

AVARUUSTUTKIMUSOHJELMA (ANTARES)

**ACADEMY OF FINLAND AND
NATIONAL TECHNOLOGY AGENCY
RESEARCHPROGRAMME FOR SPACE RESEARCH**

**Ohjelmamuistio
Programme Memorandum**

HELSINKI 2000

ISBN 951-715-338-4

SISÄLLYS

ESIPUHE 5

1 TUTKIMUSOHJELMAN TAUSTA JA PERUSTELUT 6

2 TUTKIMUSOHJELMAN TAVOITTEET 8

3 TUTKIMUSOHJELMAN SISÄLTÖ 9

4 OHJELMAN TOTEUTTAMINEN 11

CONTENTS

FOREWORD 17

1 BACKGROUND 18

2 OBJECTIVES 20

3 CONTENTS OF THE PROGRAMME 21

4 IMPLEMENTATION OF THE PROGRAMME 23

ESIPUHE

Suomen Akatemian hallitus päätti 21.3.2000 luonnontieteiden ja tekniikan tutkimuksen toimikunnan esityksestä käynnistää vuonna 2001 kolmivuotisen avaruustutkimusohjelman ja varata sen käyttöön 25 milj. mk edellyttäen, että valtion talousarviossa on Akatemialle osoitettu tarkoitukseen tarvittavat varat. Kokouksessaan 13.6.2000 hallitus nimitti työryhmän valmistelemaan tutkimusohjelmaa. Ohjelmaryhmän puheenjohtajana toimii professori Risto Pellinen (Suomen Akatemian luonnontieteiden ja tekniikan tutkimuksen toimikunta), varapuheenjohtajana professori Vesa Ruuskanen (luonnontieteiden ja tekniikan tutkimuksen toimikunta) ja jäsenenä professori Pentti Yli-Jokipii (ympäristön ja luonnonvarojen tutkimuksen toimikunta), professori Jorma Kangas (Oulun yliopisto), Suomen Akatemian vanhempi tutkija Merja Tornikoski (Teknillinen korkeakoulu), erikoistutkija Pirkko Pylkkö (Ilmatieteen laitos), johtaja Mervi Sibakov (Tekes), yksikön päällikkö Einar-Arne Herland (Tekes), toimitusjohtaja Seppo Korpela (Space Systems Finland) sekä johtaja Pauli Juuti (Patria Finavitec Oy). Ohjelmaryhmä voi lisäksi kutsua asiantuntijoita kuultavaksi. Ohjelmaryhmän työskentelyyn osallistuvat lisäksi Suomen Akatemiasta tiedesihteerit Pentti Pulkkinen (luonnontieteiden ja tekniikan tutkimus) ja Jaana Roos (ympäristön ja luonnonvarojen tutkimus). Tutkimusohjelman hakujuliste ilmestyy 29.8.2000, ja on luettavissa Akatemian verkkosivuilta www.aka.fi.

1 TUTKIMUSOHJELMAN TAUSTA JA PERUSTELUT

Avaruus on osa tämänpäivän arkea. Yhä useampi tieteellinen ja tekninen ratkaisu tapahtuu avaruustoiminnan kautta ja tulevaisuudessa monet ihmiskunnan keskeiset ongelmat ratkaistaan hyödyntämällä avaruuden tarjoamia mahdollisuuksia. Olemalla mukana avaruustutkimuksessa tänään rakennetaan sitä osaamista, josta tulevaisuudessa tulee olemaan kova kysyntä ja tarve. Avaruustutkimukseen kannattaa siis sijoittaa, mutta tämä vaatii pitkäjänteistä rahoitusta. Suomi on lähtenyt mukaan avaruustoimintaan ja sen tulokset alkavat näkyä. Jo tällä hetkellä Suomen toiminnalla on merkittävä ja keskeinen kansainvälinen asema valituilla painopistealueilla avaruustieteessä ja ympäristökaukokartoituksessa.

Suomalaiset tutkimusryhmät eri yliopistoista sekä sektori- tutkimuslaitoksista ovat osallistuneet yhdessä teollisuuden kanssa yli 15 vuoden ajan avaruustieteen ja ympäristökaukokartoituksen kansainvälisiin projekteihin. Nykyisen toiminnan pohjana on Avaruusasian neuvottelukunnan vuonna 1999 laatima Suomen avaruusstrategia (Avaruustoiminta Suomessa: Kansallinen strategia ja kehittämisen tavoitteet; KTM:n raportti 1/99). Merkittävin osa toiminnasta on tapahtunut Euroopan avaruusjärjestön (ESA) ohjelmissa, mutta huomattavia hankkeita on toteutettu myös Ruotsin, Venäjän, Yhdysvaltojen ja Japanin kansallisissa ohjelmissa. Suomen toiminta ESA:n tiedeohjelmassa ja yhteistyö Venäjän avaruustutkimuslaitosten kanssa perustuu valtiosopimuksiin, jotka velvoittavat Suomen viranomaisia ylläpitämään korkeatasoista kansallista tutkimustoimintaa maassamme.

