

AVARUUSLUOTAIN – RYMDSONDEN 1/2003



Kiinan miehitettyä Shenzhou-alusta valmistellaan miehittämättömälle testilennoille (kuva: Xinhua-uutistoimisto)

Sisältö

Avaruusutisia	2
Pääkirjoitus	3
Puheenjohtajalta.....	4
Suomen avaruustutkimusseura ry:n toimintakertomus vuodelta 2002.....	5
International Astronautical Federationin (IAF) 2003 kongressi	6
<i>Hyppyportti</i> eli Webbiutisia	7
Kuu ja kansainvälinen avaruus oikeus	9
Vierailulla Kouroun avaruuskeskuksessa	12
Svensk resumé	13
Avaruusutisia (jatkuu sivulta 2).....	15

Contents

Space news	2
Editorial	3
President's section	3
Society's 2002 annual report	4
The IAF Congress 2003	6
Jumpgate or WWW News	6
Moon and the intl space law	8
Visit to the Kourou space centre.....	12
Swedish abstracts	13
Space news (cont' d from page 2).....	15

Pääkirjoitus

Tervehdys ja hyvää vuotta 2003! Tämä Avaruusluotain näyttää varmasti (ja toivottavasti) kovasti toisenlaiselta kuin edeltäjänsä. Kansilehti on nyt nelivärinen, lehden otsikko on muuttunut värilliseksi; värikansien myötä myös lehden sisäinen jäsentely on muuttunut, jotta väriä voidaan hyödyntää paremmin.

On aikamoisen varmaa, että lehden ulkoasu ja jäsentely "elävät" tämän vuosikerran kuluessa, kun lehdelle haetaan parasta muotoa ja hahmoa - tähän prosessiin toivon myös lukijoiden palautetta: ruusuja ja risuja, toiveita ja ideoita.

Sisällöllisesti tämänkertainen lehti ei dramaattisesti poikkea aiemmista, merkillepantavia seikkoja ovat kuitenkin puheenjohtajan vaihtumisen aiheuttama kerrannaisvaikutus ja avaruus oikeuden aihepiiriin kuuluva kirjoitus (s. 9). Tuo aihepiiri ei ole ainakaan minun päätoimittajakaudellani esiintynyt lehdessä. Mainittu kerrannaisvaikutus on se, että Hyppyportti-palstan kirjoittajana aloittaa *Matti Anttila* Petri Makkosen siirtyessä kirjoittamaan puheenjohtajan palstaa...

Kesä on melkein ovella, joten hyvää kesää - ainakin seuraavan lehden ilmestymiseen saakka!

Tero Siili, päätoimittaja

Päätoimittaja: Tero Siili - **Toimituksen osoite:** C/o Ilmatieteen laitos, Geofysiikan tutkimus, PL 503, 00101 HELSINKI - **Puhelin:** (09) 19294660, (050) 5325462 - **Telekopio:** (09) 19294603 - **Sähköposti:** Tero.Siili@fmi.fi

ISSN: 0356-021X - **Painos:** 150 kpl - **Ilmestymistajuus:** 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. Kauppalaantie 6-8, 00320 HELSINKI, (09) 5874433, <http://netlander.fmi.fi/~sats/>.

Pankkiyhteys: Nordea 218518-129232

Aineistopäivät vuonna 2003

2/2003 10.6.

3/2003 31.8.

4/2003 30.11.

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

Kuu ja kansainvälinen avaruusoikeus

Lotta Viikari

Kiinan suunnitelmat ihmiskunnan yhteisen perinnön lopun alku?

Yhdysvaltalaiset astronautit kävivät Kuussa kuudella Apollo-lennolla vuosina 1969-1972. Sen jälkeen Kuuhun lähetetyistä miehittämättömistä aluksista vuonna 1998 USA:n Lunar Prospectorin havainnot vahvistivat päätelmiä, joiden mukaan Kuun napa-alueiden varjoisissa kraattereissa on satoja miljoonia tonneja jäätyynyttä vettä. Tämä löydös avasi aivan uusia näkymiä Kuun hyödyntämiseksi. Ensimmäiset hyödyntäjät saattavat tulla myös aivan uudelta suunnalta, Kiinasta. Kuun kansainvälisoikeudellisen aseman kannalta kaikki hyödyntämissuunnitelmat ovat kuitenkin ongelmallisia.

