

## :Sisältö

- 1 Pääkirjoitus ja syyskokouskutsu  
4 Sähköpurje: Sarjatuotantoa  
5 Kansainvälinen heliofysiikan vuosi  
6 Juhlaesitelmien ohjelmat ja aikataulut  
10 Kirja-arvostelu: Luvassa lämpenevää  
14 Filosofiaa: Sivilisaatio etsii ystävää  
16 Visio avaruudesta ja tähtien sota  
18 Success Story of NISSE  
20 Piloted Mars Landers, part V  
23 Astronautteja Marsissa?  
24 Supikoiran korkeusennätys  
26 Avaruushistoriaa: SOHO  
27 COSPAR 2008 tunnelmia

*”Avaruuden käyttö  
on ihmiskunnan  
tulevaisuus.*

*Se tarjoaa hyvin suuren  
ja rikkaan joukon  
mahdollisuuksia.”*

**Johan Silen:  
Tähtien sota  
s. 16**



SATSin jäseneksi voit liittyä täyttämällä jäsentietolomakkeen osoitteessa:

**<http://www.sats-saff.fi>**

ja maksamalla jäsenmaksun seuran tilille 218518-129232. Jäsenyys astuu voimaan kun jäsenmaksu on saapunut seuran tilille.

Suomen avaruustutkimusseura ry – Sällskapet för astronautisk forskning i Finland rf on 1959 perustettu yhdistys, jonka tarkoituksena on harjoittaa avaruusalan kokeilu-, harrastus-, tutkimus- ja tiedotustoimintaa sekä toimia avaruustutkimuksesta kiinnostuneiden henkilöiden yhdyssiteenä. Seura on Suomen äänivaltainen edustaja Kansainvälisessä astronautiikkaliitossa (IAF; International Astronautical Federation). Suomen avaruustutkimusseura julkaisee Avaruusluotain-lehteä ja ylläpitää kirjastoa, josta voi lainata alan kirjallisuutta, kuva- ja videomateriaalia. Seura järjestää avaruusaiheisia näyttelyitä ja tapahtumia sekä ylläpitää aihepiiriin liittyvää harrastustoimintaa.

Työ- ja kerhotila on osoitteessa Kauppalantie 6-8, 00320 HELSINKI (puh/vastaaja 09-5874433).

Vuoden 2008 jäsenmaksut (sisältää Avaruusluotain-lehden) ovat:

**Varsinaiset jäsenet 17 €,**

**Nuoriso-/ opiskelijajäsenet 8 €,**

**Juniorijäsenet (alle 15 v.) 6 €,**

**Järjestö-/Yritysjäsenet 170 €**

Päätoimittaja: Sini Merikallio, Ilmatieteen laitos / ILM, PL 503, 00101 HELSINKI

Puhelin: (09) 19294694 Fax: (09) 19294603

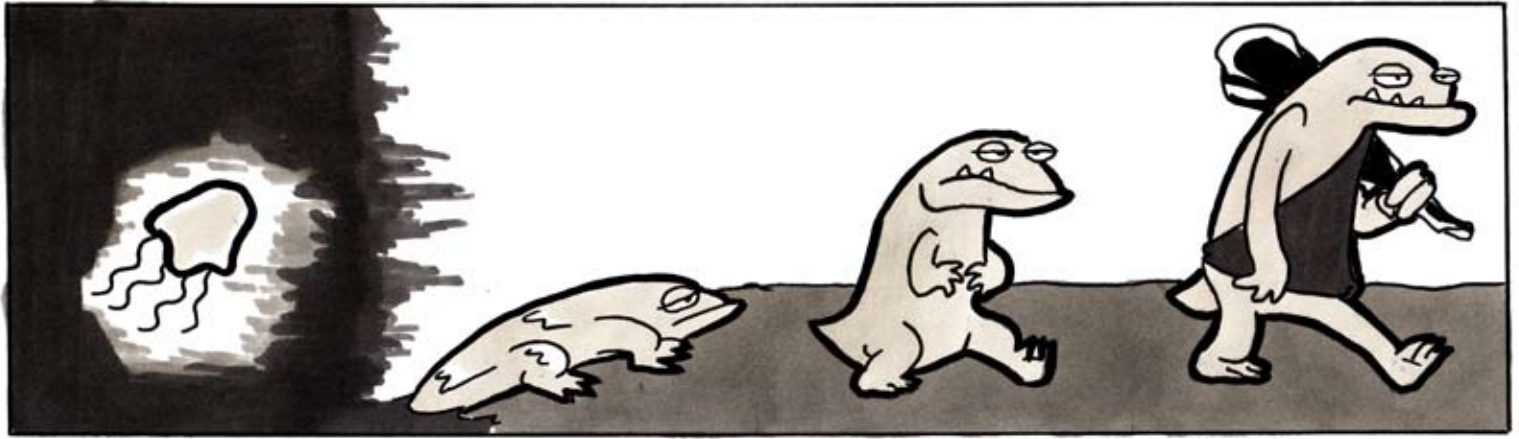
ISSN: 0356-021X – Ilmestymistään: neljä kertaa vuodessa – **Vuosikerran tilaushinta: 22 €**