Suomen avaruusteollisuus on pitkälti syntynyt niistä tarpeista, joita tutkimusryhmät ovat laitesuunnittelussa ja -rakentamisessa synnyttäneet. Tekesin määrätietoinen rahoituspolitiikka on omalta osaltaan

vauhdittanut yritysten syntymistä. Myös yhteistyö ESA:ssa on vaatinut vahvaa teollisuuden kiinnostusta ja osallistumista. Teollisuus on lähtenyt kiitettävällä tavalla hyödyntämään avaruusteknologiasektoria aikaansaaden toiminnan voimakkaan kasvun. Vuoden 1999 lopussa ESA:n tiedeohjelman maakohtainen teollisuustilauspalaute Suomeen nousi tavoitetasolle, mikä oli pitkän tähtäyksen päämäärä jo vuonna 1987 ESA:n toimintaan liittyessä.

Suomen nopea kasvu avaruustutkimuksen täysivertaiseksi valtioksi maailmassa on ollut mahdollista vain voimakkaalla Suomen Akatemian ja Tekesin rahoitusyhteistyöllä sekä yliopistojen ja sektorilaitosten omalla rahoituspanoksella. Vuosille 1998-2000 Suomen Akatemia myönsi valtioyhtiöiden myyntituloista saadusta lisärahoituksesta yli 30 Mmk lisäpanostuksen avaruustutkimukseen, joka kohdistui ESA-hankkeisiin. Tekesin kaksi avaruusteknologiaohjelmaa vuosille 1996-2000, avaruuslaiteteknologiaohjelma Space 2000 (75 Mmk) ja kaukokartoitusohjelma Globe 2000 (40 Mmk) ovat niinikään omalta osaltaan tukeneet avaruustutkimuksen nopeaa kehittymistä maassamme.

Nyt käynnistettävä uusi tutkimusohjelma (ANTARES) vuosille 2001-2004 toteutetaan Suomen Akatemian ja Tekesin yhteistyönä. Tarkoituksena on tarjota jatko sille suotuisalle kehitykselle, joka käynnistyi edellisten ohjelmien ja lisärahoituksen ansiosta 1990-luvun loppupuolella. Painopisteinä ovat Euroopan avaruusjärjestön ohjelmat sekä suuret multi- ja bilateraaliset hankkeet merkittävien avaruusvaltioiden ja -organisaatioiden kanssa. Peruskohteina ovat kokonaisuudet, joissa sekä Suomen Akatemialla ja Tekesillä on yhteiset intressit, mutta ohjelman piiriin voidaan myös katsoa hankkeet, joissa merkittäviä data-arkistoja hyödynnetään tieteellisessä tutkimuksessa ja niiden sovellutuksissa tai joissa kehitetään uusia mittaus- ja datankäsittelymenetelmiä avaruushankkeita varten. Myös uusien kansainvälisten hankkeiden (mm. pohjoiseen ulottuvuuteen liittyvät) valmistelu ja ideointi kuuluu ohjelmaan.

2 TUTKIMUSOHJELMAN TAVOITTEET

ANTARES-ohjelman avulla pyritään toteuttamaan suomalaista avaruustrategiaa käytännön tasolla. Avaruusstrategian keskeiset osat ovat satelliittien avulla toteutettava tieteellinen tutkimus, kaukokartoitus, tietoliikenne ja paikannus; yhteisenä elementtinä näissä kaikissa on laiterakentaminen ja menetelmien kehittäminen. Tämän tutkimusohjelman painopisteet ovat avaruustieteessä ja tieteellisessä ympäristökaukokartoituksessa. Tavoitteena on suomalaisen avaruustutkimuksen korkean tason ylläpitäminen ja kehittäminen.

Tutkimusohjelman avulla pyritään tukemaan varsinkin sellaisia avaruushankkeita, joihin on jo sitouduttu ja jotka ovat jo aktiivisessa rakentamisvaiheessa. Pitkäkestoisten projektien jatkuvuus on pyrittävä turvaamaan. Tutkimusohjelma mahdollistaa myös laajempien data-arkistojen tai käynnissä olevien mittaustoimintojen tulosten tieteellisen analyysin. Myös uusien avaruudessa myöhemmin toimivien laitekonseptien ja teknologioiden kehittäminen kuuluu tutkimusohjelman tavoitteisiin.

ANTARES-ohjelma pyrkii lisäämään alan koulutusmahdollisuuksia entisestään. Suomalainen avaruustutkimus on ohjelman painopistealoilla ollut jatkuvassa kasvussa. Alalla toimii valtakunnallinen tutkijakoulu, joka tarjoaa erinomaisen monipuolisen koulutusohjelman seminaareineen ja konferensseineen. Avaruustieteen koulutuksellisen päämäärän kannalta on tärkeää, että kaikki ANTARES-ohjelman puitteissa järjestettävät yhteisseminaarit ovat avoimia myös alan opiskelijoille.

