



TUTKIMUKSEN  
HUIPPUYKSIKÖT

2014–2019

TIETEEN HUIPULLA

# Huippuyksiköt – tieteen kärjet

Huippuyksiköt ovat suomalaisen tutkimuksen lippulaivoja. Oman tieteenalansa kansainvälisessä kärjessä olevat yksiköt uudistavat tutkimusta, kehittävät luovia tutkimusympäristöjä ja kouluttavat suomalaiseen tutkimus- ja elinkeinoelämään uusia lahjakkaita tutkijoita.

Huippuyksikkö on tutkimus- ja tutkijankoulutusympäristö, jolla on selkeät tutkimukselliset päämäärät ja yhteinen johto. Yksikköä rahoitetaan kahdessa kolmen vuoden jaksossa kuuden vuoden ajan, mikä antaa mahdollisuudet pitkäjänteiseen tutkimukseen ja myös riskin ottoon. Suomen Akatemian lisäksi huippuyksikköä rahoittavat yliopistot ja tutkimuslaitokset sekä yritykset.

Suomen Akatemia on rahoittanut huippuyksiköitä vuodesta 1995 alkaen. Kuudes huippuyksikköohjelma kattaa vuodet 2014–2019, ja siihen kuuluu 14 huippuyksikköä.



TUTKIMUKSEN  
HUIPPUYKSIKÖT

# 2014–2019

TIETEEN HUIPULLA ..... 2

**Olli Ikkala**

BIOSYNTTEETTISTEN HYBRIDI-  
MATERIAALIEN MOLEKYyli-  
MUOKKAUKSEN HUIPPUYKSIKÖ ..... 4

**Kari Alitalo**

TRANSLATIONAALISEN  
SYÖPÄBIOLOGIAN HUIPPUYKSIKÖ ..... 8

**Eva-Mari Aro**

PRIMAARITUOTTAJIEN MOLEKYyli-  
BIOLOGIAN HUIPPUYKSIKÖ ..... 9

**Elina Ikonen**

KALVOTUTKIMUKSEN HUIPPU-  
YKSIKÖ: LIPIDI-PROTEIINI-  
VUOROVAIKUTUKSISTA  
BIOLOGISIIN TOIMINTOIHIN ..... 10

**Juha Hyyppä**

LASERKEILAUSTUTKIMUKSEN  
HUIPPUYKSIKÖ ..... 14

**Howard T. Jacobs**

FINMIT – MITOKONDRIOIDEN,  
AINEENVAIHDUNNAN JA  
SAIRAUKSIEN TUTKIMUKSEN  
HUIPPUYKSIKÖ ..... 15

**Juhani Knuuti**

VERENKIERTO- JA  
AINEENVAIHDUNTASAIRAUKSIEN  
TUTKIMUKSEN HUIPPUYKSIKÖ ..... 16

**Jukka Jernvall**

KOKEELLISEN JA LASKENNALLISEN  
KEHITYSBIOLOGIAN  
HUIPPUYKSIKÖ ..... 20

**Markku Kulmala**

ILMAKEHÄNTUTKIMUKSEN  
HUIPPUYKSIKÖ – MOLEKYyliEISTÄ  
JA BIOLOGISISTA PROSESSEISTA  
GLOBAALIIN ILMASTO-  
TUTKIMUKSEEN ..... 21

**Martti Nissinen**

PYHÄT TEKSTIT JA  
TRADITIOIT MUUTOKSESSA ..... 22

**Antti Kupiainen**

ANALYYSIN JA DYNAMIIKAN  
TUTKIMUKSEN HUIPPUYKSIKÖ ..... 26

**Kalevi Mursula**

AURINGON PITKÄAIKAISEN  
MUUTOKSEN JA VAIKUTUSTEN  
TUTKIMUKSEN HUIPPUYKSIKÖ ..... 27

**Anssi Paasi**

RAJOJEN, IDENTITEETTIEN JA  
TRANSNATIONALISAATION  
TUTKIMUKSEN HUIPPUYKSIKÖ ..... 28

**Risto Saarinen**

JÄRKI JA USKONNOLLINEN  
HYVÄKSYMINEN -HUIPPUYKSIKÖ ..... 32

# Tieteen huipulla

## Tavoitteet

Huippuyksikköohjelma nostaa suomalaisen tutkimuksen kansainvälistä kilpailukykyä ja lisää sen näkyvyyttä ja arvostusta. Ohjelmalla kehitetään korkeatasoisia, luovia ja tehokkaita tutkimus- ja tutkijankoulutusympäristöjä, joilla on paljon annettavaa sekä tieteellisesti että yhteiskunnallisesti.

Huippuyksikköohjelma luo edellytyksiä tutkimusryhmien yhteenliittymille ja mahdollistaa tieteellisten läpimurtojen saavuttamisen eri alojen välillä. Ohjelma edistää tutkimusinfrastruktuurien tehokasta käyttöä ja luo uudenlaisia mahdollisuuksia kansalliseen ja kansainväliseen yhteistyöhön. Ohjelma antaa tutkimusryhmille erinomaisen mahdollisuuden tieteellisiin läpimurtoihin, ja lisää siten tutkimuksen ja tieteen uusiutumiskykyä.

