



NANOTIETEEN TUTKIMUSOHJELMA
(FINNANO) 2006-2010

FORSKNINGSPROGRAMMET
FÖR NANOVETENSKAP (FINNANO) 2006-2010

RESEARCH PROGRAMME ON NANOSCIENCE
(FINNANO) 2006-2010



**Nanotieteen tutkimusohjelma
(FinNano) 2006–2010**

**Forskningsprogrammet för nanovetenskap
(FinNano) 2006–2010**

**Research Programme on nanoscience
(FinNano) 2006–2010**

**Ohjelmamuistio
Programpromemoria
Programme Memorandum**

Helsinki 2005

Layout: PixPoint ky

ISBN 951-715-566-2

Canon, Helsinki 2005

Sisällys

JOHDANTO	6
TUTKIMUSOHJELMAN TAVOITTEET	8
OHJELMAN AIHEALUEET	9
Ohjattu itsejärjestyminen	9
Toiminnallisuus nanomittakaavassa	10
Nano-objektien ominaisuudet	10
TUTKIMUSOHJELMAN TOTEUTUS	12
Ohjelman rahoitus	12
Aikataulu	12
Ohjelmaryhmä	12
Ohjelman koordinaatio	13
Loppuarviointi	13
HAKUOHJEET JA HAKEMUSTEN ARVIOINTIKRITEERIT	15
LISÄTIETOJA	18

Innehåll

INLEDNING	21
FORSKNINGSPROGRAMMETS MÅL	23
PROGRAMOMRÅDEN	24
Styrd självorganisation	24
Funktionalitet på nanonivå	25
Nano-objektens egenskaper	25
GENOMFÖRANDE	26
Finansiering	26
Tidtabell	26
Programgruppen	26
Programkoordinering	27
Utvärdering	27
ANSÖKNINGSFÖRFARANDE OCH BEDÖMNINGSKRITERIER	29
YTTERLIGARE INFORMATION	32

Contents

INTRODUCTION	35
PROGRAMME OBJECTIVES	37
THEMATIC AREAS OF THE PROGRAMME	38
Directed self-assembly	38
Functionality in nanoscale	39
Properties of single nanoscale objects	39
IMPLEMENTATION OF THE PROGRAMME	40
Funding of the programme	40
Timetable	40
Steering of the programme	41
Programme coordination	41
Final evaluation	42
APPLICATION GUIDELINES AND CRITERIA FOR PROJECT EVALUATION	43
FURTHER INFORMATION	46

JOHDANTO

Tieteessä keskitytään entistä enemmän nanomittakaavaisten ilmiöiden ja rakenteiden tutkimiseen ja hallitsemiseen. Tämän takana on paitsi tieteellinen uteliaisuus niin myös todellinen mahdollisuus sellaisiin uusiin tuotteisiin ja palveluihin, jotka tuovat yhteiskunnallista hyötyä sekä kestäväen kehityksen että teollisen kilpailukyvyn myötä. Nanotiede on kehittynyt maailmalla viime vuosina erittäin nopeasti, kun fysiikan, kemian ja biotieteiden tutkimusmenetelmiä on ryhdytty soveltamaan samanaikaisesti nanoluokan ilmiöiden tutkimiseen. Tutkimustuloksia hyödyntäen on luotu entistä nopeampia ja tehokkaampia, energiaa ja ympäristöä säästäviä teknologioita, uusia materiaaleja ja laitteita. Nanotiede ja siihen liittyvä teknologia tulee vaikuttamaan mullistavasti koko teknologiseen kehitykseen seuraavien vuosikymmenien aikana.

Nanotiede tutkii nanomittakaavaisia, atomi- tai molekyyllitason systeemeitä ja niissä tapahtuvia ilmiöitä. Tutkittavien ilmiöiden ja kohteiden on oltava uudentyyppisiä mikä tarkoittaa että pelkkä kokoluokka ei ole riittävä parametri. Tässä tutkimusohjelmassa lähestymistapa on tieteidenvälinen. Käsitteeseen nanoteknologia voidaan ajatella liittyväksi nanotieteen soveltaminen ja hyödyntäminen. Nanotieteen ja nanoteknologian erilaisia määritelmiä on maailmalla runsaasti.

Nanotieteen tutkimus on monipuolista. Materiaalien kemialliset, fysikaaliset ja biologiset ominaisuudet muuttuvat merkittävästi kun makro- ja mikrotasolta siirrytään nanotasolle – juuri tämä ominaisuuksien muuttumisen tai kokonaan uusien ominaisuuksien tutkimus ja hyödyntäminen on nanotieteen ydin. Nanotiede ja sen innovaatiot liitetään muun muassa materiaalitutkimukseen, biologiaan ja lääketieteeseen. Lisäksi tekniikka, metrologia sekä laskenta ja mallinnus liittyvät oleellisesti alan kehitykseen. Monipuolisuudesta johtuen nanotieteen uusia innovaatioita tulee etsiä erityisesti tieteiden rajapinnoilta.

Lukuisissa kansallisissa strategioissa nanotiede ja -teknologia on nostettu esille sen taloudellisen potentiaalinsa ansiosta. Julkisen sektorin panostus nanoteknologiaan maailmassa oli vuonna 2004 arviolta 4,6 miljardia dollaria. Eurooppa, Yhdysvallat ja Japani ovat johtavia alueita, mutta muun muassa Etelä-Korea, Taiwan ja Kiina panostavat nanoteknologiaan julkisia varoja voimakkaasti. Euroopan yhteisöjen Komission tiedonannossa Tavoitteena eurooppalainen nanoteknologiastrategia KOM(2004)338 nostettiin esille tarve EU:ssa lisätä t&k-investointeja ja koordinaatiota, jotta voidaan lisätä nanotieteen ja -teknologian huippuosaamista, tieteidenvälisyyttä ja kilpailua sekä teollista hyödyntämistä. Tähän liittyen Komissio aikoo tehostaa nanotieteen ja -teknologian t&k:ta EU:n 7. puiteohjelmassa.

Teknologian kehittämiskeskus Tekes on käynnistänyt FinNano-teknologiaohjelman vuosille 2005-2009. Ohjelmaa on suunniteltu yhteistyössä Suomen Akatemian kanssa. Teknologiaohjelman tavoitteena on tehostaa nanoteknologian siirtymistä yritysten käyttöön ja varmistaa, että Suomen kilpailukyky nanoteknologian alueella vahvistuu ja kasvaa kansainvälisesti houkuttelevaksi myös uudelle yritys toiminnalle. Opetusministeriön nanotieteiden työryhmä on esittänyt, että ministeriö

käynnistäisi Tekesin ja Akatemian nano-ohjelmia tukevan kehittämisohjelman vuosille 2007-2009.

Suomessa on olemassa sellainen nanotieteen tutkimuksen osaamistaso ja infrastruktuuri, joka pystyy hyödyntämään tutkimuksellisia lisäpanostuksia. Nanotieteen erikoistuvia tutkimuskeskittymiä on useita ja Suomessa on arviolta satoja tutkijoita ja kymmeniä tutkimusryhmiä, jotka määrittelevät ainakin osittain toimivansa nanotutkimuksen parissa. Kyseiset tutkijat ja laitteet jakaantuvat eri yliopistoihin ja useille tutkimusaloille. Korkeatasoisen nanotieteen tutkimuksen edistäminen ja erityisesti tieteidenvälisyyden aktivoiminen edellyttää suunnattuja resursseja. Samalla on tilaisuus edistää nanoteknologian vastuullista kehittämistä ja yhteiskunnallista keskustelua.

Suomen Akatemia pyrkii vastaamaan näihin tieteellisiin ja innovaatioympäristön haasteisiin. Akatemian hallitus myönsi kokouksessaan joulukuussa 2003 neuvotteluvaltuuden 'kemiallisen, fysikaalisen ja biologisen nanotieteen tutkimusohjelman' käynnistämiseksi vuonna 2006. Huhtikuussa 2004 ohjelman valmistelun tiimoilta järjestettiin tutkiva työpaja ja tutkijayhteisön kanssa on muutenkin käyty aktiivista vuoropuhelua nanotieteen ohjelman tarpeesta ja teemoista. Akatemian pääjohtaja nimitti syksyn 2004 aikana toimineen ohjelman valmisteluryhmän, joka erityisesti kehitti ohjelmalle kolme keskeistä aihealuetta. Valmisteluryhmän toimintaan osallistui Suomen Akatemian luonnontieteiden ja tekniikan tutkimuksen, biotieteiden ja ympäristön tutkimuksen, ja terveyden tutkimuksen toimikunnan edustajat sekä lisäksi laajasti eturivin kansallisia asiantuntijoita. Suomen Akatemian hallitus päätti kokouksessaan 15.11.2005 käynnistää nelivuotisen nanotieteen tutkimusohjelman.

Nanotieteen tutkimusohjelma (FinNano) tukee alan kokonaisvaltaista kehittymistä Suomessa ja liittyy kansalliseen ponnistukseen uusien innovaatioiden synnyttämiseksi ja hyvinvoinnin turvaamiseksi. Nanoteknologia katsotaan yhdeksi tulevaisuuden keskeisistä teknologisista kehityslinjoista.

