

ASTERISKI

Jäsenlehti

2010

Tähtitieteellinen yhdistys Vaasan Andromeda ry



Leijona sinkoaa taivaalla

Tulisia nuolia

Haastattelussa "kivitohtori"

Martti Lehtinen

Yleisesti oletetaan, että linnunrata vilisee elämää

Missä kaikki ovat?

sisältö | 2010

3 Terveiset puheenjohtajalta

4 Missä kaikki ovat?

6 Leijona sinkoaa taivaalla
tulisia nuolia

7 Avoimet ovet Meteoriihellä

7 In Memoriam
Tauno Kilpeläinen on poissa

8 Taivaallinen ilotulitus

9 Tähtivieraana Martti Lehtinen

12 Jordens utveckling under
4.56 miljarder år

14 Linnunradan formulat

15 Kevään 2011 ohjelma

15 Kuvakulmia



Yleisesti oletetaan, että linnunrata vilisee elämää. Siis maan ulkopuolista elämää pitäisi olla joka puolella, kuitenkin muukalaiset loistavat poissaolollaan vaikka odotamme yleisesti, että meidän pitäisi nähdä todisteita heidän olemassaolostaan.



Ilmat eivät suosineet meitä, vettä satoi koko päivän aina siihen asti, kun oli vuoromme aukaista ovet observatorioon. Taivas jopa hieman repeytyi ja saatoimme ainakin jossain määrin näyttää yleisölle taivaan kohteita.



Haastattelussa "kivitohtori" Martti Lehtinen

Helsingin yliopiston Geologian museon johtaja, yli-intendentti, professori Martti Lehtinen jäi vanhuuseläkkeelle kesällä 2008. Kivitohtori ei kuitenkaan aio itse museoitua, vaan aikoo jatkossakin toimia kivilähettiläänä.



Vaasan Andromeda ry on paikallinen tähtitieteen harrastajien yhdistys. Yhdistys perustettiin vuonna 1989. Vaasan Andromedan tarkoituksena on herättää, ylläpitää ja edistää tähtitieteen harrastusta Vaasassa ja ympäristökunnissa, tähtitaivaan ja ilmakehän ilmiöiden ja eri kohteiden tunnetuksi tekeminen.

Vaasan Andromedan HALLITUS 2010

Puheenjohtaja: Kaj Höglund
puh. (06) 321 5453
Pallaksentie 10, 65200 Vaasa

Taloudenhoitaja: Johan Wadström
Sihteeri: Pekka Sortti
Tiedottaja: Birger Finskas
Tekniikkavastaava: Hans Linden
Jäsen: Timo Alanko
Varajäsen: Mika Hiltunen
Varajäsen: Juhani Pietiläinen

Jos sinulla on kysyttävää toiminnastamme tai tähtitieteestä yleensä, voit aina ottaa yhteyttä yllä oleviin toimihenkilöihin, tai laittaa sähköpostia yhdistyksen sihteerille osoitteeseen pekka.sortti@netikka.fi

Jäseneksi liittyminen

Jäseneksi voit liittyä täyttämällä yhdistyksen kotisivuilla jäsentietolomakkeen osoitteessa <http://www.ursa.fi/yhd/andromeda/andro.htm>

Jäsenmaksut vuodelle 2010

Jäsenmaksu	
(koko perhe liittyy samalla maksulla)	25 €
Eläkeläiset, opiskelijat	15 €
Kannatusjäsenet	50 €
Yhteisöt (yritykset ja muut yhteisöt)	200 €

TERVEISET puheenjohtajalta

Hyvät yhdistyksemme jäsenet, lukijat sekä yhteistyökumppanit!

Tähtinäytökset Meteoriihi-observatoriolla ovat vetäneet puoleensa paljon väkeä. Erityisesti syksy on ollut vilkas. Kaukaisimmat vieraamme ovat olleet Espanjasta saakka. Suurkiitos näytöksiä ja opastuksia pyörittäneille aktiiveille!

Mainio lehtemme on jälleen valmistunut täynnä kiinnostavaa sisältöä. Artikkeleista mainittakoon erityisesti ajankohtainen ”Missä kaikki ovat?” Nasan lehdistötilaisuus 2.12.2010 liittyen aiheeseen herätti jännitystä. Kyseessä oli silti astrobiologiaan liittyvästä löydöstä, joka vaikuttaa Maan ulkopuolisen elämän todisteiden etsintään. Nasa nimittäin löysi mikrobeja myrkyllisestä arsenikkijärvestä Kaliforniassa. Jos mikrobeja on myrkyjärvestä, voi niitä olla mitä kummallisimmissa ympäristöissä myös avaruudessa. Alkuvuodestahan väittely Marsin muinaisesta elämästä heräsi jälleen eloon. Uudet havainnot on tehty kolmesta eri Mars-meteoritista. ALH 84001:n lisäksi on löytynyt kaksi muuta kiveä, joista löytyi samankaltaisia rakenteita. Ne ovat Etelämantereelta vuonna 2002 löydetty Yamato 593 ja Egyptiin viime vuosisadan alussa pudonnut Nakhla.

Lehdessämme on myös kunniajäsenemme, professori Martti Lehtisen haastattelu. Artikkelissa on paljon erinomaista perustietoa meteoriteista. ”Taivaallinen ilotulitus” -artikkelissa on uutta ja mielenkiintoista tietoa supernovien synnystä. Lehdessä on iloa pitkään myös siksi, että siinä on esillä myös kevään näytöskalenteri. Muutoksien vuoksi ajankohtainen tilanne on hyvä tarkistaa nettisivuiltamme ja Twitteristä. Myös Andromeda Facebook-sivuja kannattaa seurata.

Vuosi 2010 on ollut mielenkiintoinen tähtitieteen suhteen. Hubble-avaruusteleskooppi täytti 20 vuotta. Tuskin löytyy tähtitieteen harrastajaa, joihin Hubblen kuvat eivät olisi tehneet vaikutusta. Nasa julkaisi alkuvuodesta myös Hubblen kääpiöplaneetta Plutosta ottamat kaikkien aikojen tarkimmat kuvat.

Myös 500 eksoplaneetan rajapyykki rikkoontui tänä vuonna ja myös yksi ns. elämävyöhykkeellä oleva eksoplaneetta löytyi. Japanilainen, vuonna 2003 laukaistu Hayabusa-asteroidiluotain onnistui tehtävässään kerätä näytteitä Itokawa-asteroidilta. Ensimmäistä kertaa asteroidilta haetut ja maapallolle tuodut näytteet saatiin onnistuneesti maahan. Luotaimen näytekapselissa oli 1 500 pikkuruista kivensirua, joista suurin osa niistä on selvästi peräisin asteroidi Itokawalta. Alus kävi koskettamassa kyseisen asteroidin pintaa vuonna 2005 ja tämän vuoden kesällä luotain pudotti lämpökilvellä suojatun näytekapselinsa Australiaan. Venuksesta löytyi myös tulikuuma laavaa, jonka on aiheuttanut tuore tulivuorenpurkaus. Marsissa vaeltaneista ”mönkijöistä” Spirit on ilmeisesti menetetty,



mutta Opportunity toimii kaikkien iloksi edelleen. Keskustelua on herättänyt myös Yhdysvaltojen uusi avaruussuunnitelma. Sen mukaan astronautit vierailevat asteroidilla noin vuonna 2025 ja Marsin kiertoradalla 2030-luvun puolivälissä. Vuoden 2009 suosituimmaksi avaruusutiseksi Suomessa tuli Espanjassa kuvattu keijusalama. Viime vuoden lokakuussa sellaiset kuvattiin ensi kertaa myös Suomessa, mikä on maailman pohjoisin havainto yläilmankehän keiju- ja kajosalamoista.

Alkuvuodesta tuli myös mielenkiintoisia uutisia Australiaan 40 vuotta sitten pudonneesta Murchisonin meteoritista. Siitä on analyysien perusteella löydetty vähintään 14 000 erilaista yhdistettä, mm. 70 aminohappoa. Aminohapot ovat kaiken tunnetun elämän rakennuspalasia. Meteoritiin arvioidaan olevan 4,65 miljardin vuoden ikäinen.

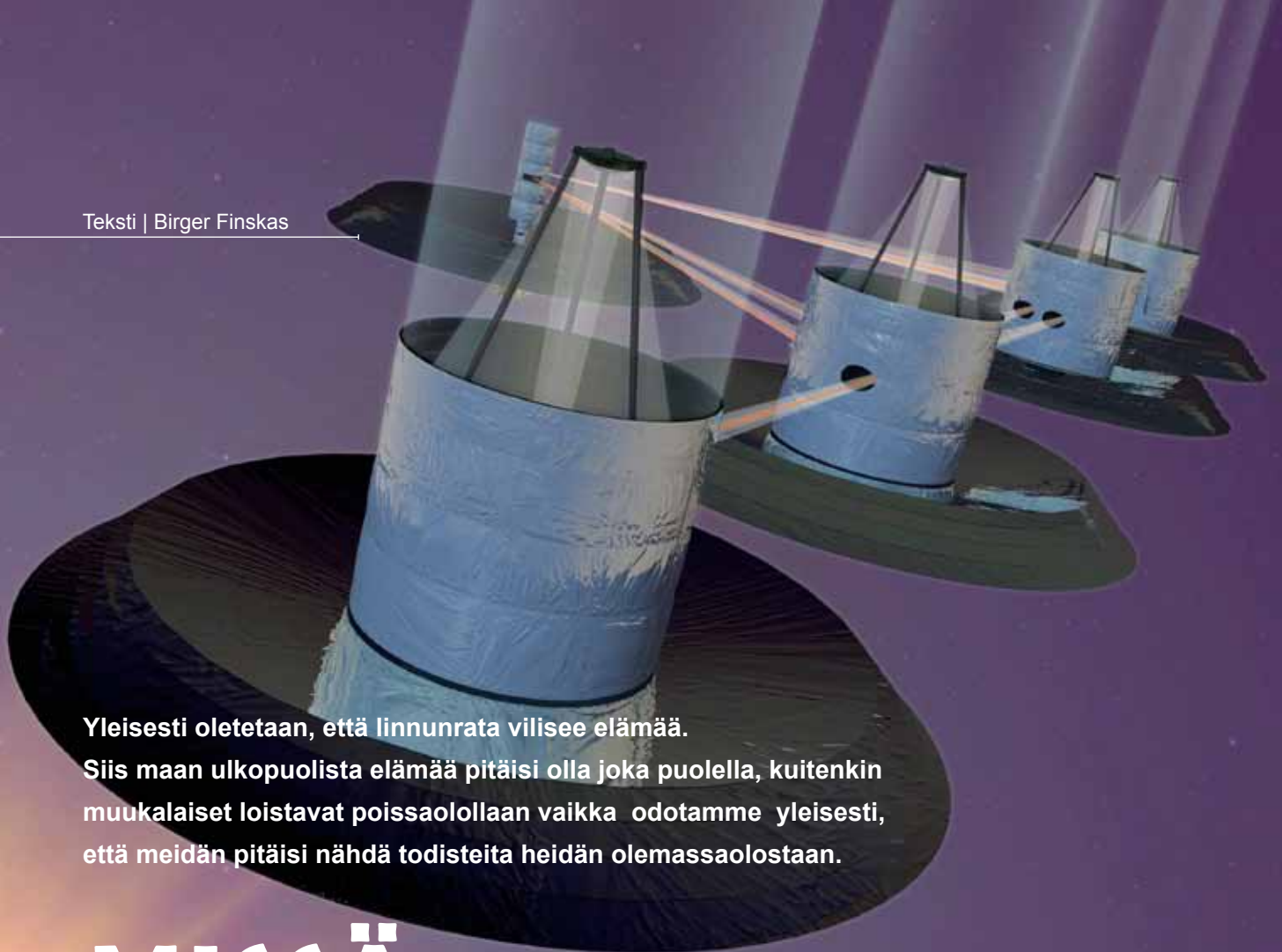
Andromedan ja Sundom Bygdeföreningin järjestämä avoimien ovien tilaisuus 25.9. Meteoriihi-observatoriolla oli jälleen menestys. Avoimien ovien illassa tutustuttiin näyttelyyn, observatorioon ja kaukoputkeemme. Sää ei suosinut tähtitaivaan havainnointia, mutta loppuillasta nähtiin kuitenkin jopa planeettoja ja tähtiä. Erityisesti Jupiter ja sen neljä kuuta herättivät kiinnostusta.