Huippuyksikköohjelma vie eteenpäin koko suomalaista tutkimusjärjestelmää.

## Vaikuttavuus

Huippuyksikköohjelmat ovat suomalaisen tutkimuksen menestystarinoita. Ne ovat onnistuneet tavoitteissaan luoda edellytyksiä sellaisten korkeatasoisten, luovien ja tehokkaiden tutkimus- ja koulutusympäristöjen kehittymiselle, joissa syntyy maailman kärkeen yltävää tutkimusta. Ohjelmien ansiosta suomalaisen tutkimuksen kansainvälinen näkyvyys on lisääntynyt: huippuyksiköt ovat Suomen tieteen ja tutkimuksen näyteikkunoita.

Huippuyksikköohjelmat vaikuttavat laajasti tutkimusjärjestelmään sekä tutkimus-, kehittämis- ja innovaatiokenttään. Huippuyksiköiden merkitys koulutusympäristöinä on kiistaton.

Huippuyksikköohjelmien lisäarvo näkyy toimintaympäristön ja yhteistyön kehittämisessä. Kunnianhimoisessa ja laadukkaassa tutkimusympäristössä on parhaat mahdollisuudet tuottaa uusia huippututkijoita, uusia ideoita, uusia lähestymistapoja ja menetelmiä.

## Valinta

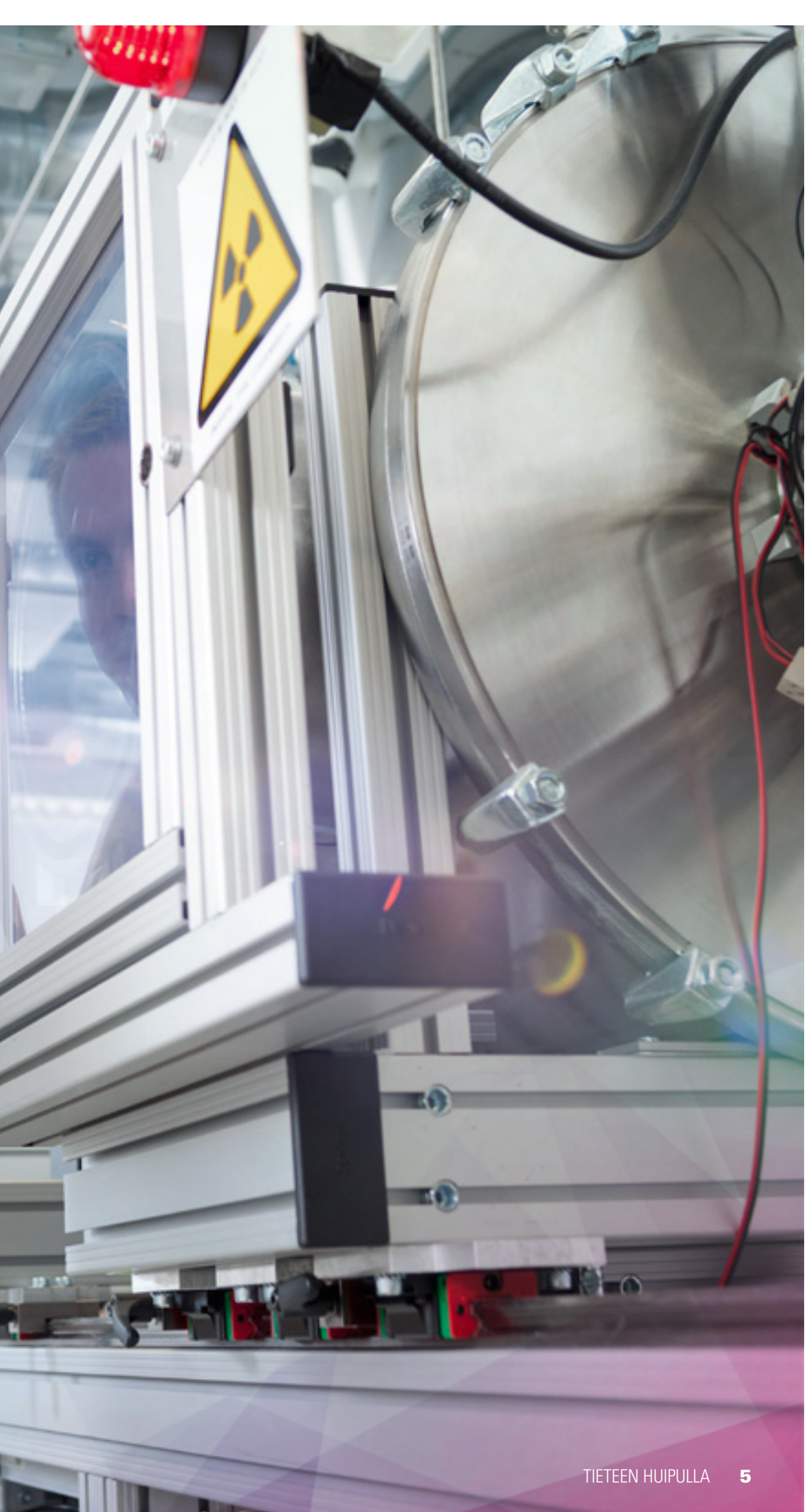
Huippuyksikön valinnan tärkein kriteeri on yksikössä tehtävän tutkimuksen tieteellinen laatu ja innovatiivisuus. Lisäksi arvioidaan tutkimussuunnitelman toteuttamiskelpoisuus, tutkimusryhmän pätevyys, tutkimuksen yhteistyösuhteet ja tutkimushankkeen merkitys ammattimaisen tutkijanuran edistämiseksi ja tutkijankoulutukselle.