Tutkimusohjelma pyrkii lisäämään kansallista ja kansainvälistä verkostoitumista. Käytännössä ala on jo nyt hyvin kansainvälinen, mutta

kotimaan verkostoitumisasteessa on parantamisen varaa. Tätä voidaan edistää konsortioiden muodostamisella. Konsortiot, joihin kuuluu useampia kotimaisia ja ulkomaisia tutkimusryhmiä, palvelevat parhaiten ohjelman päämääriä.

ANTARES-ohjelma pyrkii kehittämään avaruusalan tunnettavuutta ja näkyvyyttä suuren yleisön keskuudessa ja koulumaailmassa. Hankkeiden tiedotussuunnitelmien pohjalta ohjelmajohtaja laatii tutkimusohjelmalle näkyvyysstrategian, jonka käytännön toteuttamista ohjelmaryhmä valvoo. Ohjelman budjettiin varataan erillinen määräraha joidenkin näkyvyyshankkeiden toteuttamiseksi ohjelmatasolla.

3 TUTKIMUSOHJELMAN SISÄLTÖ

Tutkimusohjelmaan esitettäviltä hankkeilta edellytetään laaja-alaisuutta ja laaja-pohjaisuutta. Yleensä tämä tarkoittaa konsortiotyyppejä yhteishankkeita, joilla on vahva kansainvälinen kytkentä. Kaikkien rahoitettavien hankkeiden tulee olla kytköksissä kansainvälisten avaruusorganisaatioiden ohjelmiin, joista Euroopan avaruusjärjestön hankkeilla on korkein prioriteetti. Sisältönsä puolesta esitettävät hankkeet voidaan jakaa seuraavaan kuuteen pääryhmään.

1. Laajat kansainväliset instrumenttihankkeet ESA:n ohjelmissa. ESA:n Horizons 2000 -tiedeohjelma tarjoaa merkittäviä haasteita myös suomalaisille tutkimusryhmille. Tutkimusohjelmakaudella rakentamistoimintaa tapahtuu Horizons-ohjelmassa lähinnä Rosetta-, SMART-1-, Mars Express-, FIRST- ja Planck-hankkeissa.

2. Rakentamistoiminta kansainvälisissä multi- ja bilateraalisisissa tutkimusohjelmissa. Suurin käynnissä oleva tieteellinen hanke on

Ranskan kanssa toteutettava NetLander-hanke, johon myös ESA saat-
taa liittyä myös mukaan. Venäjän ohjelmassa Spectrum-X- ja
Radioastron-ohjelmat ovat pahasti viivästyneet, mikä saattaa aiheut-
taa joidenkin osuuksien uudelleen rakentamista. Hollannin ja NASA:n
kanssa rakennettava OMI-ilmakehäinstrumentti ja sen maasegmentti
tarjoavat tutkimusohjelman kannalta merkittäviä haasteita.

3. Laajat havainto-ohjelmat, jotka perustuvat käynnissä oleviin tai
käynnistyviin satelliitti- ja luotainhavaintoihin. Käynnissä olevat ESA:n
SOHO-, XMM-, Ulysses- ja HST-luotaimet tarjoavat hyviä havainto-
mahdollisuuksia. Samoin Interball- ja ISTP-ohjelmat tukevat perin-
teistä suomalaista lähiavaruuden tutkimusta. Käynnistyvät Cluster II-,
Integral-, Odin- ja Cassini/Huygens-havainto-ohjelmat tarjoavat mah-
dollisuuksia omien instrumenttien tieteelliseen hyödyntämiseen ja
uusiin tieteellisiin läpimurtoihin. Myös ESA:n Envisat- ja NASA:n
ympäristösatelliittiohjelmat tulevat tarjoamaan laajoja mahdollisuuksia
mm. ympäristötutkimuksen alalla.

**4. Tutkimusohjelmat, jotka hyödyntävät laajoja avaruusalan
data-arkistoja.** ESA:n ohjelmissa IUE, SOHO, ISO, Hipparcos ja
HST ovat tähän mennessä tuottaneet merkittävät data-arkistot, joi-
den systemaattinen tieteellinen hyväksikäyttö on tervetullutta. Myös
muiden avaruusorganisaatioiden ohjelmat ovat niinkään tuottaneet
mittavia arkistoja, jotka tänään ovat kaikkien tutkijoiden käytössä. Myös
kaukokartoituksen puolella on useita merkittäviä avoimia kuva-arkistoja
(mm. EUMETSAT), joiden laajamittainen tutkiminen saattaa tulla
kysymykseen.

