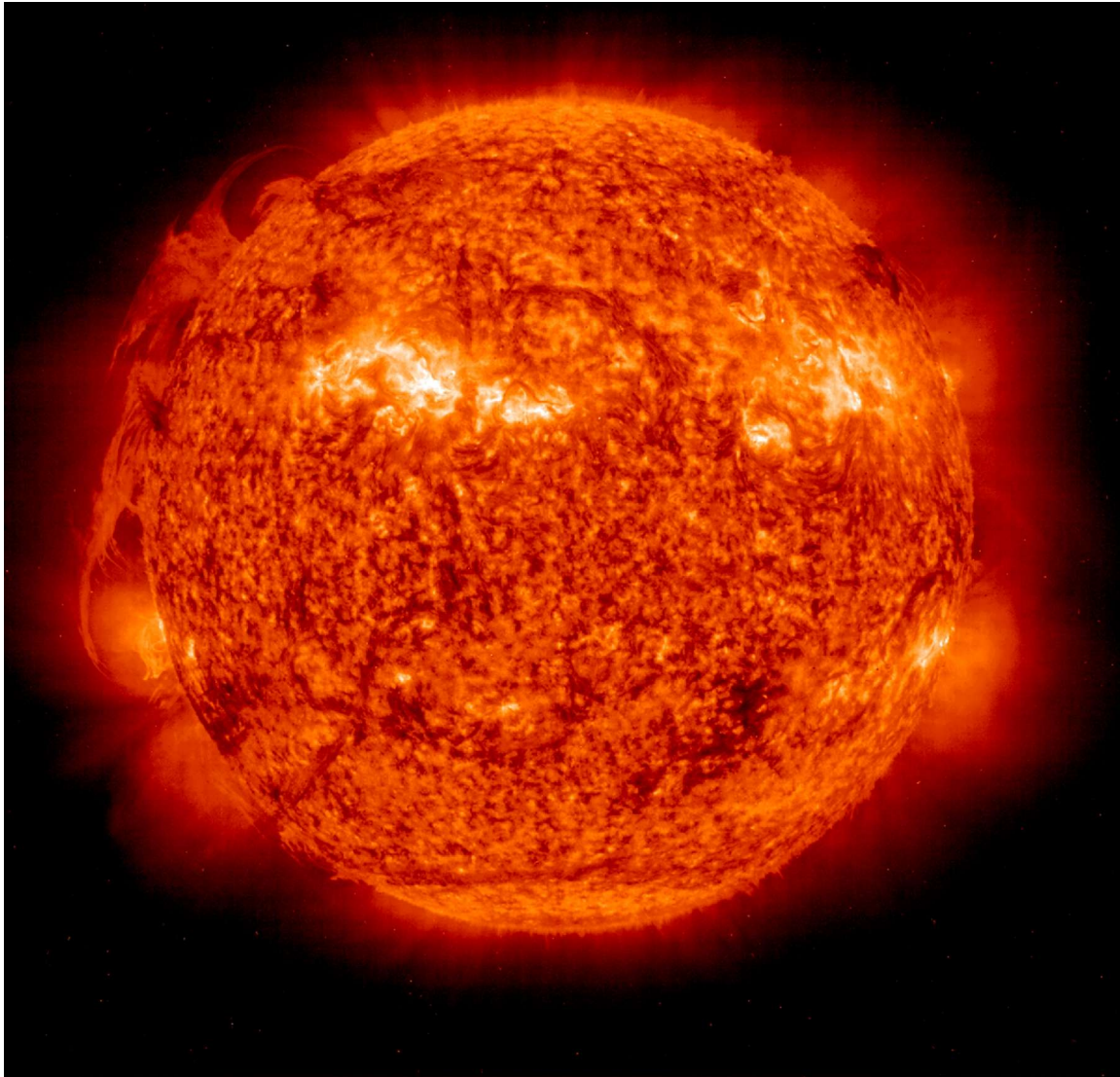


Monimuotoinen Aurinko: Aurinkotutkimuksen juhluvuosi 2008-2009

Aurinko on tärkein elämään vaikuttava tekijä maapallolla, joka tuottaa eliö- ja kasvikunnalle sopivan ilmaston ja elinympäristön. Auringon energia eri muodoissaan on ihmiskunnan tärkein energialähde. Toisaalta Auringon hiukkaspurkaukset voivat mm. vahingoittaa satelliitteja ja aiheuttaa tietoliikenne- ja sähkönjakeluongelmia. Vuosi 2008–2009 on Yhdistyneiden kansakuntien julistama **Kansainvälinen heliofysiikan vuosi** (IHY, www.ihy2007.org, www.ihy2007.fi) eli aurinkotutkimuksen juhluvuosi. Juhlavuoden esitelmäsarjassa esitellään uusimpia tutkimustuloksia Auringon alati muuttuvasta toiminnasta ja Auringon monipuolisista ja merkittävistä vaikutuksista maapallolla. Sama kuusiosainen esitelmäsarja nähdään sekä Helsingissä, Turussa että Oulussa. Järjestäjinä toimivat Helsingin, Turun ja Oulun yliopistojen sekä Ilmatieteen laitoksen lisäksi Tähtitieteellinen yhdistys Ursa.



Esitelmäsarjan ohjelma

Turku: Turun yliopiston Studia Generalia -sarja

Turun kaupungin pääkirjaston Studio-sali, Linnankatu 2, klo 18.00–19.30

- to 02.10.08 Tuija Pulkkinen: *Oikukas Aurinko: Auringon purkaukset ja avaruussää*
to 09.10.08 Rami Vainio: *Ulottuva Aurinko: Auringon hallitsema avaruus*
to 23.10.08 Eino Valtonen: *Suojeleva Aurinko: Aurinko ja kosmiset säteet*
to 30.10.08 Kalevi Mursula: *Poikkeuksellinen Aurinko: Auringon pitkäaikainen toiminta ja ilmastovaikutukset*