Huippuyksikköhakijoita arvioitaessa perehdytään hakijan asemaan oman tieteenalan kansainväliseen kärkeen nähden, ja punnitaan huippuyksikkötoiminnan tuottama lisäarvo ja tutkimuksen merkitys sekä tutkimuksen vaikuttavuus yhteiskunnan ja elinkeinoelämän kannalta.

Huippuyksikköohjelman haku on kaksivaiheinen. Valintaprosessi kestää noin puolitoista vuotta. Valinnan taustalla on huolellinen kansainvälinen vertaisarviointi.

# Biologiset räätälit

Luonto opettaa materiaali-  
tieteilijälle, miten itsejärjestymistä  
voidaan käyttää mekaanisesti erin-  
omaisten nanokomposiittien ja  
monitoiminnallisten materiaalien  
luomiseen. Yhdistämällä biologiset  
räätälöinti- ja tuotantomenetelmät  
sekä materiaalitiede, luodaan  
tieteellinen pohja tulevaisuuden  
uusille biotalouden materiaaleille. ▶



## Tulevaisuuden materiaaleja ja biologisia tuotantoprosesseja

Huippuyksiköllämme on sekä tieteellinen että yhteiskunnallinen ulottuvuus. Uusiutuville ja biopohjaisille materiaaleille ja biologisille prosesseille on entistä enemmän kysyntää yhteiskunnassa, kun kehitetään uutta biotaloutta. Samaan aikaan uusien teknologioiden kehittämisen edellyttää yhä parempia, toiminnallisempia ja edullisesti tuotettavia materiaaleja. Tämä vaatii huomion keskittämistä myös materiaalin ominaisuuksiin. Näiden tavoitteiden yhteensovittamiseksi tarvitaan uudenlaista lähestymistapaa tutkimuksessa.

Visiomme on, että seuraavina vuosikymmeninä rajat materiaalitieteiden ja biologisten tieteiden välillä katoavat, ja että biologiset tuotantomekanismit tulevat kustannustehokkaiksi. Jos pystymme tällä tavalla tuottamaan uudenlaista high tech -teollisuutta, sillä olisi syvä vaikutus yhteiskunnallinen vaikutus myös Suomessa.

## Luontoa mukailen

Huippuyksikkömme tavoitteena on luoda tieteellistä ymmärrystä siitä, miten biologiset raaka-aineet, materiaalien biologinen räätälöiminen ja tuottaminen, itsejärjestyminen, ja geneettinen ohjaus voidaan valjastaa tulevaisuuden materiaalitieteeseen.

Matkimalla luontoa tavoittelemme biosynteettisiä materiaaleja. Kehitämme lujia itsejärjestyneitä nanokomposiitteja



**Akatemiaprofessori Olli Ikkala**

yhdistämällä kolloidaalisia rakennesyksiköitä ja erityisesti nanoselluloosaa räätälöityihin makromolekyyleihin. Niissä tavoittelemme sitkeyttä käyttämällä geneettisesti muokattuja proteiineja, joiden eräänä esikuvana on silkki ja sen sitkeys. Suprakolloidaalista kemiaa yhdistämme supramolekyyliekemiaan hallitaksemme itsejärjestyneitä rakenteita nanotasolta makrotasolle. Tutkimme dynaamisia itsejärjestyneitä systeemejä, joiden rakenne muodostuu energiaa syöttämällä, tavoitteena ”emergentit” eli uudet, äkillisesti esille tulevat ominaisuudet.

Biosynteettisten materiaalien soveltuvuutta hidastaa toistaiseksi se, ettei niitä pystytä valmistamaan suuressa mittakaavassa. Tähän haemme muutosta. Onkin todennäköistä, että polymeerien tuottaminen bio-organismeilla tulee lähivuosina halpenemaan ja teollistumaan. Trichoderma-home on lupaava geneettisesti muokattujen materiaalien tuotantomekanismi. Sen avulla yhdistämme luonnon materiaalien yksittäisiä osasia ja niiden parhaita ominaisuuksia. Materiaalikirjo on jo nyt hämmästyttävän laaja.





## Materiaalitieteestä biologiaan

Huippuyksikkömme yhdistää neljä osaamisaluetta: molekyylien ja kolloidien itsejärjestyksen, proteiinien geneettisen muokkauksen, selluloosan ja puupohjaisten nanomateriaalien tuottamisen ja räätälöimisen, sekä räätälöityjen biomolekyylien biologisen tuottamisen. Tämän osaamisketjun avulla pystymme suunnittelemaan, muokkaamaan, tutkimaan ja ymmärtämään materiaaleja molekyyli- tasolta nanotasolle ja käytännön sovel-



**Professori Merja Penttilä**

► Seuraavina vuosikymmeninä rajat materiaalitieteiden ja biologisten tieteiden välillä katoavat. ◀

luksiin. Opimme myös ymmärtämään, miten niitä tuotetaan, ja mitkä ovat niiden mahdollisuudet ja rajoitukset.