5. Uusien tutkimusohjelmien valmistelu. Ennen avaruustutkimus-
ohjelman käynnistymistä tehdään päätökset ESA:n seuraavasta kah-
desta keskisuuresta hankkeesta sekä seuraavasta kulmakiviohjelmasta.
Kaikki selvitysten kohteina olevat hankkeet ovat suomalaisia tutkijoi-
ta kiinnostavia. NASA:n ja Japanin ohjelmissa on niinkään useita hank-

keita valmisteilla. Kaukokartoituksen puolella on juuri käynnistynyt puiteohjelma Earth Observation Envelope Programme (EOEP).

11

6. Avaruusalan mittausmenetelmien ja uusien teknologioiden kehittäminen. Tällä alalla Suomella alkaa jo olla perinteitä. Uudet ympäristömittausmenetelmät optisessa ja mikroaaltoalueessa ovat kehittyneet voimakkaasti viime vuosikymmenellä. Nano- ja puolijohdeteknologian uudet ulottuvuudet on otettu käyttöön myös avaruussektorilla. Uusi anturitekniikka ja kehittyneet tietojenkäsittelyjärjestelmät ovat pienentäneet laitekokoja merkittävästi. Miniaturisointi on tämän hetken keskeinen haaste. Myös uudet matemaattis-fysikaaliset mittaus- ja tulosten tulkintamenetelmät ovat nostaneet tutkimuspotentiaalia usealla eri alalla.

4 OHJELMAN TOTEUTTAMINEN

Avaruustutkimusohjelma ANTARES on kolmivuotinen ja se toteutetaan vuosina 2001-2004. Suomen Akatemian hallitus on päätöksellään myöntänyt ohjelman käyttöön 25 Mmk edellyttäen, että valtion talousarviossa on Akatemialle osoitettu tarkoitukseen tarvittavat varat. Tekesin suunniteltu tuki ohjelmalle on samansuuruinen Akatemian osuuden kanssa, eli noin 25 Mmk. Hankkeet pääsevät käytännössä alkamaan 1.4.2001 ja ulottuvat vuoden 2004 alkupuolelle.

HAKIJOINA KONSORTIOT JA YKSITTÄISET TUTKIJAT

Määrärahaa voivat hakea konsortiot ja yksittäiset tutkijat. Ohjelman luonteesta johtuen konsortiohakemuksia tullaan käsittelemään korkeamalla prioriteetilla. Konsortio on kahden tai useamman tutkimusryh-

män tai –hankkeen muodostama kokonaisuus, jolla on yhteiset tavoitteet ja yhteinen tutkimussuunnitelma. Yksi osapuoli voi olla esimerkiksi menetelmätutkimusta tai teoriaa edustava ja toinen laiterakennukseen ja –suunnitteluun suuntautunut. Konsortion muodostavat osahankkeet rahoitetaan kukin omina hankkeinaan, mutta konsortio toimii kokonaisuutena edistäten eri toiminta- ja tutkimusalojen välistä vuorovaikutusta.

Rahoituspäätöksiä tehtäessä hankkeelta edellytetään

- tutkimusohjelmaan sopivuutta,
- korkeatasoista tieteellistä ja/tai teknistä sisältöä,
- selkeitä päämääriä tulosten hyödyntämisessä tai soveltamisessa,
- tutkijankoulutusta.

Muita hankkeille eduksi luettavia asioita ovat esimerkiksi:

- laaja-alaisuus ja monipuolisuus, jossa yhdistyvät teoria- ja rakentamiskomponentti,
- hyvät kansainväliset yhteydet ja verkosto, jossa hankkeen toteuttamisessa on mukana nimekkäitä ulkomaisia tutkijoita ja ryhmiä,
- tutkimusryhmän rakenteen monipuolisuus. Tutkimusryhmissä tulisi olla mukana varttuneita tutkijoita, hiljattain väitelleitä ja jatko-opiskelijoita,
- teollisuuskytkennät rakentamishankkeissa. Tutkimusryhmässä tulisi olla sekä laitteisto- että ohjelmistoasiantuntijoita,
- hyvä tiedotussuunnitelma.

Tekes noudattaa soveltuvien osin yhteisiä arviointikriteerejä Suomen Akatemian kanssa. Tekes priorisoi korkealle hankkeet, joissa on yritys sitoutumista tai joissa on selkeä hyödyntämissuunnitelma. Tekes ei edellytä hankkeelta tutkijankoulutusta.

Hakuvaiheessa pyydetään hankkeilta yksityiskohtaiset **hakemukset Suomen Akatemiaan viimeistään 29.9.2000 klo 16.15 mennessä. Hakemukset laaditaan englanniksi ja hakulomakkeeseen merkitään tunnus ANTARES. Hakemuksia voi olla kahdenlaisia:**

- hakemukset, joissa on sekä Akatemia- että Tekes-komponentti,
- hakemukset, joissa on ainoastaan Akatemiakomponentti.

Ensimmäisessä tapauksessa hakemuksissa on erotettavissa perustutkimus- ja teknologiaa kehittävä osuus. Tällöin laaditaan hakemus, jonka muodostavat:

- täytetty Akatemian hakulomake Application SA1.2000E,
- täytetty Tekesin hakulomake (julkisen tutkimuksen rahoitushakemus),
- tutkimussuunnitelma,
- kummassakin hakulomakkeessa mainitut muut liitteet.

