



ILMATIETEEN LAITOS
METEOROLOGISKA INSTITUTET
FINNISH METEOROLOGICAL INSTITUTE



Avaruuspuolustus

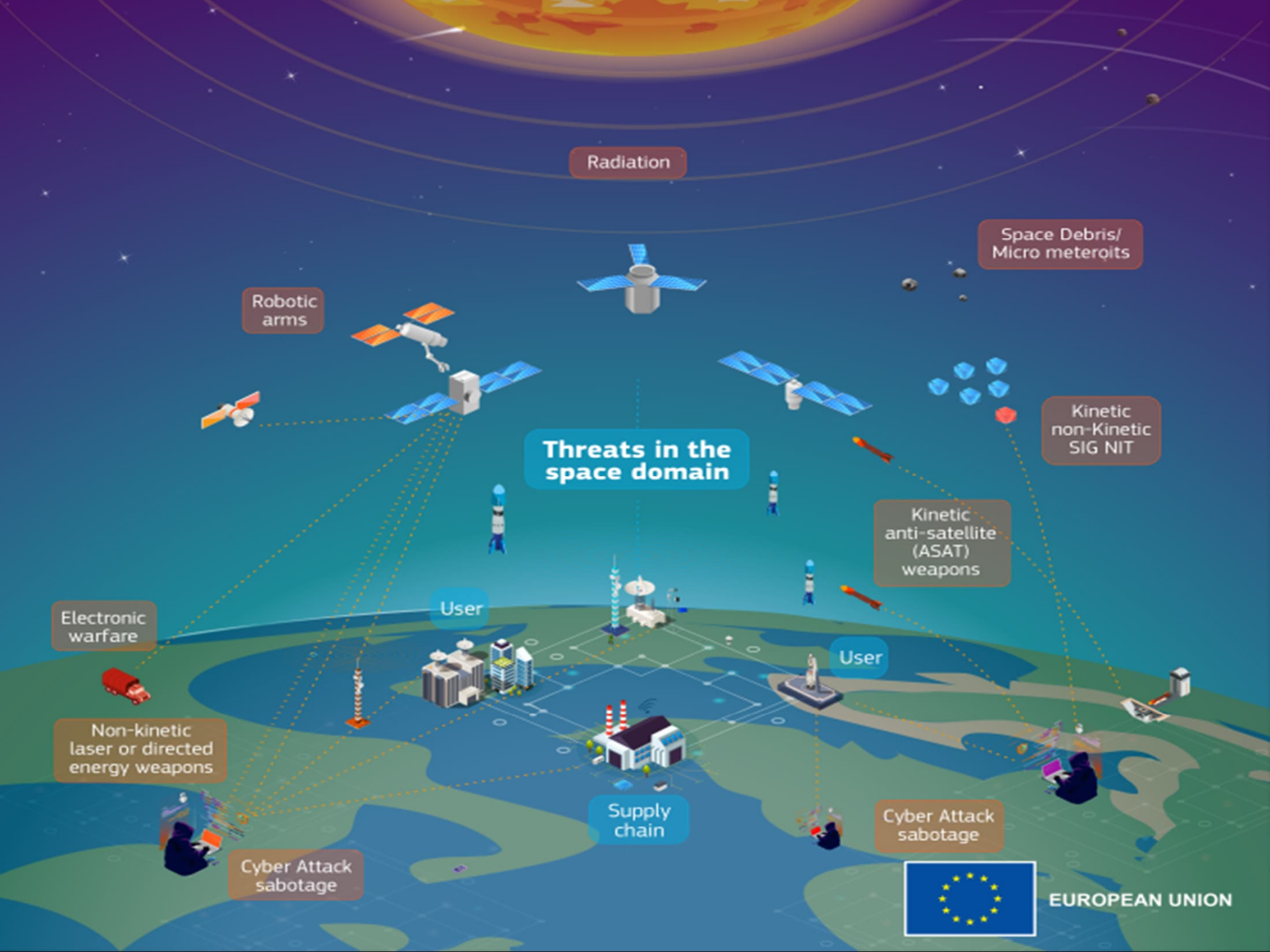
Eduskunta / Puolustusvaliokunta 20.5.2025
Lausuntopyyntö : VNS 9/2024