TUTKIMUSOHJELMAN TAVOITTEET

Suomen Akatemian nanotieteen tutkimusohjelman (FinNano) tavoitteena on:

- tukea korkeatasoista nanotieteen perustutkimusta osana innovaatioympäristöä
- aktivoida alan tieteidenvälistä ja poikkitieteellistä lähestymistapaa
- kehittää tutkimusalaan liittyviä tutkimusympäristöjä ja tutkijankoulutusta
- luoda konkreettista lisäarvoa ohjelmaan osallistuville tutkimusryhmille verkottumisen, kansainvälisen näkyvyyden ja tutkimustulosten hyödyntämisen kanalta
- edistää nanoteknologian vastuullista kehittämistä – tutkimusohjelma ottaa huomioon eettiset haasteet eli turvallisuuteen, terveyteen ja ympäristöön liittyvät asiat
- edistää alan eurooppalaista ja muuta kansainvälistä toimintaa ja liikkuvuutta

OHJELMAN AIHEALUEET

FinNano-tutkimusohjelmaa ja sen tutkimushankkeita määriteltäessä lähtökohtana on aidosti tieteidenvälinen tutkimus. Niinpä tutkimushankkeita ei tule rakentaa vain yhden tieteenalan tai tekniikan näkökulmasta. Uudet ja innovatiiviset – konseptuaalisesti uudet – avaukset sekä ennakkoluulottomat menetelmät tieteiden rajapinnoilla ovat ensisijaisena tavoitteena. Ohjelman aihealueita valittaessa on otettu huomioon se, että aiheita ei suunnata erityisesti minkään tieteen- tai tutkimusalan tutkijoille vaan ne liittyvät geneerisinä monille eri aloille.

Tutkimushankkeiden tulee käsitellä nanotieteeseen liittyviä ilmiöitä ja kohteita. Nanotieteen yksiselitteinen määrittäminen on hyvin vaikeaa, mutta pelkästään nanometrialueeseen liittyvä tutkimus sellaisenaan ei ole riittävä edellytys. Tutkimuksen tulee kohdistua uudentyypisiin ominaisuuksiin ja toimintoihin. Perinteinen kemian, fysiikan ja biotieteen tutkimus sinänsä ei täytä nanotieteen tunnusmerkistöä.

Ohjattu itsejärjestymisen

Osioon kuuluvat ne hankkeet, jotka liittyvät nanokokoluokassa tapahtuvaan itsejärjestymiseen ja sen hallintaan. Itsejärjestymisen on molekyylien ja jossain määrin myös atomien rakenteen aikaansaama universaali ominaisuus. Positiiviset vuorovaikutusvoimat ohjaavat molekyylien tai atomien keskinäistä orientoitumista ilman ulkopuolista ohjausta. Itsejärjestymistä voi olla kahdenlaista, molekyylien sisäistä (kuten proteiinien laskostuminen) tai molekyylien välistä (esimerkkinä misellin muodostuminen). Itsejärjestymisen on yksi luonnon perusilmiöistä, suurin osa biologisista prosesseista perustuu itsejärjestymiseen. Itsejärjestymisen lisää järjestelmän organisoitumista, mutta koska molekyylien väliset voimat ovat ei-kovalenttisia, syntynyt organisoituminen on dynaamista ja virheitä korjaavaa. Ohjatulla itsejärjestymisellä voidaan, kunhan vuorovaikutukset molekyylien välillä tunnetaan riittävän hyvin, ohjata itsejärjestymisprosesseja suunnitellulla tavalla. Itsejärjestymisen voi toimia järjestelmän komponenttien kokoajana ja täten mahdollistaa nanokokoisten ei-kovalenttisten dynaamisesti toimivien tai kovalenttisten ei-dynaamisesti toimivien järjestelmien luomisen ja hyödyntämisen.

Ohjattu itsejärjestymisen -aihealueeseen sopivia nanotieteen tutkimuskohteita on esimerkiksi seuraavien teemojen alla:

- Bioinspiroidut- ja biomimeettiset materiaalit sekä biomateriaalit
- Keinotekoiset itsejärjestyvät järjestelmät
- Kontrolloidut synergistiset materiaalit
- Koodatut kompleksirakenteet
- Hybridimateriaalit
- Itsejärjestyvät kontrolloitavat pinnat
- Itsejärjestymisen litografiassa ja elektroniikassa

Toiminnallisuus nanokokoluokassa

Osioon kuuluvat ne hankkeet, jotka liittyvät nanokokoluokassa tapahtuvaan toiminnallisuuteen. Nanokokoluokassa tapahtuva toiminta poikkeaa merkittävästi toiminnassa makro- tai mikrotasolla. Toiminnallisen yksikön miniatyrisointi 1 – 100 nm kokoiseksi tai toiminnan tapahtuminen muutaman nanometrin alueella on avannut aivan uusia mahdollisuuksia soveltaa nanokokoluokassa tapahtuvia prosesseja. Monet biologiset ja kemialliset ilmiöt tapahtuvat nanokokoluokassa ja luonnossa on miljardien vuosien aikana kehittynyt optimaalinen hyötykäyttö nano-ilmiöille. Aihealueen tarkoituksena on kohdistaa tutkimusta nanokokoluokassa tapahtuviin toiminnallisiin prosesseihin. Tutkimuksella pyritään ymmärtämään, suunnittelemaan ja valmistamaan nanokokoluokan toiminnallisia yksiköitä käytettäväksi erilaisissa prosesseissa kuten tiedon ja energian siirto, varastointi, kuljetus, virheenkorjaus ja uudelleenorganisoituminen.

Toiminnallisuus nanokokoluokassa -aihealueeseen sopivia nanotieteen tutkimuskohteita on esimerkiksi seuraavissa teemoissa:

- Funktionaaliset keinotekoiset bionolaitteet ja nanosensorit
- Bioinspiroidut vapautus- ja kuljetustoiminnot
- Energiansiirto keinotekoisissa järjestelmissä
- Ohjattu itsemonistuminen
- Bionanoteknologia elektroniikassa ja materiaalitieteessä
- Itsekorjautuvuus nanorakenteissa
- Uudet funktionaaliset molekulaariset ja biomolekulaariset järjestelmät

Nano-objektien ominaisuudet

Osioon kuuluvat ne hankkeet, jotka eivät luontevasti liity kahteen edellä mainittuun aihealueeseen. Nanokokoluokan objektien, molekyylien tai nanopartikkelien, kemialliset tai fysikaaliset ominaisuudet ovat nanotasolla tapahtuvien prosessien perusta. Aihealueen tutkimus fokuoittuu nano-objektien ominaisuuksien selvittämiseen yksittäisen molekyylin tai nanopartikkelin tasolla. Yksittäisessä nano-objektissa tapahtuvat rakenteelliset muutokset (vrt. entsyymien konformaatiomuutokset) tai informaation/energian varastointi ja siirtäminen toiselle nano-objektille ovat luonnon tärkeitä perusprosesseja. Nano-objektien pieni koko voi olla myös haitta, koska keinotekoisien nanomolekyylien ja nanopartikkelien mahdolliset haitalliset vuorovaikutukset biologisten materiaalien kanssa ovat seurausta nano-objektien ominaisuuksista.

Nano-objektien ominaisuudet -aihealueeseen sopivia spesifejä nanotieteen tutkimuskohteita ovat esimerkiksi seuraavat:

- Yksittäisen molekyylin tai nanopartikkelin ominaisuuksien ja toiminnallisuuden korrelaatiot
- Nanoskaalan piirit, mekaniikka, havainnointi ja fotoaktiiviset järjestelmät
- Molekyyliuistit ja molekyylikoneet
- Uudet nanokokoiset järjestelmät kuvantamisessa

- Nanokatalyysi
- Nanoskaalan vuorovaikutukset pinnoilla
- Nano-objektien mahdollisten haitallisten ominaisuuksien arviointi

TUTKIMUSOHJELMAN TOTEUTUS

Ohjelman rahoitus

Suomen Akatemia on varannut nanotieteen tutkimusohjelman (FinNano) rahoitukseen vuoden 2006 valtuudesta 9 miljoonaa euroa. Nanotieteen tutkimusohjelmaan valittavat hankkeet saavat rahoituksen enintään neljäksi vuodeksi. Tarkempia tietoja hakumenettelystä on luvussa Hakuohjeet.

Suomen Akatemia osallistuu EU:n 6. puiteohjelmasta rahoitetun ERA-NET-projektin NanoSci-ERA toimintaan. NanoSci-ERA valmistautuu toteuttamaan usean maan yhteisen nanotieteen alan tutkimuksen ohjelman vuosina 2007-2009 ja avaamaan siitä haun vuoden 2006 aikana. NanoSci-ERA-ohjelma toteutetaan siten, että sen tutkimushankkeissa tulee olla partnereita eri maista. Suomalaiset partnerit liittyvät Akatemian nanotieteen ohjelmaan. NanoSci-ERA tiedottaa ohjelmastaan ja sen hausta erikseen. Lisätietoja projektin verkkosivulla www.nanoscience-europe.org.

Tutkimusohjelmaan voidaan ohjelmaryhmän niin hyväksyessä liittää myös muita Akatemian rahoittamia nanotutkimuksen hankkeita. Erityisesti huomioidaan ne Akatemian rahoitusinstrumentit, jotka suunnataan kansainväliseen yhteistyöhön.

Aikataulu

Nanotieteen tutkimusohjelman haku on kaksivaiheinen. Ensimmäisen vaiheen aiehaku alkaa 30. joulukuuta 2005 ja päättyy 31. tammikuuta 2006. Aiehaun hakemukset ovat lyhyehköjä korkeintaan neljän sivun aiesuunnitelmia. Tarkemmat ohjeet ovat luvussa Hakuohjeet. Jatsoon valitut ilmoitetaan 28. helmikuuta 2006 mennessä ja hakijoilta pyydetään varsinaiset täydelliset hakemukset tutkimussuunnitelmineen. Varsinaisten hakemusten viimeinen jättöpäivä on 28. huhtikuuta 2006. Kansainvälinen asiantuntijaneeli tekee hakemusten tieteellisen arvioinnin kevään 2006 aikana. Ohjelmaryhmä tekee rahoitusesityksen ohjelmaan valittavista hankkeista tieteellisen arvioinnin ja ohjelmamuistiossa mainittujen ohjelman tavoitteiden perusteella. Rahoituspäätökset tehdään elokuussa 2006 ja tiedot tulokista ilmoitetaan 31. elokuuta 2006 mennessä. Hankkeet voivat käynnistyä aikaisintaan 1. syyskuuta 2006. Avajaisseminaari pidetään vuoden 2006 aikana. Ohjelma-hankkeiden kesto on enintään neljä vuotta. Ohjelman loppuarviointi suoritetaan vuoden 2010 lopussa.

