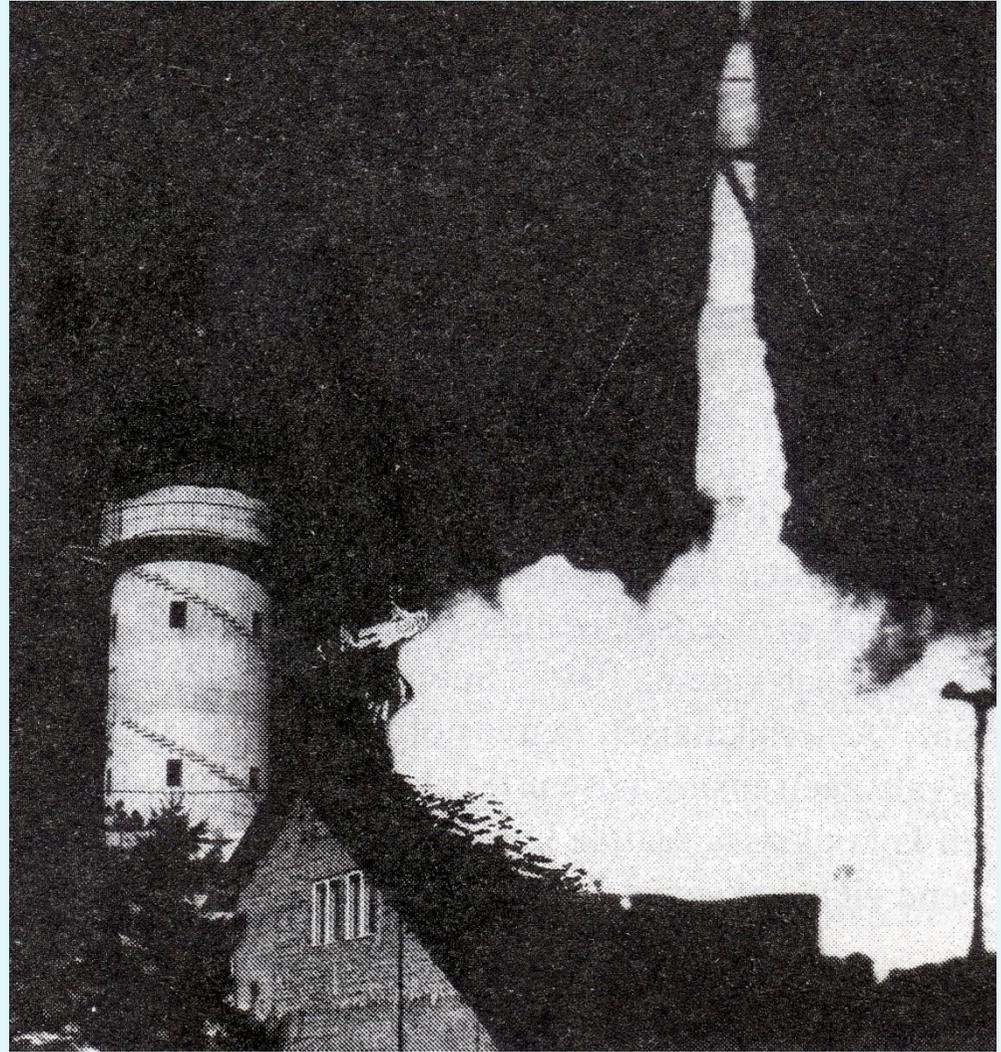
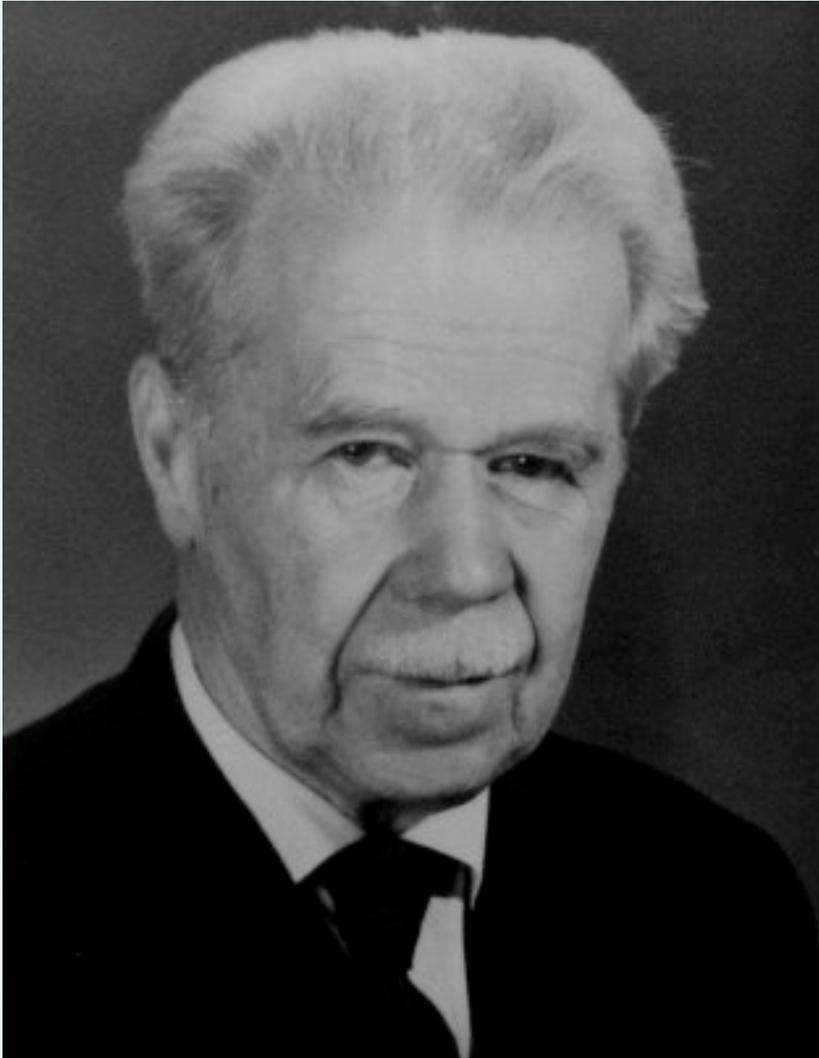


History of high-energy astronomy in Finland

Esko Valtaoja

*Tuorla Observatory,
Dept. of Physics and Astronomy,
University of Turku*



**Academician Yrjö Väisälä 1946:
satellite triangulation for geodesy**

OFFICIAL HISTORY

VS.

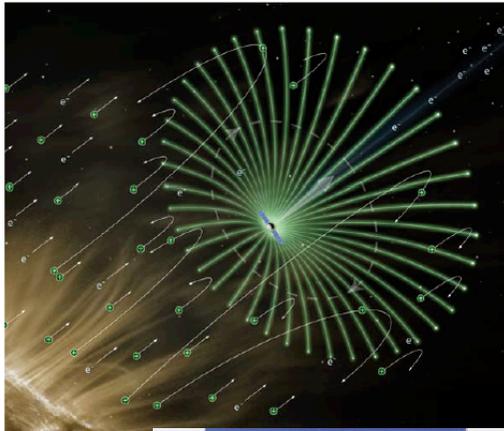
REAL HISTORY

- 1957** **International Geophysical Year
naked-eye observations of Sputnik I**
- 1964** **COSPAR member**
- 1969** **Moon rocks (Birger Wiik)**
- 1981** **IUE observations of close X-ray binaries (Osmi Vilhu)**
- 1985** ***Phobos (ASPERA) instrumentation (FMI)***
- 1985** **Finnish Space Committee (Ministry of Communications)**
- 1987** **ESA Associate, Finnish-Soviet cooperation
Spectrum-X-Gamma, Radioastron**
- 1995** **ESA Full Member**
- 2001** **ANTARES Space Program**
- 2004** **ESO Full Member**



Space Research in Finland

Report to COSPAR 2010



LIIKENNEMINISTERIO • AVARUUSASIAN NEUVOTTELUKUNTA

SUOMI JA AVARUUS

SUOMALAISEN AVARUUSTUTKIMUKSEN IIISTORIA

COSPAR
Finnish National Committee

ANTARES

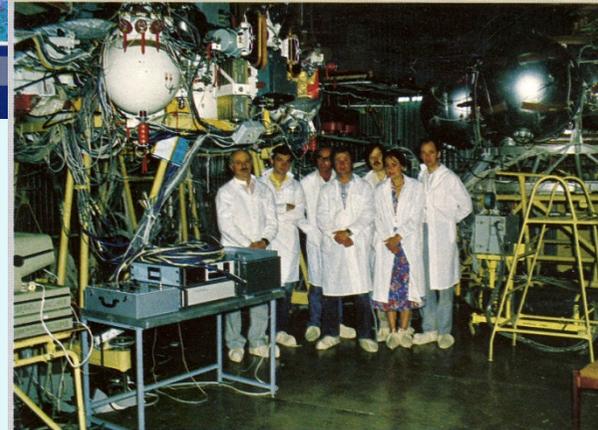
Space Research Programme

Final Programme Report



SPACE RESEARCH IN FINLAND

1986—1987



FINNISH NATIONAL COMMITTEE OF COSPAR

TURKU UNIVERSITY OBSERVATORY
ITÄINEN PIIZIKKA-TU
SF-20520 TURKU 52, FINLAND

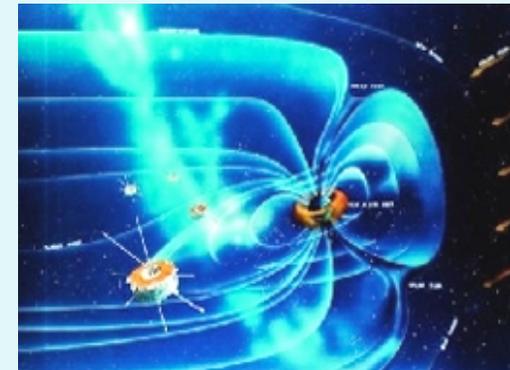


Space Research Programme Antares

Focus on space science and environmental remote sensing.