Näin saatu **alkuperäinen hakemuslomakekokonaisuus ja sen 16 identtistä kopiota toimitetaan Suomen Akatemiaan**. Tekesiin ei lähetetä ANTARES-ohjelmaan osoitettuja hakemuksia.

Jos hakemuksella on vain Akatemiakomponentti, eli hanke on luonteeltaan vain perustutkimusta, toimitetaan Akatemian hakulomakkeelle Application SA1.2000E laadittu hakemus liitteineen ja sen 16 identtistä kopiota Suomen Akatemiaan.

Konsortion osahankkeet voivat kukin olla kumpaa tahansa edellä mainittua tyyppiä ja niihin kuhunkin erikseen sovelletaan edellä mainittuja ohjeita.

Tutkimussuunnitelman maksimipituus on 10 sivua ja siihen tulee lisäksi liittää erillinen enintään yhden sivun mittainen **tiedotussuunnitelma**. Tutkimussuunnitelmasta tulee ilmetä Akatemian yleis-

ten hakuohjeiden mukaisesti tutkimuksen tausta, tavoitteet, aikataulu, tärkeimmät menetelmät, tekijät ja resurssit (sisältää tutkijankoulutuksen sekä kotimaisen ja kansainvälisen yhteistyön hankkeessa), odotettavissa olevat tutkimustulokset sekä hankkeen budjetti.

Konsortiohakemuksessa on lisäksi huomattava seuraavaa: Konsortion vastuullisen johtajan ja osahankkeiden vastuullisten johtajien tulee allekirjoittaa yhteinen rahoitussuunnitelma, josta ilmenee haetun rahoituksen jakautuminen konsortion osahankkeiden välillä. Tutkimussuunnitelmasta tulee ilmetä konsortion kaikkien osapuolien osuudet työn suorittamisessa, hankeyhteistyön toiminta kokonaisuutena sekä siitä saatava lisäarvo. Lisäksi hakemukseen on sisällytettävä kunkin rahoitusta hakevan tutkimusryhmän lyhyt esittely. Kukin konsortion osahanke täyttää oman hakulomakkeensa, mutta tutkimussuunnitelmia laaditaan vain yksi. Konsortion vastuullinen johtaja toimittaa Akatemiaan täydellisen hakemuksen ja osahankkeiden vastuulliset johtajat toimittavat hakulomakkeen sekä ansio- ja julkaisuluettelonsa.

Tutkimushankkeet arvioidaan perustutkimuspuolen osalta pääosin ulkomaisista asiantuntijoista koostuvassa paneelissa. Ohjelmaryhmä tekee paneelin antamien lausuntojen pohjalta ohjelmajaostolle esityksen rahoitettavista hankkeista. Rahoitusesitykset Suomen Akatemian ja Tekesin osalta pyritään saamaan valmiiksi siten, että työ ohjelmissa voi alkaa 1.4. 2001. Akatemialle osoitettujen hakemusten osalta päätös valinnoista tehdään jaostokäsittelyssä helmi-maaliskuussa 2001, jolloin sekä Akatemian että Tekesin rahoittamat hankkeet julkistetaan.

Tekes ja Suomen Akademia asettavat yhdessä ohjelmalle ohjelmajohtajan (koordinaattorin). Ohjelman aikana järjestetään vuosittain seminaari, joka esittelee saavutettuja tuloksia ja hankkeiden edistymistä. Lisäksi koordinaattori järjestää teemaseminaareja, koordinoi tutkimusohjelman tiedotusta ja edistää tutkimusryhmien välistä yhteis-

työtä sekä yhteyksiä teollisuuteen ja ulkomaisiin tutkimuslaitoksiin. Ohjelman pyrkimyksenä on siis kaikin tavoin edistää tutkimushankkeiden kehittymistä ohjelmakokonaisuudeksi aktiivisen tiedonvaihdon ja yhteistyön kautta. Näin hankkeet voivat vahvistaa toisiaan ja ohjelma voi synnyttää uudenlaista tutkimusta. Tutkimusohjelman päätyttyä vuonna 2004 sen tulokset arvioi kansainvälisten asiantuntijoiden ryhmä.