Ohjelmaryhmä

Ohjelmaryhmä koostuu Akatemian toimikuntien jäsenistä, ohjelmaan liittyvien muiden organisaatioiden edustajista sekä asiantuntijajäsenistä. Ohjelmaryhmän kokouksiin voidaan kutsua myös muita asiantuntijoita.

Ohjelmaryhmän jäsenet ovat:

Puheenjohtaja:

Prof. Kari Rissanen, Luonnontieteen ja tekniikan tutkimuksen toimikunta,
Suomen Akatemia

Varapuheenjohtaja:

Prof. Raili Myllylä, Biotieteiden ja ympäristön tutkimuksen toimikunta,
Suomen Akatemia

Jäsenet:

Prof. Ulla Ruotsalainen, Luonnontieteen ja tekniikan tutkimuksen toimikunta,
Suomen Akatemia

Prof. Kalervo Väänänen, Terveyden tutkimuksen toimikunta, Suomen Akatemia
Opetusneuvos Erja Heikkinen, Opetusministeriö

Teknologia-asiantuntija Markku Lämsä, Tekes

Vanhempi asiantuntija Hannele Eerikäinen, Orion Pharma

Prof. Jorma Jokiniemi, VTT Prosessit

Ohjelmaryhmän tehtävänä on:

- valmistella ohjelma ja tehdä ohjelmajaostolle esitys rahoitettavista hankkeista
- johtaa ohjelmaa ja vastata sen seurannasta
- vastata ohjelman loppuarvioinnista
- ohjata tutkimusohjelman koordinaatiota

Ohjelman koordinaatio

Tutkimusohjelma pyrkii tukemaan ja edistämään ohjelmaan valittujen tutkimushankkeiden vuorovaikutusta ja yhteistyötä. Tästä vastaa ohjelman koordinaatio ja siitä vastuussa oleva Suomen Akatemian ohjelmapäällikkö. Hankkeiden vastuullisten johtajien edellytetään sitoutuvan ohjelman tavoitteisiin. Hankkeiden johtajien ja tutkijoiden edellytetään osallistuvan ohjelman tilaisuuksiin.

Hankkeiden vastuullisten johtajien tulee:

- raportoida hankkeensa tieteellisestä edistymisestä ja tutkimusvarojen käytöstä ohjelmakoordinaation ja rahoittajien ohjeiden mukaisesti
- huolehtia siitä, että he itse ja tutkimusohjelmasta rahoitusta saavat tutkijat osallistuvat kokouksiin, seminaareihin ja työpajoihin, joita järjestetään ohjelmakoordinaation toimesta
- osallistua tarvittaessa ohjelmasta ja sen tuloksista tehtävien artikkeleiden, esitteiden, yleiskatsausten ja tiedotteiden laatimiseen
- jakaa aktiivisesti tietoa ohjelmasta ja tutkimustuloksistaan julkisilla ja tieteellisillä foorumeilla

Loppuarviointi

Tutkimusohjelman päätyttyä kansainvälinen asiantuntijaryhmä suorittaa ohjelman loppuarvioinnin.

Arvioinnissa huomioitavia seikkoja ovat mm:

- ohjelman tavoitteiden toteutuminen
- ohjelman toiminta (koordinaatio, ohjelmaryhmän toiminta, seminaarit jne.)
- ohjelman tulosten tieteellinen laatu
- ohjelman tieteellinen, yhteiskunnallinen ja taloudellinen vaikuttavuus

- tutkijankoulutus ja tutkijanuran edistäminen
- kansallinen ja kansainvälinen yhteistyö
- ohjelman tiedotustoiminta

Rahoitettavien tutkimusryhmien tulee raportoida hankkeensa edistymisestä vuosittain tai ohjelmaryhmän päättämällä muulla tavalla sekä toimittaa hankkeen päätyttyä loppuraportti Suomen Akatemian normaaleja raportointiohjeita noudattaen. Lisätietoja raportoinnista ja aikataulusta toimitetaan tutkijoille ohjelman aikana.

HAKUOHJEET JA HAKEMUSTEN ARVIOINTIKRITEERIT

Nanotieteen tutkimusohjelman (FinNano) haku on avoinna yliopistoissa ja tutkimuslaitoksissa toimiville tutkijoille. Määrärahaa voivat hakea kahdesta tai useammasta tutkimusryhmästä muodostuvat konsortiot. Konsortionjohtaja laatii yhteisen konsortiohakemuksen, jonka lisäksi jokainen konsortion osapuoli täyttää oman hakulomakkeen, viitaten siinä konsortiotunnukseen, ja liittää mukaan pyydytetyt liitteet.

Aiehakemukset tulee toimittaa 31. tammikuuta 2006 mennessä ja erikseen pyydyttävät varsinaiset hakemukset 28. huhtikuuta 2006 mennessä sähköisen asioinnin kautta (www.aka.fi/eng > Electronic services). Hakemukset laaditaan englanniksi. Hauksi valitaan "FinNano".

Aiehaku: määräaika 31. tammikuuta 2006

Ensimmäisen vaiheen aiehaussa tutkimuskonsortion johtaja laatii yhden yhteisen konsortioaiehakemuksen, jonka lisäksi jokainen konsortion osapuoli täyttää oman hakulomakkeen ja liittää mukaan vaadittavat liitteet. Hakemus tehdään Akatemian yleisten hakuohjeiden mukaan (kts. Akatemian verkkosivuilta), kuitenkin niin, että konsortioaiehakemuksen ainoat liitteet ovat:

1. Korkeintaan 4 sivun pituinen yhteinen aiesuunnitelma (Käytettävä merkkikoko on 12pt tai suurempi, riviväli 1). Aiesuunnitelman tulee kuvata:
 - tutkimusaihe ja tavoitteet
 - tutkimussuunnitelma ja tutkimusmenetelmät
 - perustelut miksi tutkimushanke kuuluu nanotieteen tutkimusohjelmaan sekä mihin ohjelman aihealueeseen tutkimus sijoittuu
 - eri partnereiden resurssit, osuudet tehtävistä sekä yhteistyö kokonaisuutena (tästä on myös selvittävä mikä on yhteistyön tuottama lisäarvo)
 - alustava rahoitussuunnitelma
 - tutkijankoulutus ja mahdollinen kansainvälinen yhteistyö
2. hakulomake erikseen jokaiselta tutkimuksen vastuuhenkilöltä (eri henkilö kuin konsortion johtaja),
3. tutkimuksen vastuuhenkilöiden korkeintaan kahden sivun mittaiset ansioluettelot,
4. tutkimuksen vastuuhenkilöiden luettelot korkeintaan 20:stä tämän hankkeen kannalta tärkeimmästä tieteellisestä julkaisusta tai tiedon hyödyntämiseen liittyvistä tuotoksista.

Ohjelmaryhmä tekee aiesuunnitelmien perusteella esityksen hakemuksista, jotka parhaiten täyttävät ohjelman tavoitteiden kriteerit.

Varsinainen haku: määräaika 28. huhtikuuta 2006

Erikseen pyydettävät varsinaisen haun hakemukset arvioidaan kansainvälisen asiantuntijaraadin toimesta. Arviointi perustuu hakemuksen tieteelliseen laatuun ja ohjelman tavoitteisiin. Tärkeimmät arviointikriteerit ovat:

- tutkimussuunnitelman tieteellinen laatu ja innovatiivisuus
- hankkeen soveltuvuus tutkimusohjelmaan
- tutkimussuunnitelman toteuttamiskelpoisuus
- hakijan / tutkimusryhmän tieteellinen pätevyys ja asiantuntemus
- hankkeen yhteistyön tuottama lisäarvo
- tutkijankoulutus ja tutkijanuran edistäminen

Tutkimuskonsortion johtaja laatii yhden yhteisen konsortiohakemuksen, jonka lisäksi jokainen konsortion osapuoli täyttää oman hakulomakkeen ja liittää mukaan vaadittavat liitteet. Yhteisessä tutkimussuunnitelmassa tulee olla osio, joka kuvaa hanketta kokonaisuutena sekä erillinen osio, jossa kuvataan tarkemmin jokaisen konsortionjäsenen rooli konsortiossa. Hakemukseen tulee liittää yhden sivun mittainen konsortiokuvaus, mistä ilmenee konsortionjäsenten työnjako konsortion sisällä sekä yhteistyön tuoma lisäarvo hankkeelle.

