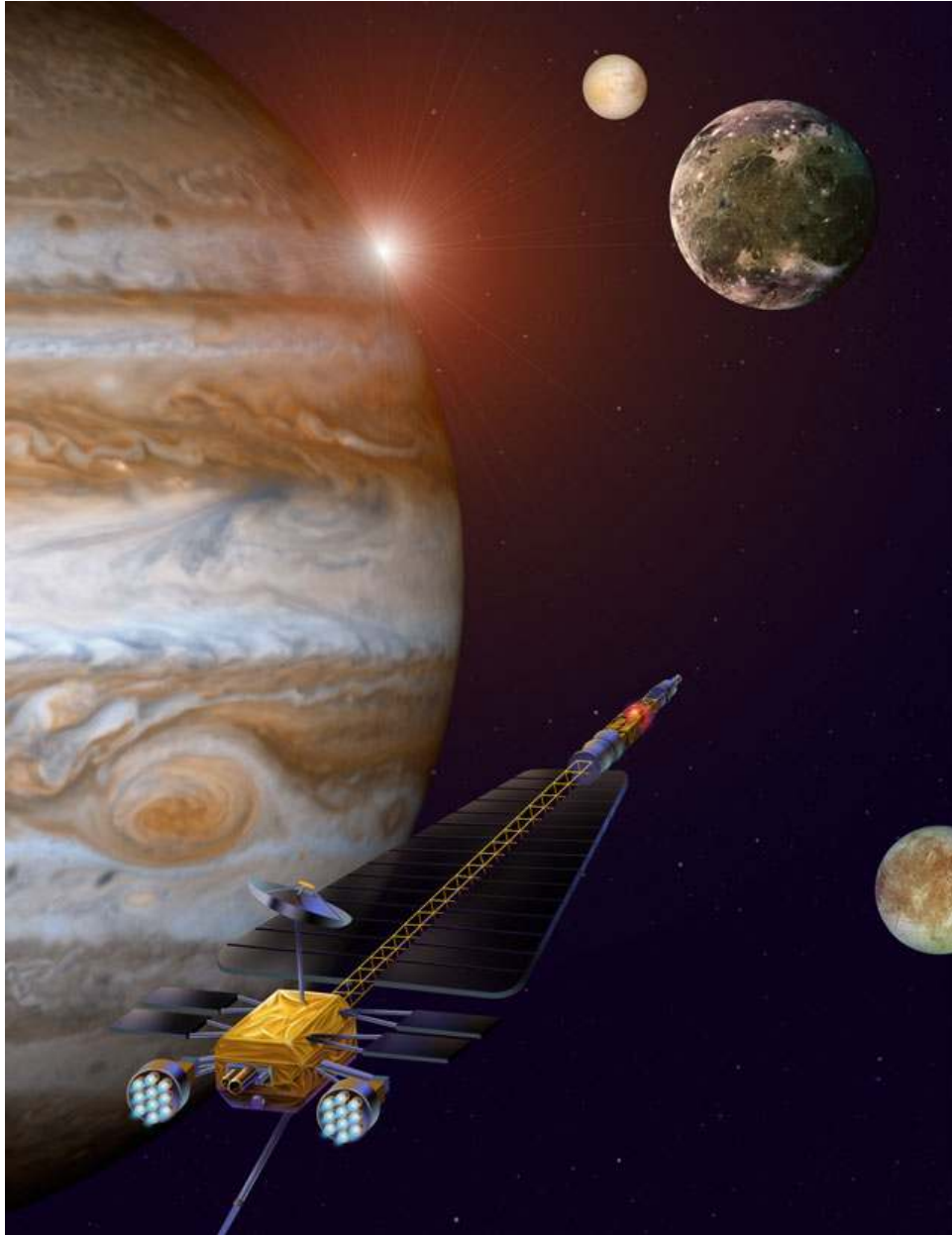


AVARUUSLUOTAIN – RYMDSONDEN 4/2003



Taiteilijan näkemys NASA:n Jupiter Icy Moons Orbiter -luotainhankkeesta, jonka tarkoituksena on ensi vuosikymmenellä havainnoida lähietäisyydeltä Jupiterin Europa-, Ganymede- ja Callisto -kuita (kuva NASA).

Pääkirjoitus

Sisältö	
Galileo päätti loistavan matkansa	2
Pääkirjoitus	3
Puheenjohtajalta	4
Syyskokouksen satoa	4
Avaruus uutisia	5
<i>Hyppyportti</i> eli Webbi uutisia	7
Himmelska vagnar och himlapilar ...	8
Infinite Possibilities, Global Realities	14
Svensk resumé	16
Galileo päätti loistavan matkansa	18
Contents	
Galileo finished its spectacular journey	2
Editorial	3
President's section	4
From the Society's Fall meeting	4
Space news	5
Jumpgate or WWW News	7
Heavenly carriages and arrows	8
Infinite possibilities, Global Realities	14
Swedish abstract	16
Galileo finished its spectacular journey (continued from p. 2)	18

Tervehdys ja erinomaista vuodenvaihdetta ja siis myös loppuvuotta! Tämä numero ei *aivan* ehtinyt teille vuoden 2003 puolella, muttei paljon jäänyt puuttumaan... Lehti on kuitenkin vastapainoksi hieman normaalia paksumpi - materiaalipula kääntyikin kalkkiviivoilla lähes runsaudenpulaksi; siitä lämmin kiitos kirjoittajille.

Joulukuu ja alkuvuosi ovat olleet todella tiivistä aikaa avaruustoiminnan saralla - Mars-tutkimuksessa on korkeapaine Mars Expressin, Beagle 2:n sekä NASA:n pintakulkijoiden myötä, Stardust-luotain ohittaa kohdekomeettansa, joten seurattavaa riittää. Mars-tutkimuksen viimeisimmistä tuloksista raportoidaan sitten lisää lehden seuraavassa numerossa.