Erityisesti melko himmeäksi jääneen komeetta Hartley 2:n näkeminen oli syksyn kohokohtia. Vihertävä utupallo oli hieno kiikarikohde ja varsinkin monet vieraat näkivät sen syyskuussa. Yleisradion uutisryhmä kävi seuraamassa komeetan havainnointia Meteoriihi-observatoriolla. Nasa sai hienoja kuvia komeetasta marraskuun alussa.

Lopuksi vielä roppakaupalla kiitoksia Anitalle ja Pekalle lehden kokoamisesta ja taittamisesta sekä UPC-printille lehden sponsoroinnista. Kiitos myös lehden lukuisille avustajille Ilman teidän artikkeleita ja kuvia ei olisi lehteäkään.

Hyvää loppuvuotta ja tulevaa tähtiharrastuskautta toivottaen

Kaj Höglund
Vaasan Andromeda, pj



Yleisesti oletetaan, että linnunrata vilisee elämää.

Siis maan ulkopuolista elämää pitäisi olla joka puolella, kuitenkin muukalaiset loistavat poissaolollaan vaikka odotamme yleisesti, että meidän pitäisi nähdä todisteita heidän olemassaolostaan.

MISSÄ kaikki ovat?

Missä he ovat, tämä on Fermin paradoksi. Enrico Fermi oli viime vuosisadan monipuolisin fyysikko, maailmanluokan teoreetikko, joka samalla teki huippuluokan kokeellista tutkimusta. Fermi syntyi Roomassa 29 syyskuuta 1901 ja kuoli sairauden murtamana 53 vuoden iässä 29 marraskuuta 1954.

Ensinnäkin selvyiden vuoksi ei kannata edes ajatella elämää maailmankaikkeudessa vaan ainoastaan omassa linnunradassamme. Galaksien väliset etäisyydet ovat niin valtavat, että minkäänlainen kommunikointi nykytietämyksen mukaan niiden välillä ei ole mahdollista, siis pä keskeyttää ainoastaan ”lähiavaruuteen” linnunrataan.

- Joskus ajattelen, että olemme

yksin. Joskus ajattelen ettemme ole. Kummassakin tapauksessa ajatus on järkyttävä, sanoi eräs tiedemies.

Fermin paradoksi on kiinnostanut monia tiedemiehiä vuosien varrella ja monia ratkaisuja on esitetty paradoksille. Ne voidaan jakaa karkeasti kolmeen luokkaan. Ensinnäkin jotkin ratkaisut perustuvat ajatukselle, että muukalaiset ovat (tai ovat olleet) tavalla tai toisella täällä. Tämä on luultavasti suosituin ratkaisu paradoksiin. Usko älykkääseen maan ulkopuoliseen elämään on varmasti yleisin. Toiseksi on ratkaisut joiden mukaan eksosivilisaatioita on, mutta jostakin syystä emme ole vielä löytäneet todisteita niistä. Tämä on ehkä suosituin vaihtoehto ammattitutkijoilla. Kolmanneksi on ratkaisut jotka yrittävät selittää, miksi ihmiskunta on yksin maailmankaikkeudessa tai ainakin linnun-

radassa. Siispä emme kuule maan ulkopuolisesta älystä koska sitä ei ole.

- Luin Stephen Webbin kirjoittaman ja Hannu Karttusen suomentaman kirjan ”MISSÄ KAIKKI OVAT”. Tämän tekstin pohjana on kyseinen kirja ja lainaukset ovat siitä.

Kirja kertoo Fermin paradoksista ja ratkaisuista siihen. Kirjan tarkoituksena on esittää 50 Fermin paradoksin ehdotettua ratkaisua ja tarkastella niitä. Luettelo ei ole tarkoitettu tyhjentäväksi vaan ne ovat erityisen kiinnostavia ja ehdotetut ratkaisut ovat peräisin hyvin erilaisilla tieteen aloilla työskenteleviltä tutkijoilta.

Tätä kirjoittaessani on elokuinen lauantai aamu, istun mökkimme terassilla ja jouduin keskeyttämään tarinoinnin seuratakseni mahtavaa luonnon näytelmää. Massiivinen ukkosrinta-

ma lähestyi mereltä, se pyyhkäisi valtavalla voimalla jylisten ylitse, aivan kuin pienen pienen näytös maapallon raivoisasta nuoruudesta.

Aurinko paistaa jälleen meri on tyyni, kuin mitään ei olisi tapahtunutkaan. Siispä palatkaamme aiheeseen.

Aikomukseni ei ole esittää kaikkia ratkaisuja mitä kirjassa on, mutta poimin sieltä mielenkiintoisia asioita. Ja lyhennettyjä selvityksiä ratkaisuista. Ihmiskunnan ongelmana on avaruuden ääretön koko ja äärettömän pitkä ikä. Fermin kysymys ”kuinka monta kommunikoivaa sivilisaatiota on olemassa linnunradassa” Darke kehitti kaavan jonka avulla voitaisiin arvioida ja laskea vastauksen Fermin kysymykseen. Mielestäni kaava on kuitenkin erittäin epävarma ja antaako se edes minkäänlaista oikeata arviota asiasta. Kaavassa on niin monta epävarmaa muuttujaa.

Paradoksin ratkaisuja

Palatkaamme niihin ratkaisuihin. Siis missä kaikki ovat? Yksinkertaisin ratkaisu on, että ne/he ovat jo täällä, tai ainakin olivat joskus menneisyydessä, jolloin ihmiskunta oli kehityksensä alkutaipaleella eikä kukaan edes ymmärtänyt saati kirjannut historiaan tapahtumia. Toiset uskovat, että todisteitakin on vierailusta, mutta ne eivät ainakaan tutkijoita vakuuta. Kirjassa esitettyjä ratkaisuja ovat seuraavat väitteet.

Heitä on olemassa ja me olemme heitä. Ehkä me olemme ensimmäisiä. Olemme kaikki muukalaisia. Tai he ovat täällä ja sekaantuvat ihmisten toimintaan.

Planetaariohypoteesi onko mahdollista, että maailma jossa elämme on simulaatio, keinotekoinen ”planetaario” joka on rakennettu niin, että se antaa meille kuvitelman maailmankaikkeudesta jossa ei ole älyllistä elämää. Tai että Maan lisäksi kaikki elämää ylläpitävät planeetat ovat kiellettyä aluetta.

Jumala on olemassa ja me olemme ainoita Jumalan luomia olentoja koko universumissa.

He ovat olemassa mutta eivät ole vielä ottaneet yhteyttä.

Heillä ei ole ollut aikaa tavoittaa meitä.

Tähtien välinen matkustaminen on mahdollista mutta vaikeaa, fysiikan lait eivät kiellä tähtienvälistä matkustelua mutta tekevät niistä aikaa vieviä ja kalliita. Myös kommunikointi tähtien välillä on aikaa vievää touhua.

Olemme aurinkosovinnesteja. Oletamme, että avaruuden tärkeät kohteet ovat vakaita, keski-ikäisiä G2-tyypin tähtiä, kuten aurinko ja veden peittämiä planeettoja kuten maa. Mutta kuka tietää missä omaamme paljon vanhempi sivilisaatio haluaisi elää.

He jäävät kotiin. Ihmisillä on pinttynyt ajatus, että ihmiskunnan on laajennettava reviiriään ja lähdeittävä kotoa maailmankaikkeuteen, mutta jos näin ei tarvitsekaan tehdä.

He antavat merkkejä mutta me emme osaa kuunnella niitä. Jos ihmiskunnan kommunikointi on vielä niin alkeellista ja rajoittunutta, että emme kerta kaikkiaan osaa surffailla universumin netissä.

He voivat myös antaa merkkejä jollakin taajuudella jota emme osaa kuunnella.

Etsintästrategiamme on väärä, vaikka kuuntelisimme oikeaa taajuutta niin mihin meidän pitäisi suunnata teleskooppimme. Taivas on laaja ja resurssimme vähäiset.

Singnaali on jo aineistossa onko mahdollista, että SETI-tutkimuksen valtavassa aineistossa on jo eksosivilisaation sormenjälki, jota emme vielä tunnista.

Emme ole kuunnelleet tarpeeksi kauan??

Kaikki kuuntelevat, kukaan ei lähetä!!

He eivät välitä kommunikoida, me oletamme, että he haluavat, mutta jospa he eivät halukaan.

Heidän matematiikkansa on erilaista, jospa muut sivilisaatiot kehittivät toisenlaisia matematiikan järjestelmiä jotka eivät ole käyttökelpoisia rakennettaessa välineitä tähtienväliseen viestintään tai matkustamiseen.

He ovat jossakin, mutta maailmankaikkeus onkin oudompi mitä kuvittelemme.

Katastrofi, ehkä sivilisaatioilla on taipumus tai väistämätön kehitys tuhota itsensä ennen kuin kehittyvät niin pitkälle, että pystyisivät avaruusmatkailuun.

On olemassa äärettömän monta eksosivilisaatiota, mutta vain yksi horisonttimme sisällä: ME.

Heitä ei ole, maailmankaikkeus on meitä varten (Olisiko liian itsekästä ajattelua)

Ehkä elämä muilla planeetoilla on syntynyt jo kauan sitten ja tuhoutunut tai elämä on vasta alullaan.

Planeettajärjestelmät ovat harvinaisia, tähän ei pidä paikkansa, onhan jo satoja eksoplaneettoja löytynyt, mutta jospa meidän aurinkokunnan kaltaiset järjestelmät ovat harvinaisia, jos kiviplaneetat ovat harvinaisia ja varsinkin sellaiset jotka ovat jatkuvasti elinkelpoisella vyöhykkeellä.

Jupiterit ovat harvinaisia, Jupiter on maapallolle ja elämälle täällä erittäin tärkeä. Se siivoaa valtavalla vetovoimallaan tuhoisat kivenjärkäleet muille maille.

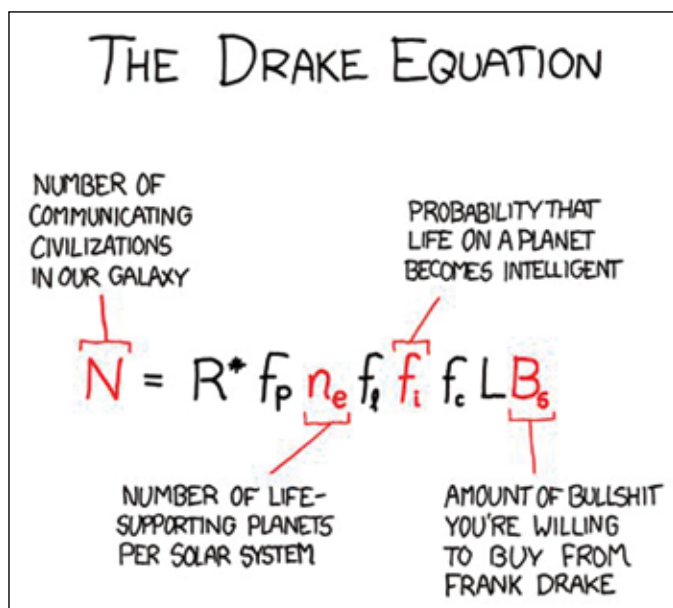
Maailma on ainutlaatuinen ”evoluutiopumppu”. Vaikka asteroidi törmäykset voivat olla tuhoisia elämälle, pitkällä tähtäimellä ”sopivat” törmäykset saattavat kuitenkin olla hyödyllisiä. Kiihdyttäen kehitystä.

Ehkä linnunrata on vaarallinen paikka, tiedämme, että maailmankaikkeudessa tapahtuu rajuja ilmiöitä jotka aiheuttavat monenlaisia uhkia elämälle. Ehkä supernovat ja voimakkaat säteilyt tuhoavat alkaneen elämän planeetoilla.