Hakemus laaditaan Akatemian yleisten hakuohjeiden mukaan (kts. Akatemian verkkosivuilta) sillä poikkeuksella, että mukaan tulevat vain seuraavat liitteet:

- luettelo hakemuksen liitteistä
- tutkimussuunnitelma (enintään 15 sivua, tarkemmat ohjeet kohdassa Tutkimussuunnitelma)
- konsortiokuvaus (enintään 1 sivu)
- hakulomake erikseen jokaiselta tutkimuksen vastuuhenkilöltä (eri henkilö kuin konsortion johtaja)
- tutkimuksen vastuuhenkilöiden sekä niiden tutkijoiden, joiden palkkaukseen haetaan rahoitusta, ansioluettelot (enintään 2 sivua), mikäli tutkijoiden nimet ovat tiedossa
- tutkimuksen vastuuhenkilöiden sekä niiden tutkijoiden, joiden palkkaukseen haetaan rahoitusta, luettelo korkeintaan 20 tämän hankkeen kannalta keskeisimmistä julkaisusta, mikäli tutkijoiden nimet ovat tiedossa
- muut hakemuksen arvioinnin kannalta keskeiset liitteet (esim. seminaari- tai kurssiohjelma, verkoston tai yhteistyöryhmän toimintasuunnitelma, ulkomaisen vierailijan vierailu- ja opetusohjelma, jne.)

Rahoitusta voidaan hakea jatko-opiskelija- ja tutkijatohtorivaiheen tutkijoille, tutkimuskuluihin, matkakuluihin ja tieteellisten kokousten järjestämistä varten sekä tutkijoiden liikkuvuuden tukemiseksi.

Tutkimussuunnitelma

Varsinaisen haun tutkimussuunnitelmassa tulee olla seuraavat osiot:

1. Tiivistelmä (korkeintaan yksi sivu, erillisenä), josta tulee ilmetä:
 - tutkimuksen vastuuhenkilöt

- hankkeen otsikko
 - haettu rahoitus, henkilötyövuosien määrä ja rahoituskausi
 - tutkimuksen suorituspaikat
 - hankkeen lyhyt kuvaus
2. Sisällysluettelo, sisältäen sivunumerot
3. Tausta
- tutkimuksen tausta ja merkittävyys kansallisesti ja kansainvälisesti
 - tutkimusryhmän aiheeseen liittyvä aiempi tutkimus (sisältäen tutkimusryhmän viisi tärkeintä julkaisua ko. tutkimusaiheesta)
4. Tavoitteet ja menetelmät
- tutkimuksen tavoitteet
 - asetetut kysymykset ja niiden selvittämiseen käytettävät menetelmät
 - mahdollisimman yksityiskohtainen aikataulu hankkeen suorittamiselle
 - selvitys tutkimukseen liittyvistä eettisistä ja tietosuojakysymyksistä
5. Hankkeeseen osallistuvat tutkijat ja tutkimusresurssit
- tutkimusryhmän koostumus ja työnjako samoin kuin tutkimuksen jakautuminen eri suorituspaikkojen kesken
 - hankkeen yhteydet ryhmän muihin tutkimushankkeisiin
 - tutkijankoulutus
 - tutkimusympäristö ja käytettävissä olevat tärkeimmät tutkimuslaitteet ja -välineet
 - tutkimuksen rahoitussuunnitelma mukaan lukien muista lähteistä haettu rahoitus
 - yksityiskohtaiset perusteet haetulle rahoitukselle (erityisesti kohta "Muut kulut")
6. Tulokset
- odotetut tulokset ja niiden merkittävyys
 - tutkimustulosten sovellettavuus
 - tutkimustulosten julkaisusuunnitelma ja muu tiedotustoiminta

Tutkimussuunnitelmassa on huomioitava seuraavat erityistilanteet:

- tutkijanvierailu ulkomaille ja vierailevat ulkomaiset tutkijat (tiedot vierailuajan kohdasta ja -ohjelmasta, mikäli tiedossa)
- ulkomailta tapahtuvassa työskentelyssä ja tutkijankoulutuksessa kuvataan ulkomainen tutkimusryhmä
- tutkijankoulutuskursseista ja seminaareista kerrotaan tilaisuuden tarkoitus, osallistujat, ohjelma ja kustannusarvio

Tutkimussuunnitelman tulee olla korkeintaan 15 sivun mittainen. Käytettävä merkikoko on 12pt tai suurempi, riviväli 1.

LISÄTIETOJA

Ohjelmamuistio ja yleiset hakuohjeet ovat saatavilla Suomen Akatemian verkkosivuilla www.aka.fi tai kirjaamosta.

Suomen Akatemian postiosoite:
Suomen Akatemia
PL 99
00501 Helsinki

Katuosoite: Vilhonvuorenkatu 6
Puh: + 358 9 7748 8377
Fax: + 358 9 7748 8299
S-posti: kirjaamo@aka.fi

Ohjelmapäällikkö:
Petri Ahonen
petri.ahonen@aka.fi
Puh: +358 9 7748 8300
Gsm: +358 40 702 7921

Projektisihteeri:
Elina Sarro
Puh: +358 9 7748 8219
Fax: +358 9 7748 8393
elina.sarro@aka.fi

**Forskningsprogrammet för nanovetenskap
(FinNano) 2006-2010**

INLEDNING

Inom vetenskapen fokuserar man alltmer på forskning i och kontroll av fenomen och strukturer på nanoskalan. Bakom detta ligger förutom den vetenskapliga nyfikenheten också den faktiska möjligheten till sådana nya produkter och tjänster, som gagnar samhället via hållbar utveckling och industriell konkurrenskraft. Nanovetenskapen har i världen utvecklats mycket snabbt under de senaste åren, då forskningsmetoder inom fysik, kemi och biovetenskaper har börjat tillämpas samtidigt på forskning av nanoskalans fenomen. Forskningsresultaten har redan utnyttjats för att utveckla snabbare och effektivare energi- och naturbesparande teknologier, nya material och apparater. Nanovetenskapen och den därtillhörande teknologin kommer att omvälvande påverka hela den teknologiska utvecklingen under de kommande årtiondena.

Nanovetenskapen forskar i system på nanoskalan, på atom- eller molekylnivå och i fenomen som förekommer i dessa system. De fenomen och objekt som undersöks måste vara av nya slag, vilket betyder att endast storleksordningen inte är en tillräcklig parameter. Inom detta forskningsprogram närmar man sig det interdisciplinärt. I begreppet nanoteknologi kan man inkludera tillämpningen och utnyttjandet av nanovetenskapen. I världen existerar många definitioner på nanovetenskap och nanoteknologi.

Nanovetenskaplig forskning är mångsidig. Materialens kemiska, fysikaliska och biologiska egenskaper förändras betydligt då man förflyttar sig från makro- och mikronivå till nanonivå; forskningen och utnyttjandet av denna förändring av egenskaper eller uppkomsten av helt nya egenskaper är kärnan i nanovetenskapen. Nanovetenskapen och dess innovationer förknippas med bl.a. materialforskning, biologi och medicin. Dessutom är teknik, metrologi samt beräkning och modellering viktiga för områdets utveckling. På grund av mångsidigheten skall de nya innovationerna inom nanovetenskapen sökas speciellt vid gränssnittet mellan de olika vetenskaperna.

I ett flertal nationella strategier har nanovetenskap och -teknologi lyfts fram tack vare ekonomisk potential. Den offentliga sektorns satsning på nanoteknologi i hela världen var år 2004 uppskattningsvis 4,6 miljarder dollar. Europa, USA och Japan är de ledande områdena, men också bl.a. Sydkorea, Taiwan och Kina satsar mycket nationella medel på nanoteknologi. Den europeiska kommissionens meddelande "Mot en europeisk strategi för nanoteknik" KOM(2004)338 lyfte fram behovet av att inom EU öka investeringarna och koordineringen av FoU för att främja toppkunnskap, interdisciplinär forskning samt industriellt utnyttjande av nanovetenskap och nanoteknologi. I anslutning till detta kommer kommissionen att effektivera nanovetenskapens och nanoteknologins FoU inom EU:s sjunde ramprogram för forskning.

Den teknologiska utvecklingscentralen Tekes har startat teknologiprogrammet FinNano för åren 2005–2009. Programmet har planerats i samarbete med Finlands Akademi. Teknologiprogrammets mål är att effektivera industrins ibruktage av nanoteknologi samt att säkerställa att Finlands konkurrenskraft inom nanotekno-

login stärks och växer sig internationellt lockande också för ny företagsverksamhet. Undervisningsministeriets arbetsgrupp för nanovetenskap har föreslagit att ministeriet skall inleda ett utvecklingsprogram för åren 2007–2009 som kunde stöda Tekes' och Akademinns nanoprogram.

I Finland finns det redan en sådan kunskapsnivå och infrastruktur inom nanovetenskapen att den kan utnyttja en tilläggsinsats på forskningen. Det finns flera koncentrationer av forskare som är specialiserade på nanovetenskapen och i Finland finns det uppskattningsvis hundratals forskare och tiotals forskningsgrupper som uppger att de åtminstone delvis är aktiva inom nanovetenskapen. De ifrågavarande forskarna och apparaturen är fördelade mellan olika universitet och forskningsområden. Främjandet av nanovetenskaplig forskning av hög kvalitet och speciellt aktiverandet av interdisciplinär forskning förutsätter riktade resurser. Det är samtidigt möjligt att gynna en ansvarsfull utveckling av nanoteknologin och en samhällelig diskussion.

Finlands Akademi försöker svara på dessa utmaningar från vetenskapen och innovationsmiljön. Akademinns styrelse beslöt vid sitt möte i december 2003 att ge förhandlingsfullmakt för att starta ett "forskningsprogram för kemiska, fysikaliska och biologiska nanovetenskaper" år 2006. I april 2004 ordnades å programberedningens vägnar en planeringsworkshop och också för övrigt har aktiva diskussioner förts med forskarsamfundet angående programmets behov och teman. Akademinns generaldirektör utsåg en arbetsgrupp som förberedde programmet och speciellt utarbetade tre centrala områden för programmet under hösten 2004. I arbetsgruppen ingick representanter för Finlands Akademinns forskningsråd för naturvetenskap och teknik, forskningsråd för biovetenskap och miljö och forskningsråd för hälsa samt ett stort antal av de främsta experterna i Finland. Finlands Akademinns styrelse beslöt vid sitt möte 15.11.2005 att starta ett fyraårigt nanovetenskapligt forskningsprogram.

