Ilmatieteen laitoksen lausunto: Suomen ja Euroopan rooli avaruustoimialalla ja menestymisen tekijät

20.10.2026

Jouni Pulliainen
Tutkimusprofessori
Toimialajohtaja, Avaruus- ja kaukokartoituskeskus



ILMATIETEEN LAITOS
METEOROLOGISKA INSTITUTET
FINNISH METEOROLOGICAL INSTITUTE

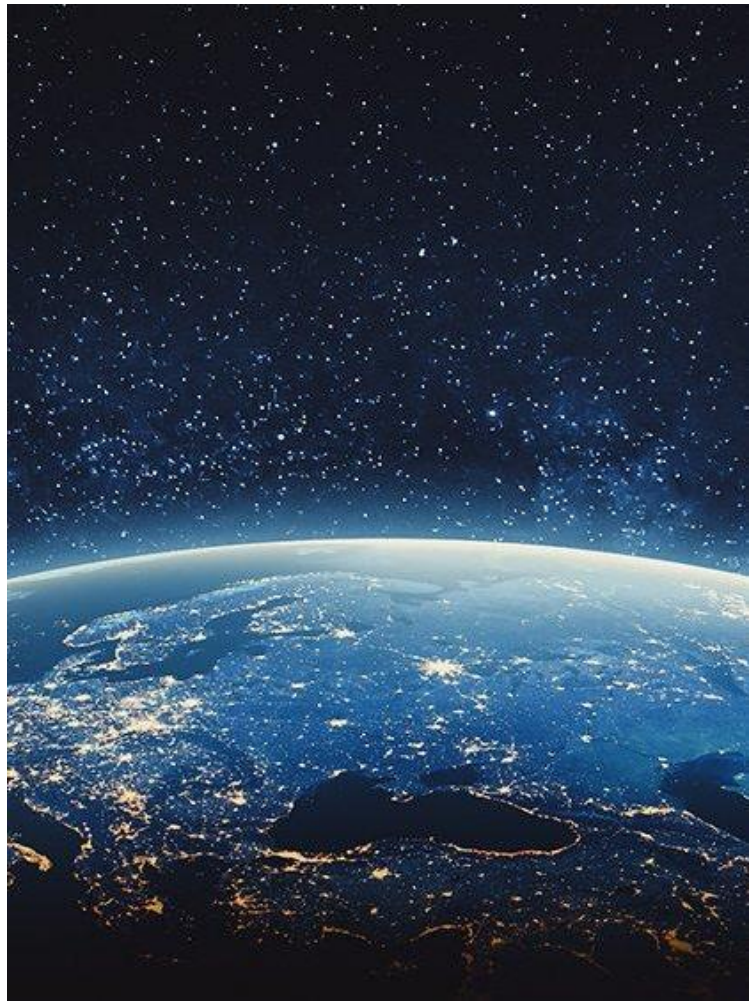
1. Mikä on Euroopan ja Suomen asema ja rooli avaruustoiminnassa ja miten se on muuttunut ajan myötä?

- Ukrainan sodan vaikutukset → kysynnän synty suomalaiselle teollisuudelle
- Euroopan merkityksen nousu kaukokartouksessa 1990-luvulta lähtien
- Tutkimuksen johtorooleja Suomessa kaukokartoitussektorilla
- Euroopan heikkoudet:
  - Pääsy avaruuteen (rakettiteknologia)
  - Suvereniteetin ja resilienssin puutteet: avaruustilanteen seuranta

