

# AVARUUSLUOTAIN

Rymdsonden Spaceprobe  
3-4/2009, vol. 44



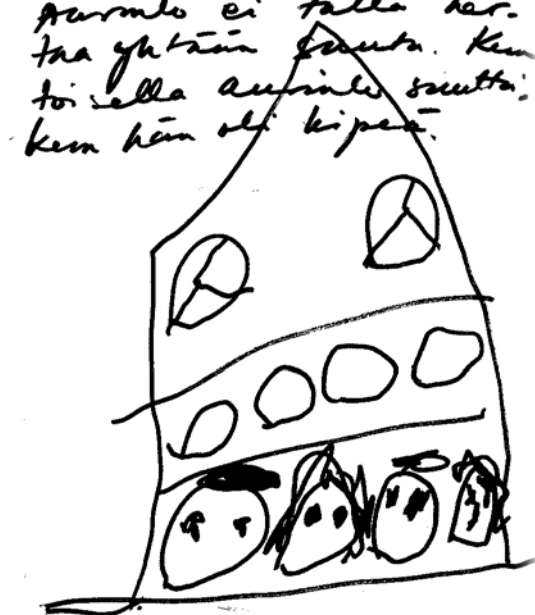
## *Suomen Avaruustutkimusseuran 50-vuotisjublanumero*



*Kunniajäseniksi vuosijublassa 3.11.2009 kutsuttiin SATSin alkuaikojen aktiivit Bo Fagerström, Bernt Hoffren ja Jubani Westman.*

## Sisältö

Pääkirjoitus ja Piirtäjäesittely	2
Syyskokouskutsu	4
Hallitusesittely	4
Tulevaisuuden historiakatsaus	6
Laitisen Tieran Kirja-arvostelu	7
Tapahtumahorisontti - Aikansa kaikkea	8
Sähköpurjekolumni	9
Sähköpurjeen sovelluksia, Osa I	10
Täppisteaduste Sygiskool	12
Sarjakuva: Buster ja valloittajat	13
Piloted Mars Landers - the Last Part	14
Joululahjavinkki: Avaruusseikkailu	15
(S)ATS 30 vuotta sitten	16
What happened to NISSE?	18
Churchill Observatorio	20
Mitä kuuluu nesteraketiprojektille tänään?	22
<b>Nestemäiset rakettien ajoaineet</b>	<b>24</b>
IAF:n 60:s yleiskokous - muistiinpanoja	29
Space Generation Congress	30
Ensimmäinen suomalainen avaruustaideteos	31



Leo Merikallion 30 vuotta sitten laatima perhematkasuunnitelma. © Leo Merikallio

*"...tiedettiin, että se melkein aina räjähti joko lämmitettäessä tai jäädytettäessä, jäätyessään tai sulaessaan, höyrystyessään tai nesteytyessään ja usein se räjähti myös ilman mitään erillistä syytä."*

Nestemäiset rakettien ajoaineet - Historia, nykyisyys ja tulevaisuus, s. 24

SATSin jäseneksi voit liittyä täyttämällä jäsentietolomakkeen osoitteessa:

**<http://www.sats-saff.fi>** ja maksamalla jäsenmaksun seuran tilille 218518-129232.

### **SATS on keskeinen ja avoin avaruusalan yhteistyöfoorumi, joka edistää avaruusasioita Suomessa.**

Suomen avaruustutkimusseura ry – Sällskapet för astronautisk forskning i Finland rf on 1959 perustettu yhdistys, jonka tarkoituksena on harjoittaa avaruusalan kokeilu-, harrastus-, tutkimus- ja tiedotustoimintaa sekä toimia avaruustutkimuksesta kiinnostuneiden henkilöiden yhdysseiteenä. Seura on Suomen äänivaltainen edustaja Kansainvälisessä astronautiikkaliitossa (IAF; International Astronautical Federation). Suomen avaruustutkimusseura julkaisee Avaruusluotain-lehteä ja ylläpitää kirjastoa, josta voi lainata alan kirjallisuutta, kuva- ja videomateriaalia. Seura järjestää avaruusaiheisia näyttelyitä ja tapahtumia sekä ylläpitää aihepiiriin liittyvää harrastustoimintaa.