to 20.11.08 Esa Kallio: *Sähköistävä Aurinko: Auringon vaikutus muihin planeettoihin ja kuihin*
to 27.11.08 Esa Turunen: *Viihdyttävä Aurinko: Aurinko ja revontulet*

Helsinki: Tähtitieteellinen yhdistys Ursa ry:n esitelmäsarja

Tieteiden talo, Kirkkokatu 6, klo 18.00–19.00

- ti 21.10.08 Tuija Pulkkinen: *Oikukas Aurinko: Auringon purkaukset ja avaruussää*
ke 29.10.08 Kalevi Mursula: *Poikkeuksellinen Aurinko: Auringon pitkäaikainen toiminta ja ilmastovaikutukset*
ti 04.11.08 Rami Vainio: *Ulottuva Aurinko: Auringon hallitsema avaruus*
ti 11.11.08 Eino Valtonen: *Suojeleva Aurinko: Aurinko ja kosmiset säteet*
ti 18.11.08 Esa Kallio: *Sähköistävä Aurinko: Auringon vaikutus muihin planeettoihin ja kuihin*
ke 26.11.08 Esa Turunen: *Viihdyttävä Aurinko: Aurinko ja revontulet*

Oulu: Oulun yliopiston avoimen yliopiston teemaluentosarja

Oulun kaupunginkirjaston Pakkalan-sali, Kaarlenväylä 3, klo 18.00–19.30

- ti 13.01.09 Tuija Pulkkinen: *Oikukas Aurinko: Auringon purkaukset ja avaruussää*
ti 20.01.09 Rami Vainio: *Ulottuva Aurinko: Auringon hallitsema avaruus*
ti 27.01.09 Kalevi Mursula: *Poikkeuksellinen Aurinko: Auringon pitkäaikainen toiminta ja ilmastovaikutukset*
ti 03.02.09 Eino Valtonen: *Suojeleva Aurinko: Aurinko ja kosmiset säteet*
ti 10.02.09 Esa Turunen: *Viihdyttävä Aurinko: Aurinko ja revontulet*
ti 17.02.09 Esa Kallio: *Sähköistävä Aurinko: Auringon vaikutus muihin planeettoihin ja kuihin*