2. Mitkä ovat tällä hetkellä merkittävimmät ajankohtaiset tapahtumat, muutokset ja kehityssuunnat avaruustoimialalla?

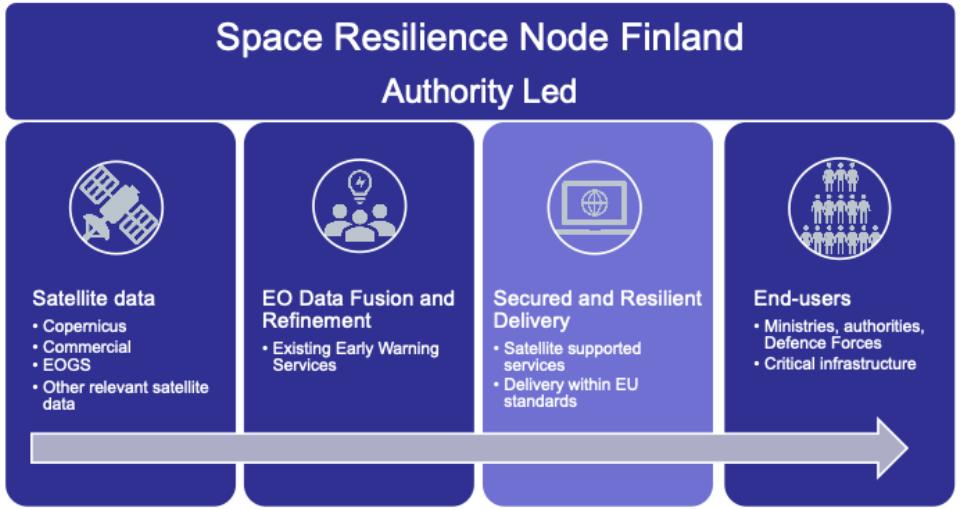
- Kaupallinen toiminta: siviilisektorin nousu sotilaallisen käytön oheen (ml. siviiliturvallisuus)
  → Korkea hintataso ollut rajoitteena
- Satelliiteista saatavan tiedon (maapallon havainnointi) korostuminen entisestään
  - Ympäristö- ja ilmastoseuranta (ml. hiili)
- Avaruuden militarisoituminen voimistuu edelleen
- Avaruuden lisääntyvä hyödyntäminen lisää ongelmia kiertoradoilla (avaruusromu)

Muuttuva avaruusympäristö ja turvallisuus



Geopoliittiset muutokset ja avaruuden kaksikäyttö ovat muuttaneet radikaalisti toimintaympäristöä:

- EU: Earth Observation Governmental Services (EOGS)
- EU MFF: Avaruussektori 5 kertaa suurempi kun aiemmin.
- ESA-CM25: Suomen osallistuminen kasvoi 60%.
  Uutena ohjelmana: **European Resilience from Space (ERS)**
  - Perustetaan kansallinen **Space Resilience Node** Suomeen.
  - Koordinoidaan satelliittikuvien hyödyntämistä parantamaan turvallisuutta, yhteiskunnan resilienssiä ja uhkiin varautumista
  - **Ilmatieteen laitos koordinoi Suomen toimintoja**.
  - Esiselvitys käynnistyi keväällä 2026.



ILMATIETEEN LAITOS
METEOROLOGISKA INSTITUTET
FINNISH METEOROLOGICAL INSTITUTE

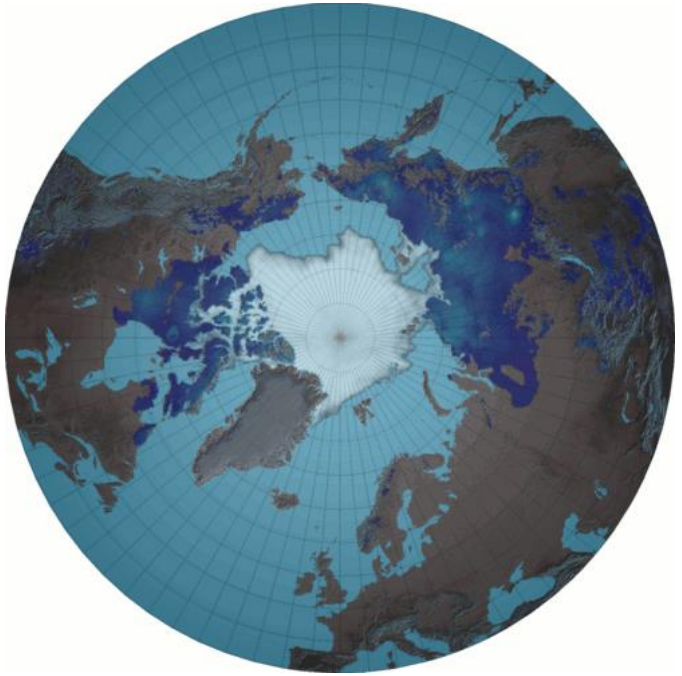
3. Millä avaruustoiminnan osa-alueilla Suomella ja Euroopalla on erityisiä vahvuuksia tai kilpailuetuja, jonka varaan kansainvälistä roolia kannattaisi rakentaa?