Ehkä planeettajärjestelmä on vaarallinen paikka. Hävityksen voi aiheuttaa muutkin kuin masentavan suuri joukko taivaallisia tuhoja. Pieniä meteoriitteja satelee Maahan joka päivä, keskikokoisia kappaleita muutaman vuoden välein ja suuria n.20 km läpimittaisia kappaleita muutaman sadanmiljoonan vuoden välein. Suuret asteroidit aiheuttavat aina suurta tuhoa. Lisäksi on muita ”sisäisiä” uhkia, kuten jääkaudet (lumipallomaa), supertulivuoret, sukupuuttoaalot, ilmaston lämpeneminen, yms.

Maan laattatektoniikkajärjestelmä on ainutlaatuinen. Maamme laattaliikunnat aiheuttavat paljon tuhoa kuten maanjäristyksiä ja tsunamia, mutta useiden tutkijoiden mielestä laattatektoniikalla on ollut tärkeä merkitys elämän kehitykselle, magneettikentän syntymiselle, mannerliikunta on synnyttänyt mantereet ja uudistaa niitä jatkuvasti. Myös Maan pintalämpötilan säätelijänä laattatektoniikka on ollut avain erityisessä asemassa.

Kuu on ainutlaatuinen. Tuntuu ehkä järjettömältä väittää, että



” Ihmisen voittokulku maapallolla johtuu pitkälti siitä, että meillä on kädet ja sormet joilla tarttua työkaluihin. ”.

kuumme on ainutlaatuinen. Onhan jo aurinkokunnasta löydetty n.70 kuuta. Kuitenkin meidän kuumme vaikuttaa maahan monella tavoin. Lisäksi, että Kuun on aina inspiroinut runoilijoita, Kuu synnyttää vuorovedet (on ajateltu että vuorovedet olivat yhtenä tekijänä elämän synnylle)Tietenkin myös Aurinko aiheuttaa vuorovesiä. Kaikkein tärkein huomioonotettava tekijä on miten Kuu vaikuttaa Maan akselin kaltevuuteen. Akselin kaltevuus 23.5 astetta aiheuttaa Maan miellyttävät vuodenaajat.

Työkaluja valmistavat lajit ovat harvinaisia. Tie ensimmäisestä solusta nykyisiin näkemiimme eläimiin/ihmisiin oli monimutkainen ja monien mielestä kaikkea muuta kuin väistämätön ja sattumanvarainen. Joten kehitys työkalujen valmistamiseen kykenevään ihmiseen on ollut pitkä. Jonkunlaisia työkaluja pitää kuitenkin pystyä valmistamaan, että voisi rakentaa laitteita joilla voi kommunikoida avaruudessa. Jos työkalujen valmistus on ainutlaatuista ja vain ihminen Maassa koskaan eläneiden miljardien lajien joukossa on yksin kyennyt tekemään niitä, voimme olettaa, että se on harvinaista, tässä saattaisi olla ratkaisu Fermi paradoksiin.

Jospa kädelliset ovat harvinaisia. Ihmisen voittokulku maapallolla johtuu pitkälti siitä, että meillä on kädet ja sormet joilla tarttua työkaluihin.

Ihmisen tasoinen äly on harvinaista. Yleisesti etsitään elämää maailmankaikkeudesta tai oikeastaan linnunradasta, mutta ”missä kaikki ovat” viittaa älykkäisiin kommunikointi kykyisiin Maan ulkopuolisiin olentoihin. Tietenkin minkä tahansa elämän löytyminen olisi suuri ja ihmeellinen tapahtuma.

Kieli on ominaista vain ihmisille. Jotkut väittävät, että ihminen on ainutlaatuinen, koska se on Maan historian ainut laji, joka on käyttänyt kieltä. Jos kieli kehittyi vain yhdelle lajille 50 miljardista koskaan olemassa olleesta voisimme päätellä, että kielen kehittymisen todennäköisyys on pieni. Olennot joilla ei ole kieltä eivät varmasti pystyisi rakentamaan radioteleskooppeja tms.

Tiede ei ole väistämätön. Jotta eksosivilisaatio kommunikoi kanssamme, sillä täytyy varmasti olla korkean tason tieteellistä tietoa. Vaikka he pystyisivät valmistamaan työkaluja, kehittäisi teknologiaa ja omaksuisi kielen, kehittykö heille väistämättä luonnon-tiedettä.

Elämän synty on harvinaista. Me tiedämme paljon elämän perusrakenteista DNA:sta RNA:sta proteiineista yms. kuitenkin kukaan ei tiedä miten elämä sai alkunsa. Elämän synty on niin monien miljoonien yhteensattumien summa, joten on ymmärrettävää väite, että olemme yksin. Jo proteiinit ovat todella mutkikkaita makromolekyyliä, joiden monipuolisuus on valtaisa. Proteiinit käyttävät kahtakymmentä erilaista aminohappoa ja koska valittavana on vain 20, kussakin vaiheessa valitaan oikea aminohappo liitettäväksi kasvavaan ketjuun todennäköisyydellä 1/20. koska albumiiniseerumissa on 584 aminohappoa, todennäköisyys valita jokainen aminohappo oikeassa järjestyksessä on 1/20 potenssiin 584, mikä on sama kuin kerran 10 potenssiin 760 tapauksessa. Tämä on uskomattoman pieni todennäköisyys, käytännöllisesti katsottuna nolla. Siis toden näköisyys elämän syntymiseen sattumalta on käytännössä nolla. Nämä luvut ovat sellaisia, että siinä kalpenee maailmankaikkeuden tähtien lukumääräkin. Näiden laskelmien mukaan elämää ei pitäisi olla missään olemassa ja kuitenkin on ainakin yksi paikka jossa elämä esiintyy valtavan monipuolisena lajistona. ... Maapallo.

Mitä suuremmalla todennäköisyydellä olemme harvinaisen onnekkaita. Pitäkäämme huolta tästä ainutlaatuisesta kotoplaneetas-tamme, meillä ei ole muuta paikkaa minne mennä. ■



Leijona sinkoaa taivaalla TULISIA NUOLIA

Kun näet tähdenlennon voit toivoa jotain ja toiveesi toteutuu, näinhän monet ajattelevat.

Tällä romanttiselta kuulostavalla tähdenlennolla ei kuitenkaan ole todellisuudessa mitään tekemistä tähtien kanssa.

Teksti | Birger Finskas

”Tähden lento” syntyy kun maapallon ilmakehään osuu avaruudesta pienen pieni hiekanjyvänen, joka palaa kitkan vaikutuksesta olematomiin. Tähtikirkkaana yönä näitä tähdenlentoja eli meteoreja voi nähdä muutamia tunneissa ja joskus kymmeniäkin. Parhaimmat mahdollisuudet tähdenlentojen näkemiseen on tiettyjen meteoriparviain aikana. Tunnetuimpia sellaisia ovat elokuiset perseidit, marraskuiset leonidit, joulukuiset geminidit ja tammikuun kvadrantidit. Persei-

dit ja geminidit voivat parhaimmillaan tarjota jopa sata tuikahdusta tunnissa, siinäpä sitä onkin toivomista. Geminidit on yksi vuoden aktiivisimmista parvista.

Ensimmäisen kerran lähihistoriassa meteorimyrsky yllätti laajat kansanjoukot vuonna 1833, kun Pohjois-Amerikan taivas täyttyi ensin kymmenistä, sitten sadoista ja lopuksi tuhansista tähdenlennoista. Syynä oli marraskuiset leonidit. Sen ajan tähtitaivaan ihmeellisyyksistä tietämätön kansa uskoi maailmanlopun tulevan. Tapaus sai tietenkin aikaan kaikenlaisia il-



Joni ja Jonna Finskas tarkkailevat kuuta.
Toivottavasti nämä lapset ovat tulevia Andromedalaisia.

Kuva Birger Finskas

miöitä uskonnollisissa piireissä, mutta samalla se käynnisti meteoritutkimuksen. Historiallisista kirjoituksista on löytynyt todisteita jo paljon varhaisimmistakin leonidiryöpyistä. On huomattu että leonideilla on noin 33 vuoden välein toistuva aktiivisuus-huippu.

Murusia komeetoista

No mistä nämä hiekanjyväset sitten avaruuteen tulevat? Melko nopeasti tuon tapauksen jälkeen tutkijat löysivät yhteyden leonidien meteoriparven ja Tempel-Tuttlen komeetan välillä. Selvisi että meteorimyrsky syntyy kun maapallo sukeltaa kiertoradallaan komeetan radan poikki. Komeetan jään sulaessa siitä irtaavaa avaruuteen pölyä ja hiekanjyväsiä, jotka jäävät kiertämään komeetan radalle ja sitten törmäävät maan ilmakehään. Tästä nimitys ”likainen lumipallo”

Tähdenlennot näyttävät tulevan taivaalla samasta pisteestä, joka leonideilla sijaitsee Leijonan tähtikuviossa, Leijonan pään sisäpuolella tai ns. sirpin alueella. Leonidien edellinen aktiivisuuskausi osui vuosille 1998-2002. Noilta vuosilta on meillä andromedalaisilla muistona kylmä marraskuinen yö jolloin seurasimme Söderfjärdenillä taivaallista ilotulitusta. Tuolloin näimme myös mahtavan tulipallon ns. Bolidin, joka on poikkeuksellisen kirkas meteori eli tähdenlento. Vuonna 1998 leonidit tarjosivatkin katsojilleen varsinaista herkkua. Jo vajaat vuorokautta ennen huipphetkeä öisellä taivaalla alkoi

näkyä kirkkaita tulipalloja. Osa niin kirkkaita, että ne valaisivat hetkellisesti maiseman täysikuun lailla. Parhaimmillaan jotkut laskivat tunnin aikana 200-500 tähdenlentoa. Nyt marraskuun leonidit ovat aktiivisia 10-23.11 ja maksimin arvioidaan olevan 18.11. Leonidit tunnistaa niiden suuresta nopeudesta. Tällä kertaa ei kuitenkaan ole odotettavissa yhtä mahtavaa näytelmää. Gemini-niidien aktiivisuusjakso ajoittuu 7-17.12 päiville ja ne ovat melko hitaita. Niiden säteilypiste on kaksosten Castorin suunnalla. ”Joulutähdenlento-parvi” Ursidit päättää meteorivuoden 17-26.12

Meteoroidi

Asteroideja ja komeettoja pienempiä kappaleita sanotaan meteoroideiksi. Selvää rajaa niiden välillä ei ole mutta periaatteena voidaan pitää, että kappaletta kutsutaan asteroidiksi tai komeetaksi jos niiden rata voidaan laskea. Eräs määritelmä on 10m, sitä pienemmät ovat meteoroidit. Suurella nopeudella maan ilmakehään törmäävä meteoroidi loistaa hetken meteorina palaessaan ja höyrystyessään olemattomiin. Jos meteoroidi on riittävän iso ja kova se ei ehdi hajota ilmakehässä vaan selviää maanpinnalle saakka. Tällaista murikkaa sitten kutsutaan meteoritiiksi. Siispä Söderfjärdenin törmäyskraatterin on aiheuttanut asteroidi eikä suinkaan meteori, niin kuin yleisesti kerrotaan. ■

Siispä lämmintä päälle, eväät kainaloon ja toivioretkelle talviseen yöhön.

In Memoriam

Vaasan Andromedan kunniajäsen Tauno Kilpeläinen on poissa. Hän kuoli pitkällisen sairauden murtamana maaliskuussa Vaasassa.

Tauno oli meidän muiden innokkaiden tähtiharrastajien joukossa loppuvuodesta 1989 perustamassa Vaasaan tähtitieteellistä yhdistystä. Omien sanojensa mukaan hän ”hurahti” tähtitieteeseen vasta vanhalla iällä. Tauno toimi aktiivisesti yhdistyksemme hyväksi sen perustamisesta lähtien kunnes sairaus esti mukana olon.

Hän toimi yhdistyksen perustamiskokouksen puheenjohtajana joulukuussa 1989 ja yhdistyksen varapuheenjohtajana viiden vuoden ajan sekä puheenjohtajana neljä vuotta aina vuoteen 1998 saakka.