Tämän numeron pääteemat ovat Galileo-luotain sekä Kiinan miehitetty lento. Jälkimmäinen kirjoitus on toisella kotimaisella, joten tukevan asiasisällön lisäksi teksti on myös avaruusalan kieliopiskelua meille suomea äidinkielenään puhuville!

Lopuksi kiitokseni lukijoille, kirjoittajille ja koko seuralle kuluneesta vuodesta sekä hyvää ja menestyksellä avaruusvuotta 2004!

Tero Siili, päätoimittaja

Päätoimittaja: Tero Siili - **Toimituksen osoite:** C/o Ilmatieteen laitos, Geofysiikan tutkimus, PL 503, 00101 HELSINKI - **Puhelin:** (09) 19294660 - **Telekopio:** (09) 19294603 - **Sähköposti:** Tero.Siili@fmi.fi

ISSN: 0356-021X - **Painos:** 240 kpl - **Ilmestymistiheys:** neljä kertaa vuodessa - **Vuosikerran tilaushinta:** 22 € - **Ilmoitushinnat:** tiedustele päätoimittajalta.

Julkaisija:

Suomen avaruustutkimusseura - Sällskapet för astronautisk forskning i Finland - Finnish Astronautical Society, PL 507, 00101 HELSINKI. Kauppalaan tie 6-8, 00320 HELSINKI, (09) 5874433, <http://netlander.fmi.fi/~sats/>.

Pankkiyhteys: Nordea 218518-129232

Aineistopäivät vuonna 2004

1/2004 15.2.

2/2004 31.5.

3/2004 31.8.

4/2004 30.11.

Nimellä tai nimimerkillä kirjoitetuissa artikkeleissa esitetyt mielipiteet ovat kirjoittajan henkilökohtaisia käsityksiä eivätkä välttämättä vastaa seuran tai lehden virallista kantaa.

NASAn Orbital Space Plane –projekt viivästyy:

http://www.space.com/businessotechnology/technology/space_plane_delay_031126.html

Avaruussukkuloiden muutostöiden hinta- arvio: 280 miljoonaa dollaria

http://www.space.com/news/caib_cost_031125.html

Deep Impact -projekti: Komeettapommi- tusta:

http://www.space.com/businessotechnology/technology/deep_impact_031125.html

Hubble tutkii Saturnuksen revontulia Cassinin saapua kiertoradalleen:

<http://www.spaceref.com/news/viewsr.html?pid=11122>

Edellisissä Avaruusluotaimen numeroissa olen kirjoittanut Hyppyporttia uutispalstan muotoon webbilinkeillä maustettuna. Tässä lehdessä uutisasiat ovat varsinaisessa uutis-osiossa, joten Hyppyportissa on enemmän linkkejä. Toisaalta tarjoan myös uutispalstan tiedonjyväsiin lisätietoja linkkien muodossa Hyppyportissa. Mukavaa nettisurffailua!

Himmelska vagnar och himlapilar

Juhani Westman

Inom Kinas rymdprogram måste man se den bemannade rymdfärden hösten 2003 som en markering på det allmänna vetenskapliga och tekniska kunnandet lika mycket som ett mål i sig. I tiden uppfanns både krutet och raketer i Kina, och det är en kunskapstradition som ibland har åberopats även inom det moderna Kinas mångsidiga rymdprogram. Rymdprogrammet kom igång med kärnvapenmissiler och med satelliten "Röda Östern" i april år 1970. I oktober 2003 nåddes milstolpen bemannad rymdflygning. För eldsjälarna bakom framgångarna har det emellertid varit en övning i tålmod.

Förty år efter att först Sovjetunionen och sedan USA satte upp sina första rymdfarare gjorde Kina för ett par veckor sedan det samma. Det var en farkost som hette "*Shenzhou*", "Himmelsvagnen", som sändes iväg med bärraketten "*Shen-jiang*", "Himmelspielen" och bar med sig en första "*taikonaut*" eller "*ju-hang-juan*", överstelöjtnant *Jang Li-wei*. Fyrtio år – det kunde ha gått snabbare om ej om i vägen hade varit. Kinas raketforskare hade tekniken i hand ganska snart efter de

andra rymdmakterna – det var politiken som stod för "om". Östern är inte lik västern, för östern är som bekant röd.

Dong Fang Hong, "Östern är röd..."

"*Östern är röd*" heter Kinas nationalsång, som den första kinesiska satelliten spelade upp den under ett par veckor börjande från den 24 april 1970. Liksom Sputnik var en manifestation av sovjetteknik och Apollo-programmet skulle bevisa USA:s tekniska och organisatoriska förmåga, skulle Kinas första satellit markera vad som kunde presteras under ordförande Maos röda baner, på ett sätt som kunde höras världen över.

Planering av bärraketer och satelliter inleddes såpass tidigt som 1958 vid sidan om planering av kärnvapenbärande missiler – med ett ganska halvhjärtat stöd från Sovjetunionen, som ställde de ren då ålderstigna kopiorna av ursprungligen nazityska V-2-raketer och lite vidareutvecklingar till förfogande. Kina hade emellertid tillgång till eget

vetande - en ledande gestalt hade fått topp-utbildning i USA. Det var *Hsue-shen Tsien* som under förtitalet ingick i den grupp amerikanska raketforskare som var verksamma i Californien under ledning av en av tidens stora aerodynamiker, *Theodore von Karmán*. Under åren i USA föreslog Tsien en raketglidare för trafik mellan USA:s öst- och västkust - det var kring 1948. De av er som har sett bilderna i *Willy Leys* och *Chesley Bonestells* rymdbok "*The Conquest of Space*", Rymdens Erövring, från denna tid, kan se hur en Tsien-raketglidare flyger över USA. Detta gav spår ännu på åtti- och nittitalet när Tsien föreslog ett rymdflygplan som Kinas första rymdfarkost.