20.5.2025 **Prof. Ari-Matti Harri**
Ilmatieteen laitos

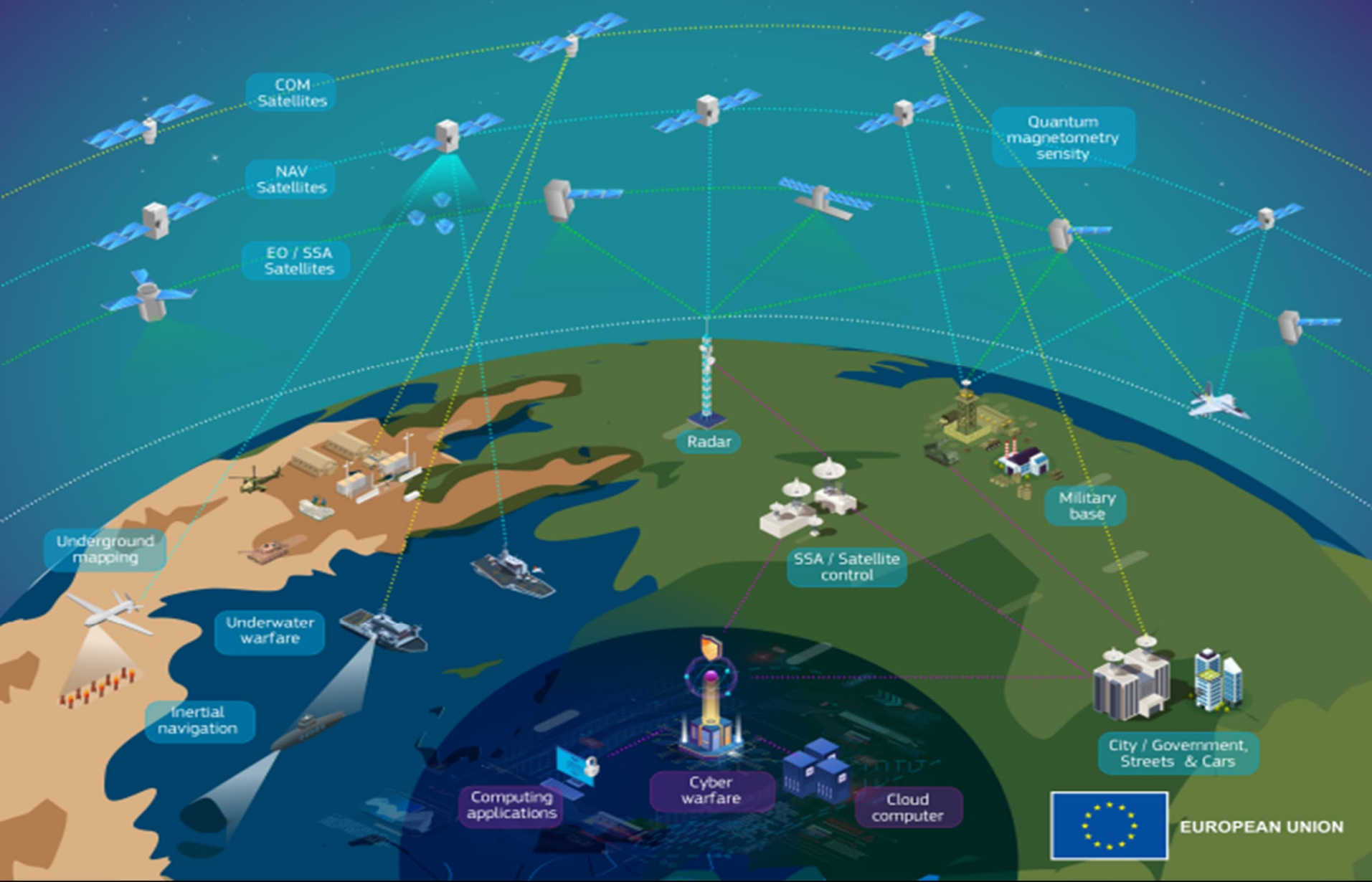


Avaruuspuolustus

- Avaruuspuolustus tarkoittaa toimenpiteitä, joilla suojataan valtion tai liittouman etuja avaruudessa sekä avaruusteknologian hyödyntämisessä.
- Tavoitteena on turvata avaruusinfrastruktuuri, kuten satelliitit, niiden maatumijärjestelmät ja viestintäjärjestelmät, välttää törmäykset ja muut vahingot avaruudessa sekä estää vihamielisten toimijoiden vaikutus.
- Tähän kuuluvat myös avaruusjärjestelmiin liittyvä tietoliikenne ja GNSS-palvelut sekä avaruustoimintojen kyberturvallisuus.
- Yhteiskunnan kriittiset toiminnot mm. tietoliikennejärjestelmät, navigaatio- ja paikkatieto, sään ennustaminen, liikenteen ja ilmailun palvelut perustuvat suurelta osin satelliittitietoon.