Kiinan kunnianhimoinen avaruusohjelma

Kiinan hallituksen avaruusohjelman viimeisten tietojen mukaan kiinalaisen astronautin, "taikonautin", on määrä suorittaa avaruuslento vielä kuluvan vuoden loppupuolella. Jatkossa maa kaavailee tekevänsä miehitetyn kuulennon ja jopa – ei enempää eikä vähempää kuin – perustavansa pysyvän avaruusaseman Kuuhun.

Kiina laukaisi ensimmäisen satelliittinsa vuonna 1970 ja kaupallista laukaisuotoimintaa maa on harjoittanut yli vuosikymmenen. Nykyiseen vauhtiinsa Kiinan avaruusohjelma alkoi päästä 1990-luvun alussa, Jiuquan Cityn avaruuskeskuksen rakennustöiden myötä. Kaksi kiinalaista lähetettiin kosmonauttikoulutukseen Moskovaan vuonna 1996 ja ensimmäinen miehitettyä avaruuslentoa silmälläpitäen rakennettu avaruusalus Shenzhou ("jumalallinen tehtävä") suoritettiin miehittämättömänä koelennon vuonna 1999. Kahden vuoden päästä, 2001, avaruu-

desa kävi Shenzhou II:n kyydissä jo apina, kaniini, koira ja etanoita. Vuoden 2002 maaliskuussa Shenzhou III:n koelennolla testinukketaikonautit kiersivät maapallon seitsemän päivän aikana yhteensä 108 kertaa, ja vuodenvaihteessa suoritettulla Shenzhou IV:n lennolla aluksessa oli jo koko laitteisto, jota tarvitaan miehitettyllä lennolla. Miehitetty lento olisi siis ohjelmassa vielä tämän vuoden aikana.

Aika ajoin on huhuttu Kiinan suunnittelevan myös lentoa Marsiin, ja toukokuussa 2002 Pekingissä esiteltiin kiinalaisvalmisteisen Mars-roverin prototyyppi. Kiina kaavailee yhteistyötä avaruusasioissa paitsi Venäjän myös Euroopan unionin kanssa.

Kuun luonnonvarojen keskeinen asema

Kiinan suunnitelmat saattavat kuulostaa hurjilta, erityisesti kaavaillussa aikataulussa. Tosiasia kuitenkin on, että erityisesti Kuun luonnonvarojen hyödyntäminen mahdollistaisi huomattavasti uusia visioita. Veden löytäminen Kuusta mahdollistaa niin inhimillisen elämän kuin polttoaineen tuotannonkin avaruudessa: vesihän on hajotettavissa vedyksi ja hapeksi.

Myös Kuun maa-aineksen on todettu sisältävän suunnattomia rikkauksia: maapallolla yleisten mineraalien (esim. kuparin ja raudan) lisäksi Kuusta löytyy runsaasti monia meille harvinaisia arvometalleja kuten titania. Veden ohella ehkä merkittävintä on kuitenkin Maassa erittäin harvinaisen isotopin, helium-3:n runsas esiintyminen Kuussa. Helium-3 olisi erinomaista ja erinomaisen riittoisaa polttoainetta fuusioreaktoreille: Kuun arvioiduista helium-3-varannoista jo yhden prosentin on laskettu riittävän tyy-

dyttämään koko ihmiskunnan seuraavan sadan vuoden energiantarpeen!