Esitelmien tiivistelmät

Tutkimusprofessori Tuija Pulkkinen

Ilmatieteen laitos

Oikukas Aurinko: Auringon purkaukset ja avaruussää

Maan avaruusympäristön säätötila muuttuu auringon säteilyaktiivisuuden vaihdellessa. Korkean aktiivisuuden aikana auringon pinnalta purkautuu suuria hiukkaspilviä, jotka etenevät valtavalla nopeudella avaruuteen, toisinaan myös Maata kohti. Avaruusmyrskyt syntyvät maapallon joutuessa tällaisen hiukkaspilven sisään. Myrskyjen aikana nähdään kirkkaita revontulia normaalia revontulivyöhykettä etelämpänä, Etelä-Suomen ja jopa Keski-Euroopan leveysasteilla. Revontuliin liittyvät voimakkaat sähkövirrat yläilmakehässä voivat aiheuttaa häiriöitä sähkönsiirtoverkoissa ja telekommunikaatioyhteyksissä. Samanaikaisesti hiukkaspilven varatut hiukkaset häiritsevät maata kiertävien satelliittien järjestelmiä. Suomalaiset osallistuvat kansainväliseen tutkimukseen, jossa hiukkaspilvien ominaisuuksia tutkitaan satelliittimittausten ja tietokonemallien avulla. Hyvät havaintoasemamme ja pohjoinen sijaintimme revontulivyöhykkeellä ovat tuoneet meille johtavan aseman revontuli-ilmiöiden ja maassa näkyvien avaruussään vaikutusten tutkimuksessa. Esitelmä luo katsauksen sekä avaruusmyrskyjen aiheuttajiin että niiden seurauksiin jokapäiväisessä elämässämme.

Akatemiatutkija Rami Vainio

Helsingin yliopisto

Ulottuva Aurinko: Auringon hallitsema avaruus

Näkyvällä valolla tarkasteltuna Aurinko näyttää pallolta, jonka säde on noin 700 000 kilometriä. Auringonpimennysten aikana kuitenkin havaitaan, että Auringolla on monimuotoinen kaasukehä, korona, joka ulottuu miljoonien kilometrien päähän Auringon pinnasta. Satelliitti- ja luotainhavainnoilla on selvitetty, että korona ei ole staattinen kaasukehä, vaan jatkuvan kaasuvirtauksen lähde. Tämä nopea virtaus, niin sanottu aurinkotuuli, puhaltaa kymmenien miljardien kilometrien päähän Auringosta kantaen mukanaan muun muassa Auringon magneettikenttää. Aurinkotuuli magneettikenttineen hallitseekin Aurinkoa ympäröivää avaruutta huomattavasti planeettojen ratoja kauemmas ulottuvassa alueessa, jonka ulkoreunalla aurinkotuuli törmää tähtienväliseen kaasuun ja magneettikenttään. Ensimmäiset mittaukset tässä törmäysalueessa on viimeisten viiden vuoden aikana tehty NASA:n Voyager-luotainten avulla, ja näitä tulkitsemalla on voitu vahvistaa teoreettisten mallien avulla luotu kuva Auringon hallitsemasta avaruudesta, heliosfääristä.

Professori Eino Valtonen
Turun yliopisto
Suojeleva Aurinko: Aurinko ja kosmiset säteet

Kosmiset säteet ovat pommittaneet maapalloa sen syntymästä lähtien. Ne koostuvat pääosin lähes valonnopeudella avaruudessa kulkevista vety-ytimistä. Kosmiset säteet löydettiin sata vuotta sitten, mutta niiden alkuperä on edelleen hämärän peitossa. Niiden oletetaan olevan peräisin omasta galaksistamme, Linnunradalta, sellaisista kohteista, joissa erittäin suuret vapautuvat energiamäärät vauhdittavat hiukkasia. Törmätessään Maan ilmakehään kosmiset säteet aikaansaavat hiukkasvyöryn, joka voidaan havaita maanpinnalla asti. Kosmisten säteiden on arveltu voivan vaikuttaa maapallon ilmastoon, mutta tutkimustulokset ovat kiistanalaisia. Myös Aurinko synnyttää hiukkasia, jotka luetaan kosmisiin säteisiin kuuluviksi. Toisaalta Aurinko suojelee Maata aurinkokunnan ulkopuolelta saapuvalta hiukkassäteilyltä. Suojaava vaikutus riippuu Auringon magneettisesta aktiivisuudesta.

