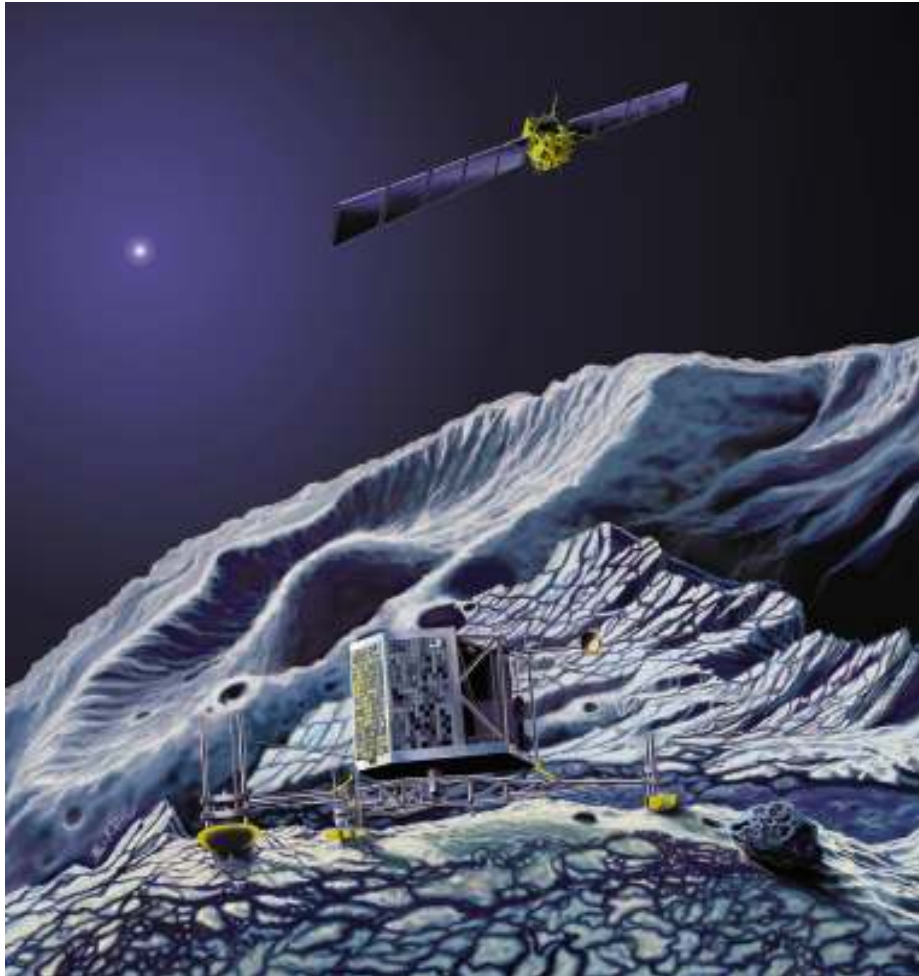


Rosetta-projektet

Dr. Johan Silén, Meteorologiska Institutet



Rosetta-farkosten överflyger Philae-landaren redan på ytan av kometen Churiumov-Gerasimenko (Konstnärens vision, ESA).

Den Europeiska rymdorganisation ESA, ställde 1985 det s.k. Horizon 2000 programmet där man på ett långsiktigt sätt ställde upp planer för hur solsystemet bäst skulle utforskas. I Europa har man med relativt sett rätt små forskningsbudgeter lyckats uppnå mycket goda resultat på grund av detta systematiska och välplanerade handlingsmönster. Ett av de fyra första hörnstenarna i Horizon 2000 var Rosetta. Målet var att göra en flygning till en komet på ett sådant sätt att man i detalj skulle kunna utforska de

gåtor kring dem som mänskligheten brottats med sedan urminnes tider.

Namnet Rosetta hämtades ur en metafor där inristningar på tre språk hittade på Rosetta-stenen gjorde en uttydning av hieroglyferna möjlig. Ytterligare pusselbitar fick man av en annan inristning längre söderut vid Nilen i byn Philae. Nu antar man på goda grunder att en grundlig undersökning av en komet, kan ge väsentlig kunskap till frågan om hur livet har uppstått på Jorden.