Tulevaisuuden materiaalitie kehittyä osaltaan kohti materiaaleja, joiden eri pituusskaalan rakenteet ja toiminnot sekä niiden yhteisvaikutukset on ymmärrettävä ja säädettävä. Huippuyksikkömme vahva biologinen osaaminen antaa menetelmiä, joilla voidaan hallita tällaista kompleksisuutta. Olemme kaatamassa tieteenalojen välisiä raja-aitoja. Kaikki laboratoriomme sijaitsevat lähekkäin ja ehkä juuri siksi meillä on inspiroivaa työskennellä ja oppia uutta eri alojen ihmisiltä. Yksikään meistä ei hallitsisi tätä valtavaa aihepiiriä laidasta laitaan. ■

### HUIPPUFAKTOJA:

**Yksikön koko:** Noin 60 henkilöä.

**Suorituspaikat:** Aalto-yliopisto ja VTT.

**Ulkomailta tulleiden tutkijoiden lukumäärä:** Noin 20 henkilöä.

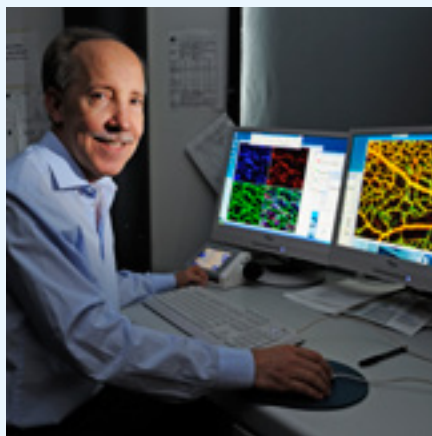
**Tutkijoiden keskimääräinen ikä:** Jakauma on todella leveä, mutta keskiarvo on noin 35 vuotta.

## Koeputkesta aina potilaalle saakka

Paremmille ja entistä yksilöidymmille syöpähoidoille on kova tarve. Täsmähoidot ovat tehokkaita, mutta niitä tulee käyttää tarkkaan harkittuina yhdistelminä kasvaimen lääkevastustuskyvyn välttämiseksi.

Translationaalisen syöpäbiologian huippuyksikkö tunnistaa uusia hoitokohteita syövän kasvulle ja leviämislle välttämättömistä kehon omista soluista. Näitä etsitään jo aiemmin syöväälle tärkeäksi tiedetystä veri- ja imusuonistosta. Tämän lisäksi hoitokohteita haetaan muista syövän lähiympäristön merkittäviksi osoittautuneista soluista. Näihin soluihin kohdistuvien estäjien kautta voidaan löytää mullistavia mahdollisuuksia täsmälääkkeiden yhdistelmähoitoihin.

Huippuyksikkökauden aikana haluamme tunnistaa esikliinisillä malleilla uusia hoitostrategioita syövän kasvun ja leviämisen estämiseksi. Alansa huippua olevien tutkijoidemme monipuolinen asiantuntemus syövän perusbiologiasta konkreettisiin hoitokokeisiin luo yksikön, jossa tutkimustulosten käytännön hyödyntäminen eli translaatio potilaan



**Akatemiaprofessori Kari Alitalo**

hoidoksi toteutuu. Huippuyksikössä on erinomaiset mahdollisuudet tehdä perustutkimusta, josta pystytään jalostamaan toimivia diagnoosi- ja täsmähoitomenetelmiä syöpäpotilaille. ■

▶ Perustutkimukses-  
tamme voi jalostaa  
toimivia diagnoosi- ja  
täsmähoitomenetelmiä  
syöpäpotilaille. ◀

### HUIPPUFAKTOJA:

**Yksikön koko:** 61 henkilöä.

**Suorituspaikat:** Helsingin yliopisto ja Turun yliopisto. Tutkimuksessa mukana myös VTT, HUS, THL ja TYKS.

**Ulkomailta tulleiden tutkijoiden lukumäärä:** 21 henkilöä.

**Tutkijoiden keskimääräinen ikä:** 37 vuotta.

## Tehokkaampaa yhteytystä

Primaarituottajien molekyylibiologian huippuyksikkö selvittää kasvien ja yhteyttävien mikro-organismien kasvua, kehitystä sekä stressi- ja energia-aineenvaihduntaa. Hyödynämme uusimpia systeemi- ja synteettisen biologian tutkimusmenetelmiä. Primaarituottajien molekyylibiologinen tutkimus – ja tästä johtuen myös sitä hyödyntävä ja biotaloutta edistävä soveltava tutkimus – on maailmanlaajuisesti hyvin pirstoitunutta.