Ilmoitushinnat: mustavalkosivu 300 € (puolikas 200 €), värisivu 600 € (puolikas 250 €), takakansi 700 € (puolikas 400 €)

Julkaisija: Suomen avaruustutkimusseura – Sällskapet för astronautisk forskning i Finland – Finnish Astronautical Society, <http://www.sats-saff.fi/>. Pankkiyhteys: Nordea 218518-129232

Vuoden 2008 lehden aineistopäivä on 15.10

Nimellä tai nimimerkillä kirjoitetuissa artikkeleissa esitetyt mielipiteet ovat kirjoittajien henkilökohtaisia käsityksiä, eivätkä välttämättä vastaa seuran tai lehden virallista kantaa.



# Enimmäkseen harmiton

## sivilisaatio etsii ystävää

tutkija **Saara Reiman**

Helsingin yliopiston käytännöllisen filosofian laitos

*Fermin paradoksi, kuten kaikki hyvät paradoksit, on esitettävissä lyhyesti ja ytimekkäästi. Jos elämä on maailmankaikkeudessa normaalia (ei välttämättä edes tavallista, mutta ei kuitenkaan aivan tavatonta), miksi muut eivät ole jo täällä?*

Miksei meillä ole vähäisintäkään pitävää todistetta siitä, että emme ole yksin maailmankaikkeudessa? Maailmankaikkeus on vanha, eikä Aurinko ole tähtenä mitenkään ainutlaatuinen. Planeettakunnatkin näyttävät olevan tavallisia. Ja vaikka teknologisesti edistynyt sivilisaatio ei yrittäisikään vimmatusti lähettää viestejä juuri meille, sen olemassaolo näkyy väkisin jotenkin. Meidänkin Berliinin olympialaisten avajaisemme ovat ehtineet jo aika kauas, emmekä niiden lähettämisen aikoihin osanneet lentää edes Kuuhun. Näistä ja monista muistakin syistä joihin paneudutaan lähemmin esimerkiksi Stephen Webbin teoksessa *Missä kaikki ovat?*, on todella hämmästyttävää että näytämme olevan yksin.

Paradoksit ovat perinteisesti olleet filosofeille rakkaita, ehkä vähän samasta syystä kuin puruluut innostavat koiria: vaikka niistä ei paljoa saisikaan irti, ne ovat aika viihdyttäviä. Jostain syystä Fermin paradoksista ovat kirjoittaneet lähinnä fyysikot ja astronomit. Missä ovat filosofien sankat joukot? Onhan Fermin paradoksi sentään paljon ajattelijaystävällisempi kuin Zenonin parhaat (oikean vastauksen keksiminen tuskin edellyttää differentiaalilaskennan keksimistä). Yhdestä filosofista ei vielä millään saa sankkaa joukkoa, mutta alku se kuitenkin on. Joten ei kun pohtimaan.