Tauno oli innokas ja perusteellinen kaikessa mihin hän ryhtyi, niin myös tähtitieteen harrastuksessa. Hän opetti mielellään muita ja jakoi tietämystään kiinnostuneille. Hän veti usean vuoden ajan Katse tähtiin opintopiiriä ja piti useita luentoja. Yhdessä teimme vierailukäyntejä muihin tähtiharrastus seuroihin, järjestimme useita tähtinäytöksiä ja retkiä harrastuksemme parissa. Taunon haaveena oli saada yhdistykselle oma observatorio. Haave olikin lähellä toteutumistaan jo vuonna 1993, jolloin hänen johtamansa observatoriojaosto teki tiivistä yhteistyötä Vaasan kaupungin edustajien kanssa. Taunon laatimien suunnitelmien mukaan valmistettiin jo piirustukset observatoriosta, hänen haaveessaan oli että voisimme näyttää taivaan ihmeitä kokonaisille koululuokille. Paikkakin katsottiin valmiiksi Öjbergetin mäeltä.

Hieno, Kuuraketti-niminen ylväs suunnitelma kariutui kuitenkin tuolloin rahoitukseen. Hänen ja meidän muiden haave omasta observatoriosta toteutui vuonna 2008, mutta on hyvin valitettavaa, että hän ei koskaan saanut nähdä sitä.

Tulemme kiitollisina ja kaipauksella muistamaan Taunoa innokkaana, aktiivisena yhdistyksemme perustajajäsenenä joka oli aina ystävällinen ja valmis auttamaan sekä ohjaamaan muita.

Vaasan Andromeda

Birger Finskas
Johan Wadström
Kaj Höglund

Tarkkailuiltoja Meteoriihellä syksyllä 2010

Teksti | Birger Finskas

Tilausnäytös Meteoriihellä 20.09.2010

Ilta oli 20.9 maanantai, jolloin Oravaisista oli joku alakoulun luokka vierailulla. Menin sinne oppaan ominaisuudessa samalla kun otin nuo meidän lapsen lapset mukaan.

Koululaiset olivat tosi innokkaita katselemaan kuuta, aurinkoa ja kurkia. Meillä oli tieten-

kin Celestron viritetty auringon katsomiseen. Lisäksi olimme virittäneet ulos parkkipaikalle parit putket, ja tietenkin sisällä pyöri videoesitys avaruuden ihmeellisyyksistä, avaruustele-skooppi Hubblen kuvaamana.

Koululaiset olivat myös itse varustautuneet kiikarein ja eväin mukavaan tapahtumaan. Saimme tosi hyvää palautetta niin oppilailta kuin opettajilta. Jälleen kerran toteutimme tätä meidän periaatetta, eli herättää, ylläpitää ja edistää tähtitieteen

harrastusta Vaasassa ja ympäristökunnissa tähtitaivaan ja ilmakehän ilmiöiden ja eri kohteiden tunnetuksi tekemistä.

Avointen ovien ilta 25.09.2010

Seuraavana lauantaina oli Meteoriihellä avoimien ovien päivä, jonka aloitti Sundomin kotiseutuyhdistys jo päivällä erilaisilla näytöksillä ja esitelyillä maanviljelyksestä ja toiminnasta alueella vuosikymmenten aikana. Ilmat eivät suosineet, vettä satoi koko päivän aina siihen asti, kun oli meidän vuoromme aukaista ovet obser-

vatorioon. Taivas jopa hieman repeytyi ja saatoimme ainakin jossain määrin näyttää yleisölle taivaan kohteita. Makkaran ja mehun myynti oli taas menestys ja porukkaa oli yllättävän paljon ottaen huomioon säätilan.

Muutenkin syksyn tähtinäytännöt ovat olleet usein menestys. Vaikka taivas on ollut lähes kokonaan pilvessä, on yleisöä ollut paikalla kiitettävästi ja kysymyksiä taivaan ihmeellisyyksistä on sadellut niin lapsilta kuin aikuisilta ja mielenkiintoisia keskusteluja on käyty joka näytännöissä. ■

Supernovat taivaallinen ilotulitus

Maailmankaikkeudessa esiintyy ilmiöitä, joiden jäänteitä on tähtitieteilijöiden laitteiden avulla nähtävissä vielä nykyäänkin tuhansia vuosia tapahtumasta.

Teksti | Martti Kataja

Kyseessä on supernova. Aina silloin tällöin, lähes vuosittain omassa Linnunradassa tapahtuu ikääntyneen tähden räjähdys, supernova, jota tarkkaillen saadaan runsaasti uutta tietoa tähtien elinkaaresta. Onneksenne ei supernovan räjähdystä ole tapahtunut ”viime aikoina” aurinkokunnan läheisyydessä, koska liian lähellä tapahtuneiden räjähdysten voimakkaat säteilyt vaarantaisivat elämän maapallolla. Muinoin tapahtuneet eliöiden joukkosukupuutot saattaisivat olla supernovan säteilyn aiheuttamia. Toistaiseksi tarkkailu on voitu tehdä turvallisella etäisyydellä.

Mitä supernovat oikein ovat?

Ne ovat tähtiä, jotka elinkaarensa lopulla kulutettuaan energia varansa säteilynä lähes loppuun räjähtävät voimalla, jonka säteily ylittää hetkellisesti koko galaksin säteilemän energian määrän. On selvää, ettei moinen energian tuhlaus voi kestää pitkään. Jo muutama päivän kuluttua tähti alkaa himmentyä, mikä jatkuu kuukausien ja vuosien ajan.

Supernovien tutkijat ovat jakaneet kohteet tutkimisen selventämiseksi kohteiden eri pääluokkiin.

I luokan supernovan spektrit ja valokäyrät himmenevät hyvin säännöllisesti ja ovat massaltaan Auringon koko luokkaa. Aikanaan myös Auringon kohtalona on räjähtäminen supernovana. Ykkösluokka jaetaan vielä alalajeihin, joiden himmeneminen on epäsäännöllisempää.

Tähän asti on uskottu, että I a tyyppin supernovat ovat niin kirkkauden kun massankin suhteen saman tyyppisiä ja niitä on voitu käyttää etäisyyksien mittaamiseen, josta on voitu päätellä maailmankaikkeuden olevan laajenemassa kiihtyvästi. Nyt on kuitenkin todettu, että niidenkin kirkkaus voi vaihdella suuresti, ja näin ollen etäisyydet eivät mahdollisesti pidäkään paikkansa.

II luokan supernovat voivat olla hyvinkin erilaisia, mutta yhteistä on niiden koko, joka edellyttää vähintään kolmen Auringon massaa.

Kun tähden energian tuotto loppuu, alkaa tähti luhistua ja aineen puristuessa sen lämpötila kohoaa ja mahdollistaa uusien ydinreaktioiden käynnistymisen. Shokkiaalto sinkoaa tähden ulko-osat jopa tuhansien kilometrien sekunti nopeudella. Jäljelle jää joko erittäin

pieni ja tiheä neutronitähti tai musta aukko.

Nykyään tiedämme, että maailmankaikkeuden syntyessä ns. alkuräjähdyksessä oli materiaa vain vetyä ja heliumia sekä pieni ripaus litiumia. Kaikki muut tuntemamme alkuaineet ovat syntyneet ydinreaktioissa tähdissä, joita supernovat ovat levittäneet uusien tähtisukupolvien rakennusaineksi. Tässäkin voimme huomata, ettei luonnossa ole makrotasolla jätettä, vaan kaikella on käyttöä muodossa tai toisessa.

Supernovia esiintyy Linnunradassa vain harvakseltaan, joskin muissa galakseissa niitä nähdään useita joka vuosi. Historiasta tiedämme, että kiinalaiset tarkkailivat vuonna 1054 supernovaa, joka näkyi myös päivällä paljain silmin. Sen jäännökset näkyvät myös nykyisin yhä laajenevana Rapusumuna.

Havaintojen perusteella tulisi Linnunradan tyyppisissä galakseissa räjähtää supernova n. 50 vuoden välein. Kuitenkaan ei ole tehty havaintoa neljään sataan vuoteen, ei ainakaan aurinkokunnan puoleisessa osassa Linnunrataa, jota parhaiten voidaan havainnoida, mutta uusi havainto voidaan tehdä milloin tahansa.

Supernova havainnoissa

ovat suomalaiset harrastajatkin kunnostautuneet ollen osallisia ainakin kahdeksan supernovan löytämisessä muissa galakseissa. Edellä tuli esiin, että maailmankaikkeus laajenee kiihtyvästi, jos mittaukset pitävät paikkansa. Mikä aiheuttaa ilmiön?

WMAP-luotain on seitsemän vuoden havaintojen perusteella todennut universumin kaikesta massasta ja energiasta seuraavaa:

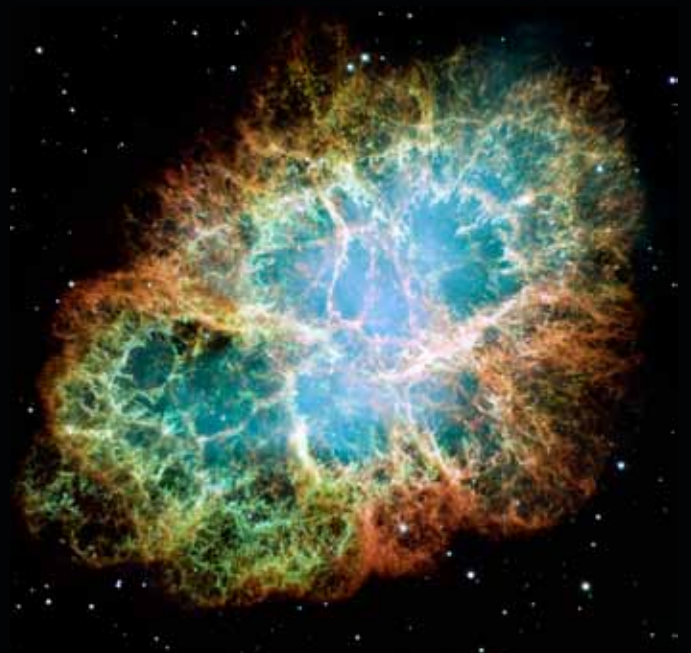
- 72,8 % pimeää energiaa
- 22,7 % pimeää ainetta
- 4,5 % tavallista näkyvää ainetta

Myös universumin ikä on tarkentunut ja on nyt 13,75 miljardia vuotta $\pm$ 0,11 miljardia vuotta.

Missä määrin pimeä aine ja pimeä energia vaikuttavat ilmiöön?

Se ainakin on selvää, että tähtitieteilijöillä on runsaasti arvoituksia ratkottavana ja ristiriitaiset havainnot osoittavat maailmankaikkeuden perusteet monin osin tuntemattomiksi.

Mittausmenetelmien nykyinen epäluotettavuus ja huono tarkkuus saattavat nopeasti ehkä mullistaa kuvaamme universumin nykytilasta ja tulevaisuudesta. □



Haastattelu Kaj Höglund

Helsingin yliopiston Geologian museon johtaja, yli-intendentti, professori Martti Lehtinen jäi vanhuuseläkkeelle kesällä 2008. Kivitohtori ei kuitenkaan aio itse museoitua, vaan aikoo jatkossakin toimia kivilähettiläänä.

Vuosien saatossa Lehtinen on luennoinut ympäri maata lumoten kuulijansa. Monien vaasalaisten mieleen hän on jäänyt Vaasan Opistolla pidetyillä luennoilla, joissa hän on mm. laittanut kuulijoiden joukkoon kiertämään meteoriitteja sekä kuukiveä.

Kertoisitko itsestäsi, perheestäsi sekä lapsuusmuistoistasi kaupungissa ja mikä sai sinut kiinnostumaan geologiasta ja mineralogiasta?

- Minulla on vaimo Anneli (os. Hanhinen Keuruulta) ja kolme lasta Sinikka (s. 1965) Annukka (s. 1968) ja Jukka (s. 1977) sekä neljä ihanaa lastenlasta, joista vanhin on 10-vuotias ja nuorin syntynyt syksyllä.