Fortsätter på sidan 18... ➡

| Sisältö | |
|---|----|
| Rosetta-projektet..... | 2 |
| Pääkirjoitus..... | 3 |
| Puheenjohtajalta..... | 4 |
| Börje är borta..... | 4 |
| Avaruus uutisia..... | 5 |
| <i>Hyppyportti</i> eli Webbi uutisia..... | 7 |
| Marsianernas planet (del 1)..... | 8 |
| Profiili- ja IAC-työryhmän työn tuloksia..... | 14 |
| Svensk resumé - suomenkieliset tiivistelmät..... | 15 |
| Rosetta-projektet (fortsatt från s. 2)..... | 18 |
| Contents | |
| Project Rosetta..... | 2 |
| Editorial..... | 3 |
| President's section..... | 4 |
| Börje is no longer with us..... | 4 |
| Space news..... | 5 |
| Jumpgate or WWW News..... | 7 |
| The planet of the Martians (part 1)..... | 8 |
| Results of the Profile and IAC - working group..... | 14 |
| Swedish & Finnish abstracts..... | 15 |
| Project Rosetta (cont. from p. 2)..... | 18 |

Pääkirjoitus

Ensiksikin, tämä lehti on selkeästi ja huomattavasti myöhässä, mistä nöyrimmät pahoitteluni kaikille jäsenille ja muille lukijoille. Vastapainoksi tämä numero (kuten edellinenkin) on hieman tavanomaista paksumpi ja loppuvuoden aikana Avaruusluotain putoillee postiluukuistanne varsin taajaan.

Tässäkin numerossa toteutuu kevätkokouksessa esillä ollut ja seuran imagotyöryhmässä painotettu monikielisyys - sivumäärästä valtaosa on ruotsinkielistä, Johan Silenin kirjoitus Rosetta-luotaimesta sekä Juhani Westmanin kirjoitus marsilaisten planeetasta (osa 1).

Avaruustoiminnassa tapahtuu tai on piakkoin tapahtumassa tätäkin kirjoittaessani mielenkiintoisia. Cassini-luotain on asettunut Saturnuksen kiertoradalle ja Maapalloa havainnoimaan on hiljattain laukaistu EOS-Aura -luotain, jonka hyötykuormassa on hollantilais-suomalainen otsonimittalaite OMI. Toiveissa on saada kummastakin aiheesta materiaalia lähitulevaisuuden numeroihin.

Hyvää kesänjatkoa ja toivon mukaan mieluisia lukuhetkiä toivottaa

Tero Siili, päätoimittaja

Päätoimittaja: Tero Siili - **Toimituksen osoite:** C/o Ilmatieteen laitos / AVA, PL 503, 00101

HELSINKI - **Puhelin:** (09) 19294660 - **Telekopio:** (09) 19294603 -

Sähköposti: Avaruusluotain@sats-saff.fi

ISSN: 0356-021X - **Painos:** 240 kpl - **Ilmestymistajuuus:** neljä kertaa vuodessa -

Vuosikerran tilaushinta: 22 € - **Ilmoitushinnat:** tiedustele päätoimittajalta.

Julkaisija:

Suomen avaruustutkimusseura - Sällskapet för astronautisk forskning i Finland - Finnish Astronautical Society, PL 507, 00101 HELSINKI. Kauppalaantie 6-8, 00320 HELSINKI, (09) 5874433, <http://www.sats-saff.fi/>.

Pankkiyhitys: Nordea 218518-129232

Aineistopäivät vuonna 2004

2/2004 31.8.

3/2004 30.10.

4/2004 10.12.

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

Rosetta-projektet (fortsatt från s. 2)

Dr. Johan Silén, Meteorologiska Institutet

Det faktum att vi genom att undersöka hur naturliga isotoper förekommer och vandrar i naturen, gör att vi kan sluta oss till att ungefär en tredjedel av oceanernas vatten härstammar från kometer. Det här upptäcktes efter förbiflygningen av Halley's komet 1986 samt genom detaljstudier av mikrometeoriter som till största delen härstammar från kometer och kontinuerligt regnar ner genom atmosfären.

Inom ramen för Rosetta projektet har man planerat, byggt och skickat iväg rymdsonden Rosetta med dess landare Philae. Rymdsonden är en ambitiös samling instrument som bara den allra största Europeiska bärraketten, Ariane-5, förmår lyfta upp i en bana som genom att flera gånger använda Mars, Jorden och Venus som slungor, kan uppnå en så hög hastighet att den förmår lägga sig i samma bana som kometen Churiumov-Gerasimenko. Sonden lägger sig vid kometen då den befinner sig längst bort från solen. Då den närmar sig solen börjar en mängd intressanta fenomen äga rum först på kometens yta och därefter omkring den. Då solen skiner allt starkare, börjar lättflyktig material att förångas och sköljas ut i solvinden. Ångtrycket kan vara så högt att tom sandkorn och småsten flyger iväg. Det här är möjligt på grund av den svaga gravitationsfältet kometen omger sig med. Rosetta landaren Philae, som på Jorden väger 80 kg väger vid kometens yta bara c. 3 g.