- Suomen avaruusteollisuuden vahvuudet:
  - Mikroaaltoalueen tutkatekniikka
  - Hyperspektrometritekniikka

  → Kasvu edellyttää laajenevaa yhteistyötä palvelusektorin kanssa
- Arktisen osaamisen vahvuudet: lumi, routa, jää
- Suomen pohjoisen sijainnin hyödyntäminen
  - Kv. satelliittimaa-asematoimintoja Suomen (Ilmatieteen laitoksen Arktinen avaruuskeskus Sodankylässä)

  → Huippuvuorten haavoittuvuus on riski Euroopan ja Pohjois-Amerikan avaruustoiminnalle
- EU:n ja ESA:n yhteistyö on menestyksekästä
  - Copernicus-ohjelman satelliittien tuottama avoin ja ilmainen jatkuva datavirta mahdollistaa yritystoimintaa ja julkisia palveluita (vrt. julkisin varoin ylläpidetty tieverkosto)
- Suomella vahvuuksia myös avaruussään monitoroinnissa, ennustamisessa ja vaikutusten huomioimisessa
- Eurooppa takamatkalla (verrattuna USA) avaruusliikenteen seurannassa/lennonjohdossa

Arktinen avaruuskeskus Sodankylässä (FMI-ARC)



A. Satelliittidatakeskus

- Satelliittidatan vastaanotto ja satlliittihavaintoihin pohjautuvat tuotteet
- Yhteistyö yritysten (avaruusteollisuus) ja tutkimus/avaruusorganisaatioiden kanssa (ESA, EUMETSAT, EU Copernicus, NASA, Jaxa, CSA)

B. Tärkein ilmakehä-maanpintaprosessien tutkimusalue maapallon arktis-boreaalisella vyöhykkeellä keskittyen etenkin satelliittien hyödyntämiseen