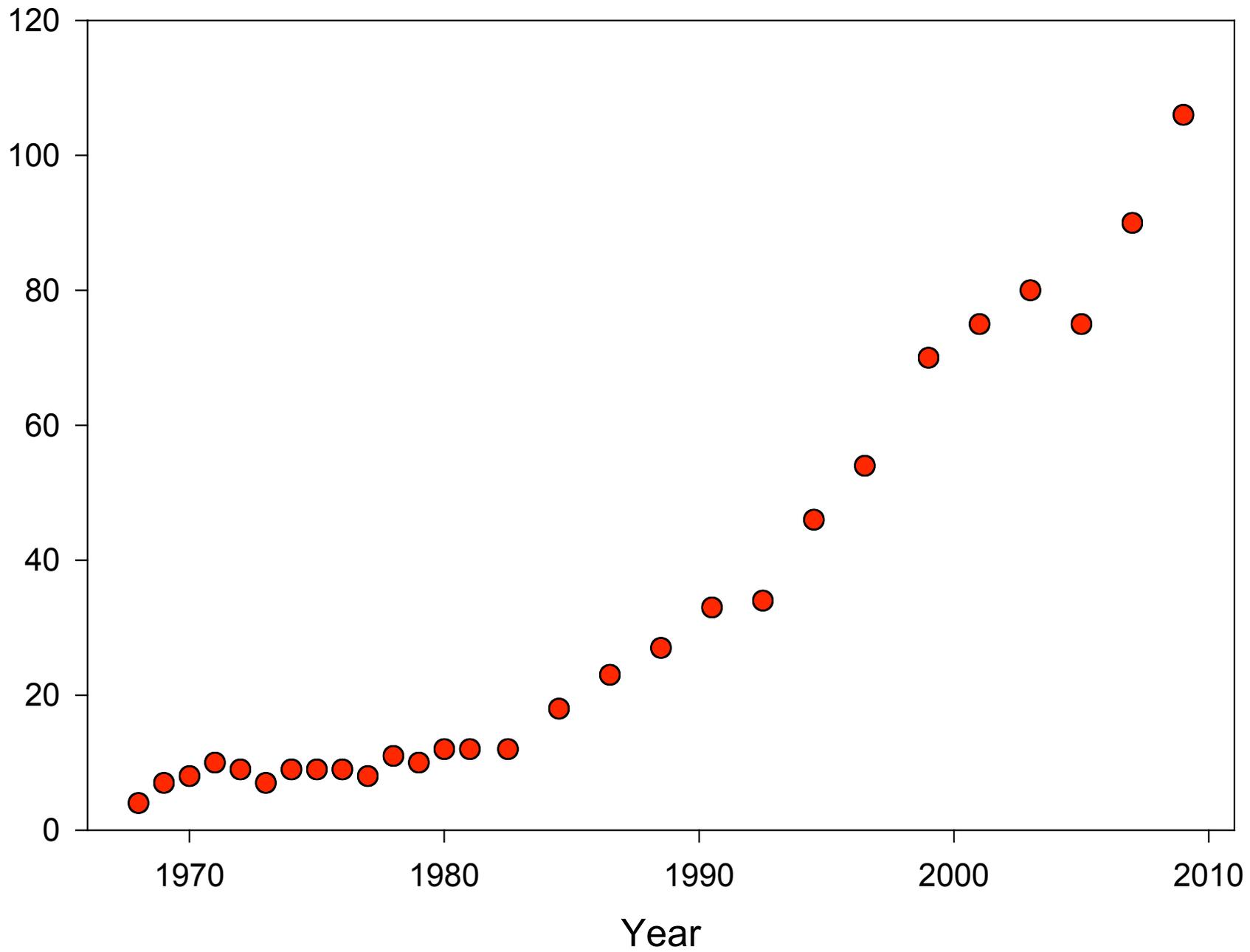
Many projects have relations to the programmes of the European Space Agency (ESA).

- Programme duration: 2001-2004
- Programme funding 16.8 M€
 - Tekes 10.2 M€
 - Academy of Finland 4.6 M€
 - Research institutes 2.0 M€
- Programme Manager:
Professor Väinö Kelhä, VTT
- Further information:
www.tekes.fi/english/programmes/antares