I samband med Mac Carthy erans kommunistförföljelser tvingades Tsien resa hem till Kina. Enligt kinesiskt bruk heter han sedan dess Tsien Hsue-shen, med nytranskription *Qian Xuesen* - kineserna sätter i likhet med ungrarna släktnamnet först - 1958 var Quian en av ledarna för arbetsgruppen kring raketter och satelliter och i början av sextitalet ledde han även utvecklingen av kärnvapenmissiler.

Det var i november 1966 som detaljplanering av bärraket och satellit inleddes. Bärraket fick namnet "*Långa Marschen*" till minne av de kinesiska kommunisternas långa marsch före andra världskriget, och satelliten kallades "*Röda Östern*" eller "*Östern är röd*", efter nationalsången i Maos Kina. Det var emellertid det året kulturevolutionen i Kina kom igång, och den gick inte raketforskarna förbi - Qian Xuesen hamnade i arbetsläger som de flesta andra ledarna, några avrättades. Som en av de som klarade livhanken och karriären senare försiktigt sade: "*vi lyckades vada genom det träsket på något vis*" och trots att det politiska stödet från den högsta ledningen tidvis var lika med noll, blev det både kärnvapenmissil, bärraket och satellit av. Bärraket - och den missil som föregick den, drevs av raketmotorer som med en jämn produktutveckling alltfört

används - på samma sätt som dagens ryska Soyuz-bärraket startar med avläggare av motorer som utvecklades för R-7 -missilen och Sputnikraketen 1957.

Typiskt nog, i april 1970, dagen efter att startförberedelserna redan hade inletts i Jiuquan (Djiu-tsuan) i öknarna i nordvästra Kina, så sammankallade premiärminister Chou Enlai faktiskt ett slutligt möte med raketforskarna i Folkets Hall i Beijing - han ville ha en redogörelse för att satelliten faktiskt skulle spela nationalsången så det kunde höras av alla som tog emot signalerna från den. Satelliten sändes upp den 24 april och spelade på i två veckor, så länge batterierna ombord räckte. Exempelvis Finlands Rundradios kontrollstation på Degerö i Helsingfors gjorde flera inspelningar, där den som har gehör väl kan höra hur Doppler-effekten ordnar med ett alldeles eget arrangemang - stegrad tonhöjd då satelliten närmar sig och sedan fallande tonhöjd när den passerar.

Första maj det året fick raketutvecklaren Qian Xuesen stå bredvid ordförande Mao Zedong på podiet vid Himmelska Fridens Torg och höra, att det nu vara dags att förverkliga även planerna på bemannad rymdflygning med det snaraste.

Planen var att farkosten skulle utvecklas parallellt med retur-farkosten för Kinas första fotospionsatellit. Det skulle bli en farkost som skulle heta Shu-guang vilket betyder "Gryning", den skulle ha men massa lite under 2 ton, och den skulle kunna föra upp en man i omloppsbanan och ner igen. Första bemannade flygning skulle ske 1973. Var det tänkt. Men ordförande Mao behärskade till fullkommelse konsten att ro och hopa nästan samtidigt.

Ett tjog rymdfarare in spe utvaldes bland 1000 av Kinas jetplansjaktpiloter, med betoning på ideologisk rättrogenhet och den rätta proletära bakgrunden likaväl som jaktflygarmeriter, intellektuell fallenhet och

fysisk kondition, och utbildning inleddes. En smula publicitet blev det också, men bara en smula, ingen hjältedyrkan och framförallt inga namn.

Kulturrevolutionen rasade emellertid vidare. Raketforskarna var igen illa ute i samband med att ordförande Maos tilltänkta efterträdare Lin Piao – eller Lin Biao – störtades – störtade i en flygkrasch faktiskt – 1971. Kort därpå ströp Mao medlen för bemannad flygning. Kvar blev farkoster som i enlighet med projektnamnet *Fanhui Shei Weixing* kunde återvända till jorden från omloppsbana – ett projekt som inte har något politiskt namn för övrigt. Projektet kunde ha gett Kina en rymdfarare för tretti år sedan, men ledde endast till att Kina fick sina första spionsatelliter fyra år försenat. Sådan är politiken.

Man minns "de Fyras gäng" på sjuttitalet, med bland annat Maos hustru Chiang Ching, med starka försänkningar i Shanghaiområdet. De fyras gäng ställdes inför rätta efter ordförande Maos död 1976. Institutionerna de tillskyndade finns däremot kvar efter lite kosmetiska namnbyten. Alltjämnt utvecklas och tillverkas både bärraketer – "*Långa marschen*" i en mängd versioner, den bemannade versionen "*Himmelspilen*", och satelliter och rymdfarkoster som "*Himlavagnen*", i Shanghai.

I sak förändrades inte mycket under det första decenniet efter ordförande Maos frånfälle. Kinas rymdforskare släppte inte tanken på bemannad rymdflygning och den politiska ledningen fortsatte med att ro och hoppa. I slutet av sjuttitalet förekom igen bilder i offentligheten av rymdfarare i rymddräkter under utbildning, det testades returkapslar och gavs uttalanden, som efter ett tag igen drogs tillbaka.

År 1980 sades det rent ut ifrån: för dyrt – och under åttitalet var det märkligt tyst. Kina satsade på obemannade satelliter av alla de

slag – icke minst militära – och på bärraketer.

Uppskjutningar kunde man sälja på marknaden i konkurrens med USA Ryssland och europeiska ESA. Kina sålde endel starter, en del gick bra, andra sämre. I den knivskarpa konkurrensen kunde det behövas med lite extra kol under marknadsföringen.

Program 921.

