

# Kemian tutkimus antaa pohjan yritysten osaamiselle

■ Suomen Akatemia julkisti keväällä 2011 kemian tieteellisen tutkimuksen arvioinnin. Se oli tärkeä arviointi, onhan kemia suuri ja tärkeä tieteenala.

Markku Mattila

Suomessa on yli 80 kemian alan profesoria. Vuosittain kemian alalla valmistuu noin 70 uutta tohtoria. Yritysten t&k-henkilöstöstä noin 7 prosenttia työskentelee kemianteollisuudessa.

Tuotannon arvolla mitaten kemian ala on informaatioteknologian ja metalli- ja konepajateollisuuden jälkeen Suomen kolmanneksi suurin teollisuudenala ja vastaa kuudesosaa (17 prosenttia) Suomen teollisuustuotannosta. Kemian alan tuotteista vientiin menee 40 prosenttia, mikä on kuudesosa Suomen viennin arvosta. Kilpailukyvyyn kannalta on tärkeää, että muilla on kemian korkeatasoista tieteellistä osaamista.

Kemianteollisuuden ydinalueita Suomessa ovat petrokemian tuotteet, muovituotteet, metsäteollisuuskemikaalit, ympäristötuotteet ja maatalouskemikaalit. Myös lääketieteellinen ja maatalouskemian sovellusaloja.

Kemian tutkimus on yksi suurista luonnontieteiden aloista. Suomen Akatemian näkökulmasta kemia on tärkeä tieteenala. Viiden viime vuoden aikana Suomen Akatemia on rahoittanut kemian tutkimusta noin 10 miljoonalla eurolla vuosittain. Alalla on kolme tutkimuksen huippuyksikköä ja neljä akatemiaprofessoria. Useiden Akatemian ja Tekesin rahoittamien ulkomailta kutsuttujen huippututkijoiden, ns. FiDiPro-professorien, tutkimuskohteena ovat suoraan tai osittain kemialliset ilmiöt.

Suomen Akatemia ja Tekes ovat keskeisimmät kemian alan tutkimusta rahoittavat julkiset tahot. Niiden rahoituspanos on jokseenkin yhtä suuri. Tätä voi pitää havainnollisena osoittimena kemian alan tutkimuksen niin tieteellisestä kuin suuremmin yritystoimintaa tukevasta luonteesta. Yliopistoittain ja tutkimuslaitoksittain Akatemian ja Tekesin panostuksissa on merkittäviä eroavaisuuksia. Akatemian rahoitus keskit-

tyy yliopistotutkimukseen ja tieteeseen. Tekes-painotus näkyy erityisesti Aalto-yliopiston, teknillisten yliopistojen ja VTT:n osuuksissa.

Kemian alan teollisuus käyttää vuodessa tutkimukseen ja tuotekehitykseen yli 300 miljoonaa euroa. Vuoden 2010 panos oli arviolta hieman pienempi kuin vuoden 2009 panos.

## Vahvuutena yhteydet elinkeinoelämään

Arvioinnin mukaan suomalainen kemian tutkimus on kaikkiaan korkeatasoista. On myös lukuisia terävimmässä kansainvälisessä kärjessä olevia tutkimusryhmiä. Näitä ryhmiä on keskeisillä kemian aloilla ja useissa yliopistoissamme. Tämä on ilmeinen vahvuus alan tulevaisuutta ajatellen.

## Tutkimuksen huippuyksiköt

### 2006–2011:

- Lauri Halonen, Laskennallisen molekyyli-tutkimuksen huippuyksikkö
- Mikko Hupa, Prosessikemian huippuyksikkö

### 2008–2013:

- Jarl B. Rosenholm, Funktionaalisten materiaalien huippuyksikkö

### 2012–2018:

- Markku Leskelä, Atomikerroskasvatuksen (ALD) huippuyksikkö

Suomalaisen kemiantutkimuksen vahvuutena ovat vahvat yhteydet elinkeinoelämään. Arvioinnissa todetaan, että tämä saattaa myös olla uhka tutkimuksen riippumattomuudelle, pitkäjänteisyydelle ja tieteellisille tavoitteille. Kemian tutkimuksella on myös ilmeistä muuta yhteiskunnallista relevanssia, esimerkiksi ympäristökysymysten ja muiden suurien haasteiden, kuten ruuan riittävyyden ja vesikysymyksen, ratkaisemisessa.

Arvioinnissa todetaan, että tutkimusrahoitusta on saatavilla kohtalaisen hyvin mutta vain kilpailukykyisimmille tutkimushankkeille.

Tutkimusryhmät rekrytoivat tutkijansa paljolti lähipiiristä, esimerkiksi ryhmän kouluttamista tutkijoista. Sekä tohtoriopiskelijoiksi että senioritutkijoiksi tulisi saada lisää ulkomaisia tutkijoita.

Tutkimuksen infrastruktuuri eli tutkimusenteon välineet, kuten laitteistot ja tutkimustilat, on hyväntasoisia, paikoin jopa loistavaa. Tarvittaisiin kuitenkin pitkän tähtäimen strategia turvaamaan tilanne tulevaisuudessa, arvioinnissa esitetään.