Työ- ja kerhotila on osoitteessa Kauppalaatie 6-8, 00320 HELSINKI (puh/vastaaja 09-5874433).

Vuoden 2009 jäsenmaksut (sisältää Avaruusluotain-lehden):

**Varsinaiset jäsenet 17 €**,

**Juniorijäsenet (alle 15 v.) 6 €**,

**Nuoriso-/ opiskelijajäsenet 8 €**,

**Järjestö-/Yritysjäsenet 170 €**

Päätöimittäjä: Sini Merikallio, Ilmatieteen laitos / ILM, PL 503, 00101 HELSINKI, sini.merikallio@fmi.fi

Fax: (09) 19294603

ISSN: 0356-021X – Ilmestymistaajuus: neljä kertaa vuodessa – **Vuosikerran tilaushinta: 22 €**

Ilmoitushinnat: mustavalkosivu 300 € (puolikas 200 €), värisivu 600 € (puolikas 350 €), takakansi 700 € (puolikas 400 €)

Julkaisija: Suomen avaruustutkimusseura – Sällskapet för astronautisk forskning i Finland – Finnish Astronautical Society,

**<http://www.sats-saff.fi>**. Pankki: Nordea 218518-129232

Vuoden 2010 aineistopäivät 15.1, 15.4, 15.6 ja 15.9

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

# Syyskokous tiistaina 8.12. kello 18-21

Suomen Avaruustutkimusseuran syyskokous ti 8.12 Ilmatieteen laitoksella (Erik Palmènin aukio 1, 00560 Helsinki). Ohjelmassa pientä purtavaa ja keskustelua mm. pienoismallirakettiliiketoiminnan vakuutusasioista ja IAF:n kuulumisen tarpeellisuudesta. Lisäksi on mahdollisuus tutustua Suomalaiseen Mars-laskeutujaan, MetNettiin. Tervetuloa!

## Kallelse till höstmöte

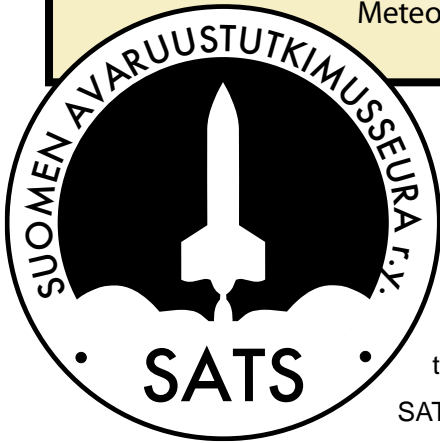
Sällskapet för Astronautisk Forskning i Finland (SAFF) höstmöte hålles tisdagen den 8.12 kl. 18:00 i Meteorologiska Institut. Välkommen!

## Call to autumn meeting

Finnish Astronautical Society's autumn meeting will be held on December 8th at 6:00 p.m. at the Finnish Meteorological Institute (Erik Palmén square 1, Kumpula, Helsinki). Welcome!

## Sügisene kokusaamine

Soome Astronautika Ühingu sügisene kokusaamine toimub 8. detsembril kell 18:00 Soome Meteoroloogiateaduskonnas (Erik Palmeni väljak 1, Kumpula, Helsingi). Olete oodatud!



## SATS Hallitusesittely

Takakannen kuvassa hallituksen jäseniä, tässä esittelyt:

SATS Hallitus:

### Puheenjohtaja, DI Aapo

**Puhakka:** "Koulutukseltani olen tietotekniikan DI, syntynyt vuonna 75 ja valmistunut TKK:lta 2004. Työkseni en ole avaruusalaalla, vaan teen tietojärjestelmiä yrityksessä nimeltään Vetokonsultit Oy, joka on osittain perheyrittäjä ja josta sitä kautta osan omistan.

Harrastusmielessä olen ollut avaruusasioista kiinnostunut jo pienestä pitäen. Suomen Avaruustutkimusseuran jäseneksi liityin vuonna 2000 rakettkurssilla ja rakettiliiketoiminnassa olen ollut mukana siitä lähtien. SATS:in hallituksessa olen ollut muutaman vuoden ja viime vuonna sihteerinä.

Aikaisemmin olin Pollux:ia perustamassa vuonna 94, muutamana vuonna hallituksessa ja puheenjohtajana 97.