Vanhimmat lapsuudenmuistoni liittyvät sodan jälkeiseen aikaan Vöyrinkadun pohjoispäässä. Asuimme Pukkisen puutalossa (2. kerros, hellahuone). Seinän takana asui kaksi vanhaa venäläistä naista. Muistan vieläkin, miten koko 2. kerros haisi sipulille ja kaalikeitolle. Pukkisen Heikki oli ensimmäinen leikkitoverini ja myöhemmin luokkatoverini lyseossa. Heikin kanssa syylitstyin panhantekoonkin: heittelimme lumipalloilla ohi ajavia autoja. Yksi kuorma-auto pysähtyi, ja kuljettaja huusi meille niin, että meinasi pojille tulla pissit housuun. Pahanteko loppui siihen paikkaan. Mutta selkäsauna taisi tulla, kun Heikin kanssa karkasimme aseman konepajalle vetureita ihailemaan. Syksyllä oli jännä seikkailla ruutanalammen jäällä nykyisen Malmötalon ja hautausmaan välissä.

Isoisäni Vihtori (s. 9.12.1876, Kurikka, k. 31.7.1968, Vaasa) kuului Suomen Maalarimestariliiton Vaasan osastoon (1913-) ja oli Suomen Maalarimestariliiton kunniajäsen (v. 1949-) ja aktiivinen ammattiyhdistysmies, kuului mm. Vaasan Ahertajiin, ja oli muistaakseni Vaasassa Osuusliike Työväenliikkeen (myöhemmin nimi oli Vaasanseutu) perustajajäsen. Maalausliike Lehtinen ja Kump. (voi olla, etten mistä nimestä ihan oikein) maalaasi monet Etelä-Pohjanmaan kirkot sisältä ja päältä. Hän oli erikoistunut oottrauksiin, marmorointiin ja koristemaalauksiin. Vaasa-lehdestä löytää hänestä syntymäpäivahaastatteluja ja muistikirjoituksen. Isoisän perintönä minulla on hyllyssäni mm. Maailmanhistoria 1--6, Eläinten maailma 1--5, Kansallinen elämäkerrasto 1--5, kuvitetut Kalevala ja Nummisuutarit jne. Ammensin niistä tietoa käydessäni isovanhempieni luona 1940-luvulla Koulukadulla ja hyödynsin niitä vielä oppikoulussa ollessani (isoisä asui silloin meillä Asevelikylässä). Sain luokkatovereiden kunnioituksen osakseni, kun luin lyseossa 729-sivuista Akseli Gallen-Kallelan kuvittamaa, 1922 painettua Kalevalaa.

Ennen kouluunmenoa muutimme Vöyrinkadulta Ahventielle: ”putusillan” paikalla ollut jäätie Onkilahden yli oli pienen kelkkaa työntävän pojan mielestä pitkä, tuulinen, luminen ja raskas. Ahventielle oli rakennettu sodan jälkeen 7 neljän perheen puutaloa, asuimme niistä keskimmaisessa. Seinänaapureina oli mm. ammattikou-



” Mitä suuremmalla toden näköisyydellä olemme harvinaisen onnekkaita. Pitäkäämme huolta tästä ainutlaatuisesta kotoplaneetastamme, meillä ei ole muutapaikka minne mennä

lunopettaja Tukia perheeseen ja ”viinakauppias” (Vaasan Alkon myymälänhoitaja!) Mäenpää.

Kaikki oli kortilla, eivätkä ruoka-annokset suuria olleet. Äitini sanoi, että köyhän lapsi on kaikkiruokainen. Joskus tuntui, että me lapset (sisko ja minä) saimme syödä ensin, ja äiti ja isä jakoivat mitä jäljelle jäi. Lisäelantoa saatiin puutarhasta: mansikoita, vihanneksia, perunoita ja seinustalta tomaatteja. Maa oli hedelmällistä entistä Onkilahden pohjaa. Opin jo lapsena tuntemaan ruokasienet, niitä ja marjoja kerättiin Vikingan ja Pikitehtaan pusi-koista ja metsiköistä. Isä kävi työkavereineen (mm. Krister Holmlund, Matti Kalliomäki ja Kauko Puska) syksyisin pitkällä puolukkareissulla Köklotissa (Kaukaluodossa). Moottoriveneisiin oli rakennettu erityiset marjalaatikot, joihin mahtui jopa satoja litroja puolukkaa. Puolukkaa riitti koko talveksi, ja äiti valmisti lapsille herkkua: jauhui lihamyllyllä porkkanoina ja lisäsi puolukkahilloa joukkoon.

Alkukesästä 1949 meille hankittiin kaksi pientä kania (Matti ja Ville) pihakoppiin lapsille lemmikeiksi ja kasvatukseen. Kesällä selvisi, että kyseessä olikin Matti ja Maija. Jouluna meillä oli 10 pulskaa kania, saimme kanipaistia ja sisko kaniurkin. Ruohonkeruu kaneille, puutarhanhoito (mm. porkkanan harvennus) sekä marjojen ja sienten keruu työllisti nuoren koulupojan koko kesäksi. Pal-kitsevaa oli äidin kiitos ja onni, kun toin kotiin puoli litraa mustikoita ja vattuja tai kopallisen sienia.

Isän kanssa pääsin Sepon saunaan Palosaarelle ja opettelin Ahventiellä ajamaan ”rungon välistä” isän polkupyörällä. Isoisä opetti onkimaan ja kiven kiertämisen ja muut merenkulun jalot taidot, kun kävimme viikonloppuisin isovanhempieni huvilalla ”Tasamatalassa” Tuomarsaaren länsipuolella. Vaihtelua kesään toi käynti Vimpelissä ja uinnit Lappajärvessä.

Kesällä 1951 aloitettiin tontin raivaus ja rintamamiestalon ra-

kentaminen Asevelikylään. Meillä (huone ja keittiö) asui talven aikana myös serkkuni Lauri ja hänen koulutoverinsa Erkki sekä neljä kirvesmiestä Vimpelistä, yht. 10 henkeä). Maaliskuussa 1952 pääsimme muuttamaan Aapontielle Asevelikylään. Loppukevään koulumatkat kävelin sisukkaasti Asevelikylästä Kotirannan ja Vetokannaksen kautta Palosaarelle. Kesäkuun alussa pääsin Vaasan lyseoon, ja siihen taisi lapsuuteni päättyä.

Syksyllä 1961 aloitin luokkatoverini Heikki Latvan kanssa opiskelut Helsingin yliopistossa. Emme oikein tienneet, mitä ryhtyisimme lukemaan, ehkä jotain matemaattisluonnontieteellistä. Saimme yliopiston ohjelman käteemme, siinä oli siihen aikaan kaikki aineet teologiasta geologiaan. Selasimme ohjelmaa luonnontieteiden kohdalta. Vastaan tuli geologia ja mineralogia. Mitä se on? Silloin ei ollut opintoneuvontaa, ei mitään mistä kysyä. Ohjelmassa olivat alan opettajat oppiaineettain akateemisessa arvojärjestyksessä professorista kurssiassistenttiin. Rohkeina miehinä ajattelimme soittaa professori Martti Sakselalle, mutta emme sitten kuitenkaan illalla uskaltaneet.

Valitsimme ”uhriksi” dosentti Maunu Härmeen. Minulla oli kourallinen 20-pennnisiä, kun astuimme puhelinkioskiin. Härme vastasi kysymyksiimme ja selitti ystävällisesti asiat. Puhelu päättyi kolikkojen loppuessa. Meistä tuli ”kovan kiven” geologeja, Heikistä Lohja Oy:n Tytyrin kaivosgeologi ja johtaja, minä jäin yliopistoon.

Teit väitöskirjasi Lappajärvestä. Koska tähtitiede- ja meteoriitit alkoivat kiinnostaa enemmän?

- Kaikki alkoi Lappajärvestä. Silloinen esimieheni ja opettajani professori (akateemikko) Th.G. Sahama palasi Saksasta keväällä 1967. Hän oli käynyt siellä kongressissa, jossa käsiteltiin suuren Riesin kraatterin (Ries Kessel, läpimitta 25 km) syntyä ja osoitettiin, että se oli syntynyt asteroidin (suuren meteoriitin) törmätessä Maahan 14,7 milj. vuotta sitten. Matkapäiväkirjaansa hän oli kirjoittanut: ”Käynti Tübingenissä aiheuttaa sen, että Lappajärveä on vakavasti harkittava. Siitä on ensin saatava esiin coesiitti. Sitten voi Lehtinen tehdä siitä lisensiaattityön.” Coesiitin (kvartsista syntyneen piidioksidin korkeapainemuodon) löysin kesällä 1968, ja lisensiaattityö, jossa jo osoitin Lappajärven alkuperän, valmistui syyskuussa 1969. Tutkimuksen myötä myös kiinnostukseni meteoriitteihin kasvoi. Asiaan vaikutti myös se, että tutustuin noihin aikoihin tohtori (”kuutohtori”) Birger Wiikkiin, joka oli erinomainen meteoriittitutkija ja siirsi yliopiston meteoriittikokoelman hoidon myöhemmin vastuulleni.

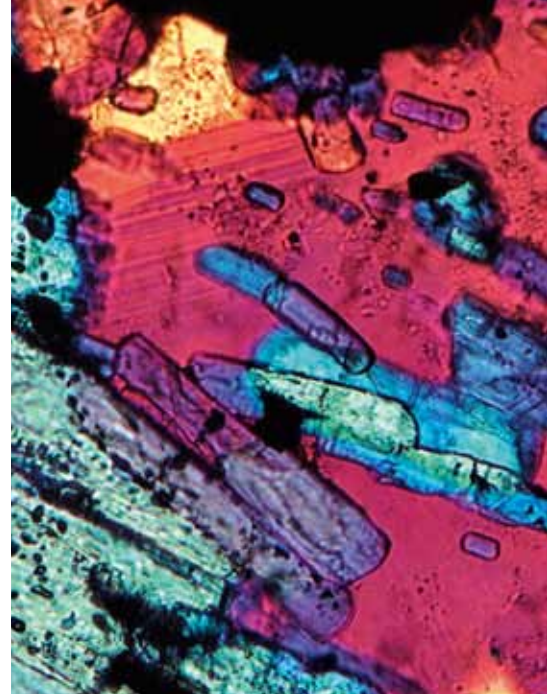
Lappajärvi ”muuttui” tulivuoresta meteoriittikraatteriksi väitöskirjasi seurauksena. Minkälaiset olivat lappajärveläisten ja tulivuorieorian kannattajien reaktiot?

- Väitöstilaisuuteen lappajärveläisiä tuli linja-autolastillinen, mutta kukaan ei noussut ”ylimääräiseksi vastaväittäjäksi”. Paikallis-lehdessä puolustettiin vanhaa tulivuoriajastusta. Olihan paikkakunnalla tulivuoripainit, tulivuorihiihdot, tulivuori-rock ja tulivuori-marketkin. Lappajärven kirkonkylän raitilla kulkiessani tai Kantakrouvissa käydessäni vähän pelkäsin, että turpiin tulee, mutta ei se niin vakavaa ollut, etupäässä naureskeltiin. Kunta jakaantui kahteen puolueeseen: vanhanaikainen tulivuoripuolue ja moderni meteoriittipuolue.

Tilanne muuttui Lappajärven kairausten 1988-90, Lappajärven syntyä käsittelevän, kunnantalossa huhtikuussa 1989 olleen näytelyn ja siellä pitämäni esityksen myötä. Esitykseni päättyi sanoihin: ”Olette täällä oppineet, että Lappajärvi on syntynyt tulivuorenkraatteriin. Tuollaiset kraatterit ovat kuin maaäidin anusaukkoja - peräreikiä - , joista tuo pamauttaa pihalle vielä viimeiset vatsavaivat! Että, hyi! Mutta teillä on täällä Maan ja Taivaan kohtauspaikka. Siinä on jotain hohtoa! Siitä kannattaa olla ylpeä!” Esityksen jälkeen tuli tulivuoripuolueen puheenjohtaja, kunnanvaltuutettu Elias Saloppa, löi kättä ja sanoi: ”Kiitos Martti, vaihdon äsken puoluetta!” Meteoriittiasiaa edisti vielä julkisuus, joka liittyi toukokuun lopussa 1990 Kivitiipussa pidettyyn kokoukseen ja retkeilyyn, johon osallistui meteoriittikraatteritutkijoita ympäri maailmaa. Myös kesäkuun alussa 1991 juostu suuri ”Kraatteri-Jukola” ja kesällä 1994 kuvattu Lappajärven synty -filmi (ensi-ilta Kivitiipussa 23.9.1994) vakiinnuttivat käsitystä, että Lappajärvi on meteoriittikraatterissa.