I april 1992 kom en omsvängning: Kina skulle ha råd i alla fall och en bemannad rymdfarkost borde sändas upp före sekelskiftet för att markera vilken Kinas plats egentligen är i tingens ordning. Nytt roende, nytt hopande. Projektet benämndes efter det år och den månad det initierades – enligt kinesisk tideräkning – "921".

Qian Xuesen ville ha ett rymdflygplan som skulle sändas upp med en ny bärraket. Andra ville ha en rymdstation lik då aktuella ryska Mir, och en farkost av samma typ som Soyuz men bättre, det hela uppsänt med vidareutveckling av existerande raketer, bland annat för att imponera på den kommersiella bärraketmarknaden. "921" delades upp, man talar – åtminstone bland observatörer – om "921-1" för den Soyuz-liknande farkosten, "921-2" för rymdstationen, som fortfarande är under mer eller mindre preliminär planering, och "921-3" för Qians rymdflygplan, som uppenbarligen nu har lagts ner.

1994 blandade sig Ryssland i leken genom att ställa kunnande till förfogande. Givetvis inte gratis, ryssarna sålde en Soyuz-returkapsel, de sålde prototyper av de ryska systemen för att uppehålla livet i farkosten, de sålde en modell av den internationella dockningsmodulen, de sålde rymddräktsmodeller, med mera, Ryssland sålde också både utbildning och utbildningssystem för rymdfarare – två officerare genomgick kosmonaututbildning i Moskva och förde sedan kunnandet och planer på utrustning hem

med sig. En centrifug har Kina haft från tidigare, nu tillkom även ett bassänglaboratorium för utbildning i tyndlöshetsverksamhet.

Kineserna lärde sig men de kopierade inte slaviskt. Därför ser *Shenzhou* ut som en Soyuz-farkost utan att ändå vara det. Och bärraketerna är av den största versionen av *Chang Zhen 2*, Långa Marschen 2 E, som har gjorts lämplig för bemannad flygning genom ett femtital ändringar och tekniska tillägg.

Från mitten av nittitalet förefaller det att ha blivit ordning i utvecklingen: det första obemannade provskottet med ny raket och ny farkost i november 1999 var bara ett 49 dygn efter tidtabellen från fem år tidigare. Intressant nog släpptes en datoranimerad bild av bärraket och farkost ut på Internet vid den tiden, och än mera intressant, informationen som gavs visade sig vara riktig.

Kinas president Jiang Zemin bestämde vid första provet att farkosten skulle kallas "*Shen-zhou*" och det blev en mängd tolkningar av detdär: *Gudomlig vagn, himmelsk farkost*, med mera - nå nu vet alla bildade personer att det gamla Kinas kejsare kallades "Himlens son" och att himlens vilja gällde - så varför inte översätta namnet med den dubbla andemeningen: "*Himlavagnen*".

Under den tredje provstarten, i mars 2002, var Jiang Zemin där igen och döpte bärrakettypen till "*Shen-jian*" vilket tolkas som *Gudomlig Pil*, nåja, varför inte helt enkelt "*Himmelspilen*".

Sen blev det ännu en obemannad provtur, i december i fjol. I det skedet lär de tilltänkta besättningarna redan ha varit inkopplade och till och med på något sätt involverade i nedräkningen - ombord på *Shenzhou-4!*

Shenjian - Himmelspilen.

En *Shenzhou*, "Himmels-vagn" på sin *Shen-jian*, "Himmels-pil" är emponerande syn - ett 62 m långt ekipage, varav höljet kring Himmelsvagnen är drygt 10 m och krönt med en

I tabellform ser en Himmelspil-flygning ut såhär:

CZ-2F	Stage 0	Stage 1	Stage 2
M_{tot}	164	196,5	91,5 ton
M_d	151,2	187	86 ton
M_k	12,8	9,5	5,5 ton
$F_{liftoff}$	2929	2950	725 kN
F_{vac}	3266	3266	831 kN
I_{spLO}	2560	2560	2551 Ns/kg
I_{spVAC}	2855	2835	2923 Ns/kg
t_b	128	166	300 s
$m_q = F/I_{sp}$	1,144	1,152	0,284 ton/s
$m_q = M_d/t_b$	1,181	1,127	0,287 ton/s
M_{tot}	452 ton		
M_n	8,4 ton		
M_{shroud}	3,5 ton		
	0	1	2
$G_{LOW} = M_0$	464	156	100 ton
t_b	128	38	300 s
M_d	295	43	86 ton
M_1	169	113	13,9 ton
SEP	12,8	13	5,5 ton
			8,4 ton
M_0/M_1	2,753	1,379	7,187 :1
V_i	2891	911	5766 m/s
		V_{iTOR}	9568 m/s
F_0	5878	3266	831 kN
F_1	6533	3266	831 kN
A_0	12,7	21,0	8,3 m/s ²
A_1	38,8	28,9	59,8 m/s ²

spira som bildas av en räddningsraket - som ska kunna riva iväg med rymdfarkosten ifall bärraketen börjar konstra. Himmelsvagnen står på Himmelspilens andra steg, kallat L-90, som är 15,5 m långt med en diameter på 3,35 m, med en fylld massa på 91,5 ton. Det

andra steget i sin tur står på första stegets centralenhet, kallat L-180, massa 196 ton, som är 23,7 m långt.

Kring basen finns därtill fyra startenheter, LB-40, med egna motorer, de är 15,5 m långa med diametern 2,25 m. Vart och ett av dem har en fylld massa på 41 ton.

På det hela taget påminner Himmelspilen märkligen långt om ESA:s förra bärraket *Ariane-4* – särskilt versionen 44L – som dessutom hade nästan samma startmassa, nära nog samma motorstöt krafter, och samma drivmedel, kvävetetroxid (N_2O_4) som oxidator och ett hydrazin, troligtvis UDMH, som bränsle. Det ser ut som en tanke, men kan vara ett sammanträffande trots allt, inom tekniken ger lika uppgifter ofta liknande system.