Forskningsprogrammet för nanovetenskapen (FinNano) stöder områdets utveckling i sin helhet i Finland och hör ihop med de nationella ansträngningarna för att föda nya innovationer och trygga välfärden. Nanoteknologi anses vara ett av de centrala utvecklingsområdena inom teknologin i framtiden.

FORSKNINGSPROGRAMMETS MÅL

Målsättningen för forskningsprogrammet för nanovetenskap är att:

- stöda nanovetenskaplig grundforskning på hög nivå som en del av innovationsmiljön
- aktivera området interdisciplinärt och tvärvetenskapligt
- utveckla forskningsmiljöer och forskarskolor som anknyter till området
- skapa konkret mervärde för de forskningsgrupper som deltar i programmet genom bildandet av nätverk, internationell synlighet och utnyttjande av forskningsresultat
- stöda en ansvarsfull utveckling av nanoteknologin – forskningsprogrammet tar i beaktande de etiska utmaningarna, alltså frågor som berör säkerheten, hälsan och miljön
- främja områdets europeiska och annan internationell verksamhet och mobilitet

PROGRAMOMRÅDEN

Då FinNano-programmet och dess forskningsprojekt definierades var utgångspunkten genuint interdisciplinär forskning. Sålunda skall forskningsprojekten inte enbart baseras på en vetenskapsgren eller tekniken. Nya, innovativa och alltså konceptuellt nya öppningar och fördomsfria metoder från gränssnittet mellan vetenskaperna är det främsta målet. Då programmets teman har valts har man tagit i beaktande att de inte riktas till någon särskild vetenskaps- eller forskningsområdes forskare, utan att de generiskt hör till många olika områden.

Forskningsprojekten skall behandla fenomen och objekt inom nanovetenskapen. Det är svårt att entydigt definiera nanovetenskap, men forskning som enbart rör sig på nanometernivå är i sig själv otillräcklig. Forskningen skall fokusera på nya egenskaper och funktioner. Den traditionella forskningen inom kemi, fysik och biovetenskaper uppfyller inte i sig kriterierna för nanovetenskap.

Styrd självorganisation

Till detta område hör projekt, som anknyter till självorganisationen som sker på nanonivå och dess styrning. Självorganisation är en universal egenskap, som molekylernas och delvis också atomernas struktur ger upphov till. De positiva växelverkningskrafterna styr molekylernas eller atomernas inbördes orientering, utan yttre styrning. Självorganisationen kan vara av två typer, intramolekylär (som proteinernas veckning) eller intermolekylär (som t.ex. bildandet av miceller). Självorganisationen är ett grundfenomen i naturen, största delen av de biologiska processerna baserar sig på självorganisation. Självorganisationen ökar systemets organisationsnivå, men eftersom krafterna mellan molekylerna är icke-kovalenta, är den uppkomna ordningen dynamisk och korrigerar fel. Genom styrd självorganisation kan man, då man tillräckligt bra känner till växelverkan mellan molekylerna, styra självorganisationsprocesserna på ett planerat sätt. Självorganisationen kan fungera som en monterare av systemets komponenter och sålunda möjliggöra skapandet och utnyttjandet av icke-kovalenta, dynamiskt fungerande eller kovalenta, icke-dynamiskt fungerande nanoskalans system.

Till delområdet Styrd självorganisation hör forskningsobjekt inom nanovetenskapen t.ex. under följande teman:

- Bioinspirerade och biomimetiska material samt biomaterial
- Syntetiska självorganiserande system
- Kontrollerade synergiska material
- Kodade komplexa strukturer
- Hybridmaterial
- Kontrollerbara självorganiserande ytor
- Självorganisering inom litografi och elektronik

Funktionalitet på nanonivå

Till detta område hör de projekt, som ansluter sig till funktionalitet på nanonivå. Funktionerna på nanonivå skiljer sig betydligt från funktionerna på makro- eller mikronivå. Miniaturiseringen av den funktionella enheten till en storlek på 1–100 nm eller då funktionerna sker på ett område av några nanometer har öppnat helt nya möjligheter att utnyttja processer som sker på nanonivå. Många biologiska och kemiska fenomen sker på nanonivå och i naturen har under miljarder år utvecklats ett optimalt utnyttjande av nanofenomen. Meningen med detta delområde är att fokusera forskningen på funktionella processer som sker på nanonivå. Via forskningen försöker man förstå, planera och framställa funktionella enheter på nanonivå för att användas i olika processer inom överföring, förvaring, transport, korrigerande och omorganisering av data och energi.

Till delområdet Funktionalitet på nanonivå hör nanovetenskapliga forskningsobjekt under följande teman:

- Funktionella syntetiska bionanoapparater och nanosensorer
- Bioinspirerade befrielse- och transportfunktioner
- Energiöverföring inom syntetiska system
- Styrd självreplikation
- Bionanoteknologi inom elektronik och materialvetenskap
- Självkorrigering inom nanostrukturer
- Nya funktionella molekyllära eller biomolekyllära system

Nano-objektens egenskaper

Till detta område hör projekt som inte naturligt ansluter sig till de två förutnämnda delområdena. Grunden för processer som sker på nanonivå utgörs av kemiska och fysikaliska egenskaper hos objekt av nanostorlek, molekyler eller nanopartiklar. Temats forskning fokuserar på att klargöra nano-objektens egenskaper på den enskilda molekyllens eller nanopartikelns nivå. De strukturella förändringarna som sker inom ett enskilt nano-objekt (jmf. enzymernas konformationsförändring) samt förvarandet och överföringen av data/energi till ett annat nano-objekt är viktiga grundprocesser i naturen. Nano-objektens ringa storlek kan också vara till nackdel, eftersom syntetiska nanomolekyler och nanopartiklars möjliga skadliga växelverkningsar med biologiska material är en följd av nano-objektens egenskaper.

Till delområdet Nano-objektens egenskaper hör t.ex. följande specifika forskningsområden inom nanovetenskapen:

- Korrelationen mellan enskilda molekyler eller nanopartiklars egenskaper och funktionalitet
- Kretsar, mekanik, observation och fotoaktiva system på nanonivå
- Molekylminnen och molekylmaskiner
- Nya nanostorlekssystem för avbildning
- Nanokatalys
- Nanoskalans växelverkningsar på ytor
- Utvärdering av nano-objektens möjliga skadliga egenskaper

GENOMFÖRANDE

Finansiering

Finlands Akademi har från fullmakten för år 2006 reserverat nio miljoner euro för finansieringen av det nanovetenskapliga forskningsprogrammet (FinNano). De projekt som väljs till FinNano-programmet finansieras i högst fyra år. Närmare information om ansökningsförfarandet finns i kapitlet Ansökningsförfarande och bedömningskriterier.

Finlands Akademi deltar i det av EU:s sjätte ramprogram finansierade ERA-NET projektet NanoSci-ERA. NanoSci-ERA förbereder sig för att genomföra ett forskningsprogram gemensamt för många länder inom nanovetenskapen under åren 2007–2009 och öppna utlysningen för ansökan under år 2006. NanoSci-ERA kommer att genomföras med partners från flera länder i forskningsprojekten. De finländska parterna ansluter sig till Akademiens program för nanovetenskap. NanoSci-ERA informerar skilt om sitt program och om ansökningsförfarande. Mera information finns på projektets webbsidor www.nanoscience-europe.org.

I Finlands Akademiens nanovetenskapliga forskningsprogram kan också inkluderas andra akademifinansierade forskningsprojekt inom nanovetenskapen om programgruppen godkänner det. Speciellt beaktas de Akademiens finansieringsinstrument som riktar sig till internationellt samarbete.

Tidtabell

Ansökan till det nanovetenskapliga forskningsprogrammet sker i två steg. I det första steget lämnar sökandena in preliminära ansökningar med planskisser fr.o.m. 30 december 2005, men senast 31 januari 2006. De preliminära ansökningarna är korta, högst fyra sidor långa planskisser. Närmare information finns i kapitlet Ansökningsförfarande och bedömningskriterier. De projekt som går vidare får en begäran om en egentlig ansökan med forskningsplan senast 28 februari 2006. Den sista inlämningsdagen för de egentliga ansökningarna är 28 april 2006. En internationell expertpanel bedömer ansökningarna vetenskapligt under våren 2006. På basis av den vetenskapliga bedömningen och med beaktande av de i programbeskrivningen angivna programmålen gör programgruppen en framställning av vilka projekt som skall finansieras. Finansieringsbesluten fattas i august 2006 och resultaten meddelas senast 31 august 2006. Projekten kan inledas tidigast 1 september 2006. Ett inledande seminarium hålls under år 2006. Projekten pågår högst fyra år. Programmet kommer att utvärderas i slutet av år 2010.

Programgruppen

Programgruppen består av representanter för forskningsråden vid Finlands Akademi och för andra organisationer som deltar i programmet samt av expertmedlemmar. Till programgruppens möten kan även andra experter kallas.