Fossiilisten polttoaineiden kulutus on aiheuttanut ilmastonmuutoksen ja kasvava ihmispopulaatio vaatii ruoantuotannon lisäystä. Euroopan unioni on esittänyt uusia strategioita biotalouteen siirtymiselle, mutta avainasemassa on primaarisen energiatuotannon rajallisuus. Kasvien, levien ja syanobakteerien kykyä sitoa auringon energiaa ihmiselle käyttökelpoiseen muotoon ruoaksi, polttoaineiksi ja eläinten rehuksi on tehostettava.

Päämääränämme on selvittää, miten yhteyttävä organismi yhdistää auringon valoenergian sitomisen ja sitä seuraavat hiiliaineenvaihdunnan reaktiotiet, sekä tutkia mahdollisuuksia primaarituotannon tehostamiseksi.



**Akatemiaprofessori Eva-Mari Aro**

► Miten yhteyttävä organismi integroi auringon valoenergian sitomisen ja sitä seuraavat hiilimetabolian reaktiotiet? ◀

Huippuyksikkömme fotosynteesitutkimuksen ja kasvien kehityksen sekä stressibiologian tutkijat ovat kansainvälisesti tunnustettuja omilla aloillaan, joilla tähän asti on ollut hyvin vähän kosketuspintaa toistensa kanssa, mutta jotka nyt yhdistyvät ainutlaatuisena kokonaisuutena. ■

### HUIPPUFAKTOJA:

**Yksikön koko:** Noin 80 henkilöä.

**Suorituspaikat:** Turun yliopisto ja Helsingin yliopisto.

**Ulkomailta tulleiden tutkijoiden lukumäärä:** Noin 40 henkilöä.

**Tutkijoiden keskimääräinen ikä:** Noin 38 vuotta.

KALVOTUTKIMUKSEN HUIPPUYKSIKKÖ:  
LIPIDI-PROTEIINI-VUOROVAIKUTUKSISTA  
BIOLOGISIIN TOIMINTOIHIN

# Solutason keskustelu- yhteys

Miten solujen lipidit ja proteiinit  
kommunikoivat? Tähän  
kysymykseen biolääketieteellä  
ei ole vastausta. Vielä. ▶



## Vuorovaikutuksen lait

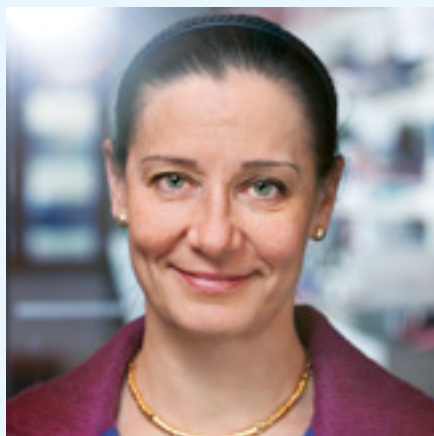
Selvitämme huippuyksikössä niitä yleisiä lainalaisuuksia, joilla solujen pääkomponentit, valkuaisaineet eli proteiinit ja rasvat eli lipidit, keskustelevat keskenään. Solututkimuksen painopiste on proteiineissa, koska lipidien tutkimus on haastavampaa.

Solut ovat täynnä lipidien muodostamia kalvorakenteita. Jotta solut toimisivat, nämä kalvot kommunikoivat vilkkaasti proteiinien välityksellä. Kalvoliikenteeksi kutsuttua mekanismia on tutkittu menestyksekkäästi, mutta lipidi-proteiini-vuorovaikutuksista tiedetään vasta hyvin vähän.

Lipidikalvot sekä mahdollistavat että rajoittavat proteiinien välisiä vuorovaikutuksia. Sillä, minkälaisessa kalvoympäristössä proteiini sijaitsee, on suuri vaikutus siihen, mitä se kykenee tekemään ja kenen kanssa se pystyy keskustelemaan. Mutta miksi näin on? Tätä mysteeriä lähdemme nyt selvittämään.

## Perustutkimuksesta käytäntöön

Kehitämme ja käytämme huippuyksikössä uusia tekniikoita, joilla näitä vuorovaikutuksia voidaan selvittää. Hyödynnämme kuvantamista, biofysikaalisia ja -kemiaalisia menetelmiä ja matemaattista mallintamista. Yksinkertaisimmillaan simuloimme kalvojen ja proteiinien kohtaamista tietokoneella. Seuraavaksi voidaan tutkia yksinkertaisia mallikalvoja koeputkessa tai harpata oikean elävän solun kimppuun.



Akatemiaprofessori Elina Ikonen

Tutkimme solun perusmekanismeja, joten emme rajaa kysymyksiä yhdenkään solukon, soluosaston tai taudin hoitoon. Tutkimuksemme tulokset säteilevät kuitenkin hyvin monelle alalle. Niistä on välillistä hyötyä esimerkiksi lääkekehitykseen, koska useimmat reseptorit, joihin lääkkeillä pyritään vaikuttamaan, sijaitsevat solukalvoissa ja monien reseptorien signaali edellyttää kalvoympäristön muutoksia. Lisäksi monet lääkkeet ovat rasvaliukoisia, joten jos ymmärrämme molekyyli-tason vuorovaikutuksia, voidaan myös lääkemolekyylin vaikutuksia ennustaa paremmin.