Stephen Webbin itsensä kirjassaan esittämä ratkaisu paradoksille on pudotuspeli. Sivilisaatioiden ituja on paljon, mutta syystä tai toisesta ne karsiutuvat yksi toisensa jälkeen kunnes jäljellä on maailmankaikke-

us, jossa yksinkertaista elämää on paljon, kehittynyttä elämää vähän ja avaruuden valloitusta vakavasti harkitsevia sivilisaatioita... tasan yksi. Me. Matka arkieliöstä älylliseksi sivilisaatioksi on pitkä ja vaaroja täynnä. Webb uskoo, että vain yksi laji on selviytynyt tuosta matkasta niin pitkälle, että pystyisi viettämään syksyistä iltaa Fermin paradoksin parissa. Eikä matka ole vielä ohi. Niin kauan kuin ihmiskunta on sidottu Maapalloon, se on vaarassa tuhoutua globaalin katastrofin seurauksena. Meidän on tutkittava avaruutta koska se on pitkällä tähtäimellä ainoa mahdollisuutemme pistää evoluutiolle kunnolla kampoihin. Mutta tie avaruussivilisaatioksi ei ole ennaltamäärätty edes meidän osaltamme. Meillä on vielä monta mahdollisuutta päätyä toisille teille, joko omasta valinnastamme tai pakon edessä. Siinä tapauksessa, mikäli Webb on oikeassa, voi kestää kauan ennen kuin seuraava yrittäjä ilmaantuu.

Minusta ei kuitenkaan ole hauskaa uskoa, että tilanne olisi näin ankea. Ajatus Taisteluplaneetta Galactican tyyppisestä avaruudesta, jossa ainoita älyllisiä elämänmuotoja ovat ihmisen lisäksi heidän luomansa cylonit, on jotenkin masentava. Satunnainen törmäminen nipin napin asuttaviin planeettoihin ei ainakaan minua vielä paljon pirstä. Webb voi minun puolestani olla oikeassa enimmän aikaa- mutta ei tarvita ihmeitä, jotta Erastotheneen seulan läpäisykyky paranisi hiukkasen. Eikä sen sen enempää tarvitsekaan parantua.

Tilanne on kuin vakiintumishaluisella sinkulla. Sinkku voi yleisellä tasolla miettiä, miten parantaa menestystään vastakkaisen (tai mahdollisesti saman) sukupuolen parissa, mutta periaatteessa häntä ei tarvitse onnistaa kuin yhden ainoan kerran kunnolla, yhden ihmisen kanssa. Ei meidänkään tarvitse löytää kuin yksi toinen sivilisaatio, jotta kosminen yksinäisyys-

me helpottuisi. Jos sivilisaatioita olisi peräti kourallinen, voi tapahtua vaikka mitä. Jos lisäämme tähän toiveikkaaseen havaintoon sen seikan, että vaikka Erastotheneen seula ei pyyhkäisisikään muita sivilisaatioita olemattomiin, siitä on todennäköisesti ollut muille aivan yhtä paljon vastusta kuin meillekin sukupuuttoaaltojen, pimeiden keskiaikojen ynnä muiden viitsausten muodossa, voimme arvella että ehkä maailmankaikkeuden historian aikana muutkaan eivät välttämättä ole edistyneet niin paljon meitä pidemmälle, etteikö heitä kiinnostaisi yrittää kommunikoida kanssamme. Kuten ihmissuhteissa, myös sivilisaatioiden välisissä kohtaamisissa, todelliset ongelmat alkavat usein vasta, kun eksistentiaalisen yksinäisyyden ongelma on ratkennut suotuisasti. Tällä hetkellä voimme miettiä lievän epätoivon vallassa, löydämmekö ikinä ketään. Jos joskus meille selviää, että todellisuudessa maailmankaikkeudessa on monia söpöjä ja tutustumisen arvoisia sivilisaatioita, voimmekin löytää itsemme miettimästä, että oli se elämä yksinäisyydessä sentään monella tapaa huoletonta aikaa.

Minusta näyttää siltä, että Fermin paradoksin yhteydessä Erastotheneen seula ei ehkä olekaan tasainen, vaan sen tehokkuus riippuu siitä, missä kohdin seulan läpäiseminen käy lähes mahdottomaksi (muistetaan kuitenkin, että oma olemassaolomme todistaa sen että potentiaalisen sivilisaation on jollakin todennäköisyydellä mahdollista päästä meidän tasollemme). Mitä myöhempanä karsinta tapahtuu, sitä parempi sivilisaatioille.