Ohjelmaa koskeviin tiedusteluihin vastaa tiedesihteeri Pentti Pulkkinen, luonnontieteiden ja tekniikan tutkimuksen yksiköstä (pentti.pulkkinen@aka.fi, puh. (09) 7748 8342) ja Jaana Roos, ympäristön ja luonnonvarojen tutkimuksen yksiköstä (jaana.roos@aka.fi, puh. (09) 7748 8338). Tutkimusohjelmasta löytyy tietoa myös sen [www-sivuilla](http://www.sivuilla) (www/aka.fi/tutkimusohjelmat kohdasta “Vuonna 2001 käynnistyvät tutkimusohjelmat”). Ohjelmasta laaditun hakujulisteen, tämän ohjelmamuistion, hakulomakkeita ja Suomen Akatemian hakupoppaan saa Suomen Akatemian kirjaamosta, jonne myös hakemukset toimitetaan, postiosoite PL 99, 00501 HELSINKI, katuosoite Vilhonvuorenkatu 6, puhelin (09) 7748 8377, telefax (09) 7748 8299 ja sähköposti keskus@aka.fi. Tutkimusohjelmaa koskevan muistion ja hakulomakkeet voi tilata myös Suomen Akatemian [www-sivuilla](http://www.sivuilla) www.aka.fi.

Tekesin hakuohjeita ja lomakkeita voi tilata Tekesin asiakaspalvelusta (puh. 010 521 5050, fax 010 521 5906). Ohjeet ja lomake löytyvät myös Tekesin [www-sivuilla](http://www.sivuilla) osoitteesta www.tekes.fi. Tutkimusohjelman yhteyshenkilönä Tekesissä on teknologia-asiantuntija Heikki Hannula (puh. 010 521 5857, sähköposti heikki.hannula@tekes.fi).

FOREWORD

On the 21st of March 2000, the Board of the Academy of Finland decided to launch in 2001 a three-year research programme for space research. A total of FIM 25 million are earmarked for the programme, with the proviso that the funds are made available to the Academy in the state budget. At its meeting on June 13, 2000 the Board appointed a steering group to make preparations for the programme. The steering group is chaired by Professor Risto Pellinen (Research Council for Natural Sciences and Engineering); the vice-chair is Professor Vesa Ruuskanen (Research Council for Natural Sciences and Engineering). The other members of the steering group are Professor Pentti Yli-Jokipii (Research Council for Environment and Natural Resources), Professor Jorma Kangas (University of Oulu), Academy of Finland Senior Fellow Merja Tornikoski (Helsinki University of Technology), Researcher Pirkko Pykkö (Finnish Meteorological Institute), Director Mervi Sibakov (National Technology Agency), Head of unit Einar-Arne Herland (National Technology Agency), Managing Director Seppo Korpela (Space Systems Finland) and Director Pauli Juuti (Patria Finavitec Oy). The steering group can also invite outside experts to participate in its meetings. Scientific secretaries Pentti Pulkkinen (Natural Sciences and Engineering) and Jaana Roos (Environment and Natural Resources) from the Academy of Finland are also involved in the work of the steering group. The call for the research programme will be advertised on Aug 29, 2000, with information and applications obtainable from the Academy web site, www.aka.fi.

1 BACKGROUND

Space is part of everyday life in modern society. Increasingly often, technological and scientific breakthroughs are results of space-related activities and, indeed, many of mankind's fundamental problems will be solved through exploiting the possibilities these activities offer. Participation in present day space research requires long-term commitments and funding, but builds up the expertise that will be needed in the near future. Finland has joined the international community for space research and the results are about to be seen. Already now Finnish activities have an important and central international position in the selected areas of emphasis: space science and remote sensing.

Finnish research groups in different universities and research institutes have participated, together with industry, in international projects in space science and remote sensing for more than 15 years. Current activities are based on the National Space Strategy of 1999, generated by the Finnish Space Committee (Space Activities in Finland, National Strategy and Objectives; Reports of the Ministry of Trade and Industry 1/99). The major part of Finnish space activity has been carried out in programmes of the European Space Agency (ESA), but at the same time significant projects have been carried out in national programmes of Sweden, Russia, the USA, and Japan. Finland's activities in ESA's science programmes and co-operation with Russian space research institutes are based on bi-lateral agreements that oblige Finnish authorities to maintain competitive national research activity in Finland.

The Finnish space industry was largely born from the needs raised by the research groups in instrument design and manufacturing. The goal-directed funding policy of the National Technology Agency (Tekes) has contributed to the launching of new companies. Moreover, co-

operation within ESA has demanded strong interest and participation by industry, which it has done in a commendable way. By the end of 1999 the ESA science programme industry feedback to Finland achieved the target level that had been set already in the long-term plan of 1987, when Finland joined ESA operations.

The rapid rise of Finland to a full-fledged space research nation has been possible only through the strong co-operation in funding by the Academy of Finland and Tekes, and, additionally, by universities and research institutes. For the years 1998-2000, the Academy of Finland granted an additional share of more than FIM 30 million for space research performed in ESA projects. The two Tekes space technology programmes for the years 1996-2000, the space instrument technology programme Space 2000 (FIM 75M) and the remote sensing programme Globe 2000 (FIM 40M) have also supported the rapid development of space research in Finland.