Lisäksi tutkimuksestamme voi olla apua sydän- ja verisuonisairauksien sekä Alzheimerin tautimekanismien ymmär-

► Selvitämme, miten lipidit ja proteiinit ovat vuorovaikutuksessa keskenään ohjatessaan solun toimintoja. ◀

tämisessä, koska rasvat ovat keskeisessä osassa niiden kehitymisessä. Voimme ottaa tautia sairastavan henkilön soluja, joista selvitämme, miksi jokin proteiini ei pysty toimimaan oikein kalvoympäristössään.

## Kiehtova matka

Huippuyksikössämme tehtävä tutkimus ei ole maailmalla populaaritiedettä ja siihen kuuluu paljon riskejä. Siksi olemmekin luoneet hyvät kansainväliset yhteistyöverkostot alan tutkijoiden kanssa.

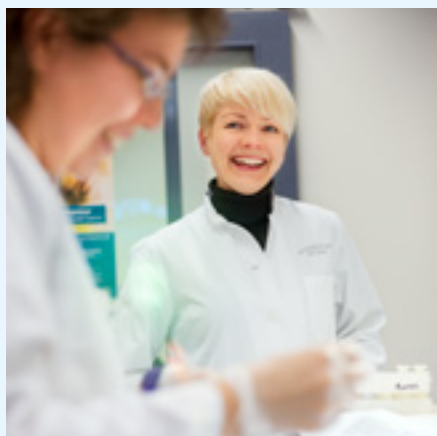
Huippuyksikkö mahdollistaa kysymysten muodostamisen niin laajoiksi, ettei yksittäinen ryhmä kykenisi niitä ratkaisemaan. Toisaalta emme pyri tuntemaan kaikkia mahdollisia proteiinilipidi-vuorovaikutuksia, vaan löytämään keskeisiä lainalaisuuksia, jotka niissä vaikuttavat.

Yksikkömme rakenne on suoraviivainen. Yksi ryhmä tutkii kolesterolia, joka on solujen yleisin lipidi. Toinen ryhmä taas tutkii aktiinia, joka on solujen yleisin proteiini ja tukirakenteiden muodostaja. Aktiini pitää meidät koossa ja vaikuttaa muun muassa solujen muotoon ja niiden kalvo-osastojen järjestäytymiseen. Lisäksi teoreettisen fysiikan tut-



kijat ja FiDiPro-ryhmämme simuloivat nanotason ilmiöitä, kuten molekyylien osien ja atomien välisiä vuorovaikutuksia. Näin tarkalle tasolle on lähes mahdotonta päästä pelkästään kokeellisin menetelmin.

Nyt meillä on koossa motivoitunut joukkue, jolla on hallussaan huippumenetelmät ja riittävästi aikaa voidakseen asettaa kunnianhimoisia ja rohkeita kysymyksiä. On selvää, että jos jää odottelemaan jonkun muun vakiinnuttavan menetelmät, kansainvälinen tutkimuksen kärki on mennyt jo ohi. Me luomme latua, emme hiihdä perässä. Joukkuehenki tekee tästä matkasta myös hauskan. ■



### HUIPPUFAKTOJA:

**Yksikön koko:** 64 henkilöä.

**Suorituspaikat:** Helsingin yliopisto ja Tampereen teknillinen yliopisto.

**Ulkomailta tulleiden tutkijoiden lukumäärä:** 26 henkilöä.

**Tutkijoiden keskimääräinen ikä:** 34 vuotta.

## Kartoituksen uusi ulottuvuus

Laserkeilaimen perusidea on yksinkertainen: kohteen ja laserin välinen etäisyys mitataan esimerkiksi laserpulssin kulkuajan perusteella. Kun laserkeilaimen asento ja paikka tiedetään tarkasti, mitattu etäisyys voidaan muuttaa sijainniksi. Laserkeilain tuottaa kohteesta pistepilven, jota voidaan käyttää äärimmäisen tarkkaan kolmiulotteiseen kartoitukseen.

Laserkeilaustutkimuksen huippuyksikkömme kattaa laitetekniikan tutkimuksen ja kehityksen, paikannusteknologioiden kehittämisen ja niiden avulla tehtävien uusien innovatiivisten avausten, datankäsittelymenetelmien, esitystekniikoiden ja sovellusten perinpohjaisen tutkimuksen. Laserkeilauksen sovellukset ovat keskeisiä esimerkiksi metsätaloudessa puuston arvioinnissa ja rakennetun ympäristön 3D-mallinnuksessa.

Tapamme tehdä tutkimusta on hyvin poikkitieteellinen ja yksikkömme on täynnä maailman eturivin tutkijoita, joista suuri osa on harvinaisen nuoria. Laserkeilaus on myös tutkimusalana nuori, noin 15 vuotta vanha.



