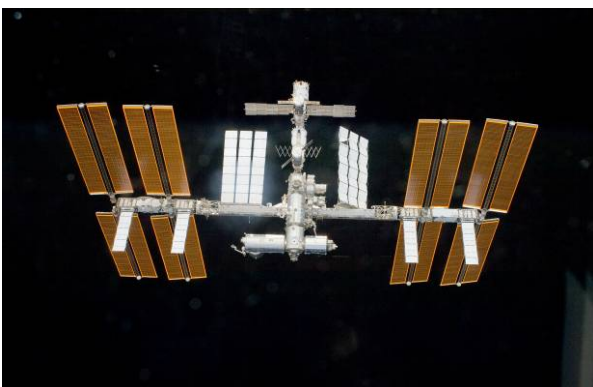
När rymdfärjans besättning är klar med sina sista uppgifter på ISS tar besättningarna adjö av varandra och rymdfärjans besättning tar sig in i Discovery och stänger luckorna. På återresan ersätter Tim Kopra Nicole Stott som ska stanna på ISS och ta över Kopras roll som ISS flygtekniker. En av de främsta uppgifterna de har att göra innan det är dags att sova är att kontrollera att inte rymdfärjans dockningsmekanism läcker.

Flygdagar 12/13/14: Avdockning och förberedelser för landning



Den internationella rymdstationen sedd från ett fönster på rymdfärjan Endeavours bakre flygdäck den 15 december 2001 vid slutet av uppdrag STS-108. På bilden ses den återvändande flygteknikern från expedition 3 Vladimir Dezhurov (till vänster) och STS-108-piloten Mark Kelly. (Bild: NASA)

På flygdag 12 avdockas rymdfärjan. Fuglesang sköter återigen dockningsmekanismen och trycker på "avdockningsknappen" som frigör krokarna som hållit Discovery kopplad till ISS. Piloten Kevin Ford sitter vid rodret för avdockningen. Färjan flyger först rakt ut från stationen i riktning mot dess omloppsbanan mot jorden. Efter 100 m manövreras färjan upp över ISS och flyger runt stationen med ett avstånd av ungefär 200 m samtidigt som besättningen fotograferar och videofilmade. Efter rundflygningen avfyrar färjan sina raketpulser och flyger bort från ISS.



STS-119 rundflygning den 25 mars 2009 efter avdockning från ISS. (Bild: NASA)

Ford, Hernandez och Forrester kontrollerar rymdfärjans värmesköldar en sista gång med hjälp av robotarmen. Fuglesang skickar data och videobilderna till markkontrollen för analys.

På flygdag 13 förbereder besättningen landningen nästa dag. Allt som inte längre behövs stuvats

undan och de orangea rymddräkterna som bärs vid start och landning plockas fram. Sätena sätts tillbaka på plats.

Kopra, som i flera veckor varit i en tyngdlös miljö, får ett speciellt säte som han kan ligga i. Ju längre tid astronauterna varit i rymden, desto större är risken att de svimmar.



STS-115-befälhavaren Brent Jett Jr, återigen iklädd sin orange start- och landningsdräkt, ser över en av checklistorna inför återinträdet på rymdfärjans Atlantis mittgård den 21 september 2006. (Bild: NASA)

De andra astronauterna på rymdfärjan som endast har varit i en tyngdlös miljö under 13 dagar sitter upp. Under rymddräkterna har de på sig G-dräkter som genom att trycka på benen och runt midjan hjälper till att pressa upp blodet till den övre delen av kroppen. Man håller en sista presskonferens från rymden från Discoverys flygdäck.

Den sista dagen, flygdag 14, ägnas helt och hållet åt att förbereda själva landningen. Förberedelserna liknar de som gjordes efter start men i omvänd ordning. Allt sätts på plats och besättningsmedlemmarna tar en efter en på sig start- och landningsdräktarna. Befälhavaren och piloten börjar och de spänns sedan fast i sina säten.

Omkring 1 timme före landning ges order från markkontrollen och inflygningen och landningen påbörjas (se Start till landning).