Myös meteoriitit ovat olleet pitkään lähellä sydäntäsi. Mikä on mielestäsi mielenkiintoisin Suomesta löytynyt meteoriitti? Entä maailmalta löytynyt?

- Suomen meteoriiteista tulee ensimmäisenä mieleen Bjurböle, joka putosi 12.3.1899 illalla Porvoon edustalle. Sitä saatiin talteen yli 300 kg. Yliopiston suuri meteoriittikokoelma perustuu paljolta Bjurböleen, jota käytettiin vaihtomateriaalina. Myös Kivesvaaran hiilipitoinen kondriitti ja Haverön timanttipitoinen ureiliitti ovat mielenkiintoisia. (Niistä voisi kertoa monia tarinoita). Maailmalta löytyneistä tulevat mieleen Meksikon hiilipitoinen kondriitti (CV3.2) Allende ja samana vuonna 1969 Australian pudonnut Murchison (CM2), jota on kuvattu sanoilla ”kaikkien meteoriiteista löydettyjen orgaanisten yhdisteiden äiti”.



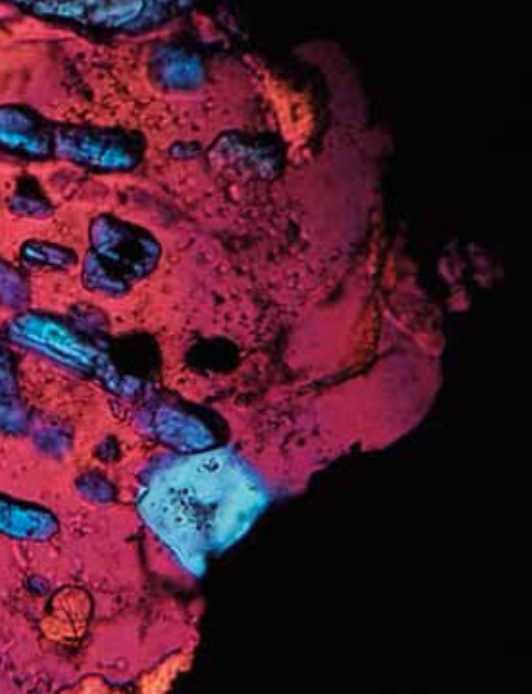
Polarisaatiomikroskooppikuva Huittisten (Hvittis) meteoriitista tehdystä ohuthieestä. Hieen paksuus on 0,03 mm. Kuvassa sinivihreät kiteet ovat enstatiittia, pääosin violettia mineraali on plagioklaasimaasälpää ja musta on metallista rautaa. Kuvan pitkä sivu on luonnossa n. 1 mm. Kuva Martti Lehtinen.

Suomesta on saatu talteen 13 meteoriittia. Minkälaisia ohjeita antaisit meteoriittien ”metsästäjille” miten tunnistaa meteoriitti luonnossa?

- Ohjeita voi antaa kahdenlaisia: Varsinaiset tuntomerkit ja millaisia meteoriitit eivät ole.

Varsinaiset tuntomerkit:

- A) Löytöpaikka. Pehmeässä suossa (turpeessa) makaava tai kattoon reiän tehnyt kivi on todennäköisesti tupsahtanut taivaalta.
- B) Sulamiskuori. Kivimeteoriittien (eli kiven) sulamiskuori on aina tumma ja tuoreena usein kiiltävä, jolloin siinä voi näkyä myös virtausrakenteita. Rautameteoriittien (eli rautojen) pinta on yleensä ”pehmeästi” kuoppainen, koska siitä on sulanut troiliitti eli rautakiisu, FeS, pois.
- C) Paino. Kivimeteoriittien ominaispaino on liki sama kuin maallistenkin kivien, mutta raudat ja kivi-raudat ovat raskaita: niiden ominaispaino on noin 7,5-7,8 eli ne ovat lähes kolme kertaa tavallisia kiviä ja kivimeteoriitteja raskaampia.
- D) Rakenne. Kondriittisten kivien murtopinnassa näkyy pyöreähköjä (sulamiskuorta vaaleampia) jyväsä eli kondreja (oliiviini- ja pyrokseenikondreja). Murtopinta voi muistuttaa kovettunutta riisipuuraa.
- E) Magneettisuus. Raudat ovat voimakkaasti magneettisia: magneetti suorastaan jysähtää niihin kiinni. Myös useimmat kondriittiset kivet ovat selvästi magneettisia.
- F) Ruosteisuus. Maassa pitkään maannut meteoriitti on yleensä pinnaltaan ruosteinen ja vähän kuoppainenkin. Suomalaiset me-



Martti Lehtinen

Syntynyt 1941 Vaasassa. Toisen polven vaasalainen. Isoisällä (Vihtori, synt. 1876 Kurikassa) oli veljensä Lennin (Leander) kanssa maalausliike Ajurinkadulla Vaasassa. Isä Aimo (synt. 1914 Nikolainkaupungissa, Vaasan rautatieasemalta löytyy vielä sortovuosien aikainen vanha nimikilpi) oli tekniikko Strömbergin Vaasan tehtailla. Äiti Kerttu (os. Kotkaniemi) oli sairaala-apulainen, myyjätär ja kotiaavustaja. Hän oli ”pyöreän kirkon tyttöjä” Vimpelistä. Asunut Vyörinkadulla, Vetokannaksella Ahventiellä ja Asevelinkylässä Aapontiellä. Käynyt Palosaaren kansakouluna, ylioppilas Vaasan Lyseosta 1960. Suoritti asepalveluksen merivoimissa, jonka jälkeen aloitti geologian ja mineralogian opiskelut Helsingin yliopistossa.

Väitteli Lappajärvestä ja sen synnystä keuhkolla 1976 (lisensiaattityö aiheesta jo 1969).

Jäi kesällä 2008 vanhuuseläkkeelle Luonnontieteellisen keskusmuseon (Helsingin yliopisto) Geologian museon yli-intendentin (professorin) virasta.

Ursa ry:n jäsen ja Tähdet ja Avaruus -lehden pitkäaikainen avustaja (meteoriiitit ja meteoriiitokraatterit). Professori Martti Lehtinen on Vaasan Andromeda ry:n kunniajäsen.

teoriittilöydöt onkin lähetetty tutkittavaksi malminäytteinä: ruosteinen kivi, joka tuntuu painavalta ja on magneettinen.

Millaisia meteoriiitit eivät ole:

A) Meteoriiiteista ei ole tavattu kiillemineraaleja, joten meteoriiitit eivät voi olla liuskeisia. B) Kvartsi ja kalimaasälpä ovat hyvin harvinaisia meteoriiitimineraaleja, joten graniittisia tai gneissimäisiä meteoriiitteja ei tunneta.

C) Meteoriiitin pinta voi olla kuoppainen, mutta onteloisia tai reikäisiä meteoriiitteja ei tunneta.

Mitä mieltä olet joidenkin astrobiologien teorioista, joiden mukaan elämä maapallolle olisi tullut komeettojen, asteroidien tai meteoriiittien mukana.

- Kiintoisia teorioita, jotka ovat tulleet taas esille hiilipitoisten kondriittien kuten Allenin (pud. 1969), Murchisonin (pud. 1969) ja Tagish Laken (pud. 2001) sekä todennäköisesti Marsista peräisin olevan ALH 84001:n (epäillyt elämänmerkit) takia. Uudet tutkimusmenetelmät ja steriilit laboratoriot mahdollistavat meteoriiittien orgaanisten yhdisteiden määrittämisen (esim. Murchisonista on löydetty n. 450 erilaista orgaanista yhdistettä, mukaan luettuina 92 aminohappoa (niistä 19 on tavattu Maasta). Elämälle Maassa on tunnusomaista, että optisesti aktiiviset yhdisteet ovat vasenkätisiä (vasemmalle kiertäviä), mutta meteoriiiteissa ne ovat sekä oikealle että vasemmalle kiertäviä (eli ne olisivat epäorgaanista alkuperää). Mieltä kiehtova on tieto, että meteoriiittien ja komeettojen mukana on maapallolle siis tullut aikojen alusta saakka elämän synnylle välttämättömiä orgaanisia, hyvinkin mutkikkaita yhdisteitä.

Toimit pitkään Luonnontieteellisen keskusmuseon Geologian museon yli-intendenttinä. Kertoisitko kokemuksistasi museomaailmasta?

- Olen ollut (luonnontieteellisten museoiden edustajana) mukana mm. Museoviraston johtokunnassa ja Museoliiton hallituksessa sekä erilaissa museotalouden komiteoissa ja suunnitteluryhmissä (mm. Luonnontieteellisen keskusmuseon perustaminen ja Geo3000-kiertonäyttelyn suunnittelu ja vetäminen). Kiinnostavia ja haastavia asioita kaikki. Alan ihmiset ovat yleensä asiastaan innostuneita ammattilaisia, ja heidän kanssaan on antoisaa työskennellä. Vaikeutena olen nähnyt museotalouden hajanaisuuden: tehtävät, koulutus ja ongelmat ovat hyvinkin erilaisia esim. suuressa taidemuseossa kuin pienessä kotiseutumuseossa tai luonnontieteellisessä museossa. Yhteistä ”kieltä” ja yhteisiä esityksiä on vaikea löytää.

Joskus työ on hyvinkin palkitsevaa; otan pienen esimerkin. Esittelin kivitapahtumassa Turussa kolme vuotta sitten erilaisia luonnontieteitä (kvartsi, kalsiittia ja rikkikiisua). Rikkikiisukiteet olivat säännöllisiä kuutioita (särmäpituus n. 5 cm) Andalusiasta. Paikalle tuli n. 80-vuotias mies, joka huomasi kullan-keltaiset rikkikiisukiteet. ”Miten sä oot noita tehnyt? Varmaan messingistä ja sitten kiillotettu?” Melkein loukkaannuin kiteiden puolesta ja vastasin: ”En ole näitä tehnyt, vaan ne

ovat luonnossa kasvaneet tällaisiksi.” Mies kiivastui: ”Älä valehtelee, eivätkä kivet voi kasvaa!” Selostin hänelle, miten rikkikiisukiteen kasvaessa rauta- ja rikkikiisumittien asettuvat paikoilleen niin, että tällaisen kiteen sisässä on äärimmäisen tiukka kivi ja järjestys. Siitä seuraa kaunis ulkoinen muoto. Samalla kiven kasvaessa vapautuu lämpöä, kiteytymislämpö. Mies totesi: ”Alan uskoa ja ymmärtääkin, ettet ole näitä tehnyt.” Hän lähti, mutta palasi iltapäivällä noin 55-vuotiaan rouvan eli tyttärensä kanssa. Tyttäreellen hän selitti minuun viitaten: ”Ei tuo mies ole tehnyt näitä, vaan nämä kiteet ovat kasvaneet tällaisiksi.” Suorastaan liikutuin, kun mies sanoi lopuksi tyttäreelleen: ”Ajattele, minä vanha mies sain vielä ennen kuolemaani oppia tällaisen luonnontieteeseen: kivet kasvavat!”

Suomalaiset tietävät loppujen lopuksi melko vähän kivistä. Mitkä ovat yleisimmät ”harhaluulot”?

- Totta. Tämä tietämättömyys on valitettavaa, varsinkin, kun kivi on kaiken takana tai ainakin monessa mukana. Kivi ja siitä saatavat ainekset, esim. metallit ja kemikaalit, ovat jokapäiväisessä elämässämme aamusta iltaan, mutta useimmat meistä eivät sitä huomaa tai tule ajatelleeksi. Kaikki väärinkäsitykset ja ”harhaluulot” johtuvat tästä tietämättömyydestä.