Professori Kalevi Mursula
Oulun yliopisto
Poikkeuksellinen Aurinko: Auringon pitkäaikainen toiminta ja ilmastovaikutukset

Auringon magneettikentän voimakkuuden vaihtelua, eli ns. magneettista aktiivisuutta on mitattu vuosisatojen ajan mm. auringonpilkkujen avulla. Auringon aktiivisuuden tiedetään vaihtelevan suuresti. Auringon aktiivisuuden tärkein vaihtelumuoto on noin 10-11 vuotta kestävä ns. aurinkosykli, jonka aikana auringonpilkkujen määrä kasvaa nolasta kulloisenkin syklin maksimimäärään ja sitten vähenee nolnaan. Syklien korkeus eli pilkkujen maksimimäärä voi kuitenkin vaihdella suuresti. Pilkut voivat myös hävitä aurinkosykliä pidemmäksi ajaksi, jopa useaksi vuosikymmeneksi. Edellinen tällainen ns. suuri minimi oli 1600-luvun lopulla. Viimeisten 70 vuoden aikana Auringon aktiivisuus on kuitenkin ollut voimakkaampaa kuin tuhansiin vuosiin tätä ennen. Auringon magneettinen aktiivisuus näyttää myös säätelevän Auringon säteilemän energian määrää ja muita tärkeitä Auringon ominaisuuksia. Emme siis voi pitää Auringon energiantuottoa tai muita vaikutuksia vakioisena taustatekijänä. Auringon aktiivisuuden muutokset ovat myös vaikuttaneet merkittävästi ilmaston muutokseen viime vuosisadan aikana.

Professori Esa Kallio
Helsingin yliopisto/Ilmatieteen laitos
Sähköistävä Aurinko: Auringon vaikutus muihin planeettoihin ja kuihin

Auringon vaikutuspiiriin kuuluu planeettoja, kuita, asteroideja ja komeettoja. Vaikutus kohdistuu näiden aurinkokunnan kappaleiden lähiavaruuteen, ilmakehiin ja pintoihin. Tämän ”sähköistävän” vaikutuksen aiheuttavat auringon lähettämä valo ja auringon hiukkasvirtaus eli aurinkotuuli.

Auringon vaikutuksia mitataan tällä hetkellä monen avaruusluotaimen voimin. Messenger-luotain antaa uutta tietoa Merkuriuksesta, Venusta kiertää Venus Express-luotain, SELENE (KAGUYA)-luotain on mitannut omaa kuutamme ja Mars Express-luotain tutkii Marsia. Cassini-luotaimen kohteena ovat Saturnus sekä sen kuut. Rosetta-luotain matkaa kohti komeetta 67P/Churyumov-Gerasimenkoa.

Esitelmä luo lyhyen yleiskatsauksen Auringon vaikutuksista eri aurinkokunnan kohteisiin sekä tarjoaa esimerkkejä käynnissä olevien avaruusluotainmittausten tuloksista ja mittausten tulkinnan apuna käytettävistä tietokonesimulaatioista.

FT Esa Turunen
Sodankylän geofysiikan observatorio
Viihdyttävä Aurinko: Aurinko ja revontulet

Lähimmän tähtemme Auringon toiminta tarjoaa meille paitsi elämän mahdollisuuden planeetallamme, myös luonnon vaikuttavimman värinäytelmän - revontulet. Jos kerran elämässään on nähnyt aktiivisten revontulten ensin tanssivan kiihkeästi koko taivaan peittäen ja lopulta muodostavan kaikkein kauneimman muotonsa, revontulikoronan eli revontulikruunun, jossa revontulisäteet näyttävät leviävän yhdestä pisteestä kaikkialle, pienet valoallot kiertävät tuota pistettä molempiin suuntiin, vihreän, punaisen, violetin ja sinisen värisävyt vaihtuvat kuin koko taivas olisi liekeissä – ei tuota näkyä voi koskaan unohtaa. Katselijalle revontulia on päätyypiltään kahdenlaisia: rauhallisia ja aktiivisia. Esitelmässä luodaan lyhyt katsaus ihmiskunnan historian mitä kummallisimpiin uskomuksiin ja virheellisiin teorioihin revontulista, nykyinen ymmärryksemme tästä luonnonilmiöstä sekä esitellään visuaalisin esimerkein aktiivisten revontulten käyttäytyminen ja revontulista kiinnostuneen havaitsijan mahdollisuudet ennustaa ja ikuistaa omiin valokuviinsa luonnon kaunein värinäytelmä.