Programgruppens medlemmar är:

Ordförande:

Prof. Kari Rissanen, Forskningsrådet för naturvetenskap och teknik,
Finlands Akademi

Viceordförande:

Prof. Raili Myllylä, Forskningsrådet för biovetenskap och miljö, Finlands Akademi

Medlemmar:

Prof. Ulla Ruotsalainen, Forskningsrådet för naturvetenskap och teknik,
Finlands Akademi

Prof. Kalervo Väänänen, Forskningsrådet för hälsa, Finlands Akademi

Undervisningsråd Erja Heikkinen, Undervisningsministeriet

Teknologiexpert Markku Lämsä, Tekes

Senior Specialist Hannele Eerikäinen, Orion Pharma

Prof. Jorma Jokiniemi, VTT Processer

Programgruppen har till uppgift att:

- bereda programmet och föreslå för programsektionen vilka projekt som skall finansieras
- leda programmet och svara för dess uppföljning
- svara för programmets utvärdering
- styra forskningsprogrammets koordinering

Programkoordinering

Programmet strävar efter att stödja och främja växelverkan och samarbete mellan projekten som valts ut för programmet. Detta förutsätter programkoordinering där den ansvariga för koordineringen är Finlands Akademis programchef. De ansvariga projektledarna förutsätts förbinda sig till programmets mål. Projektledarna och forskarna förutsätts delta i programmets evenemang.

De ansvariga projektledarna har till uppgift:

- att enligt programkoordinatorns och finansiärernas anvisningar svara för och rapportera om sina projekts vetenskapliga framsteg och om användningen av de beviljade medlen,
- att själva delta i de möten, seminarier och workshops som programkoordinatorn ordnar och att svara för att också de forskare som får finansiering genom forskningsprogrammet deltar i dem
- att vid behov delta vid framställningen av artiklar, broschyrer, allmänna översikter och meddelanden som gäller programmet och dess resultat
- att aktivt informera om programmet och dess framsteg och resultat på offentliga och vetenskapliga forum

Utvärdering

Då programmet avslutas utvärderas det av en internationell expertpanel.

I utvärderingen beaktas bl.a. följande omständigheter:

- hur programmets mål uppnåtts

- genomförandet av forskningsprogrammet (koordineringen, programgruppens roll, seminarierna osv.)
- programresultatens vetenskapliga kvalitet
- programmets vetenskapliga, samhällliga och ekonomiska verkningar
- främjandet av forskarutbildningen och forskarkarriären
- nationellt och internationellt samarbete
- programmets informationsverksamhet

Forskningsgrupperna som finansieras skall årligen, eller om programgruppen annat beslutar, rapportera om hur deras projekt framskrider samt då projektet slutförts lämna en slutrapport till Finlands Akademi genom att följa Akademiens normala instruktioner för rapportering. Ytterligare information om rapporteringen och tidtabellen för den lämnas till forskarna under programmets gång.

ANSÖKNINGSFÖRFARANDE OCH BEDÖMNINGSKRITERIER

Ansökan till det forskningsprogrammet FinNano är öppen för forskare vid universitet och forskningsinstitut. Bidrag kan sökas av konsortier bestående av två eller flera forskningsgrupper. Konsortieledaren avfattar en gemensam konsortieansökan utöver vilken envar part i konsortiet fyller i en egen ansökan, i vilken det refereras till konsortiekännetecknet, och bifogar alla erforderliga bilagor.

De preliminära ansökningarna skall göras senast 31 januari 2006 och de skilt begärda egentliga ansökningarna senast 28 april 2006 via den elektroniska kommunikationen (www.aka.fi/eng > Electronic services). Ansökningarna skrivs på engelska. Som ansökan väljs "FinNano".

Preliminära ansökningar: deadline 31 januari 2006

I det första skedet med preliminära ansökningar avfattar konsortieledaren en gemensam preliminär konsortieansökan, utöver vilken envar part i konsortiet fyller i en egen ansökan och bifogar alla erforderliga bilagor. Ansökan avfattas i enlighet med Akademin's allmänna anvisningar (se Akademin's webbsidor) med det undantaget att endast följande bilagor bifogas till konsortiets preliminära ansökan:

1. En högst fyra sidor lång gemensam planskiss (textstorlek 12 pt eller större, radmellanrum 1). Planskissen bör beskriva följande:
 - forskningsobjekt och målsättningar
 - forskningsplan och forskningsmetoder
 - motiveringar till varför forskningsprojektet är lämpligt inom det nanovetenskapliga forskningsprogrammet samt till vilket delområde av programmet forskningen hänför sig
 - de olika parternas resurser, andelar av uppgifterna samt samarbetet som en helhet (av detta bör också framgå det förväntade mervärdet av samarbetet)
 - preliminär finansieringsplan
 - forskarutbildning och eventuellt internationellt samarbete
2. separat ansökan för varje forskningsansvarig (inte samma person som konsortieledaren)
3. en högst två sidor lång meritförteckning för de forskningsansvariga
4. förteckning över de forskningsansvarigas högst 20 viktigaste vetenskapliga publikationer eller andra för utnyttjandet av resultaten relevanta alster, med avseende på projektet

Programgruppen gör på basen av de preliminära ansökningarna en framställning av vilka ansökningarna som bäst uppfyller programmets målsättningar.

Egentliga ansökningar: deadline 28 april 2006

De skilt begärda egentliga ansökningarna bedöms av en internationell expertpanel. Bedömningen baserar sig på ansökningens vetenskapliga kvalitet och programmets målsättningar. De viktigaste kriterierna vid bedömningen är:

- forskningsplanens vetenskapliga kvalitet och innovativhet
- projektets lämplighet för forskningsprogrammet
- forskningsplanens genomförbarhet
- den sökandes/forskningsgruppens vetenskapliga kompetens och sakkunskap
- det mervärde som samarbetet förväntas tillföra
- främjandet av forskarutbildningen och forskarkarriären

Konsortieledaren avfattar en gemensam konsortieansökan, utöver vilken envar part i konsortiet fyller i en egen ansökan och bifogar alla erforderliga bilagor. Den gemensamma forskningsplanen skall innehålla en del, som beskriver projektet i dess helhet samt en separat del, som beskriver mera detaljerat varje enskild konsortieledares roll i konsortiet. Till ansökan skall bifogas en konsortiebeskrivning på en sida, av vilken det framgår arbetsfördelningen mellan konsortieledarna inom konsortiet samt det mervärde som samarbetet förväntas tillföra projektet.

Ansökan avfattas i enlighet med Akademiens allmänna anvisningar (se Akademiens webbsidor) med undantaget att endast följande bilagor bifogas:

- förteckning över bilagorna till ansökan
- forskningsplan (högst 15 sidor, närmare anvisningar under rubriken Forskningsplanen)
- konsortiebeskrivning (högst en sida)
- separat ansökan för varje forskningsansvarig (inte samma person som konsortieledaren)
- meritförteckning (högst två sidor) för de forskningsansvariga samt de forskare för vilkas avlöning finansiering söks, om forskarnas namn redan är kända
- förteckning över de forskningsansvarigas samt de forskares för vilkas avlöning finansiering söks, högst 20 viktigaste publikationer med avseende på projektet, om forskarnas namn redan är kända
- övriga bilagor som är relevanta för bedömningen av ansökan (t.ex. seminarie- eller kursprogram, verksamhetsplan för nätverket eller arbetsgruppen, program för besök och undervisning av utländsk gäst, m.m.)

Finansiering kan sökas för forskare i postdoc-skedet och forskarstuderande, för forsknings- och resekostnader och för arrangerandet av vetenskapliga möten samt för att stöda forskarnas mobilitet.

Forskningsplanen

Forskningsplanen för den egentliga ansökan skall innehålla följande delar:

1. Sammanfattning (högst en sida, separat), av vilken skall framgå:
 - projektets ansvariga
 - projektets titel

- det belopp som söks, antal årsverk samt finansieringsperiod
 - de institutioner där forskningen genomförs
 - en kort beskrivning av projektet
2. Innehållsförteckning, inklusive sidnummer
 3. Bakgrund
 - forskningens bakgrund och betydelse nationellt och internationellt
 - gruppens tidigare forskning på detta område (inklusive en förteckning över forskningsgruppens fem viktigaste publikationer inom detta område)
 4. Mål och metoder
 - forskningens mål
 - hypoteser och forskningsmetoder
 - tidtabell, så noggrann som möjligt
 - etiska aspekter och datasektretessproblematik
 5. Forskarna som deltar i projektet och forskningsresurserna
 - forskningsgruppens sammansättning och arbetsfördelning samt projektets uppdelning mellan olika institutioner
 - hur projektet anknyter till gruppens övriga forskning
 - forskarutbildningen
 - forskningsmiljön inklusive den viktigaste forskningsredskap
 - finansieringsplan för projektet inklusive finansiering som söks från andra källor
 - en detaljerad motivering för den finansiering som söks (särskilt punkten "Övriga kostnader")
 6. Resultat
 - förväntade forskningsresultat samt deras betydelse
 - hur kan forskningsresultaten tillämpas och utnyttjas
 - plan för publicering och annan informationsverksamhet

I forskningsplanen skall beaktas följande specialsituationer:

- forskarbesök utomlands och utländska forskares besök (besökstidpunkten och -programmet skall anges, ifall dessa är kända)
- då forskningen och forskarutbildningen sker utomlands skall den utländska forskningsgruppen beskrivas
- beträffande forskarutbildningskurser och seminarier skall syftet, deltagarna, programmet och budgeten uppges

Forskningsplanen skall vara högst 15 sidor lång. Den använda textstorleken skall vara 12pt eller större, radmellanrum 1.

YTTERLIGARE INFORMATION

Programbeskrivningen och de allmänna ansökningsanvisningarna fås på Finlands Akademis webbsidor www.aka.fi/sve eller på Akademin registratorskontor.

