

SYNTEETTINEN BIOLOGIA  
(FINSYNBIO) 2013–2017

SUOMEN AKATEMIAN TUTKIMUSOHJELMA



SUOMEN AKATEMIA

# SYNTEETTINEN BIOLOGIA (FINSYNBIO) 2013–2017



## FinSynBio lyhyesti

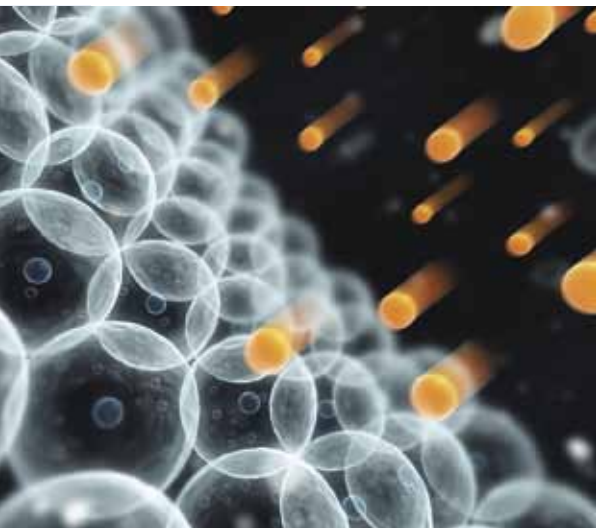
Synteettisen biologian tutkimusohjelma yhdistää eri tutkimusaloja uudella laaja-alaisella tavalla. Tämä yhteistyö rakentaa uusiin biologisiin komponentteihin ja laitteisiin perustuvia teknologioita, jotka kuormittavat vähemmän ympäristöä ja tarjoavat teollisuudelle tehokkaampia prosesseja. Käytännön sovellutukset voivat liittyä muun muassa ympäristöön, energiantuotantoon, ravintoon ja terveyteen. Suomen Akatemia rahoittaa nelivuotista ohjelmaa yhdeksällä miljoonalla eurolla.

Geeniteknologia on viimeisen kolmenkymmenen vuoden aikana vaikuttanut merkittävästi biologisten prosessien ymmärtämiseen ja uusien bioteknisten sovellusten kehittämiseen. Proteiinien rakenne- ja funktiotutkimus on selvittänyt geenien ja solun sisällä tapahtuvien biokemiallisten reaktioiden välisiä yhteyksiä. Systeemibiologian ja matemaattisen mallinnuksen avulla on pystytty edelleen selvittämään, kuinka jopa kokonaiset solut toimivat.

Synteettinen biologia liittyy yhteen muun muassa biotieteitä, lääketieteitä, fysikaalis-kemiallisia ja teknisiä tieteitä tavoitteenaan rakentaa uusia biologisia komponentteja ja laitteita luonnon mekanismien uudelleen organisoimiseksi. Synteettinen biologia voi korvata vanhoja ja kehittää uudenlaisia vapaamin skaalattavia, vähemmän ympäristöä kuormittavia ja tehokkaampia teknologioita teollisiin prosesseihin. Käytännön sovellutukset synteettisen biologian teknologioista ovat hyvin laajoja ja ne liittyvät esimerkiksi ympäristöön, energiantuotantoon, ravintoon ja

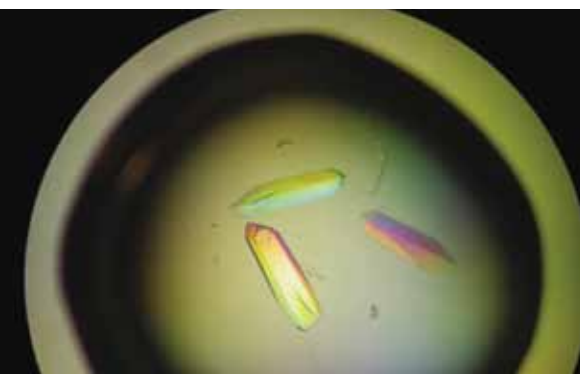
terveyteen. Synteettisen biologian tutkimusohjelma yhdistää uudella tavalla ja laaja-alaisesti erilaisia tutkimuksellisia lähestymistapoja saumattomasti toisiinsa.