- Puolustustoimien kannalta olennaista on myös tilannekuva avaruudesta, ilmatilasta ja maanpinnasta – ja tiedustelutoiminta kaukokartoitusmenetelmin.
- Avaruuspuolustus on osa laajempaa kokonaisturvallisuutta, ja sen merkitys kasvaa nopeasti avaruuden strategisen arvon ja teknologisen riippuvuuden lisääntyessä. Suomelle se tarjoaa myös mahdollisuuksia profiloitua teknologisenä ja strategisena toimijana erityisesti arktisen alueen avaruusturvallisuudessa.



Using space for security and defence



1957



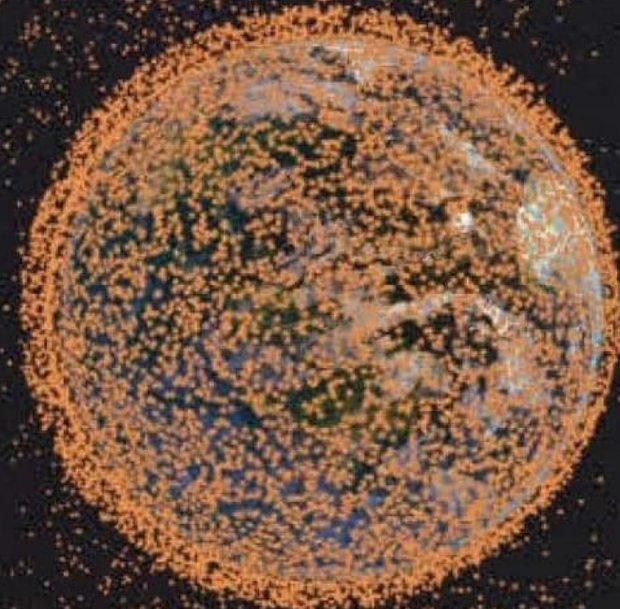
0 objects

1990



**Around 6,000
trackable objects**

2020



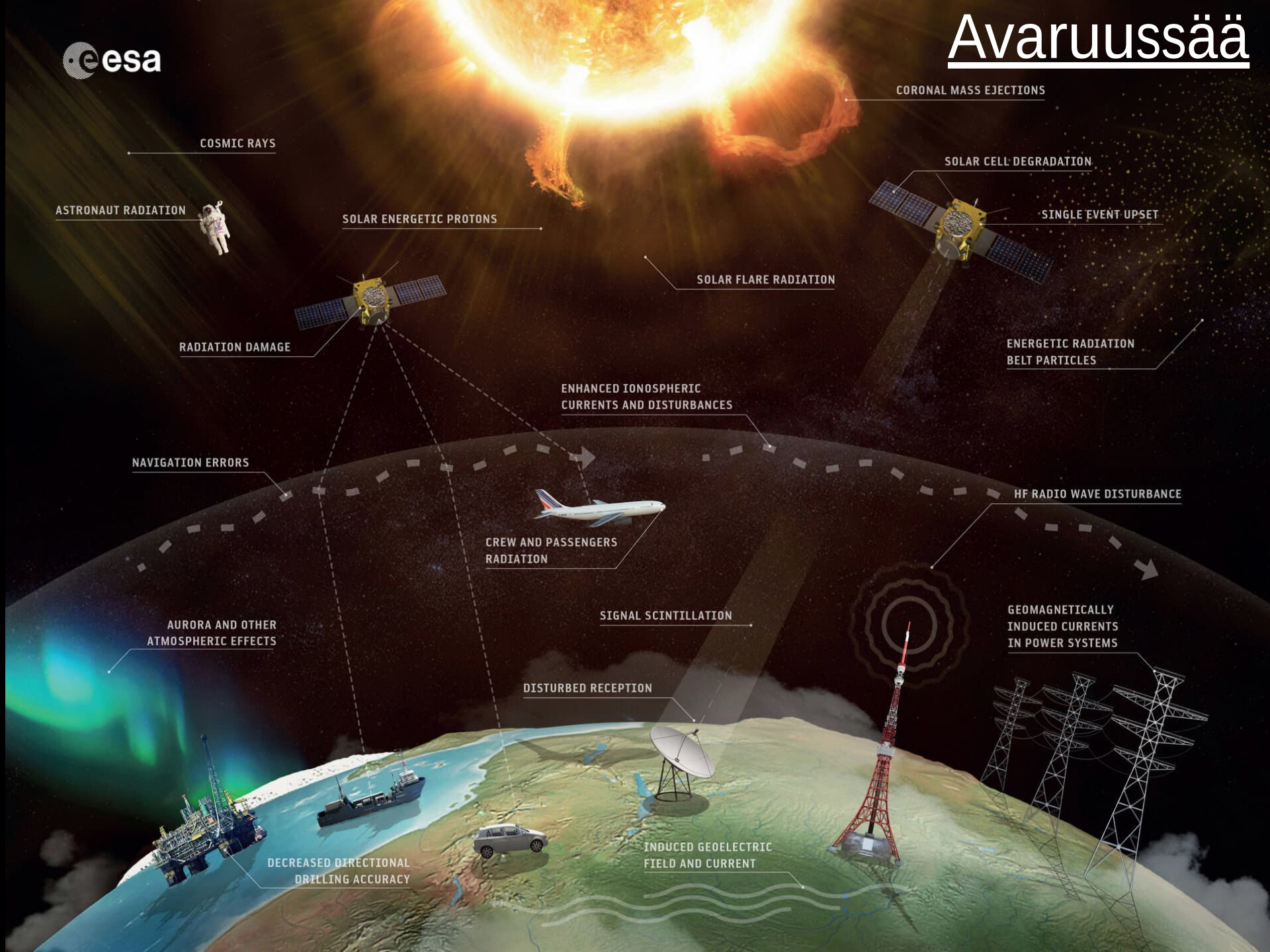
April 2025 :