- **ESA Arctic-Boreal Earth Science, calibration and validation supersite**



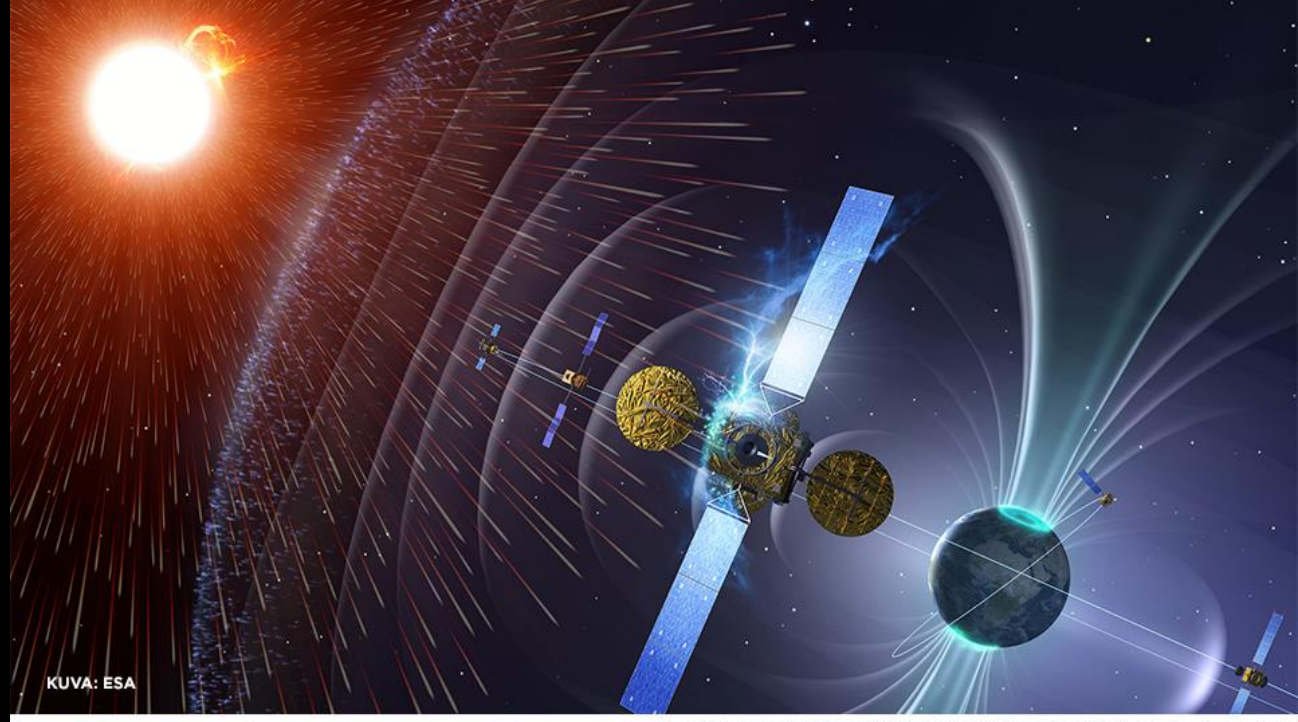


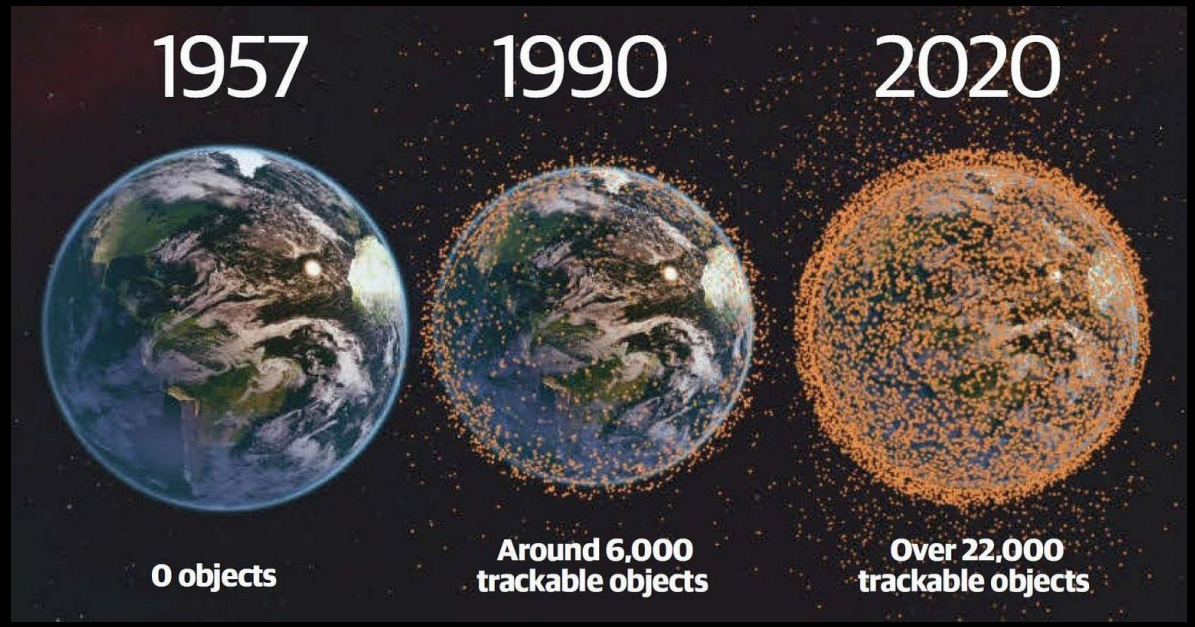


ILMATIETEEN LAITOS
METEOROLOGISKA INSTITUTET
FINNISH METEOROLOGICAL INSTITUTE

ILMATIETEEN LAITOS
METEOROLOGISKA INSTITUTET
FINNISH METEOROLOGICAL INSTITUTE

Space Situational Awareness Space Weather



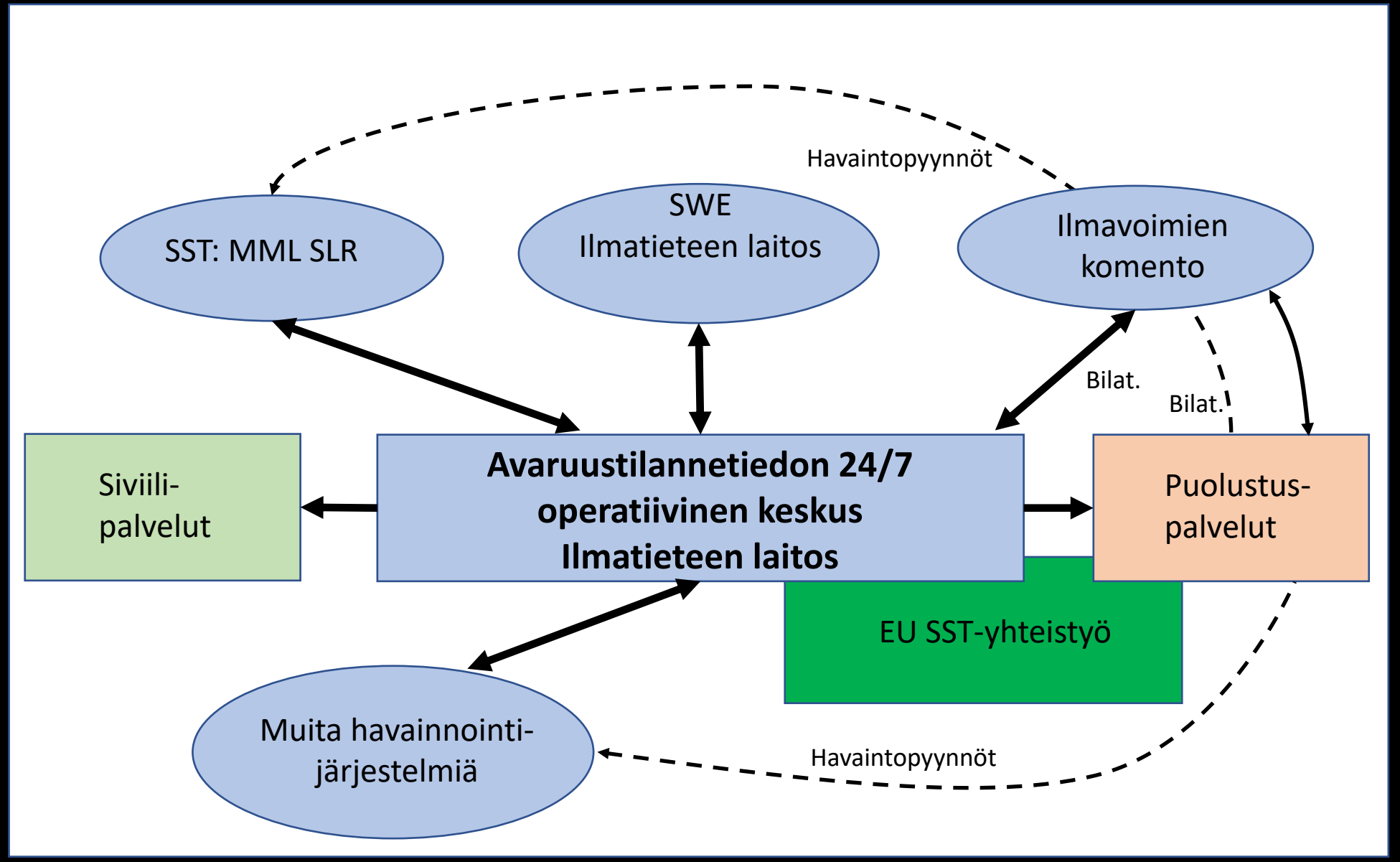






Kansallinen Avaruustilannekeskus

- Rakentuu IL-LUOVA / Avaruussääpalvelun (& PECASUS Global Space Weather) -alustalle
- MML SLR:n odotetaan olevan SST-valmis vuonna 2024-2025
- Operatiivinen alusta 24/7-päivystyksellä. Avaruustutkijat ovat tavoitettavissa 24/7.
- Operatiiviset palvelut vuonna 2027 (riippuen rahoituspäätöksistä)



4. Millä osa-alueilla Suomella ja Euroopalla on mielestänne parhaat mahdollisuudet kasvaa ja vahvistaa asemaansa seuraavien 5–10 vuoden aikana?