Koska synteettinen biologia muokkaa jo olemassa olevia biologisia prosesseja ja rakentaa täysin uusia, aihepiiriin liittyy myös monia yhteiskunnallisia ja eettisiä kysymyksiä. Lisäksi on tarpeen keskustella elämän olemuksesta ja siitä, mikä tekee fysikaalis-kemiallisesta maailmasta biologisen ja elävän. Tutkimusohjelma sitoo yhteen monitieteellisesti laajan tutkijayhteisön, joka rakentaa ja keskustelee yhdessä muun yhteiskunnan kanssa tulevaisuuden tuotantomenetelmistä ja suhtautumisesta biologisen tiedon käyttöön välineenä. Siksi synteettisellä biologialla onkin tärkeitä seuraamuksia, miten tiedettä ymmärretään julkisesti. Uudet teknologiat ja vaikkapa mahdollisen keinotekoisien elämän synnyttäminen tai sitä lähestyvät mallit muuttavat näkemyksiämme biotieteiden luonteesta ja mahdollisuuksista.



### FinSynBio-tutkimusohjelman tavoitteina on

- tukea korkealaatuista synteettisen biologian alan tutkimusta Suomessa
- edistää Suomessa toimivien, ennen kaikkea eri alojen tutkijoiden välistä yhteistyötä, jotta tutkijayhteisö saavuttaisi kriittisen massan yltääkseen synteettisen biologian kansainvälisesti kilpailukykyiselle tasolle
- lisätä kansainvälistä yhteistyötä ohjelman muiden tavoitteiden saavuttamiseksi
- lisätä tutkijayhteisön ja muun yhteiskunnan vuoropuhelua synteettisen biologian sosiokulttuurisista kysymyksistä
- edistää synteettisen biologian tutkimuksen julkista ymmärtämistä.





## FinSynBio-ohjelman teemat

Tutkimusohjelma pyrkii vastaamaan sellaisiin kysymyksiin, miten biologisia komponentteja voidaan valmistaa keinotekoisesti ja kuinka näitä rakennuspalikoita voidaan järjestää uudella tavalla halutun biologisen toiminnan saavuttamiseksi. Ohjelma on rakennettu kolmen teeman alueelle, joita ei kuitenkaan pidä nähdä erillisinä alueina vaan toisiinsa linkittyneinä tutkimusteemoina:

- biologisten reaktioiden ja systeemien mallinnus ja simulointi
- synteettisen biologian työkalut ja tuotanto-  
systeemit
- synteettiseen biologiaan liittyvät sosiokulttuuriset kysymykset.

## FinSynBio-ohjelman yhteistyö

Tutkimusohjelman kansainvälisen yhteistyön edesauttamiseksi ohjelma on mukana muun muassa eurooppalaisessa synteettisen biologian rahoittajien yhteistyöverkostossa ERASynBio, joka järjestää yhteisiä määräraahakujia. Siinä mukana olevan National Science Foundationin (NSF) kautta on mahdollisuus yhteistyöhön myös yhdysvaltalaisen tutkijoiden kanssa. ERASynBio-verkostossa rahoitettavat suomalaiset hankkeet liitetään FinSynBio-ohjelmaan. FinSynBio-ohjelma rahoittaa myös yhteishankkeita Intian valtiollisen rahoittajan Department of Biotechnologyn (DBT) kanssa.