The new research programme (ANTARES), for the years 2001-2004, will be carried out with close co-operation between the Academy of Finland and Tekes. The aim is to provide a continuation of the favourable development that began with the help of preceding programmes and the extra grant in the later half of the 1990's. The centres of emphasis are ESA programmes and large bi- and multilateral projects with important space nations and organisations. Basic targets for study are entities in which both the Academy of Finland and Tekes have common interests. But the call can also be responded to in projects that utilise important data archives in scientific studies and their applications, or that develop new measurement and data analysis methods for space projects. In addition, the preparation and creation of new international projects (including those connected with the northern dimension) can be included in the research programme.

2 OBJECTIVES

The ANTARES programme tries to carry out the Finnish space strategy at a practical level. The central parts of the space strategy are research through satellites, remote sensing, communications, and position location, common elements with all these being instrument development and methodology development. The centres of emphasis of ANTARES programme lie in space science and remote sensing. The objective is to maintain and develop further the high level of Finnish space research.

The research programme especially tries to support such space projects in which the applicant has already been committed and that are in an active building phase. The continuity of long-lasting projects must be guaranteed. The research programme also enables scientific analysis of large data archives or results of on-going measurement programmes. Development of future instrument concepts and technologies are also included as targets of the research programme.

An important goal of the ANTARES programme is to increase the educational opportunities in space science. Finnish space research in the research programme's fields of emphasis has been growing continuously. The National Graduate School for space physics and astronomy offers a versatile educational programme along with seminars and conferences. From the point of view of the educational aspect of space research it is important that all seminars connected with the ANTARES programme be open also to students.

The research programme aims to increase national and international networking. In practical terms the field is already now very international, but domestic networking can be improved. This can be achieved through forming consortia of separate projects, national or

international. Such consortia serve best the goals of the research programme.

21

Another goal of the ANTARES programme is the development of the knowledge and visibility of space activities amongst the public and in schools. Based on the education/outreach plans of the projects in the research programme the program manager will formulate a visibility strategy, the practical realisation of which will be supervised by the steering group. A special appropriation will be earmarked for education and outreach purposes for some projects in the research programme.

3 CONTENTS OF THE PROGRAMME

The projects proposed for the research programme are supposed to cover wide areas and resources. In principle this implies consortia-type projects with strong international contacts. All projects that will be funded must be connected with programmes of international space organisations, of which ESA has the highest priority. On the basis of their contents projects can be divided into the following six main categories.

1. Large international instrument projects in ESA programmes.

ESA's Horizons 2000 science programme provides significant challenges also for Finnish research teams. During the period of the ANTARES programme, work will take place in the Horizons programme in the Rosetta, SMART-1, Mars Express, FIRST, and Planck projects.

2. Development activity in international bi- and multilateral research programmes. The largest on-going science project is the French-lead NetLander project in which also ESA may participate. In Russia the Spectrum-X and Radioastron projects have been severely delayed and may lead to rebuilding of some parts. The atmospheric instrument OMI and its ground segment—being carried out together with the Netherlands and NASA—provide important challenges for the research programme.

3. Large observation programmes that are based on operational or just beginning satellite and probe measurements. ESA's SOHO, XMM, Ulysses, and HST satellites are operational and provide excellent opportunities for observation. Also the Interball and ISTP programmes support the traditional Finnish research of near space. The just beginning Cluster II, Integral, Odin, and Cassini/Huygens observation programmes provide opportunities to utilise our own instruments and to achieve new scientific breakthroughs. In addition, ESA's Envisat and NASA's environment satellite programmes will provide opportunities in environmental research.

4. Research programmes that utilise large space data archives. The ESA's programmes IUE, SOHO, ISO, Hipparcos, and HST have so far produced important data archives where systematic scientific utilisation is welcomed. Also, other space organisations have produced large archives that are available to all scientists. For example, in the field of remote sensing there are many important picture archives (e.g. EUMETSAT) that can be widely exploited.

5. Preparation of new research programmes. Decisions of the next two medium-size projects and the next cornerstone programme will be made at ESA before the launching of the ANTARES programme. All the projects under consideration are of interest to Finnish scientists. There are many projects in preparation at NASA

and in Japan. In remote sensing a framework programme, EOEP (Earth Observation Envelope Programme), has just been started at ESA.

6. Development of space measurements and new techniques.

Finland has traditions in this area. New environment measuring methods in the optical and microwave regions have been developed strongly in the last decade. New dimensions in nano- and semiconductor technology have been taken into use also in the space sector. New probe techniques and highly developed computer systems have diminished instrument sizes and masses significantly. Miniaturisation is the central challenge at present. Also new methods of measurement and analysis, based on mathematics and physics, have increased the research potential in many fields.

4 IMPLEMENTATION OF THE PROGRAMME

The research programme for space research (ANTARES) will run for three years (2001-2004), with earmarked funds totalling FIM 25 million from the Academy of Finland. The contribution of Tekes is of same magnitude as that of the Academy, i.e. FIM 25 million. In practice, funding of the projects can start on April 1, 2001.