Hela härligheten har en startmassa på 470 ton och av det är mer än nio tiondelar drivmedel som ska ge kraften. Uppdelat i drivfaser och steg får man bästa verkan. I första stegets centraldel finns fyra raketmotorer och varje startenhet har därtill sin egen motor. De tänds alla samtidigt och öser på med 5920 kN lyftkraft.

Då de åtta raketmotorerna tänds väller rödaktig rök fram – det är kväveoxider i förbränningsgaserna som reagerar med de vattenmassor som kyler startställningarna. När raketerna väl lyfter är lågorna nästan genomskinliga, svagt tonande i rött, centraldelens fyra utlopp i en eldsvans och varje startmotor med egna flammor runtom.

Då raketerna har lyft ser man ett regn av isoleeringsplattor flyga loss från mellanrummet mellan centraldelens första och andra steg där de har skyddat andra stegets motor från fukt och flygande ökensand medan raket och farkost har stått på startplattan.

Startenheterna har gjort sitt efter två minuter och får falla bort, centraldelen öser på med 333 Mp i drygt en halv minut till innan även den har gjort slut på sitt drivmedel, och skiljs av. *Himmelspilens* massa är nu kring

nästan jämnt etthundra ton. Dags att tända andra stegets motor som har en huvudbrännkammare som ger 785 kN stötkraft. med fyra styrbrännkamrar på 11,5 kN var. Cirka 30 s efter det ryker också räddningsraketerna och skyddet runt *Himmelsvagnen* iväg och farkosten lättas med ca 3,5 ton.

Tio minuter efter start har andra steget gjort sitt, det får gå, och *Himmelsvagnen* är i bana – 200 km som lägst, 343 km som högst, vinkel mot ekvatorn 42,4°, vilket för *Himmelsvagnen* ner över södra Stilla Havet, Sydamerika och upp över Afrika, Indiska Oceanen och tillbaka in mot Kina. Jorden vrider sig emellertid under farkosten och om den inte landas genast måste den stanna uppe i nästan ett dygn – 16 varv – innan den kan tas ner till landningsområdet i Gobi-öknen. Så var det tänkt – och så skulle det bli. Överstelöjtnant *Jang Li-wei*, iförd en rymddräkt som såg ut som en kopia av den ryska "Sokol"-dräkten, steg fram och klev in. Nedräkning på kinesiska kom igång morgonen den 15 oktober 2002.

Shenzhou Himmelsvagnen

Himmelsvagnen liknar den ryska Soyuz men är ingen "1:1"-kopia. Sammanlagt har Himmelsvagnen nästan 10 m³ innerutrymme mot lite under 7 m³ i Soyuz. Den har också en massa som är nästan 1 ton mer än Soyuz – lite under 8 ton mot den senaste Soyuzmodellens drygt 7 ton.

Tittar vi på den började från det som är överst vid start, så finns där liksom på Soyuz en "*orbital-del*" som ska bebos av rymdfararna under vistelsen i omloppsbanan.

På de bilder som har släppts fria före *Himmelsvagn-5*-starten ser man att orbitaldelen är skapt som en cylinder – knappt 3 m lång och 2,25 m i diameter. Massan är 1,5 ton. På det som i bana är undersidan har den två stora öppningar för kameror. På var sin sida av burken sitter solpaneler 12 m² i utfällt läge. Orbitaldelen förser sig själv med elkraft –

0,5 kW - efter det att den har skiljts bort från resten av farkosten då flygningens bemannade del är slut. Orbitaldelen har också ett autonomt lägeskontroll-system så den kan riktas åt olika håll - till exempel för att ta bilder av jordytan eller fungera som astronomiskt observatorium. Observatörer i väst har även tyckt sig se antenner för radiospanningsutrustning. De orbitaldelar som hittills har sänts fria har varit i bruk i flera månader.

I mitten av farkosten sitter *returkapseln*, massa drygt 3 ton. Den ser ut som en gammaldags motorcykel- eller billykta - likadan form har den som en Soyuz-kapsel men den är större och rymligare. Det betyder att besättningen inte behöver vara riktigt så hopkurad i Himmelsvagnen som i Soyuz. I likhet med Soyuz är Himmelsvagnen försedd med ett optiskt horisontsök- och markavdrifts-periskop. Under start och landning är det indraget, i rymden skjuts det ut. Piloten kan enbart med detta instrument lägga farkosten i rätt läge för återinträdesbromsning om allt annat skulle fallera.

För landningen har kapseln en värmesköld på undersidan, fallskärmar och bromsraketer som gör sista nedsättningen mjuk.

Det hela avslutas med det som i USA kallas *servicemodul* och som rysarna kallar *apparatdel* - den del av farkosten där alla de system som inte behöver finnas inom tryckväggarna kan placeras, i Himmelsvagnen är det fyra huvudraketmotorer, drivmedelstankar för dem som innehåller ca 1 ton N_2O_4 /UDMH, en stor del av elsystemet, mycket av elektroniken, och två solpaneler till, sammanlagt 24 m², som ger ca 1 kW energi. Och till skillnad från Soyuz så kan Himmelsvagnens solpaneler vridas och riktas mot Solen fast farkosten till exempel riktas med sina kameror mot mål på Jorden eller ute i rymden. Servicemodulens massa är fulltankad drygt 3 ton.

Under Jang Li-weis färd höjdes omloppsbanan till 343 km cirkulär, och sedan bromsades ju returkapsel och apparatenhet inför

återinträdet och landningen. Sammanlagt har Himmelsvagnen som den nu är uppbyggd en drivförmåga mellan 300 och 400 m/s.