40 k >10 cm

1 M > 1 cm

130 M > 1 mm

Tracked ~ 40 k



COSMIC RAYS

ASTRONAUT RADIATION

SOLAR ENERGETIC PROTONS

RADIATION DAMAGE

SOLAR FLARE RADIATION

CORONAL MASS EJECTIONS

SOLAR CELL DEGRADATION

SINGLE EVENT UPSET

ENERGETIC RADIATION
BELT PARTICLES

ENHANCED IONOSPHERIC
CURRENTS AND DISTURBANCES

NAVIGATION ERRORS

HF RADIO WAVE DISTURBANCE

CREW AND PASSENGERS
RADIATION

AURORA AND OTHER
ATMOSPHERIC EFFECTS

SIGNAL SCINTILLATION

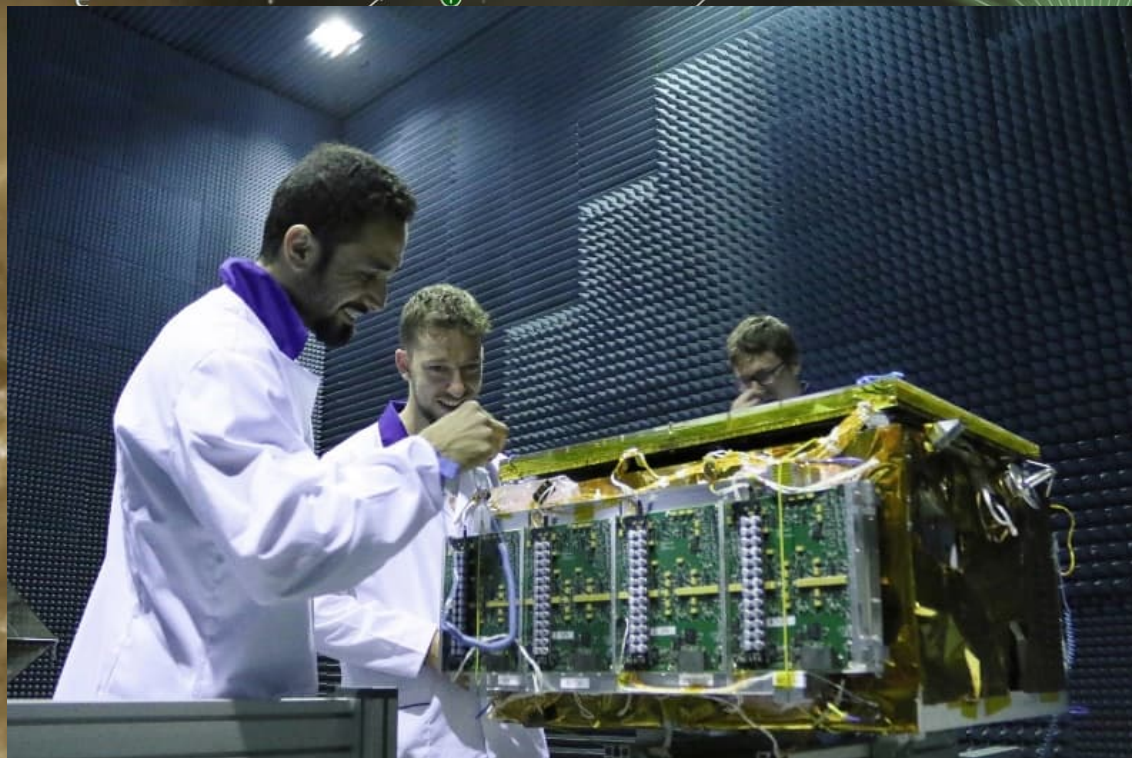
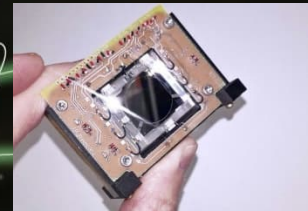
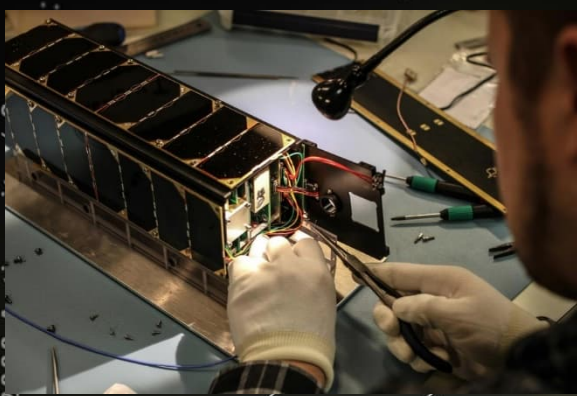
GEOMAGNETICALLY
INDUCED CURRENTS
IN POWER SYSTEMS