Meteorologiska Institutet har som banbrytare i Finland sysslat med rymdforskning ända sedan institutet grundades. Som expert på egenskaperna hos Jordens atmosfär, försöker vi få reda på hur våra grannplaneters atmosfär uppträder och varför. Likaså undersöker vi varifrån atmosfären härstammar och hur den utvecklas och vilka ke-

miska processer som äger rum vid atmosfärens utkanter där kometdammet, i form av mikrometeoriter, delvis brinner upp.

Rosetta följer med kometen på dess väg till den inre delen av solsystemet. Sonden cirklar kontinuerligt kring kometen i långsamt tempo och undersöker alla tillgängliga detaljer i de kemiska och fysikaliska processer som äger rum. Rymdsonden har tjugo olika instrument, tio på moderfarkosten och tio på landaren. Instrumenten kan delas in i fjärrobservationer, grundämnes analys, mätning av kometkärnans egenskaper, dammflödesmätare samt en grupp plasmainstrument. På motsvarande sätt är landaren utrustad med instrument för grundämnes analys, kameror, borrh, seismometer, magnetometer och en markradar. Meteorologiska institutet har bidragit till mätapparaturen både på moderfarkosten och på landaren. Den största enskilda satsningen har gjorts på COSIMA instrumentet, en avancerad mass-spektrometer utrustat med ett mikroskop. Motsvarande laboratorieinstrument används för att studera tex mikrometeoriter. Instrumentet förmår mäta grundämnes sammansättningen genom att skala av ett dammkorn några atomlager i gången och kan därför ge viktig information om hur dammet egentligen har uppstått. Vi vet redan nu att dammet spelar en avgörande roll vid syntetiserandet av stora molekyler utgående från slutprodukterna från supernovor. I gasform kan inte de kemiska reaktionerna fortskrida tillräckligt fort. På ytorna av dammkornen är reaktionshastigheten mycket högre. Kosmisk strålning och stark UV-strålning påverkar utvecklingen av dammkornen. Det vi observerar är komplicerade strukturer uppbyggda av mindre enheter. Nu försöker vi för första gången i detalj studera det här förloppet för

att lära oss förstå hur vägen från supernova till liv på Jorden har gått till.



COSIMA-instrumentet, en avancerad masspektrometer utrustat med ett mikroskop.

Instrumentets programvara har delvis utvecklats på Meteorologiska institutet.

År 2014 sker de egentliga mätningarna, men redan detta år börjar vi bygga upp data baser av resultaten från mätningar av mikrometeoriter med ett i praktiken identiskt experiment. Tanken är att forskare i hela Europa skall kunna använda instrumentet i ett laboratorium i Tyskland via Internet. Genom det förfarandet har vi en möjlighet till ett fördjupat samarbete samtidigt som vi får den nödvändiga övning vi behöver för att på avstånd kunna använda ett mycket avancerat laboratorieinstrument i rymden.



Öppningstestet at Rosettas solpaneler.

Bilden ger kanske en uppfattning av sondens faktiga storlek... (Bild ESA)

Svensk resumé – suomenkieliset tiivistelmät

Juhani Westman

Tero Siili: Ledare

Detta nummer är kraftigt försenat, mitt ödmjuka beklagande till alla medlemmar och övriga läsare. I gengäld är detta nummer (som det föregående) något mera fylligt än vanligt, och för slutet av året kommer Rymdsonden att droppa in i postluckorna rätt så tätt. I detta nummer förverkligas den flerspråkighet som var uppe på vårmötet och även inom image-arbetsgruppen.

Spännande saker händer: Cassini har gått in i omloppsbana runt Saturnus och satelliten EOS-Aura med det nederländsk-finländska ozoninstrumentet OMI kommer snart att sättas i bana. Vi hoppas på material om vartdera ämnet. God fortsättning på sommaren och nöjsamma läsestunder!