Tähtitiedettä tunnen jonkun verran; eniten avaruusasioissa minua kuitenkin kiinnostavat toisaalta avaruuden uudet potentiaaliset hyödyntämismahdollisuudet ja toisaalta raketit ja muut avaruusaluukset. Ennenkaikkea siitä syystä, että jos keksitään oikeasti hyödyllisiä juttuja, niin niihin löytyy myös rahoitusta ja toisaalta, jos avaruudessa kulkeminen saadaan halvemmaksi, niin tätä kautta avautuu myös uusia hyödyntämismahdollisuuksia.

**Askö Ström** on raketiharrastaja ja rakettimeistari. Eläkkeellä oleva IT-alan ammattilainen vaikuttaa Kuusankoskelta käsin.

**DI Timo Toivanen:** "Olen pari vuotta sitten valmistunut DI ja työkseni suunnittelen ohjelmistoja sulautettuihin järjestelmiin. Kiinnostuin jo pienestä kaikesta avaruuteen liittyvästä ja paikallisen kirjaston avaruushylly olikin nopeasti tutkittu. Pienoismalliraketteihin tutustuin ensimmäisen kerran Model-Expossa joskus 90-luvun alussa juuri ennen harrastuksen väliaikaisesti pysäyttäneitä Comet Bomb -tapausta. Taisin ehtiä laukaisemaan raketini jopa 2 kertaa... Uudemman kerran tutustuin SATSiin Polluxin kautta ensimmäisenä opiskeluvuoteni ja päädyin ensimmäiselle yhteistyönä järjestetyille rakettkurssille. Parin vuoden kuluttua sain rakettimeistarin pätevyuden ja kohta olimmekin jo suunnittelemassa Haisunäätä-hybridirakettia. Vuosi sitten tie vei SATS:in hallitukseen ja tässä sitä ollaan."

**Harri Haukka** Akviinen avaruusalan harrastus alkoi vuosittuhannen vaihteessa, kun Varkauteen perustettiin tähtiharrastusyhdistys Warkauden Kassiopeia. Harri on eksoplaneettahavainnoistaan tunnetun Warkauden Kassiopeian jäsenlehden päätoimittaja sekä yhdistyksen perustajajäseniä. Vapaa-aika meneekin hyvin pitkälti paitsi SATS:n hallitustehtävissä, niin myös Kassiopeian omistaman ja ylläpitämän Härkämäen observatorion touhuissa. Aikaisemmin Harri on toiminut mm. tähtitieteellinen yhdistys Ursan hallituksessa varajäsenenä sekä Warkauden Kassiopeian havaintoryhmän vetäjänä.

Harri Haukka työskentelee Ilmatieteen laitoksella pääasiallisesti Mars MetNet -hankkeen systeemi-insinöörinä. Työhön kuuluu mm. Ilmatieteen laitoksen instrumenttien suunnittelua, projektinhallintaa

ja laskeutujan hyötykuorman prototyypin testausta. Lisäksi Harri osallistuu useisiin avaruusalan EU-hankkeisiin kuten esimerkiksi Europlanet-RI:hin.

**DI Antti Lytykäinen** on AL Safety Design Oy:n vetäjä. Antti on valmistunut TKK:sta v. 1979 Energiatekniikan laitokselta. Jo pienenä hän innostui astronomiasta ja useat kouluvaiheet kirjoitettiin juuri tuosta aiheesta. Myös tekniikka kiinnosti jo varhain ilmeten kuuleman mukaan kaikkien silloisten automerkkien tietämyksellä 4-5v iässä. Lennokkien ja pienoismallirakentelun ohessa avaruuslaitteiden suunnittelu tuntui vain kaukaiselta haaveelta, mutta kasvettuaan isoksi Antille tarjoutui yllättäen myös mahdollisuus palata vanhana mieluisan aiheen pariin.

Tämä tapahtui kun konsulttifirman laajensi riskianalyysipalvelujaan, ja kyselyjä alkoi tulla myös avaruuslaitteiden valmistajilta.

Ensimmäinen avaruuslaiteprojekti oli Cassini-Huygensin tutkakorkeusmittarin luotettavuuden hallinta v.1993. Sen jälkeen AL Safety onkin osallistunut n. 10 avaruusprojektiin, viimeisimpänä Planck ja SMOS -satelliittien Suomen osuuden PA managerointi.