Onko innostuksesi kivi- ja mineraalitietouden lisäämiseen tarttunut myös perheesi jäseniin? Mitä ohjeita antaisit aloitteleville kivi- ja mineraaliharrastajille?

- Ei oikeastaan, poikani on tosin innokas kivikuvaaja, joka on ottanut kuvia alan näyttelyihin, julkaisuihin ja yhteiseen kivi- ja mineraalimäkeen.

Aloittelijan kannattaa hankkia hyvä kuvallinen kivi- ja mineraalikirja ja liittyä lähimpään kivi- ja mineraalikerhoon, jonka tilaisuuksissa ja maastoretkillä oppii paljon. Myös museoissa ja kivimessuilla kannattaa käydä.

Oletko ehtinyt harrastamaan vapaa-aikasi mitään muuta kuin kiviä ja mineraaleja?

- Toki muutakin, yksi harrastus on minulla ollut jo kouluajoista saakka, se on pyöräily. Ennen vanhuuseläkkeelle siirtymistäni ajoin kesäisin työmatkani (vähän yli 40 km päivässä) sään salliessa polkupyörällä. Nuorempana soitin viulua, nyt olen vain kuuntelija.

Minkälaisia terveisiä lähettäisit vaasalaisille tähtitieteen sekä kiven ja meteoriiittien harrastajille?

- Teillä on hyvä ja sivistävä harrastus. Pitää käänsä silmät auki ja jalat maassa sekä katse taivaalla. Kiviä ja meteoriiitteja etsiessänne myös silmät auki, mutta katse pidetään maassa. ■

JORDENS UTVECKLING UNDER 4.56 MILJARDER ÅR

En resa genom Jordens utvecklingshistoria ger astronomerna vitala vinkar om vad som kan väntas då de börjar utforska exoplaneter av Jodens storlek.

Teksti | Johan Wadström

Det räcker inte med att finna samma spektroskopiska signaturer, som man finner av vår moderna Jord. Planeten har ändrats på många sätt under de gångna 4,56 miljarder åren av dess existens. Temperaturen har växlat från ångande hetta till globala istider som täckte även ekvatorn med glaciärer. Atmosfären innehöll knappast något syre alls tills för 2,4 miljarder år sedan. Kanske steg syremängden till nuvarande 21 % först då växter och djur spred sig över land för en halv miljard år sedan.

Nyligen har astrofysikerna identifierat de spektrala signaturer, som astronomer på ett främmande passerande solsystem kunde ha studerat från vår planet under de olika epoken av dess utveckling.

Låt oss göra en tidsresa genom jordens historia för att se hur den kan ha sett ut under de olika skedena av dess livstid.

Tidiga jorden

Tidsperioden för 4,56 till 3,8 miljarder år sedan.

Då jorden bildades för ungefär 4,56 miljarder år sedan av småplaneter och diverse planetdelar, som samlade ihop sig, var den naturligtvis utsatt för en störtkur av andra kroppar som störtade ned. Dessa träffar smälte den unga planeten så metallerna sjönk ned och smält bergmaterial steg upp bildande manteln.

Det tog tusentals år för jorden att kallna. Solen var då bara 70 % så ljus som nu. Atmosfären bestod av kväve, koldioxid och vattenånga. De första oceanerna och bergmaterialen bildades för 4,2 miljarder år sedan bara 150 miljoner år efter jordens glödande födelse. De äldsta intakta bergarterna, som man hittat, har daterats som 4 miljarder år gamla. Atmosfären härstammar från objekt som bombarderade jorden (tex kometer), samt från gaser som emitterades ur jorden via vulkaner.

Arkaiska jorden

Tidsperioden för 3,8 till 2,5 miljarder år sedan.

De första fossilen av mikrober har hittats

i Isnua grönstens bältet på Grönland. Koldioxid och kväve dominerade atmosfären denna tid. Metan började också uppstå. Då det finns en tionedel så mycket metan som koldioxid börjar en organisk dimma växa fram. Likadan som vi ser på Saturnus måne Titan i dag.

För 2,7 miljarder år sedan uppkom alger som genom fotosyntes genererade syre. Syret som nu verkade som gift förenade sig med järn så atmosfären förblev metanrik i ungefär 300 miljoner år. Sedd utifrån liknade Jorden Titan, fast den inte var lika disig. Solens strålning var nu 75 till 85 % av dagens. Atmosfären bestod av kväve, koldioxid, metan och vattenånga. Primitivt fotosyntetiskt liv uppstod för 3,8 miljarder år sedan.

Proterozoiska Jorden

Tidsperioden för 2,5 till 0,6 miljarder år sedan.

(Bild 1)

Nu uppstod en viktig förändring i atmosfärens sammansättning. Andelen syre verkar ha ökat snabbt. Syretoleranta mikrober utvecklades snabbt under denna tidsålder. Detta gav också möjlighet till växternas och djurens evolution. Dock finns det mycket få data för bestämmande av syrehalten till

Bild 1.



- SUN: 85% to 95% as luminous as today
- ATMOSPHERE: Oxygen builds up rapidly 2.45 billion years ago
- Origin of multicellular life 1.2 billion years ago
- At least three Snowball Earth phases
- Life spreads onto land

- SUN: 90% to 95% as luminous as today
- ATMOSPHERE: Nitrogen, oxygen, water vapor, and methane
- Rapid diversification of animal life begins 543 million years ago
- First fishes 500 million years ago
- Fungi and simple plants spread onto land
- Mass extinction 450 millions years ago

- SUN: attains modern luminosity
- ATMOSPHERE: Nitrogen, oxygen, and argon; oxygen levels vary
- Origin of vascular plants, spreading forests
- Origin of reptiles, amphibians, dinosaurs, and mammals
- Mass extinctions 375, 251, 205, and 65 million years ago
- First flowering plants 100 million years ago

Bild 3.



för 800 miljoner år sedan. Stora delar av oceanerna saknade syre i fri form.

Moderna alger utvecklades sent under denna tidsålder och livet började spridas till land, åtminstone på fuktiga områden. Liv hade tidigare funnits i grunda hav och långa stränder.

Jordklotet som is och snöboll (Bild 2)

Desto närmare vi kommer nutiden desto flera detaljer känner vi till om jordklotets historia. Geologerna har funnit starka indicier för att Jorden periodvis varit helt istäckt. Den första snöbollperioden uppstod för 2,4 miljarder år sedan. Två andra perioder för 800 till 600 miljoner år sedan tror man sig ha bevis för. Man har funnit att glaciärer förekommit nära ekvatorn. Denna snöbollstid varade miljontals år tills vulkanutbrotten höjde halten av koldioxid i atmosfären. Detta höjde temperaturen och startade snösmältningen. Det är en forskare från Caltec, J Kirschvink som dragit dessa slutsatser. Huruvida han beaktat kontinentaldriften borde man kanske fråga sig.

Djur och växter befolkar Jorden

Tidsperioden för 600 till 450 miljoner år sedan

Bild 2.



- SUN: 95% as luminous as today
- ATMOSPHERE: Nitrogen and carbon dioxide
- Ice covers the surface all the way to the equator
- Volcanic CO₂ emissions eventually melt most of the ice

Flercelliga varelser utvecklades för mer än 600 miljoner år sedan. Detaljerna är oklara men de första allmänt accepterade djurfossilerna dateras till tiden för 585 miljoner år sedan. Livet förblev huvudsakligen ännu i vattnet men mossor och andra enkla växter spreds denna tid till land. Från världsrymden skulle det vara närmast omöjligt att upptäcka dem.

Den gröna Jorden

Tidsperioden från 450 miljoner år till nutid.

(Bild 3)

Nästa stora förändring på Jorden följde med uppkomsten av kärlväxter. Växterna spred sig över hela jorden under årmiljonernas gång. Skogarna täckte stora delar av jorden för 380 miljoner år sedan. Dessa genererade mera syre till atmosfären än vad tidigare funnits. Man tror att syrehalten denna tid var 15-35% alltså långt över 21% som är dagens värde. Därför uppstår sådana kontraster mellan atmosfär och land som kan observeras med kraftiga teleskop på andra stjärnors planeter.

För 300 miljoner år sedan förekom också istider, som man tror berodde på att koldioxidhalten i atmosfären minskade på grund av växternas band koleter. Då dessa sedan dog bildades lager på lager av kol alltså stenkol.

Jordens Framtid

Solen kommer att bli allt varmare enligt nuvarande teorier. Kanske blir jorden likadan som den nästan lika stora planeten Venus nu är. Man tror att Venus tidigare haft oceaner och en gästvänligare temperatur och atmosfär. Oceanerna har kokat bort på grund av en hetare sol och därav förorsakad galopperande växthuseffekt. Detta kan också drabba jorden om 1,5 miljarder år, om inte dåtida jordvarelser hittar på något sätt att förhindra uppvärmningen.

Sky&Telescope Aug 2010

Katsellaan taivaalle

Useimmat ihmiset pitävät maailmankaikkeutta organisoituna kokonaisuutena, jossa vallitsee järjestys, joka on muuttumaton.



Teksti | Martti kataja

Niin näyttääkin olevan, mutta kun käytetään enemmän aikaa havainnointiin, voidaan huomata, että kaikki on muutoksen kourissa ja maailmankaikkeus kehittyy luonnonlakien mukaisesti, joiden tuntemus on kuitenkin ihmiskunnalla vielä vajavaista. Avoimia kysymyksiä on runsaasti, vaikka tutkimus ja havainnot ovat viimeisen sadan vuoden aikana edistyneet huomasti yhä kiihtyen.

Tähtitieteen harrastaja tuntee kuitenkin oman pienuutensa ja vähäpätöisyytensä, kun tarkastelee kaukoputkella taivasta pimeänä syysyönä tietäessään, että Andromedasta silmään tuleva valonsäde on ollut matkalla noin 2,2 miljoonaa valovuotta. Ihmisen valloittaman Kuun valo saavuttaa maan hiukan yli sekunnissa.

Paljain silmin voimme hyvissä olosuhteissa nähdä noin viisittuhatta tähteä Linnunradasta, mutta Andromedan galaksi yksistään koostuu sadoista miljardeista tähdistä.

Maailmankaikkeus on siten hyvin suuri, mutta ei kuitenkaan sanan varsinaisessa merkityksessä ääretön. Se on myös hyvin vanha, noin 13,7 miljardia vuotta, mutta se ei ole ollut olemassa ikuisesti.

Kun onnistumme ystäväni kanssa laajentamaan harrastustamme hankkimalla kaukoputken, esittelin yleensä hankintaamme muille ystäville. Heidän kommenttinsa oli hämmästyttävä: ”No nyt teidän on hyvä katsella lentäviä lautasia!” Mieliäni oli niin hämmästyttävä, että menin aivan sanattomaksi, mitä ei usein tapahdu.

Kun selvisin hämmästyksestäni, aloin selvittää lyhyesti tähtitieteen perusasioita, kaukoputkemme ominaisuuksia ja havainto mahdollisuuksia. Huomasin heti, ettei tieto mene perille, joten sanonta: ”ei helmiä sioille” pitää paikkansa tässäkin tapauksessa. Samoin panin merkille, että hankintamme leimattiin hassahtaneiden miesten rahan haaskaukseksi.

Usein uskotaan, ettei tähtitieteessä tapahdu edistystä, sillä uusien havaintojen uutisoinnissa on kynnys kuitenkin melko korkea. Kynnyksen ylittää lähinnä uusien Eksoplaneettojen löytyminen sekä veden löytyminen Marsista ja Kuusta. Muut tähtitieteelliset havainnot jäävätkin pääosin ammattilaisten ja asiaan perehtyneiden tähtiarrastajien tietoon kirjallisuuden ja Tähdet & Avaruus-lehden ansiosta. Mielenkiintoista onkin odotella uusia tuloksia luotainten ja satelliittien havainnoista.