Suomi:

- Arktinen ulottuvuus ml. satelliittimaa-asematoiminta.
- EU:n tuottamien satelliittipalvelujen/datan käytettävyyden parantaminen yksityisten yritysten satelliittikonstellaatioiden avulla.
- Palvelujen kehitys hyödyntäen avointa satellliittidataa (kaukokartoitus ja navigaatio)
- Tietoliikenne-, navigaatio- ja kaukokartoitussatelliittien yhteiskäyttö. kokonaisturvallisuuden tarpeisiin (vrt. Nokia-ICEYE-yhteistyö).
- Avaruussääpalvelut.

Eurooppa:

- Edullinen rakettiteknologia uusilta yrityksiltä (pääsy avaruuteen).
- Edelläkävijyys kansainvälisen regulaation (ml. hiilitullit) rakentamisessa pohjautuen kaukokartoitussatelliitteihin.
- Johtajuus sääpalveluissa pohjautuen satelliittidatan kasvavaan hyödyntämiseen (ml. AI-menetelmät ja Euroopan sääsatelliittijärjestön (EUMETSAT) globaali rooli).

5. Mitä Suomen ja Euroopan tulisi tehdä menestyäkseen avaruustoimialalla ja mitä haasteita näette menestymisen tiellä?

- Uudet ketterät toimijat subventoitujen (suurten maiden) monopoliyhtiöiden sijaan
  → Eurooppalaisten avaruusorganisaatioiden rahoituksen suuntaaminen (EU, ESA, EUMETSAT)
- Pitkäjänteisen tutkimuksen tukeminen (perustutkimus → innovaatiot → kaupallinen toiminta)

  → Suomen syytä panostaa myös jatkossa ESA:n ohjelmiin (myös muiden maiden osaaminen käyttöön)

6. Onko Suomen nykyisessä avaruuspolitiikassa, sääntelyssä, avaruushallinnossa, rahoituksessa tai osaamisen kehittämisessä jotain, jota tulisi muuttaa?

- Avaruustoiminnan peruslinjauksia ei ole syytä muuttaa
  - ESA:n vapaaehtoiset ohjelmat keskeisiä (kaukokartoitus, navigaatio, tietoliikenne, space safety)
- Hajautettu avaruushallinto parempi kuin keskitetty (vrt. Ruotsi, Norja)
  - Voidaan parantaa tilannetta pienellä toimielimellä, jossa avainministeriö (TEM, LVM, PLM)
  - BF, Traficom ja Ilmatieteen laitoksen roolit hyvät

7. Miten julkisen sektorin, tutkimuksen ja yritysten välistä yhteistyötä tulisi kehittää avaruusasioissa?

- Yhteiset hankkeet: PPP, julkisen sektorin infrastruktuurien hyödyntäminen TKI-alustana (Sodankylä Supersite)

ESA-FMI Arctic-Boreal Earth Science, calibration and validation Supersite

Three focus themes for strategic development:

- Arctic-Boreal forest ecosystem
- Hydrology and seasonal snow
- Greenhouse gases and atmospheric composition

First three years of Supersite, 2025 – 2028:

Strategic planning of the site, infrastructure, and science developments, co-design with company partners.

Implementation of instrument procurement, development of new products, and deployment of campaigns.

Development of Supersite service framework





Show hidden icons

esa

FINNISH METEOROLOGICAL INSTITUTE

CGI harp huld Part of Gofore Group KELLUU KUUA SPACE VAISALA

8. Mitkä teemat Suomen tulisi nostaa vuonna 2028 EISC (European Interparliamentary Space Conference)-puheenjohtajuuskaudellaan eurooppalaiseen keskusteluun?

- Avaruus ja arktinen alue

- Eurooppalaisen suvereniteetin vahvistaminen
  - ESA:n ERS-ohjelma (European Resilience from Space) on tärkeä ja Suomi panostaa merkittävästi ko. ohjelmaan. Ohjelman kautta rakennetaan EU:n ”Earth Observation Governmental Service”-kokonaisuutta, jolla pyritään parantamaan Euroopan turvallisuutta siviili- ja sotilasasioissa