DISTURBED RECEPTION

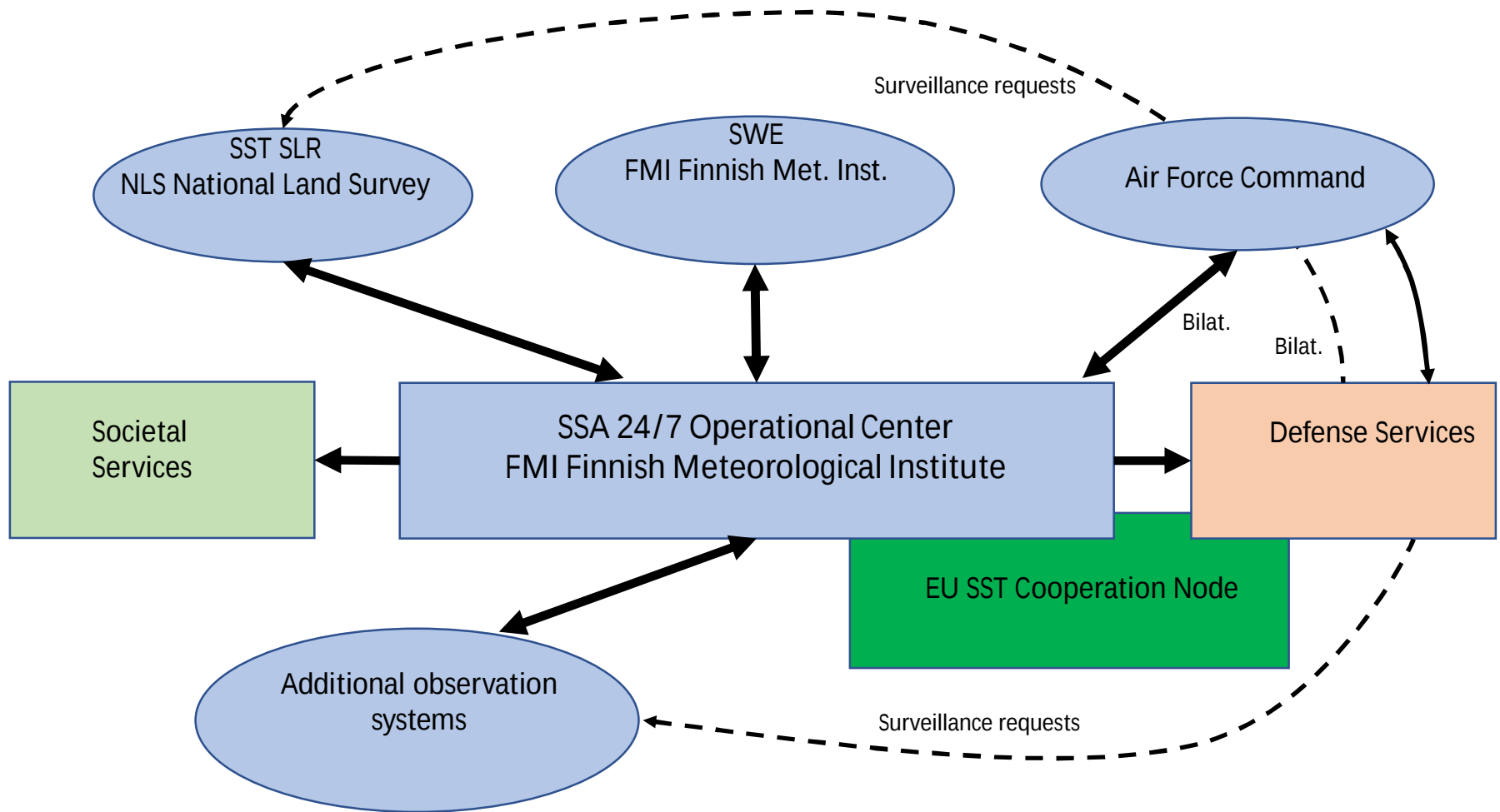
DECREASED DIRECTIONAL
DRILLING ACCURACY

INDUCED GEOELECTRIC
FIELD AND CURRENT

Avaruustoiminnan Murros – Suomen kansallinen osaaminen hyvä



Kansallinen Avaruustilannekeskus