**Professori Juha Hyypä**

Visiomme on: “Laserkeilaus on käytössä kaikkialla ja vaikuttaa positiivisesti jokaisen kansalaisen elämään 2020-luvun informaatioyhteiskunnassa”. ■

► Laserkeilaus on käytössä kaikkialla ja vaikuttaa positiivisesti jokaisen kansalaisen elämään 2020-luvun informaatioyhteiskunnassa. ◀

### HUIPPUFAKTOJA:

**Yksikön koko:** Runsas 30 tohtoria ja jatko-opiskelijat päälle.

**Suorituspaikat:** Geodeettinen laitos, Oulun yliopisto, Helsingin yliopisto ja Aalto-yliopisto.

**Ulkomailta tulleiden tutkijoiden lukumäärä:** Runsas 10 henkilöä.

**Tutkijoiden keskimääräinen ikä:** 36 vuotta.



## Uutta virtaa energia- aineenvaihdunnan tutkimukseen

FinMIT tutkii molekyylimekanismeja, jotka säätelevät mitokondrioiden tasapainoa. Käytämme tautimalleja ymmärtääksemme patologisia mekanismeja ja testuamme hoitostrategioita. Keskitymme suorien ja välillisten mitokondriovajaatoimintojen patofysiologiaan sekä etsimme yhteyksiä ja mekanismeja aineenvaihduntaperäisen ylipainon ja mitokondrioiden välillä. Yhdistämme perustutkimuksen rautaiseen käytännön lääketieteelliseen asiantuntemukseen.

Mitokondrioiden vajaatoiminnan on havaittu olevan tärkeä tekijä monissa sairauksissa, kuten hermostorappeumissa, sydänsairauksissa ja yleisissä aineenvaihduntasairauksissa. Tällä hetkellä mitokondriosairauksiin ei ole parannuskeinoja ja toimivia hoitojakin on vain kourallinen. Siksi tutkimuksemme pohjalta kehitettävät hoitomuodot ovat jotain aivan uutta.

Huippuyksikön aikana jatkamme tutkimustamme siitä, miten mitokondriot pysyvät hyvinlaatuisina soluissamme ja



**Akatemiaprofessori  
Howard T. Jacobs**

miten ne kommunikoivat solun muiden osien kanssa ylläpitääkseen aineenvaihdunnan tasapainoa. Yhdistämme tämän tiedon geenianalyyseihin niissä suvuissa, joissa on havaittu mitokondrioperäisiä sairauksia kehittääksemme tautimalleja hoitojen testaamiseksi. ■

► Mitokondriot ovat  
soluaineenvaihdunnan  
ja terveyden ytimessä. ◀

### HUIPPUFAKTOJA:

**Yksikön koko:** 56 tutkijaa ja 6 teknikkoo.

**Suorituspaikat:** Tampereen yliopisto ja Helsingin yliopisto.

**Ulkomailta tulleiden tutkijoiden lukumäärä:** 28 henkilöä.

**Tutkijoiden keskimääräinen ikä:** 30 vuotta.

A close-up, profile view of a woman with light brown hair, wearing a white lab coat over a dark top. She is looking down and to the right with a focused expression. In the background, there is a blurred laboratory setting with a large orange circular object and some equipment. The bottom right corner of the image features a decorative geometric pattern of overlapping triangles in shades of purple and pink.

# Pintaa syvemmälle

Verenkierto- ja aineenvaihdunta-  
sairaudet ovat suomalaisille  
liiankin tuttuja kansantauteja. Nyt  
huippututkimus sukeltaa ihmisen  
sisään ratkaisemaan näiden  
sairauksien syitä. ▶

VERENKIERTO- JA AINEENVAIHDUNTASAIRAUKSIEN  
TUTKIMUKSEN HUIPPUYKSIKKÖ



## Kansanterveys vaakalaudalla

Tutkimuksemme pääteemoja ovat verenkierto- ja aineenvaihduntasairaudet. Pyrimme kehittämään uusia diagnostisia menetelmiä sairauksien varhaiseen toteamiseen ja ehkäisemiseen sekä tehokkaiseen hoitoon ja kuntoutukseen.

Suomessa kuolee vuosittain eniten ihmisiä juuri sydänsairauksiin. Yksi huippuyksikön tavoitteista onkin ymmärtää, miten sydänsairaudet syntyvät ja kehittyvät. Meillä on kohteena sydämeen ja valtimoiden seinämiin muodostuvat ahtaumat, erityisesti hauraat plakit. Revetessään plakki aiheuttaa sydäninfarktin.

Sydän- ja aineenvaihduntasairauksilla on runsaasti yhteyksiä. Lihavuuteen liittyvä diabetes on merkittävän tutkimuskohteemme ateroskleroosin eli valtimonrasvoitustaudin tärkeä riskitekijä. Tutkimme molekyylärisiä, geneettisiä ja ympäristötekijöitä, jotka vaikuttavat ateroskleroosin patogeneesiin. Liikalihavuudesta ja aineenvaihduntasairauksista aiheutuu suuria terveydenhuollon kustannuksia.

## Kaksi kaupunkia

Huippuyksikkömme toimii Turun PET-keskuksessa ja Itä-Suomen yliopistossa Kuopiossa, joissa ryhmiemme tekemä tutkimus tukee saumattomasti toinen toistaan. Meillä on ollut jo vuosien ajan luontevaa synergiaa, joten yhteistyötä ei ole tarvinnut opetella. Lisäksi meillä on sydän- ja aineenvaihduntaosaamista jo yli 20 vuoden ajalta. Tällaista yksikköä tuskin löytyy toista maailmasta.