Picture: ESA

"Space Research in Finland" -report



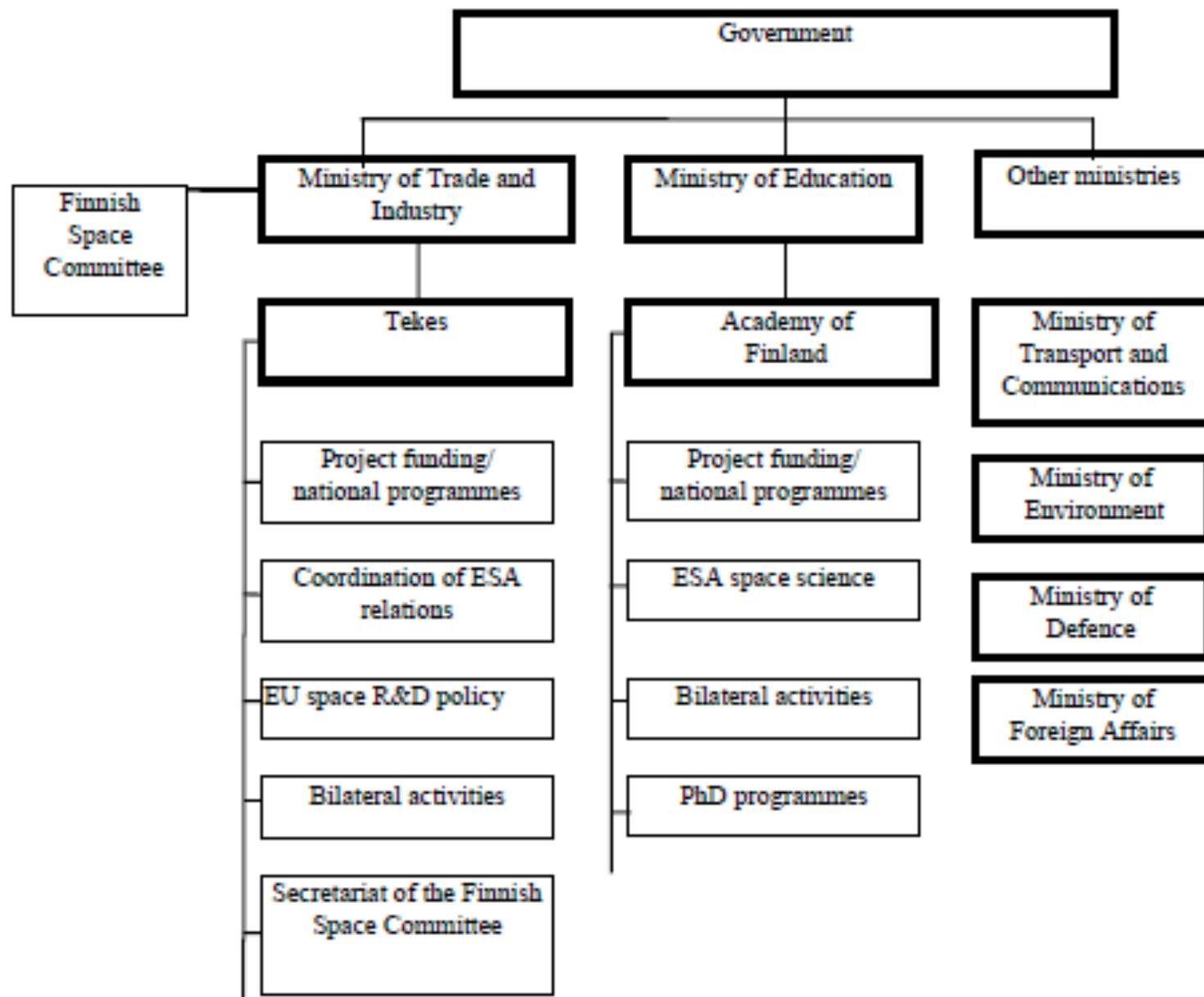


Figure 1.2 Organisation for administration of space activities in Finland

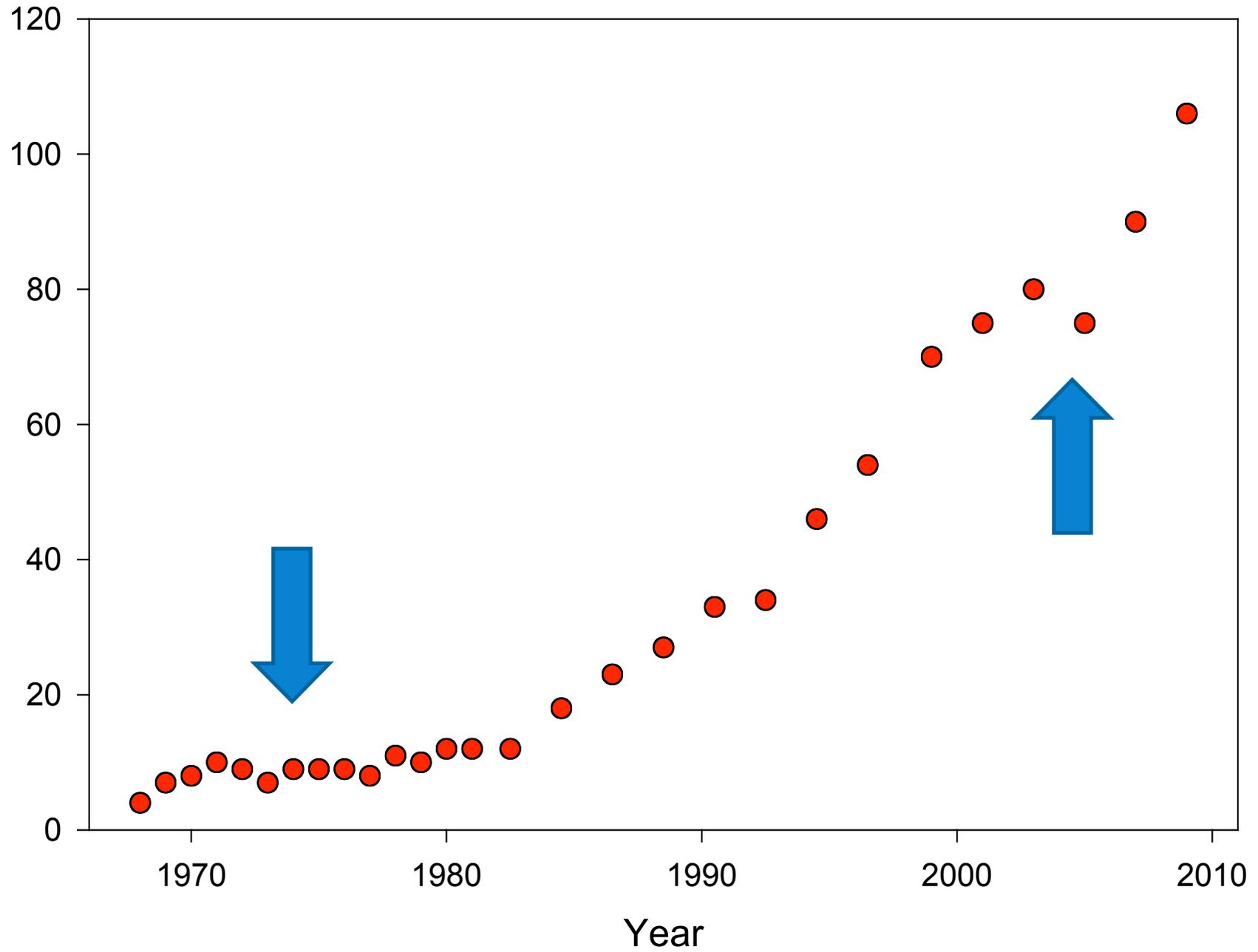
REAL HISTORY:

real people

+

accidents

"Space Research in Finland" -report



ON THE X-RAY SOURCE SCO XR-1

OSMI VILHU and ILKKA V. TUOMINEN

Astrophysics Laboratory, University of Helsinki, Helsinki, Finland

(Received 23 January, 1968)

Abstract. If the assumption of a catastrophic explosion during the formation of a neutron star is correct, the parent systems for Šklovsky's model of SCO XR-1 seem to have been very short-period white-dwarf binaries. A white dwarf originally in contact with its Roche limit is forced to lose mass. During the ejection of matter the primary may pass the white-dwarf mass limit and become a neutron star. The mass transfer time-scale can change from pulsational to thermal, and a mass flow of $10^{-9} M_{\odot}$ per year needed for SCO XR-1 can be understood, while at the same time the orbital period will increase.

ŠKLOVSKY (1967) has proposed a model for the newly identified novalike X-ray source SCO XR-1. It consists of a close binary system, the primary of which is a neutron star. The X-ray emission is produced by accretion of matter on the neutron star from the secondary, which is supposed to fill its Roche limit.

In a recent paper SOFIA (1967) points out a difficulty regarding the origin of such a system. He considers the explosion which seems to take place in connection with the formation of a neutron star in a close binary system, and concludes that even if only a fraction of a percent of the striking energy becomes kinetic energy of the target star, the system will disrupt completely. The purpose of the present paper is to point out that this is not necessarily so. We only have to adjust the model slightly.

Suppose that before the collapse the secondary is a degenerate object, a white

Vilhu – satelliittit

Aikoinaan itsekin kaukoputken äärellä palellut Osmi Vilhu on nykyään useiden avaruusprojektien kouluintunut vetäjä. Pian Vilhun kansainväliset projektit, kuten INTEGRAL-satelliitti alkavat tuottaa tieteellistä tulosta.

TEKSTI JA KUVAT LEENA TÄHTINEN

Helsingin yliopiston tähtitieteen dosentti **Osmi Vilhu** kiiruhtaa tapaamisemme suoraan oman tutkimusryhmänsä kokouksesta. ”Tätä nykyä tähtitieteilijän on yhä useammin oltava sekä tutkija että projektin johtaja”, selittää satelliittihankkeiden junailemiseen erikoistunut Vilhu.

Käytännössä hankkeiden koordinointi edellyttää rakentamisen ja perustutkimuksen yhdistämistä. Vilhu painottaa työn monitahoisuutta. ”Jokaisen osan välillä on löydettävä tasapaino, niin ihmisten kuin asioidenkin. Myös kontaktit teollisuuden ovat tärkeitä.”

Samaan hengenvetoon Vilhu vakuuttaa teollisuudessa työskentelevien olevan – tutkijoiden ennakkoluuloista poiketen – ihan kunnan porukkaa. ”Monet ovat kiinnostuneita uusista haasteista, joita tiedeprojektien toteuttaminen vaatii.”

Satelliitit valmiina lähtöön

Osmi Vilhu on koordinoinut osan kolmesta satelliittiprojektista, joihin Suomi on panostanut yhteensä 60 miljoonaa markkaa. Ensimmäinen hankkeista alkoi yhdessä entisen Neuvostoliiton kanssa vuonna 1989. Spectrun-X-Gamma-satelliitti jäi kuitenkin viime tingassa toteuttamatta valtion kaatumisen vuoksi. Nyt venäläiset keskustelevat Euroopan avaruusjärjestön ESAn kanssa hankkeen loppuun viemisestä. Jos toukokuussa pidettävät neuvottelut sujuvat odotusten mukaan, satelliitti lentää vuonna 2003. Aikaa ei tar-

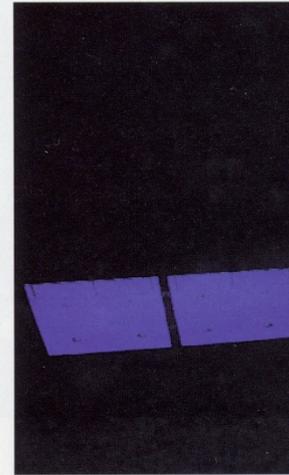
viita enempää, sillä luotaimen lentomalli on jo olemassa.

Myös myöhemmin aloitettu hanke, ESAn röntgen- ja gammasäteilyä mittaava INTEGRAL-luotain, odottaa lähtökuopissaan. Laukaisu koittanee vuonna 2002. Lisäksi ESAn luotain Smart-1, jonka Suomen osuudesta vastaa Vilhun entinen oppilas, dosentti **Juhani Huovelin**, on lähes valmis matkaan. Smart on rakennettu testaamaan uutta avaruusteknologiaa, mutta se mittaa myös röntgensäteilyä.

”Näiden projektien toteutumisen jälkeen käytännön ongelmat eivät saa minua tolaltaan”, sanoo Vilhu. ”Oman talon rakentaminenkin sujui ilman hermojen menetystä, sillä urakoiden myöhästymiset hoituivat työssä opitulla rutinilla.”