ISBN 978-951-715-860-2

Kuvat: Minna Poranen, Pauli Kallio, istockphoto.com

Taitto: Sole Lähti

SP-paino Oy, Helsinki 2014





# SYNTEETTINEN BIOLOGIA (FINSYNBIO) 2013–2017

## RAHOITETTAVAT HANKKEET

**Synteettinen biologia ja etiikka**  
Matti Häyry, Helsingin yliopisto

**Biologista tietoa mallintamalla ja rakentamalla:  
Synteettisen biologian tietoteoreettiset ja sosiaaliset  
ulottuvuudet**  
Tarja Knuutila, Helsingin yliopisto

**Prokaryoottivirus synteettisen biologian työkaluna**  
Minna Poranen, Helsingin yliopisto

**Gen2Co: 2. sukupolven E. coli solut proteiinitehtaina**  
Lloyd Ruddock, Oulun yliopisto

## KONSORTIOHANKKEET

**Biologisten säätelyverkkojen synteettinen kontrolli ja  
muokkaus (CONTROL)**  
Tero Aittokallio, Helsingin yliopisto  
Patrik Jones, Turun yliopisto  
Ion Petre, Åbo Academi  
Krister Wennerberg, Helsingin yliopisto

**Synteettisten hybridiorganismien suunnittelu  
ja tuottaminen uusiutuvan energian tarpeisiin  
(SYNECO2)**  
Eva-Mari Aro, Turun yliopisto  
Jussi Jäntti, VTT  
Päivi Törmä, Aalto-yliopisto

**Solutehtaiden kohdennettu proteomiikka-analyysi  
(proChassis)**  
Matti Karp, Tampereen teknillinen yliopisto  
Tommi Aho, Tampereen teknillinen yliopisto  
Urpo Lamminmäki, Turun yliopisto

**Syntetiska genetiska kretsar för programmering av  
strukturen i material (GENE-PROG-MAT)**

**Synteettisiä geneettisiä piirejä materiaalin rakenteen  
ohjelmoimiseksi**  
Markus Linder, Aalto-yliopisto  
Sami Franssila, Aalto-yliopisto  
Robin Ras, Aalto-yliopisto

**Fabricering av bakteriebiofilmer via artificiella  
nano(bio)komponenter (ArtFilm)**  
**Bakteeribiofilmien rakentaminen keinotekoisten  
nano(bio)komponenttien avulla**  
Pia Vuorela, Helsingin yliopisto  
Mark Johnson, Åbo Academi  
Markku Kulomaa, Tampereen yliopisto  
Mikael Lindfelt, Åbo Academi  
Jouko Peltonen, Åbo Academi  
Pekka Varmanen, Helsingin yliopisto

**YHTEISHANKEHAKU:  
SYNTEETTINEN BIOLOGIA  
(SUOMEN AKATEMIA, INTIAN DBT)**

## RAHOITETUT HANKKEET

**In vivo polymerisaation kontrolli synteettisen  
biologian keinoin**  
Laura Ruohonen, VTT  
Guhan Jayaraman, Indian Institute of Technology Madras  
(IITM)

**Bioaktiivisten proteiinien in vitro synteesi  
soluvapaalla teknologialla. (Konsortio IV4SP)**  
Arto Urtti, Helsingin yliopisto  
Anu Koivula, VTT  
Muniasamy Neerathilingam, National Centre for Biological  
Sciences, Tata Institute of Fundamental Research (NCBS-  
TIFR)



## LISÄTIETOJA OHJELMASTA

### SUOMEN AKATEMIA

**Tiina Jokela, FT**  
Ohjelmapäällikkö  
tiina.jokela@aka.fi

**Jukka Reivinen, FT**  
Ohjelmapäällikkö  
jukka.reivinen@aka.fi

**Hilla Lempiäinen**  
Projektisihteeri  
hilla.lempiainen@aka.fi

Suomen Akatemia, puh. 029 533 5000

Ohjelman verkkosivut: [www.aka.fi/finsynbio](http://www.aka.fi/finsynbio)



सत्यमेव जयते

Department of Biotechnology  
Government of India



**SUOMEN AKATEMIA**

Hakaniemenranta 6 • PL 131, 00531 Helsinki  
Puhelin 029 533 5000

[www.aka.fi](http://www.aka.fi)