Ilmatieteen laitokselle (IL/MML)
siviilikäyttöön Avaruustilannekeskus
(www.avaruustilanne.fi).

IL-LUOVA 24/7 PECASUS
Avaruussääpalvelun alustalle.

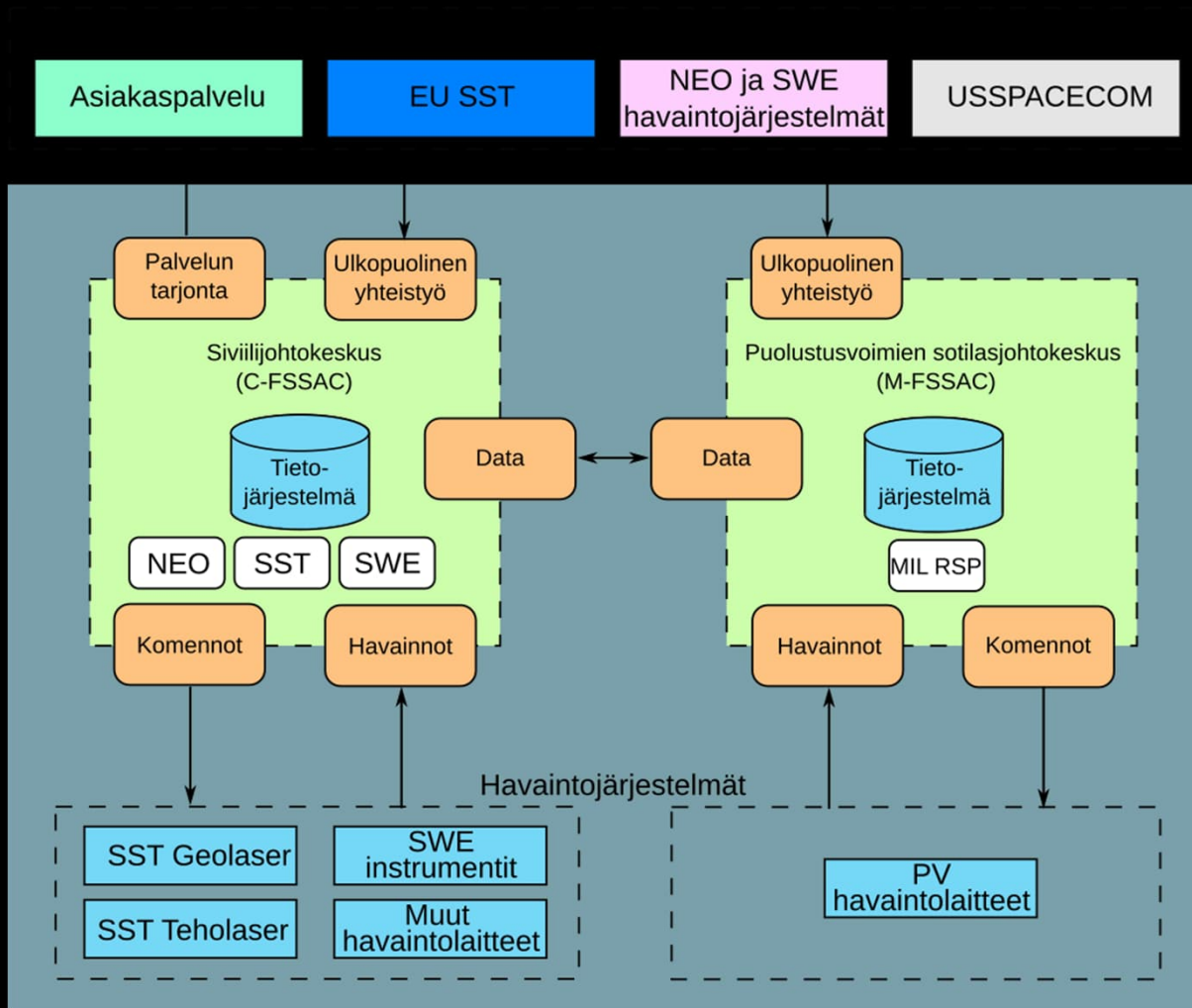
Puolustusvoimat perustaa oman
keskuksen puolustuksen tarpeisiin.