Jälkikasvua kaivataan

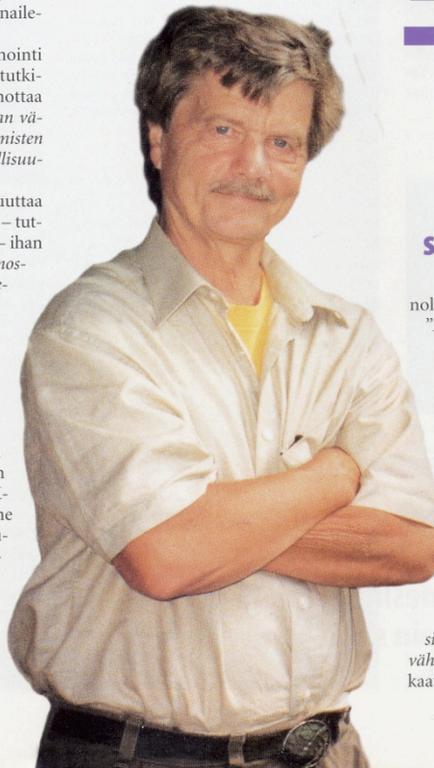
Vilhu haluaa kuitenkin muistuttaa, etteivät satelliitit sinänsä tee autuaaksi. Tek-

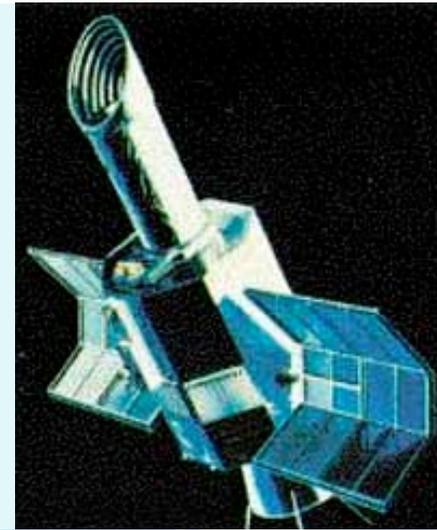
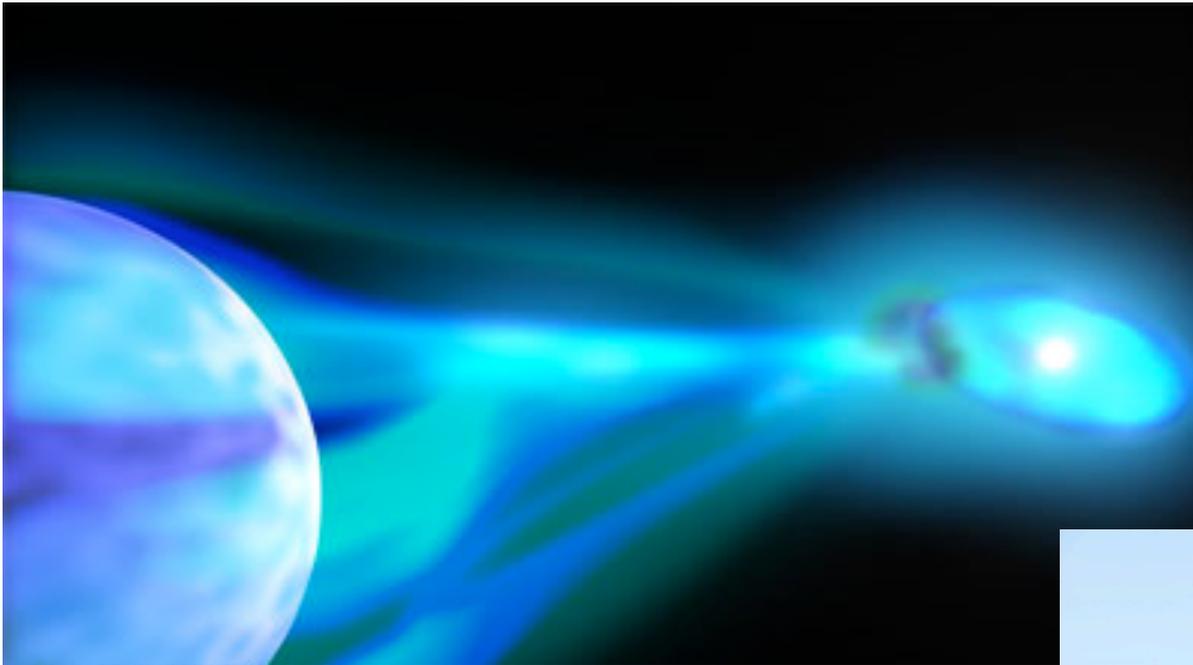


”Näiden projektien toteutumisen jälkeen käytännön ongelmat eivät saa minua tolaltaan.

nologia ei saisi olla määräävä asia. ”Hankkeiden tieteellisen päämäärän lisäksi olla ensisijalla. Siksi on huolehdittava tulosten tehokkaasta käytöstä”, sanoo Vilhu.

Integralin, kuten Spectrum-Gamma -satelliitinkin, odotettu toimintaikä on kolme vuotta Smart 1:n kaksi vuotta. ”Kun ylläluetellut satelliitit alkavat suolta mittauksia, emme millään ehdillä käsitellä kaikkea dataa. Meillä on uusia uhkia konkreettinen työmapula. Olemmekin haalimaan lisää opiskelijoita, joista koulutimme itsellemme työtovereita. Tarvitsemme Huovelinin kanssa ryhmäämme vähintään kuusi uutta tohtoriksi aikova kaavailee Vilhu.





“Do you know Heikki Sipilä?”



Outokumpu Oy: **portable X-ray** fluorescence
analysator for ore prospecting in mining industry

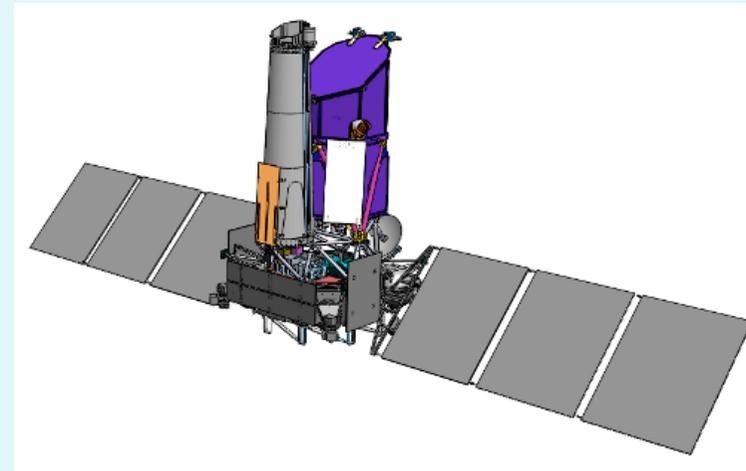
Metorex International

+

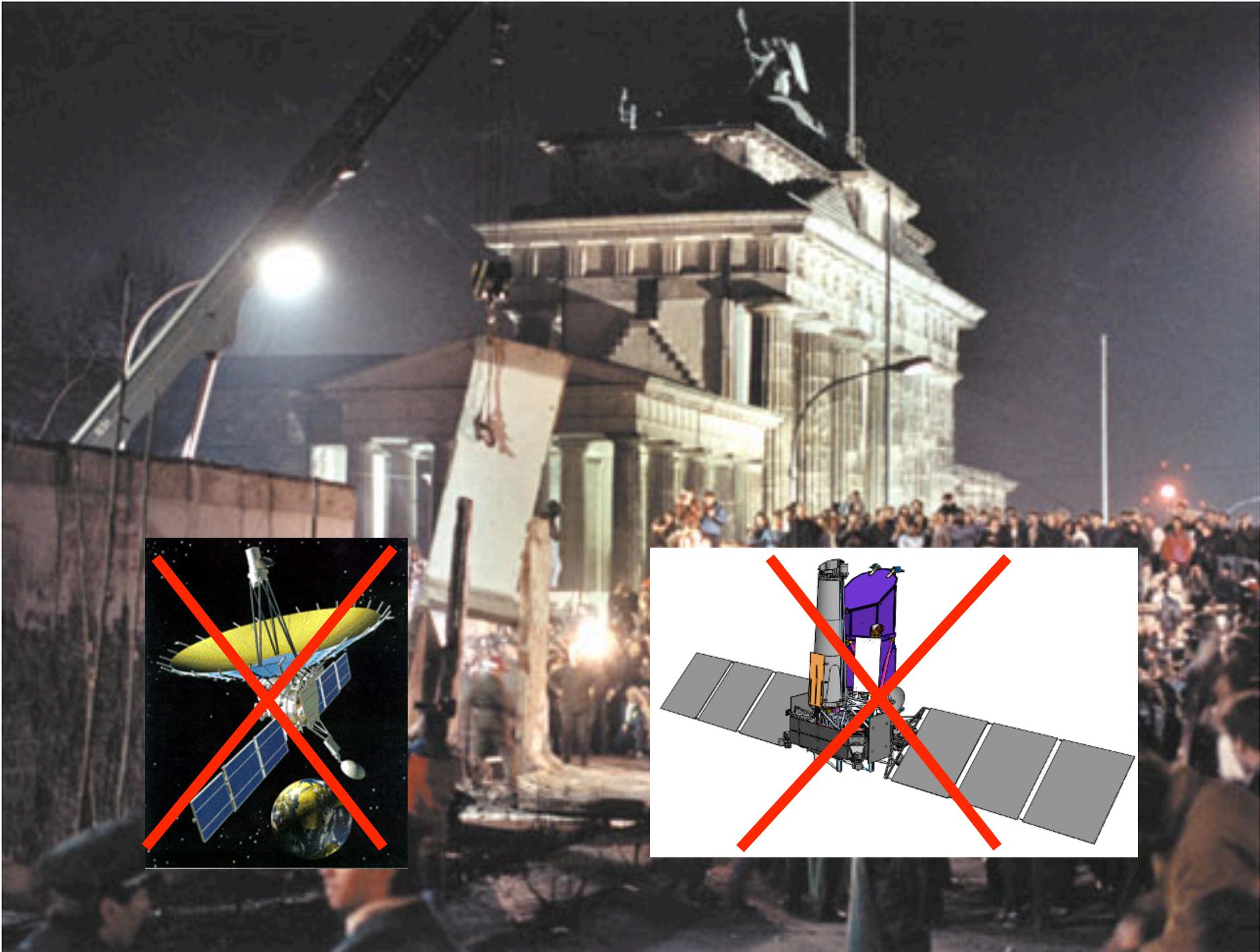
Helsinki University Observatory,
Danish Space Research Institute