Postadressen till Finlands Akademi är:

Finlands Akademi
PB 99
00501 Helsingfors

Besöksadress: Vilhelmsbergsgatan 6
Tfn: (09) 7748 8377
Fax: (09) 7748 8299
E-post: kirjaamo@aka.fi

Programchef:

Petri Ahonen
petri.ahonen@aka.fi
Tfn: (09) 7748 8300
Mobil: 040 702 7921

Projektsekreterare:

Elina Sarro
Tfn: (09) 7748 8219
Fax: (09) 7748 8393
elina.sarro@aka.fi

**Research Programme on nanoscience
(FinNano) 2006–2010**

INTRODUCTION

Science is focusing more and more on nanoscale phenomena and structures, and there is need for increased research and better control of them. Scientific curiosity is an important driver in this, but there are also visions for such possible new products and services that may bring sustainable development and competitiveness in the community. Nanoscience, as a new research area, has developed very rapidly worldwide during the last couple of years. This is partly because physics, chemistry and life sciences, actually their methods, have been applied simultaneously for studying nanoscale phenomena. Utilizing these results, faster and more powerful energy and environment saving technologies have been created, together with new materials and devices. Nanoscience and nanotechnology will have revolutionary effects on technological development for the next decades.

Nanoscience is targeted at studying the nanoscale, atomic or molecular level, systems and related phenomena. The phenomena and objects under investigation must be novel, which claims that merely a small size is not a sufficient parameter. The approach in this research programme must be interdisciplinary. Nanotechnology, on the other hand, can be considered to include applied nanoscience together with exploitation. There are multiple different definitions for both nanoscience and nanotechnology in the world literature.

Nanoscience research is a diverse subject. The chemical, physical and biological properties of materials change considerably when we move from the macro and micro level to the nano level. It is indeed the change in the properties or even totally new properties, their research and exploitation that are the key in nanoscience. Nanoscience and its innovations are related to for example materials research, biology and medicine. In addition, engineering, metrology as well as computation and modelling are an integral part of the development of this research field. Because of this diversity, it is in the interfaces of sciences that the new innovations in nanoscience should be looked for.

In many national strategies, nanoscience and nanotechnology have been brought up because of their economic potential. The public investments in nanotechnology worldwide have been estimated to amount to 4.6 billion dollars in 2004. Europe, the United States and Japan are the leading regions but for example South Korea, Taiwan and China are strongly investing public funds in nanotechnology. In the European Commission Communication "Towards a European Strategy for Nanotechnology" COM(2004)338 the need to increase R&D investments and coordination was presented in order to increase nanoscience and nanotechnology frontier know-how, interdisciplinary approach and competition as well as industrial exploitation. Related to this, the Commission is planning to intensify nanoscience and nanotechnology R&D in the EU Seventh Framework Programme for Research.

The National Technology Agency of Finland, Tekes, has launched its FinNano technology programme for 2005–2009. The programme has been developed in cooperation with the Academy of Finland. The objective is to make Finnish research

organisations into internationally attractive partners and Finland into one of Europe's best nanotechnology developers and appliers in the areas of our choice. In addition, nationally, the working group for nanosciences of the Finnish Ministry of Education has proposed that the Ministry launch a development programme for 2007–2009 to support the nano programmes of the Academy and Tekes.

Finland has such a know-how and infrastructure in the field of nanoscience research that is able to use additional research investments. There are several research clusters concentrating on nanoscience, and Finland is estimated to have hundreds of researchers and dozens of research groups that define themselves acting in the field of nano research, at least partly. These researchers and related instruments are based in different universities and in several research fields. Promoting high-level nanoscience and especially activating interdisciplinary approach requires targeted resources. Consequently, there is also an opportunity to advance responsible development of nanotechnology and promote social debate.

The Academy of Finland is aiming to respond to these science and innovation environment related challenges. The Academy of Finland Board decided in December 2003 to start the preparation for 'a chemical, physical and biological nanoscience research programme' to be launched in 2006. In April 2004, an exploratory workshop was held, and dialogue with researchers of the need for and themes of a possible programme has also been active. The President of the Academy nominated a preparation group for the programme for the autumn of 2004. This group concentrated on developing the thematic areas of the programme. In the preparation group three Research Councils of the Academy were presented, namely Natural Sciences and Engineering; Biosciences and Environment; and Health. In addition, national forefront scientists in the field were involved in the work of the group. At its meeting on 15 November 2005, the Academy of Finland Board decided to launch a four-year research programme on nanoscience.

The Research Programme on Nanoscience (FinNano) will support overall development of the field in Finland, and is part of the national efforts to create new innovations and to secure welfare. Nanotechnology is considered to be one of the main technological development areas in the future.

PROGRAMME OBJECTIVES

The objectives of the research programme on nanoscience (FinNano) are to:

- support high-level research on nanoscience as part of the innovation environment
- activate interdisciplinary and transdisciplinary approach in the field
- develop research environments and researcher training in the field
- create real added value for the research groups participating in the programme by means of networking, international visibility and exploitation of the research results
- advance responsible development of nanotechnology – the research programme will take into account ethical challenges i.e. safety, health and environment related matters
- advance European and other international activity and mobility in the field

THEMATIC AREAS OF THE RESEARCH PROGRAMME

As the FinNano research programme was defined and when its research projects are selected, the starting point was/is genuinely interdisciplinary research. Therefore, a research project should not be built on a single discipline or engineering point of view. New and innovative, i.e. conceptually novel proposals as well as open-minded methods are primary goals. As the thematic areas were chosen, care was taken in not to target at any specific discipline or research area, but rather keep themes generic and relevant to several areas.

The research projects should deal with nanoscience related phenomena and objects. It is very hard unambiguously to define nanoscience, but the observation that one's research is related to nanometer size range is not a sufficient prerequisite. Research should be focused on novel properties and functions. Traditional research on chemistry, physics and life sciences, as such, does not fulfil the characteristics of nanoscience.

Directed self-assembly

This thematic area is for projects that are related to self-assembly and controlling it in nanoscale. Self-assembly is a universal property created by molecular structure and to a certain extent also by atomic structure. Positive interaction forces direct the relative orientation of molecules or atoms without any additional directioning. There are two kinds of self-assemblies namely intramolecular (e.g. in protein folding) or intermolecular (e.g. in creation of a micelle). Self-assembly is among the basic phenomena in nature because most of the biological processes are based on it. It increases organisation of a system, but because the intermolecular forces are non-covalent, the created organisation is dynamic and self-correcting. By directed self-assembly the self-organisation processes can be realized in a designed way, if only the interactions between molecules are properly known. Self-assembly can act as a builder of system components, and in that sense allow creation and utilisation of nanosized either non-covalent dynamically acting or covalent non-dynamically acting systems.

Suitable research objectives under the 'directed self-assembly' thematic area can be found under e.g. following themes:

- Bioinspired and biomimetic materials and biomaterials
- Artificial self-assembling systems
- Controlled synergistic materials
- Encoded complex structures
- Hybrid materials
- Self-assembled controllable surfaces
- Self-assembly with lithography and electronics

Functionality in nanoscience

This thematic area is for projects that are related to functionality in nanoscale. The functions in nano level differ considerably from those in macro and microlevel. Miniaturisation of a functional unit to 1–100 nm scale or a function scale to be reduced to within a few nanometers has opened totally new possibilities to apply nanoscale processes. Numerous biological and chemical phenomena are occurring in nanoscale, and in the nature there is optimal utilisation of functional processes in nanoscale, which has been developed in billions of years. This thematic area has its goal to target research to nanoscale functional processes. This research is aimed at understanding, designing and creating nanoscale functional units to be used in different processes such as transfer, storage, transport, fault-healing, and reorganisation of information and energy.

Suitable research objectives under the ‘functionality in nanoscale’ thematic area can be found under e.g. following themes:

- Functional artificial bionanodevices and nanosensors
- Bio-inspired delivery and transport phenomena
- Energy transfer in artificial systems
- Directed self-replication
- Bionanotechnology for electronics and materials science
- Self-healing in nanostructures
- New functional molecular and biomolecular systems

Properties of single nanoscale objects

This thematic area is for the research projects that are not naturally related to the two other areas. Nanoscale objects’ (molecules’ or nanoparticles’) chemical and physical properties are the foundation of the nanoscale processes. The research in this thematic area focuses on investigation of these nano-object properties. Structural changes occurring in a nano-object (e.g. conformational changes in enzyme) or storage of information/energy as well as transfer to another nano-object; these are all important basic processes in the nature. The small size of the nano-objects can also be a problem. The possible harmful interactions of artificial nanomolecules and nanoparticles with biological material are consequences of the nanoparticle properties.

Suitable research objectives under the ‘properties of single nanoscale objects’ thematic area can be found under e.g. following themes:

- Evaluation of single molecule properties
- Nanoscale circuitry, mechanics, actuators and photoactive systems
- Molecular data storage and machines
- Novel nanosized systems for imaging
- Nanocatalysis
- Nanoscale interactions at the surfaces
- Estimation of possible harmful properties of nano-objects

IMPLEMENTATION OF THE PROGRAMME

Funding

The Academy of Finland has reserved nine million euros from the 2006 budget authority for funding the Research Programme on Nanoscience (FinNano). Projects selected to take part in the programme will receive funding for a period of four years at a maximum. More information on the application procedure is available in chapter "Application guidelines".

The Academy of Finland is participating in the activities of the ERA-NET project NanoSci-ERA funded through the EU Sixth Framework Programme for Research. NanoSci-ERA is making preparations to carry out a nanoscience research programme jointly with several countries in 2007–2009 and open the call for proposals during 2006. The NanoSci-ERA programme will be implemented in the way that the projects taking part in the programme shall have partners from different countries. The Finnish partners will join the Academy's FinNano programme. NanoSci-ERA will inform of the programme and its application process separately. More information on the project's website at www.nanoscience-europe.org.

