

SMOS – Soil Moisture and Ocean Salinity mission

Uusi ympäristösatelliitti tutkii valtamerien suolaisuutta ja maaperän kosteutta



Euroopan avaruusjärjestön SMOS-satelliitti (*Soil Moisture and Ocean Salinity mission*) kerää tietoa valtamerien suolaisuudesta ja maaperän kosteudesta. Tietoa tarvitaan luotettavien ilmastomallien tekemiseen ja merivirtojen liikkeiden ymmärtämiseen.

SMOS on ensimmäinen satelliitti, joka selvittää merten suolaisuutta ja maaperän kosteutta. Tätä ennen suolaisuusmittauksia on tehty laivoista ja merissä olevista poijuista. Maaperän kosteudesta on saatu tietoa maailmanlaajuisesta mittauspisteverkostosta.

Veden kiertokulku vaikuttaa ilmastoon

Vesi kiertää maapallolla maaperän, vesistöjen ja ilmakehän välillä ja muokkaa planeettamme ilmastoa ja lämpötasapainoa. Veden kiertoprosessin tunteminen on tärkeää sääilmiöiden ja merivirtojen ymmärtämiseksi.

SMOS-satelliitissa on 69 pientä antennivastaanotinta eli radiometriä, jotka mittaavat lämpösäteilyä 1,4 gigahertsin taajuudella. Mitä enemmän lämpösäteilyä maanpinta lähettää, sitä kuivempaa se on. Suolapitoinen vesi lähettää vastaavasti vähemmän säteilyä kuin makea. Tiedosta tehdään kosteus- ja suolaisuuskartta tutkijoiden käyttöön. Satelliitin avulla tutkijat voivat mallintaa entistä paremmin sääilmiöitä ja ilmastonmuutosta, mistä on hyötyä

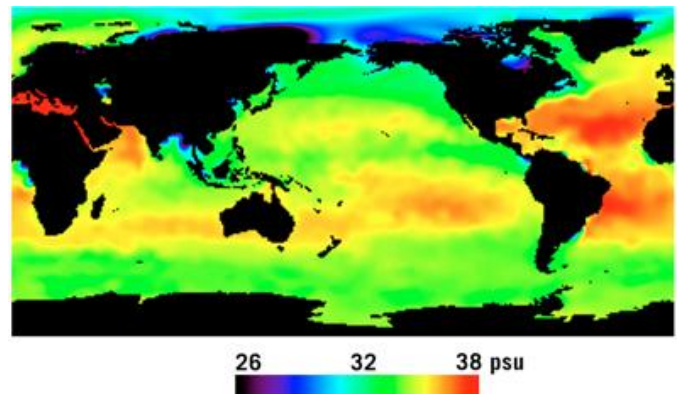
esimerkiksi maanviljelylle ja luonnonkatastrofien kuten tulvien ennakoimiselle.

Uraauurtavaa teknologiaa

SMOS-satelliitin suunnitteluun ja rakentamiseen on osallistunut yli 20 eurooppalaista yritystä ja lukuisia tutkimusryhmiä. Suomesta mukana ovat olleet DA Design Oy, Modulight Oy ja Teknillisen korkeakoulun radiotieteen ja -tekniikan laitos.

SMOSin MIRAS-mittalaitteessa (*Microwave Imaging Radiometer using Aperture Synthesis*) käytetään ainutlaatuista teknologiaa, jota ei ole ennen kokeiltu avaruudessa. Matalan taajuusalueen vuoksi satelliitti olisi tarvinnut suuren lähes kymmenmetrisen lautasantennin riittävän mittaustarkkuuden takaamiseksi. Ongelma ratkaistiin korvaamalla yksi iso antenni ryhmällä pienempiä yhtenäisesti toimivia antennivastaanottimia eli radiometrejä. SMOSin 69 erillistä pientä radiometriä sijaitsee Y-kirjaimen muotoisissa haaroissa siten, että ulkokehän halkaisija on 8-9 metriä.

TKK:n radiotieteen ja tekniikan laitos on merkittävässä roolissa SMOS-projektissa. TKK on rakentanut SMOS-satelliitin mittalaitetta vastaavan radiometrin, jonka avulla on kehitetty ja testattu SMOS:in mittausten tulkintaa.



SMOSin mittaustulokset kertovat valtamerien suolaisuuden muutoksista.

SMOS lyhyesti

Nimi: SMOS Soil Moisture and Ocean Salinity

Tieteellinen instrumentti:
Microwave Imaging Radiometer using Aperture Synthesis (MIRAS)

Massa laukaisuhetkellä: 658 kg, josta tieteellisiä laitteita 355 kg ja polttoainetta 28 kg

Energianlähde: avattavat aurinkopaneelit

Laukaisu: 2. marraskuuta 2009 klo 03.50 Suomen aikaa Plesetskin avaruuskeskuksesta Venäjältä

Kantoraketti: Rockot (Eurockot Launch Services GmbH)

Kiertorata: aurinkosynkroninen 758 km maanpinnasta, inkliinaatiokulma 98.44°

Lennon kesto: kolme vuotta (sisältää kuuden kuukauden käynnistysvaiheen), kahden vuoden mahdollinen jatko

Päärakennuttajat: espanjalainen EADS CASA Espacio (MIRAS-instrumentti) ja ranskalainen Thales Alenia Space Industries ja Ranskan avaruusjärjestö CNES (satelliitin runko)

Suomalaiset SMOSissa

DA Design Oy rakensi satelliitin tieteelliseen mittalaitteeseen kohinainjektioradiometrin ja kalibrointialijärjestelmän, joiden avulla satelliitin kymmenien eri antennien välittämät tulokset muunnetaan vertailukelpoisiksi.

Modulight Oy toimitti tietoliikenneselkeitä satelliitin sisäiseen tiedonsiirtoon yhdessä sveitsiläisen RUAG Space AG:n kanssa. Satelliitin sisäisessä tiedonsiirrossa käytetään nyt ensimmäistä kertaa lasereihin perustuvaa optista tiedonsiirtojärjestelmää.

TKK:n radiotieteen ja -tekniikan laitos osallistui satelliitin referenssiradiometrien rakentamiseen ja radiometrisysteemin testaukseen. TKK rakentanut maailman ensimmäisen lentokäyttöisen interferometrisen radiometrin SMOSin mittauskonseptin verifioimiseksi ja tukemaan satelliitin mittaustulosten tulkintaa ja kalibrointia.

Lisätietoa

Avaruus.info: www.avaruus.info
TKK: <http://radio.tkk.fi/SMOS/>
ESA: www.esa.int/SMOS



Yhden ison antennin sijaan SMOSissa on 69 pientä antennivastaanotinta eli radiometriä, jotka vastaanottavat maapallon mikroaaltosäteilyä.