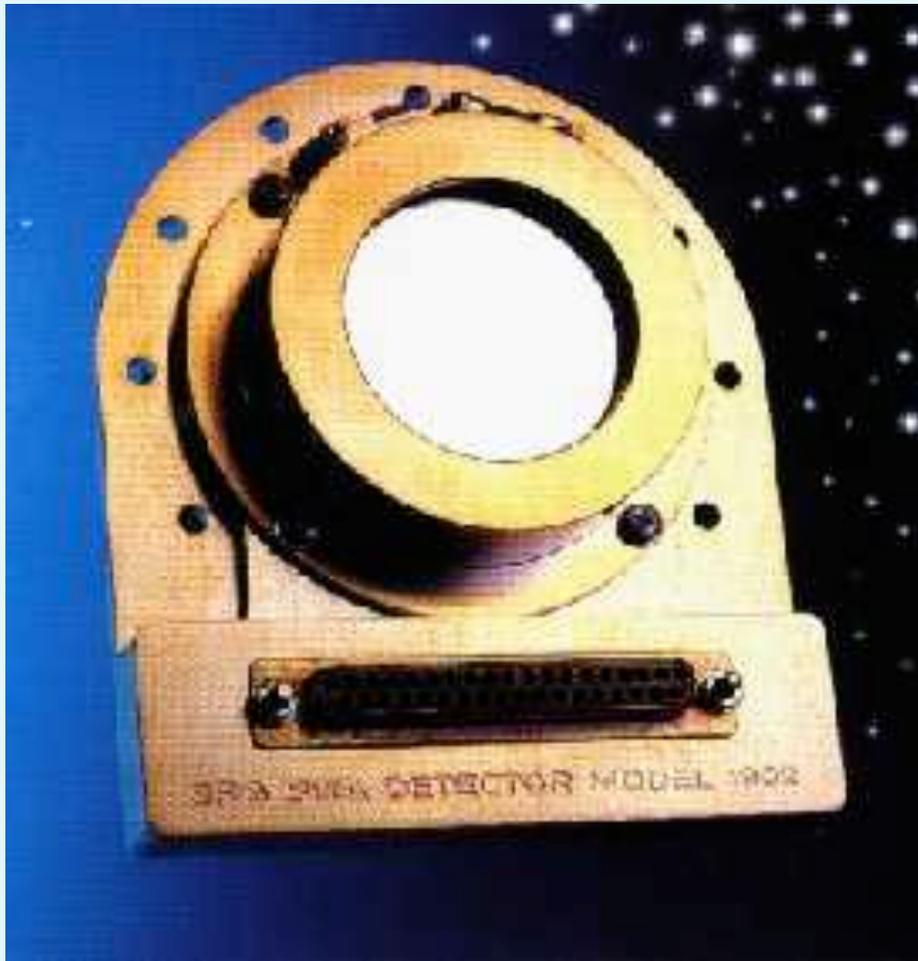


Radioastron



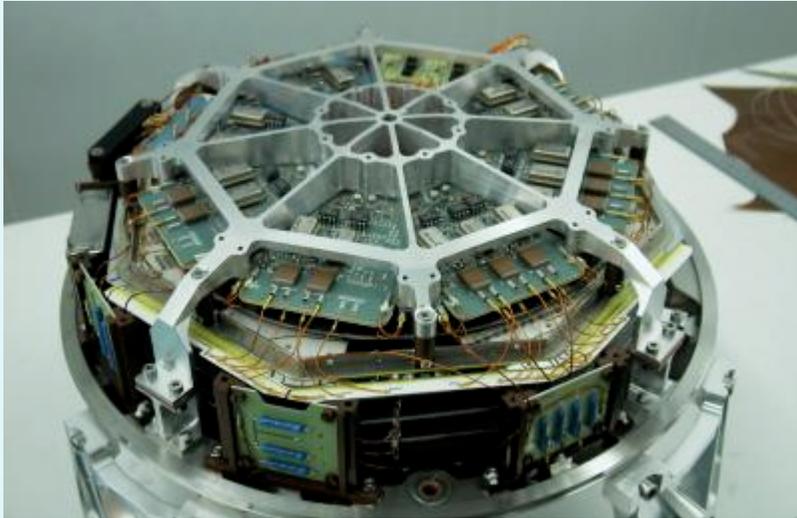
Spectrum-X-Gamma





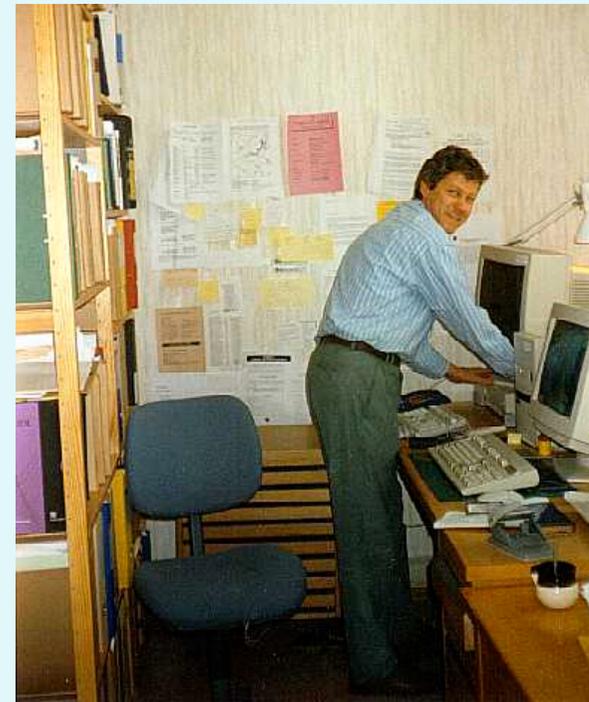
SIXA

multi-element X-ray
photon counting
spectrometer.



JEM-X (Joint European X-Ray Monitor) for INTEGRAL

**Denmark, Finland, Spain,
Italy, Poland, Sweden**



Juhani Huovelin

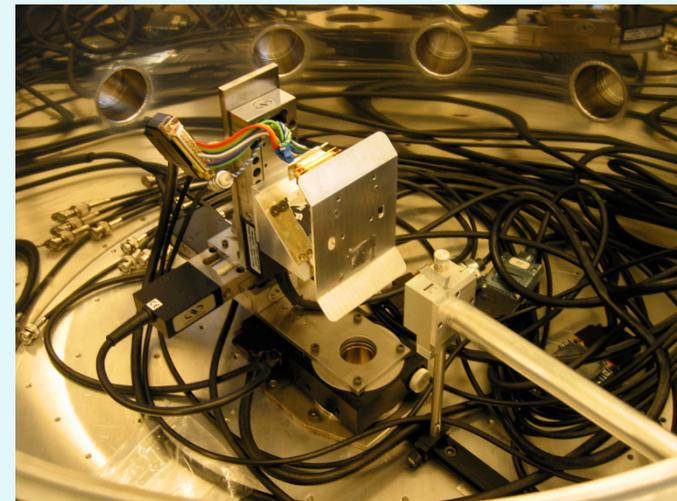


SMART-1

(ion propulsion
test)

XSM (X-ray Solar Monitor)

(200 grams!)



INSTRUMENTS / PROPOSALS

XEUS, LOBSTER, ROEMER, HEAWiFM, BepiColombo, Chandrayaan-1, GEM...

PEOPLE

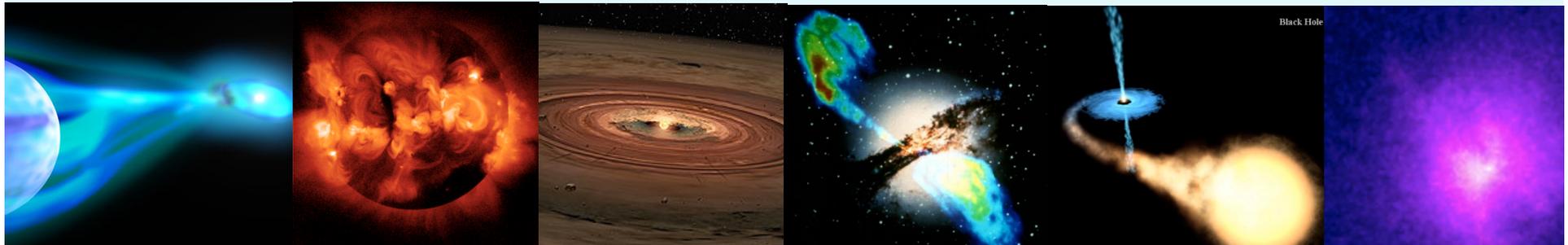
Juri Poutanen, Pasi Hakala, Diana Hannikainen, Jukka Nevalainen,
Linnea Hjalmsdotter, ...