Raaka-aineiden tai polttoaineen saatavuus ei siten olisi Kuussa ongelma pysyvälle, miehityllylle avaruusasemalle tai monimuotoiselle teollisuustuotannollekaan. Myös Kuun tyhjiötä ja alhaisia lämpötiloja voitaisiin hyödyntää teollisissa prosesseissa. Maata heikkomman vetovoiman ja pidempien päivien mukanaan tuomat edut tekevät näistä suunnitelmista yhä houkuttelevampia.

Pysyvän avaruusasutuksen lisäksi Kuuta voitaisiin käyttää tukikohtana paljon syvemmällekin avaruuteen suuntautuville tutkimusmatkoille. Sen lisäksi, että Kuun luonnonvarojia hyödynnettäisiin paikan päällä, niillä voitaisiin parhaassa tapauksessa ratkaisevasti helpottaa myös maapallon yhä pahenevaa energia- ja raaka-ainepulaa. Ottaen vielä huomioon Kuusta käsin hyödynnettävissä olevien asteroidien ja muiden taivaankappaleiden luonnonvarat sekä aurinkoenergia, mahdollisuudet näyttävät loputtomilta.

Avaruusoikeus - edelläkävijä jäi junasta

Kuten kaikkea muutakin inhimillistä toimintaa, myös avaruuden käyttöä ollaan pyrittä sääntelemään oikeudellisin keinoin yhteisten pelisääntöjen varmistamiseksi. Vaikka Kuun hyödyntäminen, etenkin taloudellisesti kannattavalla tavalla, on ollut tähän asti utopiaa, kansainvälinen avaruusoikeus vaikutti tässä suhteessa alkuun varsinaiselta edelläkävijältä: niin sanottu Kuusopimus solmittiin YK:n puitteissa jo vuonna 1979.

Kuusopimuksessa Kuu ja sen luonnonvarat julistetaan ihmiskunnan yhteiseksi perinnöksi. Sopimus vahvistaa avaruusoikeudessa jo aiemmin (erityisesti vuoden 1968 ns. Avaruusyleissopimuksessa) kodifioitujen valtioiden yleisen oikeuden avaruuden käyttöön ja tutkimukseen, mutta nimenomaisesti

kieltää kansalliset aluevaltauksset Kuussa. Avaruuden tutkimuksen ja hyödyntämisen tulee olla kaikkien maiden edun mukaista, minkä lisäksi Kuun käyttäminen on ylipääntään sallittu vain rauhanomaisiin tarkoituksiin.

Lisäksi Kuusopimus edellyttää, että Kuun luonnonvarojen hyödyntämisen tullessa tosiasiallisesti mahdolliseksi valtiot sopivat tarkemmin kansainvälisestä järjestelmästä, joka takaa edellä mainittujen periaatteiden toteutumisen käytännössä. Kuusopimuksen mukaan sen määräykset soveltuvat myös aurinkokuntamme muihin taivaankappaleisiin (Maata lukuun ottamatta).

Kuusopimus solmittiin aikana jolloin ylipääntään avaruuden - saati sitten Kuun - hyödyntäminen oli vielä alkutekijöissään. Kuun luonnonvaroista oli jonkin verran tietoa ja paljon arvailuja, mutta niiden hyväksikäyttö ihmiskunnan tarkoituksiin oli kuitenkin vielä jokseenkin utopistinen ajatus. Näin ollen oli suhteellisen vaivatonta laatia sopimus, jossa yleisien, yleisten (ja siten laajan tulkinnan sallivien) periaatteiden lisäksi itse asiassa vain sovittiin, että "asiaan palataan" myöhemmin, kun se näyttää ajankohtaisemmalta.