Tulevaisuudessa uutiskynnyksen ja ihmiskunnan ajattelun tulee mullistamaan sensaatiouutinen elämän löytymisestä toiselta planeetalta. On vain ajan kysymys, koska uutinen on todellisuutta! ■

Linnunradan

FORMULAT

Havainnoit tähtitieteessä tuovat esiin yhä hämmästyttävimpiä ilmiöitä. Viimeisimpiä on seitsemän vuotta sitten havaittu tähti, joka kiittää linnunradassamme nopeudella, joka vie sen pois galaksistamme.

Kaikille havainto ei ollut yllätys, sillä jo vuonna 1988 Jack Hills oli ennustanut sen mahdolliseksi. Hän arveli tapahtuman mahdolliseksi, jos kaksoistähti joutuu mustan aukon läheisyyteen ja musta aukko nielaisee toisen tähden, se saattaa lingota kumppanin 0,9 – 2,5 miljoonan kilometrin tuntinopeuteen.

Ensimmäinen havainto tehtiin vuonna 2003 kun löydettiin kohde, joka kiittää 2,5 miljoonan kilometrin tuntinopeudella, ja tulee aikaan poistumaan Linnunradasta. Kohteen löysi sattumalta tähtitieteilijä Warren Brown. Havainnot viittaavat siihen, että linnunradan keskustan musta aukko on sen singonnut matkaan. Kuluneet vuodet ovat tuoneet lisää havaintoja. Nykyään tunnetaan jo kuusitoista varmaa tähteä ja lisäksi kaksitoista lähes varmaa ehdokasta. Nopeutta näillä kohteilla on 1 – 1,2 miljoonaa kilometriä tunnissa. Havaitut taivaalliset kiitäjät sijaitsevat eri puolilla Linnunrataa, eivätkä ne ole ratalaskelmien perusteella saaneet lisävauhtia galaksimme keskustasta, vaan on pitänyt kehittää muita teorioita selittämään havaittuja ilmiöitä.

Tässä muutama teoria:

Teoria 1: Tapahtuma voisi olla kaksoistähti järjestelmän toisen tähden räjähtäminen supernovana, jolloin suhteellisen lähellä ollut kumppani suistuisi radaltaan saatuaan lisäpotkua saavuttaen havaitun nopeuden.

Teoria 2: Ilmiö saattaisi olla kolmas tähti, joka törmää kaksoistähtien järjestelmään, jolloin järjestelmästä tulee epävakaa ja ylimääräinen tähti sinkoutuu pois radaltaan.

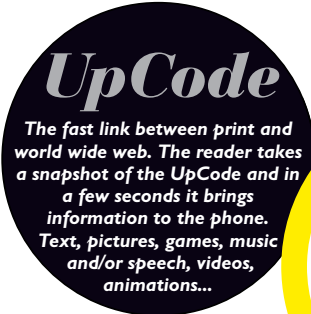
Teoria 3: Pieni seuraajagalaksi, joita on havaittu linnunradan tuntumassa törmäämässä linnunrataan. Tällaisessa törmäyksessä painovoima sinkoaisi yksittäisiä tähtiä havaituilla nopeuksilla pois Linnunradan vaikutuspiiristä.

Teoria 4: Tätä teoriaa pidetään todennäköisimpänä selitys vaihtoehtona osalle havaittuja kiitäjiä. Teorian mukaan musta aukko vetovoimallaan sieppaa kaksoistähti järjestelmän vaikutuspiiriinsä, josta se imaisee toisen ja jäljelle jäävän osapuolen, ja sinkoaa sen hirveällä nopeu-

della ulos mustan aukon vaikutuspiiristä.

Tähtien nopeusennätyksen vievät kohteet, jotka ovat edustettuna aivan omassa sarjassaan, eli niiden nopeus on 4 – 6 miljoonaa kilometriä tunnissa. Tähtien arvellaan syntyneen supernovan räjähdyksessä syntyneen neutronitähden ytimen saamasta iskusta, joka sinkoaa ytimen havaituilla nopeuksilla. Kun kohteiden etäisyyttä ei kyetä tarkasti mittaamaan, on nopeuskin likiarvo. Todennäköisesti on muitakin fysikaalisia prosesseja, joiden vaikutus aikaan saa tähtien äärimmäisiä nopeuksia.

Havaintojen pohjalta kehitetyt teoriat ja laskelmat perustuvat erilaisten törmäysten seurauksiin, eikä niissä ole voitu ottaa huomioon ominaisuuksiltaan tuntemattoman pimeän aineen vaikutusta karkulaisen nopeuteen. Onkin todennäköistä, että jo lähivuodet tuovat tullessaan uutta tietoa ja uusia, edellä olevista täysin poikkeavia selityksiä havainnoille. ■



UpCode
The fast link between print and world wide web. The reader takes a snapshot of the UpCode and in a few seconds it brings information to the phone. Text, pictures, games, music and/or speech, videos, animations...



UPCODE
000017



Where can UpCode take You?
Behind the code there can be

- latest news and updates, after printing
- alternate language versions
- regional editions
- sports videos or news or info clips

Test it: download the free program to your phone at www.upcode.eu and point your camera at this code. In a few seconds you will get the translation from Scott Diehls column in Finnish Kampanja (Campaign) magazine from issue 6-7/05.

GLOBAL COMMUNICATION CENTER
UpCode was developed in one of the most modern Printing Houses in Scandinavia, UPC Print. We specialize in making customers' ideas into products that are attractive, functional and cost-effective. We are also interested in developing interactive printed products with different technologies. UpCode is one of these new techniques.

8,12,16,20,24,28,32,36,40,48,56... how many pages do you want? 80?
Our LITHOMAN 4 heatset prints products with in-line finishing up to 80 A4 -pages in one time. Big quantities can be split into small print runs and editions, ex. language versions, and it is possible to print 2 in 1 (products within a product).

UPC Print
Contact: tel: +358 6 321 8000, email: print@upc.fi

For more information visit our website:
www.upc.fi

www.upcode.fi

UPCODE Ltd.

Gerbynt 18,
65230 Vaasa,
Finland

tel: +358 6 3218021
email: info@upcode.fi
www.upcode.fi



graafiset palvelut

Se näkyy jo pienistä yksityiskohdista, kun asiat tehdään suurella sydämellä.

Markkinointisi visuaalinen toteuttaja.

Anita Kataja
graafinen suunnittelija
puh. 050 3201 338

www.anitakataja.fi

Kevät 2011 Vår															
L S															
Vk	M	T	K/O	T	P/F	1	2								
52	37	4	5	6	7	8	9	Auki*	Auriko-	Pimeä					
									kunta	alkaa					
Tam Jan	1	10	11	12	13	14	15	16	18-20	17:00					
2	17	18	19	20	21	22	23	18-20	hō	17:10					
3	24	25	26	27	28	29	30	18-20	hō	17:20					
4	31	1	2	3	4	5	6	18-20	hō	17:40					
Hel Feb	5	7	8	9	10	11	12	13	19-21	18:00					
6	14	15	16	17	18	19	20	19-21	hō	18:10					
7	21	22	23	24	25	26	27	19-21	h*	18:30					
8	28	1	2	3	4	5	6	19-21	Ch	18:50					
Maa Mar	9	7	8	9	10	11	12	13	20-22	19:10					
10	14	15	16	17	18	19	20	20-22	♀	19:30					
11	21	22	23	24	25	26	27	21-23	♂	19:50					
12	28	29	30	31	1	2	3	22-24	♂	20:10					
Huh Apr	13	4	5	6	7	8	9	10	Öppet*	21:30					
14	11	12	13	14	15	16	17		Solsys-	22:00					
15	18	19	20	21	22	23	24		temet	22:20					
16	25	26	27	28	29	30				22:50					
Kesäaika 27.3 Sommartid											Mörkt från				

Auki (säävaraus), tarkista netistä:
Öppet (väder reservation), se på nätet:
*) www.twitter.com/meteoria

Tilaa ryhmänäytöksiä muut ajat:
Beställ gruppvisningar andra tider:
andromeda@ursa.fi

*) Kansainvälinen avaruusasema, näkyy noin 5 minuuttia per ilta
Internationella rymdstationen, ses ca 5 minuter per kväll

♂ Mercury
♀ Venus
♂ Mars
♂ Jupiter
♂ Saturn
♂ Uranus
♂ Neptune
♂ ISS^x

Kuvia observatoriolta



YLE:n TV-ryhmä kävi yhdistyksen observatoriolla lokakuussa tekemässä juttua Hartley 2- komeetasta. Kuva: Birger Finskas



Kaukaiset vieraat, Ginevra Camboni Italiasta ja Susane Rodriguez Boledo Espanjasta Meteorihi-observatoriolla 31.10.2010. Kuva: Kaj Höglund



Observatoriolla 31.10.2010 Sture Udd ja Matts Andersen. Kuva: Kaj Höglund

Observatorio on avoinna

Tammikuu
16.1.2011 klo 18-20
23.1.2011 klo 18-20
30.1.2011 klo 18-20

Helmikuu
6.2.2011 klo 18-20
13.2.2011 klo 19-21
20.2.2011 klo 19-21
27.2.2011 klo 19-21

Maaliskuu
6.3.2011 klo 19-21
13.3.2011 klo 20-22
20.3.2011 klo 20-22
27.3.2011 klo 21-23

Huhtikuu
3.4.2011 klo 22-24

Meteorihi sijaitsee Sundomin Söderfjärdenissä osoitteessa Marenintie 226.

TERVETULOA!

Andromeda NYT MYÖS



Twitterissä ja Facebookissa!

Sääolojen muutoksista johtuen
TWITTERISSÄ
päivitetty tieto yleisnäytöksistä ja muista tarkkailutapahtumista.

klikkaa osoitteeseen
twitter.com/meteoria

Facebookista löydät meidät osoitteesta

<http://fi-fi.facebook.com/groupphp?gid=250498276280&ref=ts>

Seuraava Asteriski jäsenlehti ilmestyy aineiston kertyessä syksyllä 2011



Söderfjärden

Suomen kaunein meteoriittikraatteri

Söderfjärdenin Meteorihi on keskus joka havainnollistaa kraatterin 520 miljoonaa vuotta pitkää dramaattista historiaa.

Loistava näyttely – keskellä Suomen kauneinta meteoriittikraatteria

- 520 miljoonaa vuotta 10 minuutissa - dramaattinen historia meteoriitin törmäyksestä nykyaikaan asti intensiivisen, värikkään ja korvia huumaaavan multimediaesityksen aikana

- Seuraa kraatterin pitkää vaellusta eteläiseltä pallonpuoliskolta aina 63 pohjoiselle leveysasteelle saakka

- Tutki asteroideja, meteoriitteja, planeettoja ja syvän taivaan kohteita kaukoputkella huimaavien satojen miljoonien valovuosien päässä maailmankaikkeudessa

- Seuraa Söderfjärdenin viljelysalueen nousua merestä, sen kuivatusta ja viljelyä mielikuvituksellisen pänoraamamaalauksen avulla

- Kohtaa ihminen hylkeenpyytäjänä, kalastajana ja maanviljelijänä kraatterissa neljän vuosituhannen aikana

Koe Söderfjärden lintujen paratiisina

- Lintutorni – keskellä Suomen tärkeintä kurkien levähdyspaikkaa

Ainutlaatuinen tähtitieteellinen observatorio Meteorihi

- Tähtitieteellinen observatorio – ainoa Vaasanseudulla – Observatorioon on asennettu liukuva katto sekä kääntyvä päätykolmio, jotka mahdollistavat taivaankannen lähes esteettömän tarkkailun. Tähtien tarkkailussa päähavaintovälineenä käytetään betonijalustalle kiinnitettyä, Schmidt-Cassgrain-tyyppistä GPS-ohjelmoitavaa peilikaukoputkea

Tutustu uusiutuvan energiatuotannon pilottilaitokseen

- Meteoriin energiakellarissa tuotetaan sähköä tuuligeneraattorilla, aurinkopaneeleilla ja dieselgeneraattorilla. Ilma-aurinkokerääjällä pidetään rakennus kuivana myös kevään ja syksyn aikana. Energiakellarista tulee tutkimusasema Vaasan Yliopiston biodieselkäyttö-tutkimusta varten



www.ursa.fi/yhd/andromeda