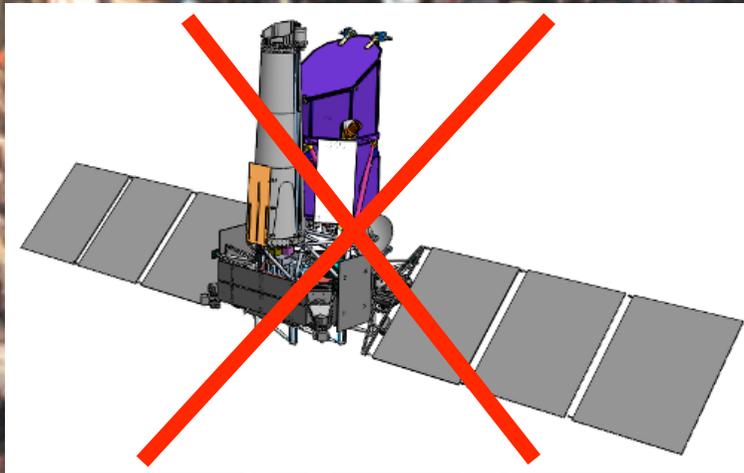
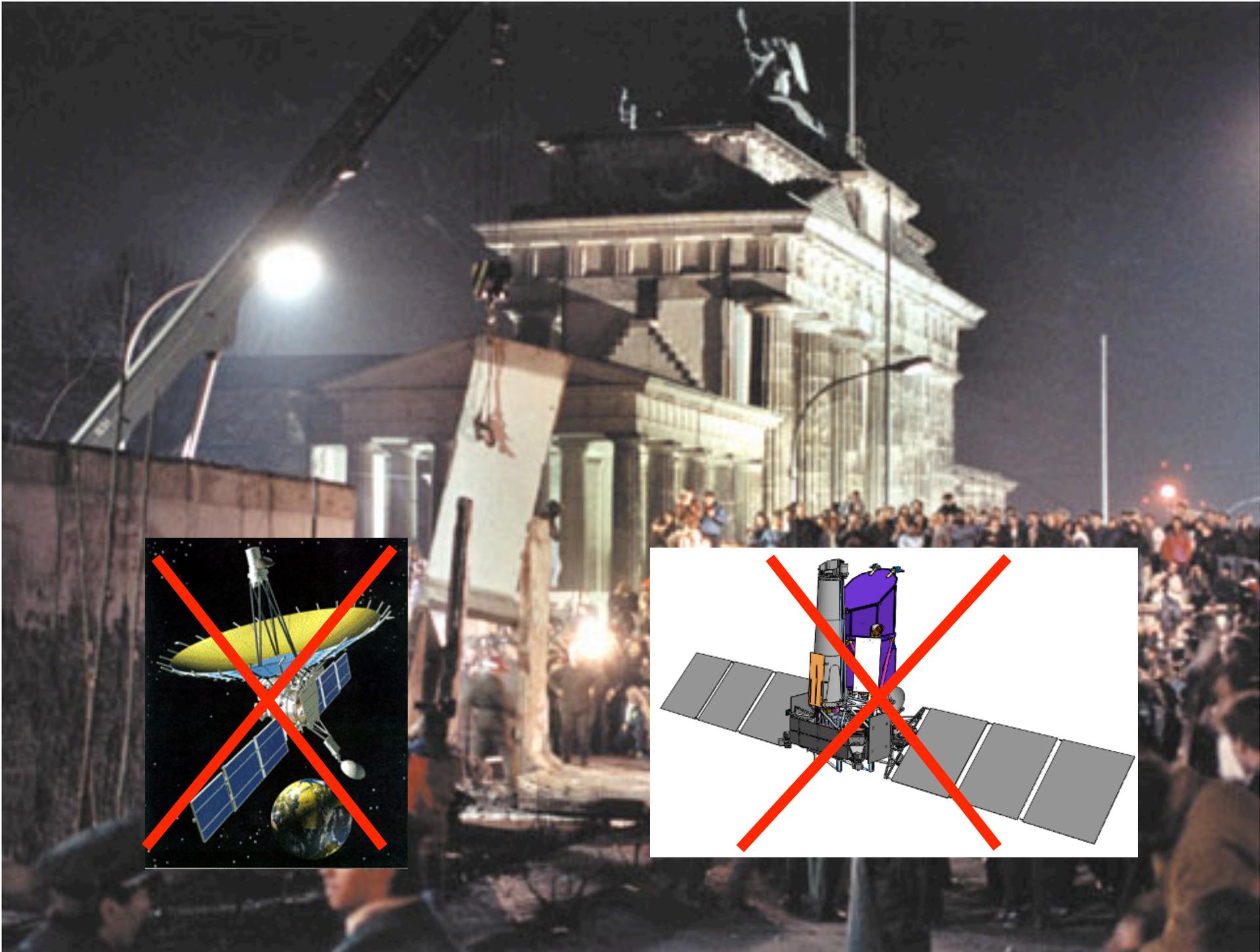
SATELLITE OBSERVATIONS

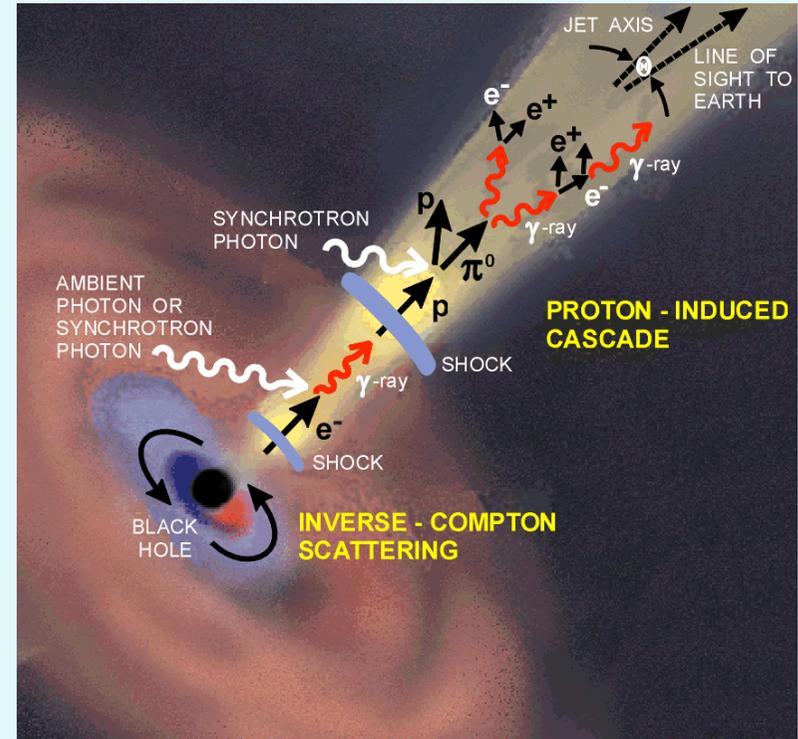
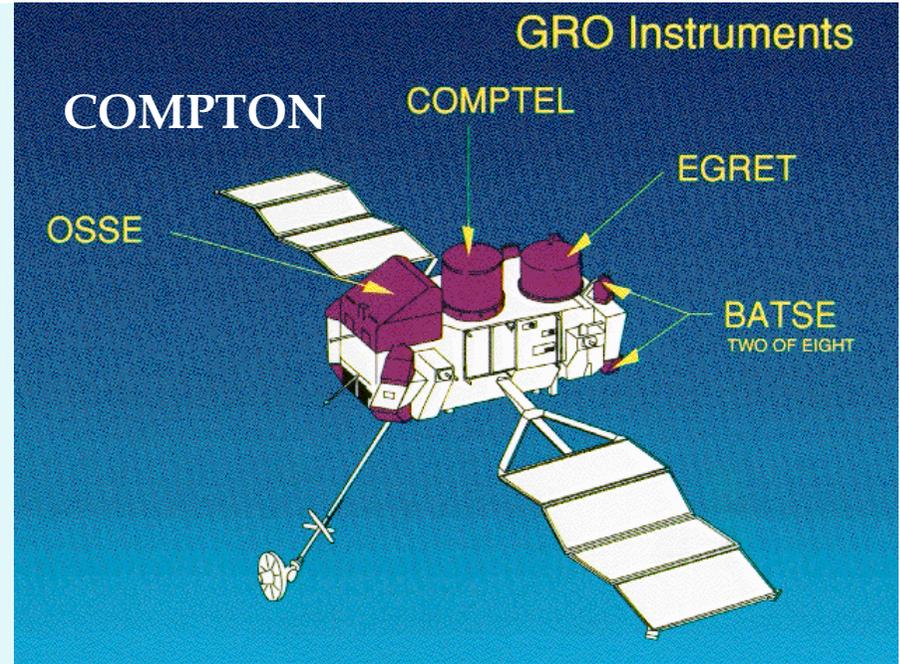
ROSAT, ASCA, COMPTON, RXTE, EUVE,
XMM-Newton, Fermi, Chandra, Suzaku, ...

Oulu U. (professor)
Turku U.
Aalto U.