Vapaa-aikaansa Antti viettää mieluiten omakotitalon puutarhassa Espoossa, saattaapa tehdä myös pienen pyrähdysten moottoripyörällään.

Antin aikuiset lapset (3) ovat sitä mieltä että yksi insinööri perheessä riittää ja ovat hakeutuneet humanististen tieteiden pariin.

**DI Kari Luojus** valmistui DI:ksi vuonna 2004 ja Tekniikan lisensiaatiksi vuonna 2007 TKK:n Avaruustekniikan laboratorion. SATS:n johtokunnan varajäsenenä hän on toiminut vuoden 2006 alusta lähtien. Kiinnostukset liittyvät avaruustekniikkaan ja avaruustutkimukseen.

#### VARAJÄSENET:

**TkT Ari-Matti Harri:** ”Työskentelen Ilmatieteen laitoksella Tutka- ja Avaruusteknologian tutkimuspäällikkönä. Ominta aluettani ovat planeettojen kaasukehät sekä yleinen avaruus- ja havaintoteknologia. SATS:n toiminnassa olen ollut noin kymmenen vuoden ajan. Minun mielestäni SATSilla on oma tärkeä roolinsa avaruusalan informaation ja valistuksen levittäjänä, sekä teollisuuden ja tutkimusmaailman yhteistoiminnan edistäjänä.”

**DI Tommi Berg:** ”Työskentelen Tampereen teknillisessä yliopistossa tutkijana aihealueenani komposiittirakenteet ja kuitukelaus (filament winding). Olen ollut aktiivisesti mukana myös Tampereen teekkarien avaruusteknillisen kerhon toiminnassa, mistä esimerkkinä projektin vetäjän rooli Supikoira-rakettiprojektissa ja mekaniikkarakenteen suunnittelijan tehtävä Itikka-projektissa. Itikka-hyötykuorma lensi maaliskuussa 2009 87km korkeudelle REXUS-luotainraketin kyydissä. Se teki mittauksia raketin lentoradasta sekä otti tietojemme mukaan ensimmäiset suomalaiset, ja samalla myös ensimmäiset eurooppalaisten opiskelijoiden, valokuvat avaruuden rajoilta.

SATS tarkoittaa minulle ennen kaikkea hienoa mahdollisuutta tavata laajalla skaalalla avaruudesta kiinnostuneita suomalaisia harrastajia ja ammattilaisia. Erilaiset matkat, tapahtumat ja pienoismallirakettiharrastus ovat tärkeitä ja mukavia SATS:iin liittyviä asioita.”



SATS:n vuosijuhlassa syötiin hyvin ja palkittiin perustavia jäseniä. Kuvassa Juhani Westman tarkastelee kunniajäsenplakaattiaan. Kuva: Veikko Mäkelä





Pyydetään palauttamaan,  
ellei vastaanottajaa tavoiteta.  
PL 507, 00101 Helsinki



Seuran järjestö- ja yritysjäsenet:

[www.sats-saff.fi](http://www.sats-saff.fi)

**AL Safety Design**

[www.alsafety.com](http://www.alsafety.com)

**FINNREMOTE**

Suomen Avaruustutkimusseuran hallituksen jäseniä yhteiskuvassa seuran 50-vuotisjuhlissa Mannerheimintien Iguanassa Helsingissä 3.11.2009. Nyrkkejä ylhäältä alas seuraten: Asko Ström, Harri Haukka, Timo Toivanen, Tommi Berg, Antti Lyytikäinen ja Aapo Puhakka.

Kuva: Sini Merikallio

**Ideal Product Data Oy**

[www.ideal.fi](http://www.ideal.fi)



[www.ilmatieteenlaitos.fi](http://www.ilmatieteenlaitos.fi)

**JIB SYSTEMS**

[www.jibsystems.fi](http://www.jibsystems.fi)

**OXFORD INSTRUMENTS**

[www.oxford-instruments.com](http://www.oxford-instruments.com)



**SPACE SYSTEMS  
FINLAND**

[www.ssf.fi](http://www.ssf.fi)



[www.kolumbus.fi/suomen.optomekaniikka](http://www.kolumbus.fi/suomen.optomekaniikka)

**VAISALA**

[www.vaisala.fi](http://www.vaisala.fi)