Kina trädde in i de bemannade rymdfärdernas tidsålder med på det hela taget en modern rymdfarkost. Den gångna tiden har utnyttjats. Himmelsvagnen kan fungera som ett litet rymdlabb i sig själv, den kan försörja en rymdstation och bygga ut den med orbitalmoduler. Med Himmelsvagnen står Kina i paritet med USA och Ryssland och före ESA och Japan om Kina vill vara med på den Internationella rymdstationen. Himmelsvagnen kan till och med bli en prototyp för farkoster som kunde flyga till månens närhet om de kinesiska ledarna önskar det.

Ja, spekulationerna är många. Men - kineserna har ju ingen brådska.

Yhteenveto

Kiinan ensinmäinen miehitetty avaruuslento syksyllä 2003 on yhtä hyvin tarkoitettu osoitukseksi Kiinan saavuttamasta teknisestä ja taloudellisesta tasosta kuin avaruus-saavutukseksi sinänsä. Aikoinaan keksittiin sekä ruuti että raketit Kiinassa - osaamistraditio johon on aika ajoin viitattu myöskin nyky-Kiinan avaruusohjelmassa.

Kiinan avaruusohjelma alkoi ydinaserakettitekniikalla. 1960-luvulla luotiin Kulttuurivallankumouksen melskeestä huolimatta ohjusjärjestelmä "Chang Zhen" eli "Pitkä Marssi" jolla saatettiin laukaista ensinmäinen teko-kuu "Dong Fan Hong", "Itä on Punainen" huh-tikuussa 1970. Syksyn 2003 saavutus toteutui kuitenkin vasta monen mutkan kautta. Ensimmäisiä ilmoituksia - tiedoiksi niitä tuskin voi kutsua - Kiinan miehitetyistä avaruustavoitteista julkaistiin Kiinan johdon taholta jo 1970-luvulla, mutta puheenjohtaja Mao joka silloin vielä eli veti tukensa takaisin. Uusi into oli vallalla 1980-luvun alussa, mutta Kiinassa kiiruhdetaan hitaasti ja -90-luvun

alusla oltiin jälleen eri mieltä: maksaa liian paljon ja antaa liian vähän.

Kuinka ollakaan, muutaman vuoden päästä tuuli kääntyi jälleen ja nyt näytti siltä että jotakin tulee. Kiinalaiset saivat ostaa mallikappaleen Sojuz-aluksesta ja teknisiä tietoja Venäjältä, samoin muutama taistelulentäjä läpikävi kosmonaattikoulutuksen Moskovassa. Kiinalaiset eivät kopioineet Sojuz-alusta sokeasti vaan tekivät merkittäviä muutoksia, näin ollen paluukapseli on mitoiltaan hieman suurempi, ja avaruusosa voidaan miehityksen lentovaiheen jälkeen irroittaa ja käyttää omavaraisena tekokuuna.

Nimistä on ollut paljon puhetta. Itse alus sai nimensä presidentti Jiang Zeminiltä ensi-koelennon jälkeen, alustyyppi oli oleva "Shen-Zhou" mikä on käännetty "Jumalalliseksi Vaunuksi" tai "Taivaalliseksi alukseksi". Nythän kaikki sivistyneet ihmiset tietävät että vanhassa Kiinassa keisari oli "Taivaan

Poika" merkiksi että hallitsi Taivaan vallan jumalallisen tahdon mukaan, joten käänös "Taivaanvaunut" säilyttää mukavan kaksoismerkityksen.

Kolmannella koelaukaisulla maaliskuussa 2002 Jiang Zemin oli jälleen paikalla määrätten että miehityskelpoinen "Chan Zhen-F" eli "Pitkä Marssi F"-rakettiversio oli kutsuttava nimellä "Shen jian", josta näkyy tulkinta "Jumalallinen Nuoli" - miksei yhtä hyvin "Taivaannuoli"?!

Taivaannuoli muistuttaa kaikista eniten ESA:n entistä Ariane-44L-versiota. Keskiosaa eli ykkösvaihetta L-180 ympäröi neljä LB-40 -lähtöyksikköä, jotka muodostavat nollavaiheen. Taivaannuolen kakkosvaihe on L-90 ja sen päällä on Taivaanvaunu suojakuoren alla. Kaiken kaikkiaan raketti, alus ja pelastustorni sen huipulla on 62 m korkea ja lähtömassa on 464 tonnia.

Infinite Possibilities, Global Realities

55th International Astronautical Congress 2004 – Päivi Jukola

Kanadan Vancouverissa järjestetään ensi syksynä 4-8 lokakuuta 2004 seuraava IAF:n (The International Astronautical Federation) kongressi ja messutapahtuma. Teema *Infinite Possibilities, Global Realities* pyrkii herättämään kysymyksiä ei vain avaruusteknologian mahdollisuuksista vaan myös kauppa-poliittisista ja taloudellisista rajoitteista. Kongressin laaja aihepiiri ja ohjelma tukee poikkitieteellisiä hankkeita ja kannustaa esimerkiksi lääketieteen opiskelijoita perehtymään avaruustutkimukseen.

www.iac2004.ca

Isäntäkaupungin houkutteleva sijainti, sujuvat kongressipalvelut sekä omintakeinen epävirallinen ohjelma ovat aina merkittäviä osatekijöitä järjestäjämaata valittaessa. Järjestelykomitean Dave Caddey ja W. MacEvans

houkuttelevat tutustumaan Kanadan monipuolisiin ulkoilumahdollisuuksiin, purjehtimaan Tyynen Valtameren tuulissa tai patikoimaan läheiseen vuoristoon 1500 m korkeuteen. Pelitaitoisen ei pidä unohtaa vuosittaista IAC:n golf-turnausta. Vuoden 2010 talviolympialaiskaupunki Whistler ei ole kuin muutaman tunnin ajomatkan päässä Vancouverista.