Johan Silen: Rosetta-projekt

Komeettaluotain Rosetta tuli 1985 yhdeksi ESA:n Horizon 2000-ohjelman neljästä kulmakiviohjelmasta. Nimi on egyptologiaan perustuva viittaus kolmekieliseen Rosetta-kiveen joka mahdollisti hieroglyfien tulinnan. Luotaimen komeettalasketuja sai nimen Philae Etelä-Egyptin Niilin saaren kirjoitusten löytöpaikan mukaan. Komeetan perusteellisen tutkimuksen myötä toivotaan voitavan luoda valoa myöskin elämän syntyhistoriaan Maassa. Onhan arvioitu että noin kolmasosa valtameriemme vedestä on peräisin muinaisista komeetoista.

Kantoraketti Ariane-V sekä moninkertaiset gravitaatiolinko-ohitukset Marsin, Maan ja Venuksen ohi suuntaavat Rosetta-luotaimen ja Philae-laskeutujan kohti komeetta Churiu-mov-Gerasimenkoa, joka kohdataan sen radan kaukaisemmassa osassa. Näin voidaan seurata tapahtumia komeetan lähes-tyessä aurinkoa.

Luotaimella on kymmenen havaintolaitetta, samoin laskeutujalla. Ilmatieteen laitos (IL) on tiennäyttäjänä Suomessa tutkinut myöskin avaruutta aina perustamisestaan asti. Ymmärtääksemme Maapallon ilmakehää tutkimme myöskin naapuriplaneettojen kaasukehiä. Ilmakehän ja vesikehän syntymään vaikuttavat komeetat ovat luonnollinen jatke planeettatutkimukselle. IL on osallistunut sekä luotaimen että laskeutujan mittalaitteiden kehitykseen. Suurin yksittäinen panostus koskee COSIMA-laitetta, joka on kehittynyt ja mikroskoopilla varustettu massaspektrometri. Laitteella voidaan kuoria pölyhiukkasia muutamia atomikerroksia kerralla, jolloin saadaan selville pölyhiukkasten syntyhistoria. Tiedämme jo nyt että pölyhiukkasilla on merkittävä osa suurten molekyylien syntetisoinnissa supernovien jälkitilanteissa.

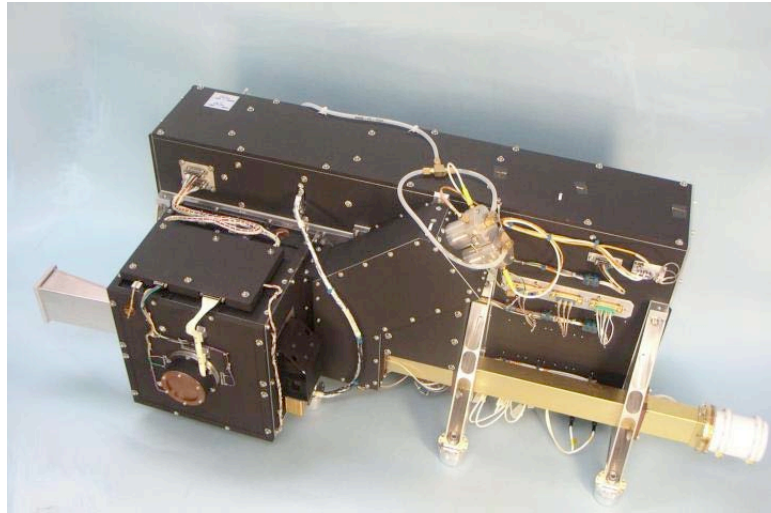
Varsinaiset mittaukset alkavat vuonna 2014 kun luotain saapuu kohdekomeetan luo, mutta alustavat tietopankit on aloitettu koota mittaamalla mikrometeoritteja identtisesti mittamenetelmällä. Tarkoituksena on mahdollistaa koko Euroopan tutkijoiden yhteistyötä Internetin kautta.

Petri Makkonen: från ordförande

Sällskapet har erhållit en betydande donation av litteratur och arkivmaterial av den i mars bortgångne medlemmen, flygkapten Börje Hielm. Ordnande av detta material kommer att kräva tid och ansträngningar, hågade uppmanas anmäla sitt intresse till undertecknad eller någon annan styrelsemedlem.

Våren och vårmötet kom och gick, bland annat presenterades image-arbetsgruppens första arbetsresultat och endel nya arbets-

Erratum till texten "Rosetta-projektet" (nr. 1/2004)



Tyvärr var bilden av instrumentet COSIMA i Johan Silens text i *Rymdsonden* 1/2004 (s. 19) en gammal prototyp, *inte* den slutliga modellen, som nu flyger i rymden. Bilden här är av den egentliga flygmodellen. Redaktionen ber om att ursäkta...