Grants may be applied for by consortia or by individual researchers. Due to the nature of the research programme, applications by consortia will be handled with higher priority. A consortium is an entity of two or more research groups or projects with common aims and a common research plan. One party can represent, for example, the methodological or theoretical part and the other can be directed towards instrument

24 | development. The separate projects that form the consortium will be each funded separately, but the consortium acts as a whole to strengthen the interaction between different areas of operation and research.

When the decisions for funding are made, the proposals are required to

- fit within the call of the research programme,
- show high scientific and/or technical quality,
- express clear goals for utilising or applying the obtained results, and
- include researcher training.

Other desirable qualities of the proposed projects are

- a wide scope covering many fields, linking theoretical and building components,
- good international contacts and a network with important foreign scientists and research groups,
- diversity in the structure of the research group. The group should include senior scientists, recent PhDs, as well as graduate students,
- industry links in construction projects. They should include both instrument and software experts, and
- a good education and outreach plan.

Tekes will follow the same evaluation criteria as the Academy where applicable. A high priority by Tekes will be given to projects that show a company's (or companies') commitment with a clear plan for utilising results. Tekes will not include researcher training in its consideration.

Applications will be processed in one phase. Detailed applications shall be submitted to the Academy of Finland by 4.15 p.m. on 29 September 2000. The applications shall be prepared in English with the programme acronym ANTARES written in the form. Two kind of applications are possible:

- applications with components both for the Academy of Finland **and** Tekes
- applications with a component just for Academy of Finland

In the first case the basic research and technology development parts should be distinguishable from one another. The application shall consist of

- a completed Academy of Finland application form SA1.2000E,
- a completed Tekes application form (in Finnish: “Julkisen tutkimuksen rahoitushakemus”),
- a research plan, and
- other appendices specified in the two application forms.

This original composition of forms, along with 16 identical copies, shall be submitted to the Academy of Finland. No applications for the ANTARES programme shall be sent to Tekes.

If the project has only an Academy component or it is only for basic research, a completed form SA1.2000E with its appendices, together with 16 identical copies shall be sent to the Academy of Finland.

Separate projects within a consortium can each be of either of the above mentioned types and each of them is subject to one of the instructions mentioned above.

The maximum length of the **research plan** shall be 10 pages and it must be accompanied by a one-page **education and outreach plan**. The research plan should contain, according to the general instruction of the Academy, the background of the proposed research, goals, schedule, methods, workers, and resources (including research training as well as national and international co-operation in the project), expected results, and the budget of the project.

26 | The following must be taken into account in a **consortium application**: The responsible leader of the consortium and leaders of separate projects shall sign a common funding plan that shows how funding is to be divided among the partners. The research plan must specify the role of each partner in the project, the function of the combination of these separate projects, and the added value thus gained. In addition, the application must include a short presentation of each separate group. Each partner will complete its own application form, but there will be only one research plan. The responsible leader of the consortium will submit the complete application and the leaders of the separate projects will submit their application forms and résumés.

On the basic research side the applications will be evaluated by an international panel. The steering group will make a proposal of those projects to be funded, based on the panel's evaluation reports. Final decisions will be made early in 2001 by a selection committee consisting of members of the research councils. At this time the Academy and Tekes will publicly announce the projects selected for funding.

Tekes and the Academy of Finland will select a programme manager (co-ordinator) for ANTARES programme. In the course of the research programme, an annual seminar will be organised in which the results obtained and the progress in the research projects are presented. In addition, the co-ordinator will give seminars on certain themes, co-ordinate the publication of the research programme, and promote co-operation among research groups and contacts with industry and foreign research institutes. One goal of the research programme is thus to promote in every possible way the development of the projects to a completeness through active exchange of information and co-operation. This way projects can strengthen each other and new areas of research can be founded. After the end of the research programme in 2004 the results will be evaluated by an international group of experts.

Further details on the programme can be obtained from Scientific Secretary Pentti Pulkkinen (Natural Sciences and Engineering), tel. +358 9 7748 8342, e-mail pentti.pulkkinen@aka.fi, Scientific Secretary Jaana Roos (Environment and Natural Resources), tel. +358 9 7748 8338, e-mail jaana.roos@aka.fi, and the Academy web site (www.aka.fi/eng). The call for the proposals to this programme, this programme memorandum, application forms and the Academy Guide for Applicants can be obtained from the Academy of Finland web pages at www.aka.fi and the Academy Registrar's Office, where applications should also be returned. Mailing address: P. O. Box 99, 00501 Helsinki; street address: Vilhonvuorenkatu 6, tel. +358 9 774 881, fax +358 9 7748 8299, e-mail keskus@aka.fi.

Instructions for writing Tekes applications can be obtained from Tekes, tel. +358 10 521 5050, fax +358 10 521 5906. The same information is obtainable also from the Tekes web pages www.tekes.fi. The contact person for this research programme in Tekes is Senior Technical Adviser Heikki Hannula (tel. +358 01 521 5857, e-mail heikki.hannula@tekes.fi).