(<http://www.tourismvancouver.com>)

IAA

The International Academy of Astronautics (IAA), Tukholmassa vuonna 1960 perustettu kansainvälinen tiedeakatemia, honorary society, järjestää vuosittaisen Akatemiapäivän ennen kongressin alkua. Päivän aikana on useita luentoja ja iltajuhlassa esitellään Akatemiaan kutsutut uudet jäsenet sekä jae-

taan seitsemän vuosittaista tiedepalkintoa. Kunnianarvoisen jäsenen voi kongressissa tunnustaa yleensä takinkaulukseen kiinnitetyistä vaaleansinisistä ei-metallisesta huomaamattomasta pinnsistä. Akatemian kuukausittain ilmestyvässä Acta Astronauticassa julkaistaan osa kongressiesitelmistä. Tuhannen jäsenen akademia toimii läheisesti COSPAR:n (Committee on Space Research) ja useiden kansallisten akatemioiden, kuten The Royal Swedish Academy of Science'n kanssa.

IAF

Kongressiin saapuvat myös IAF:n 45:tä eri kansallisuutta edustavat 165 jäsentä vuosikokoukseen. Pohjoismaisia jäseniä on kymmenen: SAAB Ericsson Space AB, Swedish Society for Aeronautics and Astronautics, Swedish Space Corporation ja Volvo Aero Corporation Ruotsista, Suomen Avaruustutkimusseura sekä Oulun yliopisto Suomesta, Tanskasta Danish Astronautical Society, ja Andoya Rocket Range, Norsk Astronautisk Forening sekä Norwegian Space Center Norjasta. Pohjoismaista pääjohtajaa ei vuonna 1951 perustetulla järjestöllä ole ollut, mutta norjalainen Geir Hovmark on yksi nykyisen presidentin Marcio Nogueira Barbo-san kymmenestä varapresidentistä.

IISL

Vuonna 1960 perustettu The International Institute of Space Law (IISL) organisoii vuosittaisen *Manfred Lachs Space Law Moot Court Competition* tapahtuman, jonka finaali ratkaistaan kongressin aikana. Vuonna 2003 Euroopan maanosaa edusti Bremenin yliopisto, Aasiaa Auckland Uudesta Seelannista sekä Amerikkaa USA:n Georgetownin yliopisto. Vuodesta 1992 käyty oikeustapauskilpailu ratkaistiin Bremenin Landgericht-tuomioistuimessa ja sen tuomareina toimivat kolme Haagin kansainvälisen Internatio-

nal Court of Justice'n jäsentä. Helsingin Yliopisto voitti kilpailun vuonna 1996.

20.02.2004

60-sivuinen esite ja verkkosivut esittelevät kongressin neljä tutkimusalueta:

- 1) Science and Exploration
- 2) Missions and Operations
- 3) Technology
- 4) Space and Society

sekä 26 symposiumia ja 113 alaotsikkoa. Jotta tutkijan esitelmä voitaisiin hyväksyä kongressiin, tulisi puolentoista sivun tiivistelmän olla IAF:n Pariisin toimistossa viimeistään 20.2.2004. Euroopan avaruusjärjestö kustantaa Kanadaan 200 innokasta 18-28 vuotiasta, Suomesta yleensä 3-4 perus- tai jatko-opiskelijaa.

(<http://www.estec.esa.nl/outreach/iaf>). Minkälaisiin visioihin innoitaisi George Morgenthalerin koordinoima teknologia-symposium IAA.3.8?

Symposium on the Far Future: Renewed Visions

Papers are sought here with the emphasis on "Far Future" and "Renewed Vision". With a world still churning with wars, disease and terrorism, sustained funding has not been available to implement Lunar, Mars and deep space expeditions, bases and colonies of the classical visions of the past decades. Therefore, we have time to seek entirely new earth approaches to Earth-to-Orbit Space transportation, to Lunar base construction and to Lunar utilization, advanced Mars bases and missions. We also have time for planning and preparing for the space development's societal impact, which is part of the "Renewed Vision".

Outstanding contributions

Parhaat esitelmät palkitaan. Allan D. Emil Memorial Award on jaettu vuodesta 1977 lähtien avaruusteknologian, -lääketieteen tai -lain tutkijalle, joka on edistänyt myös kansainvälistä yhteistyötä. Vuoden 2003 Bremenin kongressissa palkinnon vastaanotti Liu Jiyuan. Franck J. Malina Astronautical medal on myönnetty vuodesta 1986 lähtien avaruustutkimuksen edistäjälle opetussektorilla, mutta vuonna 2003 palkintoa ei jaettu. Luigi G. Napolitano Award on myönnetty alle 30-vuotiaalle tutkijalle vuodesta 1993 lähtien. Tänä vuonna IAF:n Education Committee valitsi maineikkaan presidentin (1966-68 ja 1972-74) perheen lahjoittaman mitalin saajaksi italialaisen Veronica de Miccon. Opiskelijapalkintoja alemman ja ylemmän korkeakoulututkimuksen kategorioissa jaettiin viidelle opiskelijalle.

'I have a dream...'

...pikkupoika tuijottaa haltioituneena astronautteja esittävää julistetta. Pojalta kysytään, haluaisiko hän tulla isona astronautiksi. "Olisihan se kivaa!" Pikkumies kuitenkin pudotetaan maanpinnalle kertomalla hänen

olevan väärää kansallisuutta. Murskatut haaveet, pettynyt ilme. Toinen kannustaa, "ei se ole mahdotonta". Onko tulevaisuutta, jos ei ole unelmia? 10-vuotiaan ei pitäisi raskauttaa budjettivajeesta tai EU:n sisäpolitiikasta, ja luopua unelmastaan. Tulevaisuudessa kaikki voi olla toisin, pikkumies voi kävellä Kuun pinnalla ja hänen ideoistaan voi kehittyä avaruusteollisuuden nokioita ja linuxeja.