- Kaksoiskäyttö avaruussektorilla liittyen myös edelliseen kohtaan

- Avaruustoiminnan kestävyys, mihin liittyy avaruustilannekuva ml. avaruussää

Ilmatieteen laitoksen avaruustoiminnot

Avaruus- ja kaukokartoituskeskus-toimialan menot (ml. investoinnit): 12 M€ per vuosi, josta vajaat 1,5 M€ LVM-budjetista, loput 10,5 M€ ulkopuolisista lähteistä kilpailun kautta

Imatieteen laitos on suurin avaruustutkimusorganisaatio ja avaruuspalveluiden tuottaja Suomessa

Olennaista tutkimukseen perustuvat palvelut: ***kansallinen avaruustilannekeskus, EU-SST***

Arktinen avaruuskeskus Sodankylässä tutkimuksen ja operatiivisen toiminnan lippulaivana

- Merkittävin maapalloa havainnoivien EO-satelliittien Cal/Val-keskus pohjoisilla leveysasteilla

Kv. Yhteistyö ja rahoitus: ESA, EUMETSAT, NASA, NOAA, CSA, JAXA, EU-Copernicus

EO (Earth Observation) tutkimus

Ilmakehän koostumus ja prosessit (ml. kasvihuonekaasut ja ilmansaasteet)

Kryosfääriprosessit (lumi, routa)

→ Ilmaston ja ympäristön muutoksen jatkuva mittaus/havainnointi kattaen koko planeetan

Avaruussää, planeettatutkimus ja avaruuslaiteteknologia

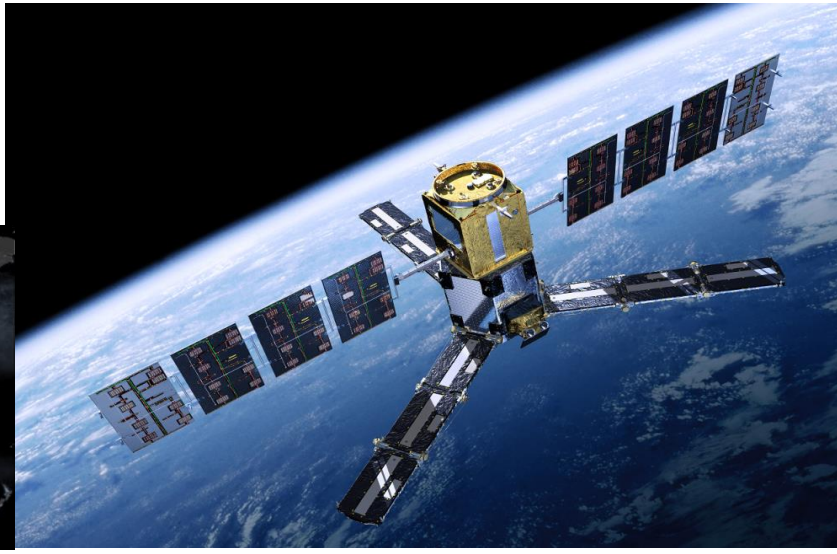
Aurinkotuulen (ml. aurinkomyrskyt) vaikutus maapalloon ja muihin planeettoihin

- Avaruusmyrskyjen vaikutus yhteiskuntaan (“tutkimuksesta-palveluiksi”-toiminta korostunut)

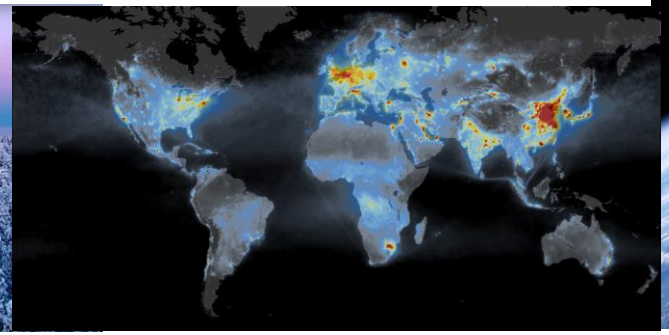
Yhteistyö etenkin ESA:n ja NASA:n kanssa (ml. Mars-mönkijät)



Sodankylän Arktinen avaruuskeskus: polaarisatelliittien maa-asema, EO-Cal/Val







ILMATIETEEN LAITOS
METEOROLOGISKA INSTITUTET
FINNISH METEOROLOGICAL INSTITUTE