Kuusopimuksen artiklat tai niihin liittyvät lukuisat tulkintamahdollisuudet eivät kuitenkaan ole tällä hetkellä se varsinainen ongelma - ongelma on sopimuksen täydellinen merkityksettömyys avaruusvaltojen toiminnan sääntelijänä. Vaikka sopimuksen neuvotteluvaiheessa mukana olivat tiiviisti niin aikakauden suurvallat kuin pienemmät ja avaruusasioissa vähemmän merkitykselliset valtiotkin, ja sopimusteksti jopa hyväksyttiin YK:n yleiskokouksessa yksimielisesti, ei Kuusopimukseen loppujen lopuksi kuitenkaan liittynyt valtioita kuin kourallinen. Kuun rikkauksia koskevat tulevaisuuden toiveet johtivat siihen, että jo Kuusopimuksen yleisluontoinen lausahdus luonnonvara-toiminnan joskus tullessa realistisemmaksi

käytävistä neuvotteluista varsinaisen hyödyntämismekanismin aikaansaamiseksi riitti pelottamaan potentiaaliset edunsaajat, erityisesti Yhdysvallat. Tähän päivään mennessä Kuusopimuksen on ratifioinut vain kymmenen valtiota, joista ainutkaan ei edes ole merkittävä avaruusvalta.

Ihmiskunnan edusta kansalliseen hyötyyn

Kuun hyödyntämissuunnitelmien toteutuksessa myös Kuusopimuksen mahalaskun käytännön seuraukset tulevat realisoitumaan. Esimerkiksi Kiina ei ole sopimuksen osapuoli, joten Kuulle kaavailtu asema ihmiskunnan yhteisenä perintönä on jo nyt selvästi kyseenalainen. Kiinankaan suunnitelmien tavoitteena kun ymmärrettävästi tuskin on kovinkaan suoranaisesti ihmiskunnan yhteinen etu, vaan lähinnä kansalliset teknologiset saavutukset ja maan kansainvälis-poliittisen aseman kohentaminen, sekä lopulta puhtaaseen taloudelliseen voittoon tähtäävän kiinalaisen avaruusteollisuuden luominen – mahdollisuuksien mukaan myös Kuun luonnonvaroja hyödyntäen.

Se, mikä maa Kuuta ensimmäisenä hyödyntämään ehtii lieneekin Kuun kansainvälisen aseman kannalta käytännössä sinänsä melko merkityksetöntä. Ainutkaan varsinainen avaruusvalta ei ole Kuusopimukseen liittynyt ja tuskinpa mikään valtio investoisi valtavia rahamääriä hankkeeseen, jonka tavoitteena olisi muu kuin kansallinen etu. Yksityisille avaruustoimijoille moiset hankkeet ovat vielä liian kalliita, ja joka tapauksessa niidenkin toimia kotivaltioidensa velvoitteiden kautta välillisesti säätelee kansainvälinen avaruus oikeus – tai on säätelemättä.

Ihmiskunnan perinnön näin rapautuessaakin Kuun luonnonvarojen ja muun hyväksikäytön hyödyt ehkä kuitenkin suo esimerkiksi juuri Kiinalle siinä mielessä mieluummin kuin vaikkapa USA:lle, että Kiina saattaa saada niistä apua mittavien kansallisten on-

gelmiensa lievittämiseen. Kiinan hallitus onkin ilmoittanut tavoitteekseen hyödyntää avaruusohjelmansa tuloksia myös maanviljelyksessä, lääketieteessä, meteorologiassa ja televiestinnän alalla.

Ihmiskunnan yhteinen etu ja avaruuden valloituksen alkuaikojen usko maailmanlaajuisen yhteiseen parempaan huomiseen on kuitenkin kaukana nykyisestä avaruusteollisuudesta. Riippumatta siitä, pidetäänkö tätä kehitystä hyvänä vai huonona, Kuun hyödyntämisessä törmätään joka tapauksessa merkittävään kansainvälisen avaruus oikeuden aukkuun. Kuusopimuksen epäonnistuttua toimintaa säätelevät lähinnä vain avaruus oikeuden muut sopimusartiklat, jotka jäävät tässä suhteessa Kuusopimuksen määräyksiäkin yleisluontoisemmiksi. Kuun hyödyntämisen saralla onkin siis odotettavissa paitsi tieteellis-teknisiä, myös huomattavia oikeudellisia ongelmia – ja juuri nämä oikeudelliset ristiriidat voivat hyvinkin lopulta osoittautua Kuun ”toisen valloituksen” suurimmaksi haasteeksi.