Jokaisen tutkijan, tutkimusohjelman ja avaruusteollisuuden yrityksen tulisi olla kansainvälisillä foorumeilla näkyvästi esillä, sillä hitaat jäävät nopeiden jalkoihin ja suuret syövät pienet ei vain eläinkunnassa vaan myös talouselämässä. Valitettavasti osallistumisesta saatavaa taloudellista hyötyä ei voi laskennallisesti kassavirta-analysillä yksiselitteisesti perustella. Yksi oiva tiedefoorumi on tutkijoille Pariisissa heinäkuussa 2004 järjestettävä COSPAR-kongressi (<http://www.cospar2004.org>).

Suomalaisen avaruusteollisuuden ja -tutkimuksen esittely vaikkapa pohjoismaisessa paviljongissa Vancouverissa voisi olla varteenotettava strateginen lyhyen aikavälin PR-tavoite. IAF:n kongressin järjestäminen Suomessa vuonna 2008 voisi olisi kiinnostava pidemmän aikavälin markkinointitavoite.

Svensk resumé

Juhani Westman

Tero Siili: Ledare

Hälsningar och en god fortsättning på det nya året. Detta nummer hann nu inte alldeles inom 2003 men nästan ändå. December och det nya årets början är verkligen en intensiv rymdperiod med särskilt högtryck inom Marsforskningen, där vi ju även har våra små finkur med i spelet.

Ari-Matti Harri: Galileos lysande resas slut

NASA:s rymdsond Galileo avslutade sin 14-åriga forskningsfärd då den 21.11 2003 på kvällen finsk tid bragtes att stöta in i Jupiters atmosfär. Galileo startades från Jorden 1989 och nådde Jupiter i december 1995 då den även sände ner en sond i jättepplanetens atmosfär. Redan innan Jupiter nåddes gav Galileo unika resultat: närbilder av den första asteroiden nånsin, Gaspra år 1991, och en andra asteroidnärbild av Ida varvid Idas måne Daktyl upptäcktes. Då kometen Shoemaker-Levy 9 som ett band av

splitter störtade ner i Jupiter-atmosfären hade Galileo plats på första parkett.

Under omloppen runt Jupiter avbildades alla de fyra stora månarnas ytor samt genomfördes långa mätserier av bl.a. strålningsförhållandena runt Jupiter. Programmet kunde genomföras trots att Galileos stora förbindelseantenn inte vecklade ut sig efter starten och sålunda inte kunde användas.

Ordförandes spalt

Det var det längsta höstmötet jag minns, men så fanns det också viktiga saker att förhandla om. Den arbetsgrupp om Sällskapets framtida profilering som tillsattes av mötet har redan inlett sitt arbete och medlemmarnas åsikter är välkomna. Att ordna IAFs årliga konferens i Finland är inte så utopistiskt som det låter och kanske får vi kongressen 2008!

Ett intensivt Mars-år förutspås, och hoppas nu att vattnen fryser till här hemma så man kommer åt att avfyra modellraketer.

Ari-Matti Harri: Ur skörden från höstmötet

Höstmötet hölls den 3 november 2003 i Meteorix' utrymmen, efter mötet presenterades företagets verksamhet av Seppo Nenonen.

Programmet för det kommande året blir digert. En publikation som presenterar finländsk rymdverksamhet och -industri effektivt och på djupet planeras. På hösten 2004 ordnas ett seminarium om riktlinjerna för Finlands rymdindustri-politik, och i samband med den troligen en publik-utställning lik den vi hade om "Finland i Rymden" 1999. Förundersökningarna kring och av möjligheterna för att få hit en IAF-kongress inleds. Och naturligtvis diskuterades Sällskapets evighetsfråga: finansieringen.

Medlemsavgifterna bestämdes till 17 € för ordinarie medlemmar, 8 € för juniorer mel-

lan 15 och 18 samt studerande, 6 € för juniorer under 15, och 170 € för organisationsmedlemmar.

Petri Makkonen omvaldes enhälligt till ordförande och även styrelsens medlemmar blev enhälligt valda: Bo Fagerström, Bernt Hoffrén, Ossi Vasko, Ari-Matti Harri och Päivi Jukola. Revisorer blev Simo Tauriainen och Urpo Häyrinen, med suppleanter: Jan Fagerström och Asko Ström.

Matti Anttila: Rymdnytt

Japans Marssond Nozomi kom inte in i omloppsbanan runt Mars, däremot inledde ESA:s Mars Express sin anflygning med att lyckat avskilja Marslandaren Beagle II och sedan gå in i omloppsbanan runt planeten. I skrivande stund har inte fått kontakt med Beagle II på Marsytan. USA:s Mars-rover Spirit och Opportunity är på väg mot landning: Spirit skall landa den 4 januari 2004 och Opportunity den 25 januari.

Vad som ska ske med rymdteleskopet Hubble är öppet. Ursprungligen skulle HST ha hållits i funktion till 2010 och sedan bärgats ner till jordytan med en skyttel, men efter Columbia-katastrofen i höstas anses en tiotonslast vid nedfärd innebära en för stor risk. Någon form av kontrollerad förstörelse i jordatmosfären utreds.

Mera rymdnytt i Webbnytt, där aktuella sajter har samlats in.

Päivi Jukola: IAF 2004

Päivi skriver om IAF:s inständande 55 internationella kongress i Vancouver bland annat:

Temat "Gränslösa möjligheter, globala realiteter" vill väcka debatt kring rymdverksamhet och globala frågor, samt betona tvärvetenskaplighet.

Kongressen satsar på fyra områden: vetenskap och utforskning, Missioner och verk-

samhet, Teknik, samt Rymden och Samhället. Inom de ramarna ordnas 26 symposier och 113 underrubriker är givna. Sammandrag av föredrag bör vara IAF:s Parisbyrå

tillhanda senast den 20 februari 2004. ESA kommer att sponsorerä 200 18-29 åriga entusiasters resa till Vancouver. För Finlands del betyder detta 3-4 studerande.