Other Academy-funded nanoscience projects can be incorporated into the FinNano programme if the Programme Steering Group accepts this. Special consideration will be given to the Academy's funding instruments that are directed to international cooperation.

Timetable

The application process of the FinNano programme is divided into two phases. In the first phase, applicants are invited to submit their plans of intent; the call for these plans of intent will open on 30 December 2005 and expire on 31 January 2006. The first-phase applications are short plans of intent of no more than four pages in length. Detailed instructions are given below in chapter "Application guidelines". Projects going through to the second phase will be informed by 28 February 2006 and applicants will be requested to submit their full applications with research plans. The full applications shall be submitted no later than 28 April 2006. The scientific evaluation of the applications will be carried out by an international expert panel during the spring of 2006. Based on the scientific review of the applications and bearing in mind the objectives set for the programme, the Steering Group will submit its proposal regarding the projects to be funded. The funding decisions will be made in August 2006 and applicants will be notified of the decision by 31 August 2006. Funding for the projects will begin no sooner than from 1 September 2006. An opening seminar will be organised during 2006. Projects will be funded through the programme for a maximum of four years. The final evaluation of the programme will be implemented at the end of 2010.

Steering of the programme

The Programme Steering Group is comprised of members of Academy Research Councils, representatives of other organisations involved in the programme and of expert members. Also other experts may be invited to the Steering Group's meetings.

Composition of the Steering Group is as follows:

Chair:

Prof. Kari Rissanen, Research Council for Natural Sciences and Engineering,
Academy of Finland

Vice-Chair:

Prof. Raili Myllylä, Research Council for Biosciences and Environment, Academy of
Finland

Members:

Prof. Ulla Ruotsalainen, Research Council for Natural Sciences and Engineering,
Academy of Finland

Prof. Kalervo Väänänen, Research Council for Health, Academy of Finland

Counsellor of Education Erja Heikkinen, Ministry of Education

Senior Technology Adviser Markku Lämsä, Tekes

Senior Specialist Hannele Eerikäinen, Orion Pharma

Prof. Jorma Jokiniemi, VTT Processes

The task of the Programme Steering Group is to:

- prepare the programme and submit to the Programme Subcommittee a proposal for the projects to be funded
- steer and monitor the programme
- assume responsibility for the final evaluation of the programme
- steer the coordination of the programme

Programme coordination

The programme will seek to support and promote active interaction and cooperation between the research projects selected to the programme. Therefore, the programme will be coordinated and this is the responsibility of the programme manager at the Academy of Finland. The directors in charge of the projects will be required to commit themselves to the objectives of the programme. The project directors and researchers will be expected to participate in the programme events.

The directors in charge of the projects shall:

- report on the scientific progress of their projects and on the use of funds in accordance with the instructions of the programme coordination and relevant funding bodies,
- make sure that they themselves and their co-researchers receiving funding attend the meetings, seminars and workshops organised by the programme coordination,
- take part when needed in producing articles, reviews and press releases around the programme and its research results, and

- actively disseminate information about the programme's progress and results on public and scientific forums.

Final evaluation

Upon its completion, the research programme will be evaluated by a group of international experts who will review its implementation and assess its outcomes.

The evaluation will focus among others on the following:

- the accomplishment of the programme's objectives
- implementation of the programme (coordination, role of the Steering Group, seminars etc.)
- scientific quality of programme outputs
- scientific, social and economic impact of the programme
- researcher training and the advancement of research careers
- national and international cooperation
- dissemination of information

The funded research groups will have to report annually, or as decided separately by the Steering Group, on the progress of their research as well as upon completion of the project submit a final report following the Academy of Finland's normal reporting instructions. More information on reporting and timetable will be provided for researchers in the course of the programme.

APPLICATION GUIDELINES AND CRITERIA FOR PROJECT EVALUATION

The call for applications for the Research Programme on Nanoscience (FinNano) is open for researchers based at universities and research institutes. Funding can be applied for by consortiums composed of two or more research groups. The leader of the consortium shall complete one joint consortium application form. In addition, each partner in the consortium shall complete an application form for its part, with reference to the consortium code, and attach all requested appendices.

The plans of intent shall be submitted no later than 31 January 2006 and the full applications requested separately by 28 April 2006 using the Academy's online services (www.aka.fi/eng > Electronic services). The applications shall be made in English. As application code select "FinNano".

Plans of intent: deadline 31 January 2006

In the first phase including plans of intent, the leader of the consortium shall complete one joint consortium application form. In addition, each partner in the consortium shall complete an application form for its part and attach all requested appendices. The application shall be completed in accordance with the Academy's general application guidelines (see the Academy's website), with the exception that the only appendices to be submitted with the consortium plan of intent application are:

1. A joint plan of intent no more than four pages in length (type size 12 pt or larger, single space) The plan of intent shall describe:
 - research topic and objectives
 - research plan and research methods
 - justification for why the research project is relevant to the nanoscience research programme and with which programme theme areas the research ties in
 - the partners' resources, division of tasks and cooperation as a whole (this should also indicate the added value generated through cooperation)
 - preliminary funding plan
 - researcher training and possible international cooperation
2. a separate application form from each researcher in charge of the research (not the same person as the consortium leader),
3. curricula vitae of longer than two pages in length for researchers in charge of the research,
4. lists of no more than 20 key scientific articles or outcomes related to the exploitation of knowledge and relevant to this project, of each researcher in charge.

Based on the review of the plans of intent, the Programme Steering Group will make a proposal for the applications which best meet the criteria set for the programme objectives.

Full applications: deadline 28 April 2006

The full applications requested separately will be reviewed by an international expert panel. The evaluation will be based on the scientific quality of the application and on the programme objectives. The most important criteria applied in this evaluation are the following:

- scientific quality and innovativeness of the research plan
- relevance of the project to the research programme
- feasibility of the research plan
- competence and expertise of the applicant/research group
- the added value generated through cooperation for the project
- researcher training and advancement of research careers

The director of the consortium shall complete one joint consortium application form. In addition, each partner in the consortium shall complete an application form for its part and attach all requested appendices. The consortium application shall include a description of the project as a whole and a separate part describing the role of each partner in the consortium in more detail. To the application shall also be appended a one-page description of the consortium which indicates the division of labour within the consortium and the added value generated through cooperation.

The application shall be completed in accordance with the Academy's general applications guidelines (see the Academy's website), with the exception that the only appendices to be submitted are:

- list of appendices
- research plan (no more than 15 pages in length, for more details see section "Research plan")
- description of the consortium (no more than one page in length)
- separate application form from each researcher in charge (not the same person as the director of the consortium)
- curricula vitae (max. two pages in length) for all researchers in charge as well as for those researchers for whose salaries funding is being applied, provided the names of the researchers are known
- lists of no more than 20 key publications relevant to the project of each researcher in charge and of those researchers for whose salaries funding is being applied, provided the names of the researchers are known
- other appendices relevant to the assessment of the application (e.g. seminar or course programme, the action plan for a network or a cooperation group, the visit and teaching programme of a foreign visiting researcher)

Funding can be applied for postdoctoral researchers and doctoral students, for research costs and travel expenses and for arranging scientific meetings as well as for supporting researcher mobility.

Research plan

The research plan of the full application shall include the following parts:

1. Abstract (no more than one page, separately), including:
 - names of the researchers in charge
 - title of project
 - amount of funding applied for, number of person-years of work and funding period
 - sites of the research
 - brief description of the project
2. Table of contents, including page numbers
3. Background
 - background and significance of the research nationally and internationally
 - previous research of the group relating to the research topic (including a list of the research group's five key publications relevant to the topic)
4. Objectives and methods
 - objectives of the research
 - hypotheses and methods to solve them
 - as precise a schedule for the research as possible
 - ethical questions and data protection issues
5. Researchers and research resources
 - composition of the research group and its division of labour as well as the possible division of the research among different sites
 - links of the project to other research carried out by researchers on the group
 - researcher training
 - research environment, including available key facilities and equipment
 - financial plan for the research including funding applied from other sources
 - detailed justification for the application of funding (in particular the item "Other expenses")
6. Results
 - expected results and their significance
 - practical applicability of research results
 - publication plan and other dissemination of research results

The following special situations shall be taken into account in the research plan:

- for researcher visits abroad and visits by foreign researchers, the dates and programme of the visit, if known
- for research and researcher training abroad, description of the foreign research team
- for researcher training courses and seminars, the purpose, participants, programme and budget

The research plan shall be no more than 15 pages in length. Type size 12pt or larger, single space.

FURTHER INFORMATION

The programme memorandum and general application guidelines are available on the Academy of Finland website at www.aka.fi/eng or at the Registrar's Office.

Academy of Finland postal address:

Academy of Finland

POB 99

00501 Helsinki

Street address: Vilhonvuorenkatu 6

Tel.: + 358 (0)9 7748 8377

Fax: + 358 (0)9 7748 8299

Email: kirjaamo@aka.fi

Programme Manager:

Petri Ahonen

petri.ahonen@aka.fi

Tel.: +358 (0)9 7748 8300

Gsm: +358 (0)40 702 7921

Project Secretary:

Elina Sarro

Tel.: +358 (0)9 7748 8219

Fax: +358 (0)9 7748 8393

elina.sarro@aka.fi



SUOMEN AKATEMIA
FINLANDS AKADEMI • ACADEMY OF FINLAND

PL 99, VILHONVUORENKATU 6, 00501 HELSINKI
PUH.(09) 774 881, FAX (09) 7748 299 INTERNET: [HTTP://WWW.AKA.FI/](http://www.aka.fi/)