RESEARCH AREAS







Letter to the Editor

Gamma radiation from radio shocks in AGN jets

E. Valtaoja^{1,2} and H. Teräsranta¹

¹ Metsähovi Radio Research Station, Helsinki University of Technology, SF-02540 Kylmäla, Finland

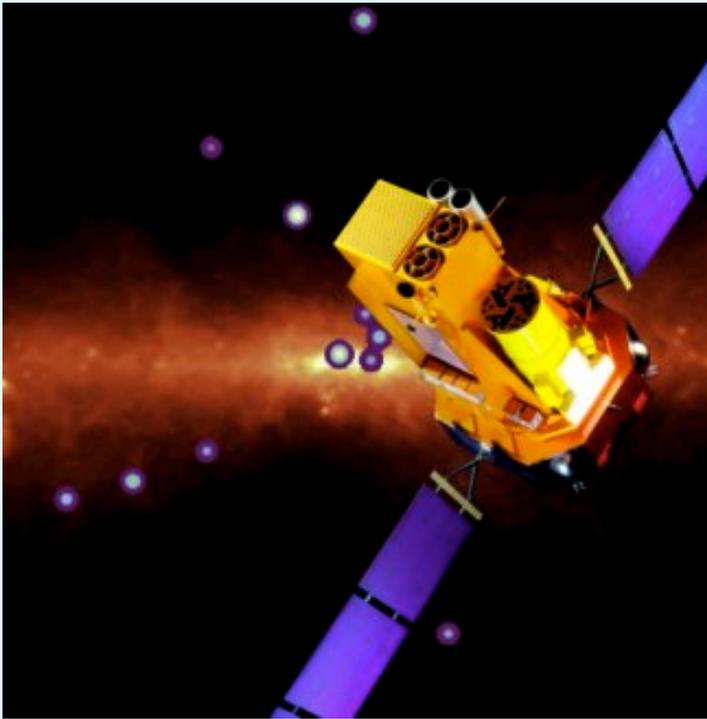
² Tuorla Observatory, University of Turku, SF-21500 Piikkiö

Received 13 December 1994 / Accepted 16 February 1995

Abstract. We compare the Phase 1 gamma-ray detections and nondetections of active galactic nuclei by the EGRET instrument of Compton Gamma Ray Observatory with Metsähovi 22 GHz and 37 GHz radio flux curves. We find a good correlation between the type of the source, the radio state of the source, and the gamma-ray emission. With few exceptions, gamma-rays are detected when, and only when, a quasar with high optical polarization is in the initial phases of a high radio frequency outburst. Other types of sources - low polarization quasars, BL Lac objects, radio galaxies - are rarely detected in gamma-rays, even when in a similar state of radio activity. Our results limit viable gamma-ray production mechanisms to those involving strongly beamed gamma-rays from radio-emitting shocks in jets oriented close to our line of sight.

the AGN seemed to be important for the gamma-ray production. However, there were also many well-known bright blazars or superluminal sources which were not detected.

As several authors noted, comparisons with the Metsähovi 22 GHz and 37 GHz radio monitoring data indicated that many of the sources were in an enhanced radio state at the time of the gamma-ray detection (e.g., 3C 279, Hartman et al. 1992; 3C454.3, Hartman et al. 1993; PKS 0235+164, Hunter et al. 1993a; 0528+134, Hunter et al. 1993b; CTA 102, Nolan et al. 1993). This connection was further investigated by Reich et al. (1993), who obtained multifrequency radio flux curves for 12 EGRET-detected sources and concluded that for most sources enhanced radio emission occurs with a delay up to several months after the EGRET detection.



AGN: radio to gamma

Merja Tornikoski

Anne Lähteenmäki

Elina Lindfors

Talvikki Hovatta

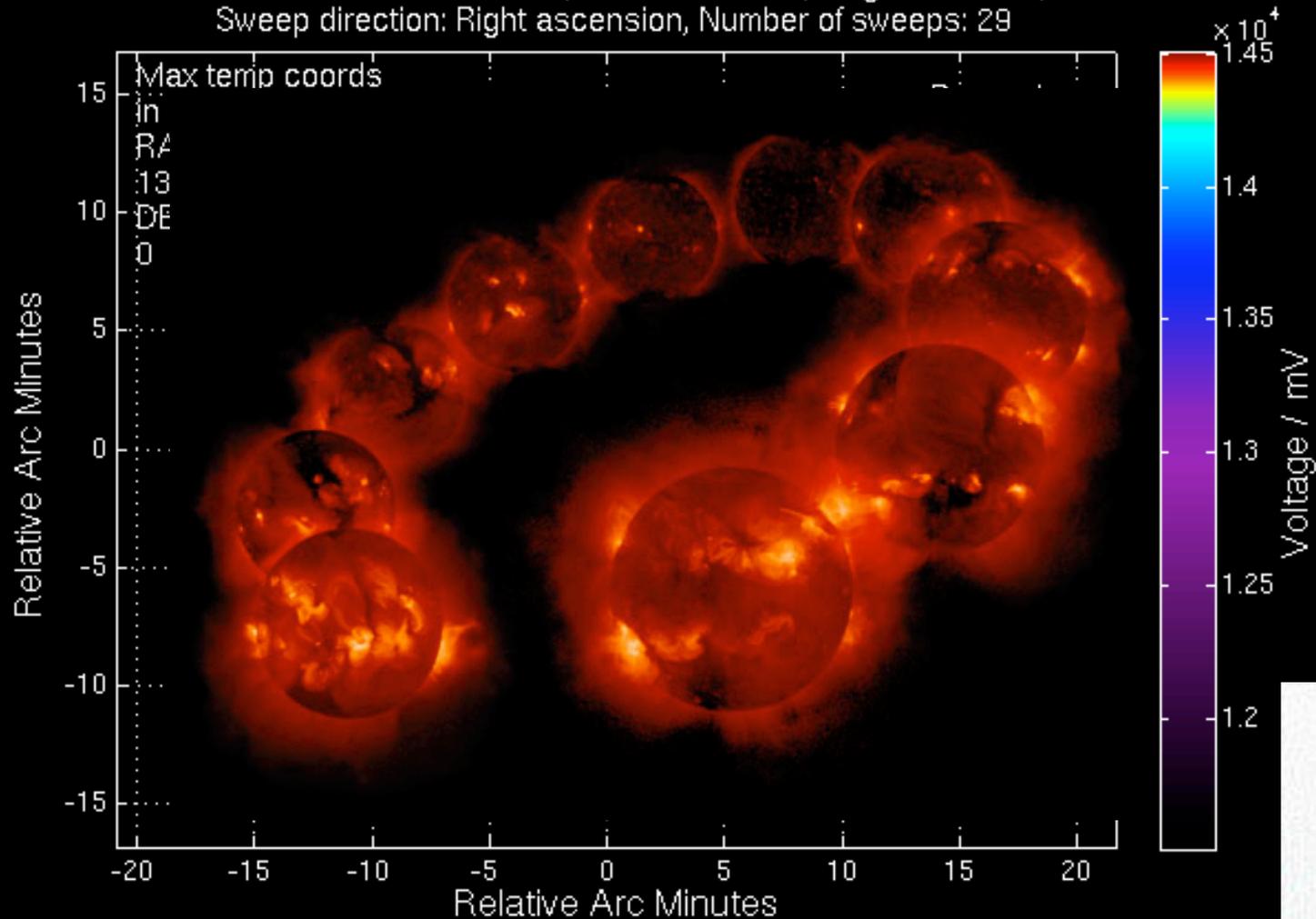
Elina Nieppola

Jonathan Leon-Tavares

...



Solarmap 37 GHz / Metsähovi Radio Observatory
Time: 2008-07-24, 4:47:18.510 - 04:55:42.51,
Filename: sun08072401.bin, Max: 14513 mV, Avg: 11731 mV,
Sweep direction: Right ascension, Number of sweeps: 29



**Silja Pohjolainen, M.A. in Political Science, thesis
“Political non-alignment policy of the Republic
of Ireland”, later CESRA President**





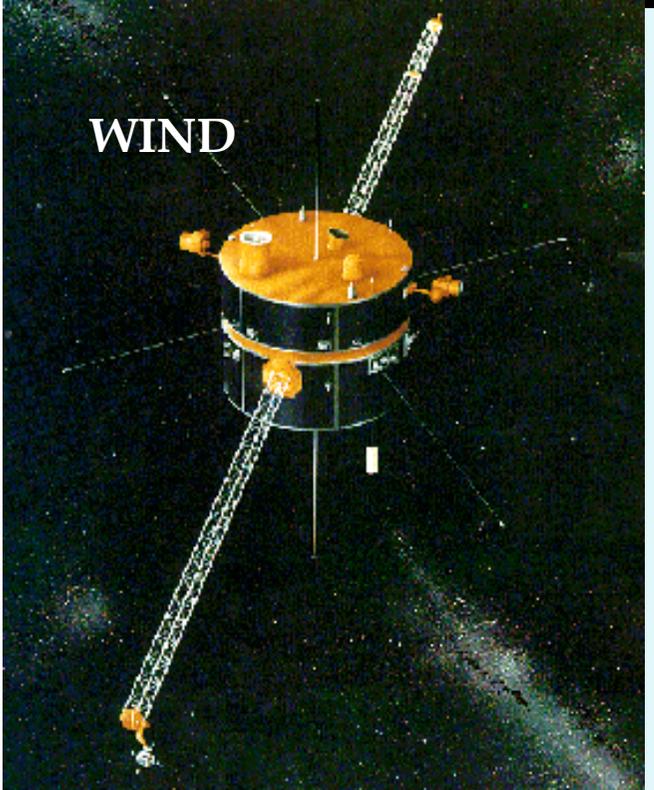
RHessi



TRACE



YOHKOH



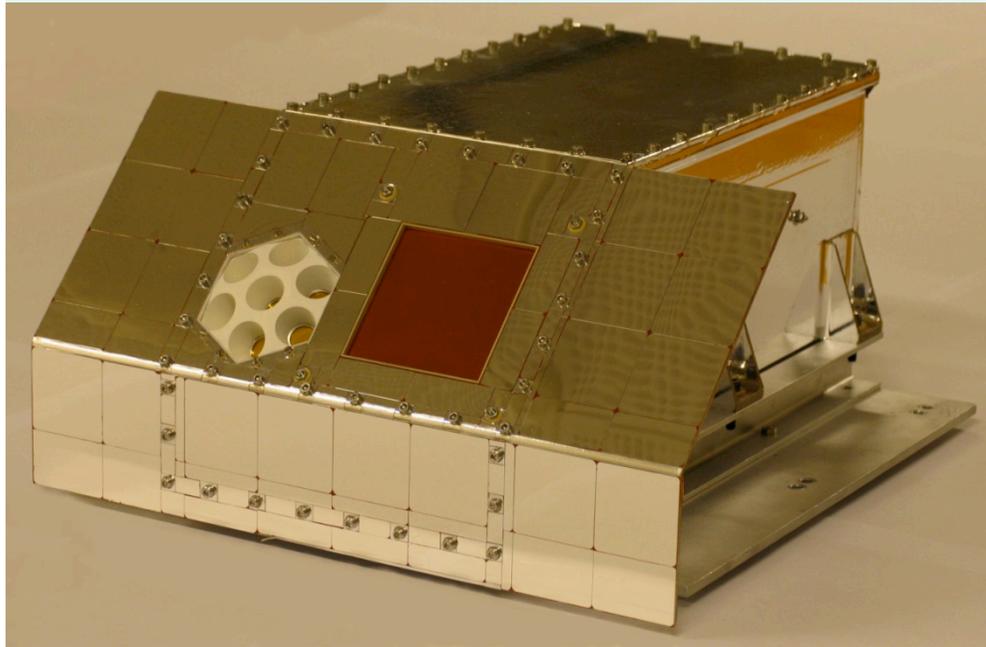
WIND



SOHO

ESA/NASA/JPL/SOHO

University of Turku, Wihuri Physical Laboratory: Cosmic Ray Research Group (prof. Asko Aurela)



ERNE instrument for SOHO
(first Finnish PI space instrument project!)