Vahvuuksien rinnalla on kuitenkin myös parannettavaa. Tutkijankoulutuksen, tohtoroitumisen, vaatima aika tulisi lyhentää neljään vuoteen. Nyt se on usein pitkä.

Monet kemian alan tutkimusryhmät ovat selvästi liian pieniä voidakseen kilpailua menestyksellä kansainvälisellä tasolla. Myös yhden professorin laitokset ovat liian riippuvaisia henkilön tieteellisistä kyvyistä ja jaksamisesta. Sekä pieniä tutkijaryhmiä että yhden professorin laitoksia tulisi vahvistaa. Rakenteellista

## Kemian alan tohtoriohjelmat 1.1.2012:

Kemiallisten sensorien ja mikroanalyyssimenetelmien tohtoriohjelma

- Sami Franssila, Aalto-yliopisto, 10 OKM-paikkaa

Doktorandprogram i kemiteknik 2012–2015

- Mikko Hupa, Åbo Akademi, 30 OKM-paikkaa

PaPSat – Kansainvälinen biotuotetekniikan tohtoriohjelma

- Thad Maloney, Aalto-yliopisto, 15 OKM-paikkaa

Epäorgaanisen materiaalikemian tohtoriohjelma

- Tapani Pakkanen, Itä-Suomen yliopisto, 18 OKM-paikkaa

Forskarskola i beräkningskemi och molekylär spektroskopi

- Dage Sundholm, Helsingin yliopisto, 6 OKM-paikkaa

Biomassan jalostuksen tutkijakoulu

- Liisa Viikari, Helsingin yliopisto, 13 OKM-paikkaa

Kansallinen orgaanisen kemian ja kemiallisen biologian tutkijakoulu

- Harri Lönnberg, Turun yliopisto, 18 OKM-paikkaa

kehittämistä tarvitaan. Vastuu on taustaorganisaation eli yleensä yliopiston.

Kansainvälinen julkaisu toiminta on varsin laajaa, mutta suomalaisen kemian tutkimuksen kansainvälinen näkyvyys ei ole riittävää. Tutkijaksi koulutettavien kansainvälistä liikkuvuutta tulisi rohkaista, samoin suomalaisten halukkuutta hyödyntää EU:n tarjoamia rahoitusmahdollisuuksia täysmääräisesti.

Kemian alan tutkimuksella on merkittävä rooli sekä alan yritystoiminnan tarvitseman osaamisen tukemisessa että laajemmin ihmiskunnan suurten haasteiden ratkaisemisessa (mm. ympäristö, energia, ruoka ja vesi). Kemia tieteenalana on erittäin hyvä esimerkki siitä, miten korkeatasoinen tieteellinen tutkimus ja siihen perustuva koulutus luovat edellytyksiä korkeatasoiselle ja monipuoliselle teollisuudelle.

Kemian alan tutkimussuuntauksilla on voimakkaita yhteyksiä biotutkimukseen, nanotutkimukseen ja materiaali-

### Suomen Akatemian kemian tutkimuksen rahoitus vuosina 2005–2010, M€:

2005	2006	2007	2008	2009	2010
7,3	10,4	11,1	14,8	11,8	21,1

tutkimukseen. Esimerkiksi maailman sadasta siteeratuimmasta kemian tutkijasta 60 ilmoittaa nanotutkimuksen joko tärkeimmäksi tai tärkeäksi tutkimuskohteekseen.

### Pohja järjestelmän kehittämiseksi

Kemian tieteen arviointi antaa hyvän pohjan koko tutkimusjärjestelmän kehittämiseksi, esimerkiksi yliopistojen ja tutkimuslaitosten profiloitua ja työnjakoa varten. Se on syytä tutkia tarkkaan myös yliopistoissa ja pohtia kunkin yliopiston kemian tutkimuksen tavoitteita, laitospoliteita sekä tutkimuksen suuntaamista.

Suomen Akatemia on valmis organisoimaan arvioinnin suositusten seurantaan.

Uskon, että arviointi antaa perusteita myös yrityksille mietittäessä omia tutkimusstrategioita sekä yhteistyötä tutkijoiden kanssa.

Arvioinnin perusviesti on myönteinen. Suomessa meillä on edellytykset olla näillä kemian osa-alueilla aivan kansainvälisen tieteen eturintamassa. Osaamisen hyödyntäminen on jatkuva haaste yritysten ja tutkijoiden yhteistyölle. □

Kirjoittaja on Suomen Akatemian pääjohtaja.  
markku.mattila@aka.fi



Suomen Akatemia / Visa Vehmanen

”Maailma ilman kemiaa olisi maailma ilman synteettisiä materiaaleja. Puhelimia, tietokoneita ja elokuvia ei olisi olemassa. Maailmassa ei olisi aspiriinia eikä saippuaa, sampoota, hammastahnaa, kosmetiikkaa eikä ehkäisytabletteja, ei paperia – eikä siis sanomalehtiä tai kirjojakaan, ei liimoja eikä maaleja.” Vuoden 1987 kemian nobelisti Jean-Marie Lehn *The Unesco Courierissa*.