Konkretisoin hiukan. Ajatellaan, että meillä on tuhat prokaryoottia (argumentin vuoksi emme nyt huomioi aikaisempia kohtia Fermin yhtälössä vaan vain kaivamme jostakin ne tuhat prokaryoottia). Jos Erastotheneen seula niittää heti alkajaisiksi 990 lajia, siis jos hyppy aitotumallisiin soluihin on äärimmäisen vaikea, jää kymmenelle jäljelle jääneelle lajille vielä haasteeksi selvitä kaikista jäljelläolevista askeleista kohti sivilisaatiota. Vaikka seula helpottuisi paljonkin myöhemmissä vaiheissa, on hyvin epätodennäköistä, että joku näistä kymmenestä lajista selvittää kaikki vaikeudet ja kehittyy varteenotettavaksi galaktiseksi sivilisaatioksi. Tässä tapauksessa Webb on oikeassa: vain me olemme uskomattomilla onnenkantamoisilla selviytyneet seulasta tähän asti.

Mutta siirretään seulaa, ja oletetaan, että vaikka se onkin paikoillaan alusta asti, todellinen pullonkaula on

myöhemmin. Olettakaamme, että jostain syystä kaikilla sivilisaatioilla tie nouseekin pystyyn teollistumisen kohdalla. Tässä skenaariossa meillä on pelissä huomattavasti enemmän sivilisaatioita huomattavasti pidempään, sanotaanko vaikka että 500 tuhannesta sivilisaatiosta on selvitynyt keskiajalle (todellisuudessa tämä luku olisi tietysti paljon pienempi, mutta ajatus on tärkein). Jostain syystä sivilisaation todennäköisyys selvitä siirtymästä keskiajalta teollistumisen aikakauteen on hyvin heikko. Mutta yrittäjät ovat nyt varsin karaistuneita verrattuna prokaryootteihin ja niitä on tässä vaiheessa enemmän kuin skenaariossa, jossa suuri harvennus sattui jo alkumetreillä. Sivilisaatiot, toisin kuin giljotiinille jonottavat kuolemaantuomitut, kehittyvät matkallaan prokaryootista tähtiin, ensin biologisen ja sitten sekä biologisen että kulttuurievoluution keinoin. Tämä puolestaan lisää niiden mahdollisuuksia ratkaista luovasti niiden eteen kohoavia uusia haasteita. Jos edes viisikin erilaista sivilisaatiota selviää ennemmin tai myöhemmin teollistumisesta, niillä on paljon lyhempi tie kuljettavanaan avaruudelle pääsemiseksi kuin niillä kymmenellä prokaryootilla jotka olivat ensimmäisestä haasteesta selviytyään vasta pitkän ja vaarallisen matkan alussa. Se, että prokaryootista tulee aitotumallinen, ei vielä takaa että sillä olisi hyvät mahdollisuudet selviytyä keskiajalle, mutta jokainen keskiaikainen sivilisaatio on selviytynyt ensin eukaryootiksi. Peli, jota pelataan onkin siis tasohyppely, ja jokaisen tason suorittaminen on pieni voitto. Joka kerta kun elämä selviää seulan läpi uudelle tasolle, se ottaa askeleen eteenpäin pitkällä polulla ja oppii samalla uusia taitoja. Mitä useampi sivilisaatio pysyy mukana pitkälle pelissä, sitä paremmat mahdollisuudet on, että useampi kuin yksi selvittää ennemmin tai myöhemmin loputkin haasteet.

Suuri kysymys on, miten seula todellisuudessa toimii. Pelaammeko tasaista pudotuspeliä vaiko tasohyppelyä? Jos pullonkauloja on, niin missä vaiheessa? Tähän mennessä olemme saaneet selville, ettei kotigalaksimme ole ainutlaatuinen, että monilla tähdillä on ympärillään planeettakuntia joihin kuuluu myös Gliese 581C:n kaltaisia maapalloa muistuttavia planeettoja. Toisaalta käsityksemme siitä, millaisissa olosuhteissa elämä voi selviytyä on muuttunut viime vuosikymmeninä. Fermin paradoksin selvittämisessä empiirisellä tutkimuksella on olennainen osa. □

kuvitus: Esko 'Eksa' Heikkilä