Space Research Laboratory

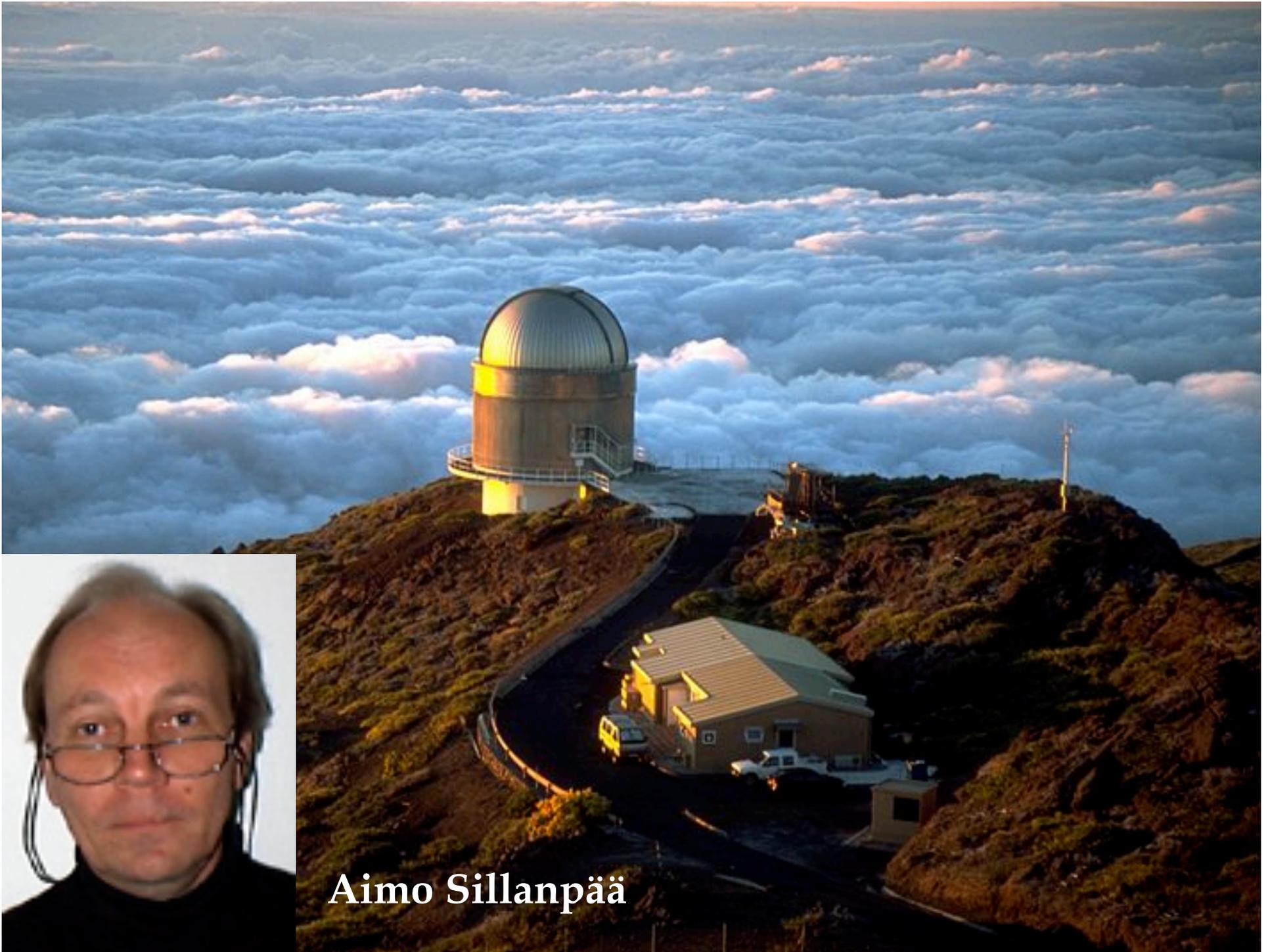


Eino Valtonen

Jarmo Torsti



AMS



Aimo Sillanpää



MAGIC and MAGIC-2: the most powerful TeV telescopes



Variable Very High Energy Gamma-ray Emission from the Microquasar LS I +61 303

J. Albert^a, E. Aliu^b, H. Anderhub^c, P. Antoranz^d, A. Armada^b, M. Asensio^d, C. Baixeras^e,
J. A. Barrio^d, M. Bartelt^f, H. Bartko^g, D. Bastieri^h, S. R. Bavikadiⁱ, W. Bednarek^j, K. Berger^a,
C. Bigongiari^h, A. Biland^c, E. Bisesiⁱ, R. K. Bock^g, P. Bordas^u, V. Bosch-Ramon^u, T. Bretz^a,
I. Britvitch^c, M. Camara^d, E. Carmona^g, A. Chilingarian^k, S. Ciprini^l, A. Coarasa^g,
S. Commichau^c, J. L. Contreras^d, J. Cortina^b, V. Curtef^f, V. Danielyan^k, F. Dazzi^h, A. De Angelisⁱ,
R. de los Reyes^d, B. De Lottoⁱ, E. Domingo-Santamaría^b, D. Dorner^a, M. Doro^h, M. Errando^b,
M. Fagiolini^o, D. Ferencⁿ, E. Fernández^b, R. Firpo^b, J. Flix^b, M. V. Fonseca^d, L. Font^e, M. Fuchs^g,
N. Galante^o, M. Garczarczyk^g, M. Gaugh^h, M. Giller^j, F. Goebel^g, D. Hakobyan^k, M. Hayashida^g,
T. Hengstebeck^m, D. Höhne^a, J. Hose^g, C. C. Hsu^g, P. G. Isar^g, P. Jacori^j, O. Kalekin^m, R. Kosyra^g,
D. Kranich^{c,n}, M. Laatiaoui^g, A. Lailleⁿ, T. Lenisaⁱ, P. Liebing^g, E. Lindfors^l, S. Lombardi^h,
F. Longo^p, J. López^b, M. López^d, E. Lorenz^{c,g}, F. Lucarelli^d, P. Majumdar^g, G. Maneva^q,
K. Mannheim^a, O. Mansuttiⁱ, M. Mariotti^h, M. Martínez^b, K. Mase^g, D. Mazin^g, C. Merck^g,
M. Meucci^o, M. Meyer^a, J. M. Miranda^d, R. Mirzoyan^g, S. Mizobuchi^g, A. Moralejo^o, K. Nilsson^l,
E. Oña-Wilhelmi^b, R. Orduña^e, N. Otte^g, I. Oya^d, D. Paneque^g, R. Paoletti^o, J. M. Paredes^g,
M. Pasanen^l, D. Pascoli^h, F. Pauss^c, N. Pavel^{m,x}, R. Pegna^o, M. Persic^r, L. Peruzzo^h, A. Piccioli^o,
M. Pöller^a, G. Pooley^w, E. Prandini^h, A. Raymers^k, W. Rhode^f, M. Ribó^u, J. Rico^{b,t}, B. Riegel^a,
M. Rissi^c, A. Robert^e, G. E. Romero^v, S. Rügamer^a, A. Saggion^h, A. Sánchez^e, P. Sartori^h,
V. Scalzotto^h, V. Scapin^h, R. Schmitt^a, T. Schweizer^m, M. Shayduk^m, K. Shinozaki^g, S. N. Shore^s,
N. Sidro^{b,t}, A. Sillanpää^l, D. Sobczynska^j, A. Stamerra^o, L. S. Stark^g, L. Takalo^l, P. Temnikov^q,
D. Tescaro^g, M. Teshima^g, N. Tonello^g, A. Torres^e, D. F. Torres^{b,t}, N. Turini^g, H. Vankov^q,
V. Vitaleⁱ, R. M. Wagner^g, T. Wibig^j, W. Wittek^g, R. Zanin^h, J. Zapatero^e

Science does not advance through
planning, programs, roadmaps,
committee reports, audits, reviews etc.
(which may, however, be necessary and
helpful for funding)

but mainly through
individual scientists and serendipity
(need: *create opportunities for “accidents”*)