Keskukset toimivat tiiviissä
yhteistyössä, välttämällä päällekkäisiä
toimintoja.

Operatiivinen 24/7
toiminta alkaa 2027-28.

FSSAC

Operatiivisen vaiheen rakenteet



Suosittelavia kansallisia toimia (1/2)

- Kehitetään kansallista kykyä ylläpitää avaruuden tilanne-tietoisuutta sekä resurssoidaan sen tehokas toiminta myös tulevaisuudessa. Perusteilla oleva Avaruustilannekeskus on erinomainen avaruustilannekuvan tuottaja viranomaisille ja hallinnon edustajille.
- **Satelliittidatan vastaanottokyvyn ylläpito ja kehittäminen sekä havaintojen hyödyntäminen ympäristön tilannekuvaa varten.** Tässä keskeisenä toimijana on Arktinen Avaruuskeskus (Ilmatieteen laitos), jonka kapasiteettia (lisäantenni, satelliittien ohjauskyky, taajuusalueet, liikkuvuus) on tarve kasvattaa.
- **Tuetaan kotimaisilla ankkuriasiakkuuksilla kotimaisten startup-yritysten** toteuttamien avaruusalan teknologisten kaksoiskäyttöön soveltuvien ratkaisujen käyttöönottoa ja jatkokehittämistä edelleen kaupallisiksi tuotteiksi ja palveluiksi

Suosittelavia kansallisia toimia (2/2)

- **Kotimaisen satelliitti- ja avaruusteknologian osaamisen kehittäminen.** Rakennetaan taloudellisia houkuttimia yritysten, tutkimuslaitosten ja puolustusvoimien yhteistyölle avaruustoiminnan alalla. Tässä voisivat olla aktiivisia mm Business Finland, Suomen Akatemia ja Puolustusvoimien tutkimusohjelmat
- Kasvurahoitus on Euroopassa vaikeaa löytää verrattuna Yhdysvaltoihin ja Kiinaan. ICEYE on tässä onnistunut, ja useat muut suomalaiset avaruusalan yrityksiä tarvitsevat kasvurahoitusta.
→ Suomi voisi tässä toimia aloitteellisesti EU:n sisällä.



ILMATIETEEN LAITOS
METEOROLOGISKA INSTITUTET
FINNISH METEOROLOGICAL INSTITUTE



KIITOS !

Lisätietoja:

Prof. Ari-Matti Harri
Ilmatieteen laitos
Ari-Matti.Harri@fmi.fi