Lotta Viikari työskentelee tutkijana Lapin yliopistossa Rovaniemellä ja valmistee väitöskirjaa avaruus oikeudesta.

Vierailulla Kouroun avaruuskeskuksessa

Lotta Viikari

Allekirjoittanut osallistui 20.-24. helmikuuta 2003 ainoana suomalaisena Kansainvälisen avaruusyliopiston (International Space University, ISU) ja Euroopan avaruusjärjestön (European Space Agency, ESA) järjestämälle neljännelle tutustumismatkalle Euroopan avaruuskeskukseen Kouroussa, Ranskan Guyanassa. Ryhmä koostui noin neljästä kymmenestä avaruusalaan tavalla tai toisella kytköksissä olevasta eurooppalaisesta "nuoresta" (ikähaitari n. 20-40), minkä lisäksi osanottajalistalta löytyivät Japani, Kanada, Yhdysvallat ja Intia. Valtaosa ryhmäläisistä oli joko opintojensa tai työnsä puitteissa tekemisissä nimenomaan avaruusteknologian kanssa, mutta yllättävän paljon joukosta löytyi myös esimerkiksi avaruusoikeuteen suuntautuneita ihmisiä. Suurimman yksittäisen joukon muodostivat ISU:n Master of Space Studies (MSS) -opiskelijat. Matkan taloudellisina sponsoreina toimivat ESA, Arianespace sekä Ranskan avaruusjärjestö Centre National d'Etudes Spatiales (CNES).

Vierailun aikataulu oli varsin tiukka, minkä ansiosta tuona suhteellisen lyhyenäkin aikana päästiin perehtymään Kouroun avaruuskeskuksen toimintaan hyvin monipuolisesti. Tutuiksi tulivat niin keskuksen historia, tilat, tekniset fasiliteetit ja palvelut kuin laukaisujen valmistelu käytännössä, laukaisujen kulku ja valvonta sekä mm. niiden ympäristövaikutusten seuranta. Tutustuimme paikan päällä vielä maaliskuussa laukaistavaksi ajoitetun Ariane 5 -kantoraketin viimeiste-

lyyn, ja saimme nauttia lukuisten toiminnassa mukana olevien yritysten edustajien mielenkiintoisista esityksistä (APCO Technologies, CEGELEC, GTD Ingenieria de Sistemas, EADS Launch Vehicles, MAN Technologie, jne.). Hieman harmittelimme sitä, että viimeinen Ariane 4 -raketti ehdittiin laukaista juuri edellisellä viikolla. Toisaalta nimenomaan siksi, että vierailumme osui laukaisujen kannalta ikään kuin "väliajalle" pääsimme tutustumaan alueeseen hyvin laajasti, valvontakeskuksista aina laukaisualustoihin - ja kaikkeen siltä väliltä.

"Virallisemmän" ohjelman lisäksi aikatauluun oli (joskin yöunien kustannuksella) sisällytetty retki pahamaineiselle Pirunsaarelle, iltaohjelmaa sattuvasti matkan ajan kohtaan osuneissa vuotuisissa karnevaaleissa sekä lähtöpäivänä vielä pieni veneajelu ja patikointia viidakossa. Nämä aktiviteetit palvelivat samalla oivasti laukaisutoimintaan tutustumisen ohella matkan toisena olennaisena tavoitteena ollutta sosiaalisten suhteiden luomista niin avaruuskeskuksen henkilökuntaan, sponsorien edustajiin kuin tietenkin matkan muihin osanottajiin. Reissu oli kaikissa näissä suhteissa varsin onnistunut. Suosittelenkin lämpimästi matkalle hakemista tulevina vuosina myös muille suomalaisille. Lisätietoja ja hakuohjeet ensi vuotta varten löytynevät aikanaan ISU:n ja ESA:n sivuilta: <http://www.isunet.edu> ja <http://www.esa.int/education>.