**Professori Juhani Knuuti**

► Meillä on käytös-  
sämme poikkeuksellisen  
monipuolinen työkalu-  
pakki, jossa yhdistyvät  
perustutkimus ja  
kliininen tutkimus. ◀

Meillä on huippuyksikössä käytös-  
sämme poikkeuksellisen monipuolinen  
työkalupakki, jossa yhdistyvät perustut-  
kimus ja kliininen tutkimus. Tästä seu-  
raa myös se, että meitä on varsin kirjava  
joukko huippuammattilaisia: lääkäreitä,  
bio- ja radiokemistejä, fyysikoita, liikun-  
tafysiologeja ja terveyden biotieteiden  
tutkijoita.

Käytämme tutkimukseen uusinta  
geenitekniikkaa ja eläinmalleja. Lisäksi  
meillä on yksi maailman suurimmista  
diabetestutkimuksen kohorttiaineistoista.  
Näiden avulla kehitämme uutta diagnos-  
tiikkaa ja geeniterapioita.



Tähän yhdistämme kehittyneen molekyylikuvantamisen, jota käytetään hoitojen testaukseen ja esimerkiksi lääkkeiden käyttäytymisen tutkimiseen potilaan kehossa. Käytämme positroniemissiotomografiaa eli PET-kuvausta, jossa tutkitavalle annetaan radioaktiivista merkkiainetta mutta myös magneetti-, röntgen ja ultraäänikuvausta.

Erikoiskameroiden avulla saamme hyvin tarkan kuvan elimistön aineenvaihdunnasta merkkiaineen jakaantuessa kudoksiin.

## Suurella sydämellä

Huippuyksiköllä on kunnianhimoiset tavoitteet. Yksi niistä on esimerkiksi pyrkimys löytää tyypin 2 diabeteksen perimmäiset syyt ja vaikuttaa sen kehittymiseen. Tähän liittyvät keskeisesti kudostason insuliiniherkkyyden muutokset ja insuliiniresistenssi.

Emme suoraan pyri löytämään parannuskeinoja johonkin tiettyyn sydän- tai aineenvaihduntasairauteen, mutta tutkimuksestamme kumpuaa varmasti uusia hoitomuotoja. Tutkimus tulee helpottamaan hoitoon hakeutumista, diagnoosien tekoa ja kuntoutusta. Tarkasti tyy-pitettyyn diabetekseen pystytään kenties

valmistamaan täsmälääkkeitä potilaille ja ehkä tulevaisuudessa hauraat valtimopla-kit voidaan rauhoittaa lääkekuurilla.

Osa tavoitteistamme vaatii kaikkien osa-alueiden lähes täydellistä onnistumista ja uusien menetelmien kehittämistä matkan varrella. Mutta ilman isoja tavoitteita ei usein saavuteta pienempiä välietappejakaan. Olemme valmiita ottamaan innovatiivisia riskejä, koska uudet, yllättävätkin löydökset ovat tyypillisiä alallemme.

## Tutkimus verissä

Olemme onnistuneet luomaan huippuyksikköön hyvän seniori-junioritutkijasuhdeluvun. Meille on tärkeää, että yksikössä työskentelee runsaasti kaikilla asteilla olevia tutkijoita. Tahdomme olla ponnahduslauta tulevaisuuden uralle. Erityisesti haluamme estää väitöskirjansa juuri valmiiksi saaneiden tutkijoiden väliinputoamista. Tarjoamme heille mahdollisuuden luoda omaa senioriprofiliaan.

Huippuyksikköstatuksen mukanaan tuomaa immateriaalista arvoa ei voi väheksyä. Sillä on valtava merkitys paikallisesti isäntäorganisaatioillemme, varsinkin kun terveydentutkimuksen tieteenalalla on Suomessa tällä hetkellä vain muutama huippuyksikkö. ■



### HUIPPUFAKTOJA:

**Yksikön koko:** 97 henkilöä.

**Suorituspaikat:** Turun PET-keskus (Turun yliopisto, Åbo Akademi ja Varsinais-Suomen sairaanhoitopiiri) ja Itä-Suomen yliopiston Kuopion kampus.

**Ulkomailta tulleiden tutkijoiden lukumäärä:** 23 henkilöä.

**Tutkijoiden keskimääräinen ikä:** 35 vuotta.

## Miten elimet syntyvät

Huippuyksikkömme tutkii kokeellista ja laskennallista kehitysbiologiaa. Meillä on syvällistä ja monipuolista osaamista eri elinten kehityksestä sekä yksilönkehityksen ja evoluution tietokone-mallinnuksesta.

Keskitymme erityisesti hampaiden, karvojen, maitorauhasten ja karpäsen siipien kehitykseen. Näitä elimiä yhdistää se, että ne kaikki kehittyvät alkion ulko-kerroksesta ja niiden kehitystä säätelevät samankaltaiset mekanismit.

Pyrimme selvittämään elinten muodon ja uusiutumisen logiikkaa. Mikä yksilönkehitystä ohjaavissa geeniverkoissa saa aikaan eri elimet? Mikä yksilönkehityksessä muuttuu evoluutiossa? Entä miten uudet elimet rakentuvat kantasoluista?

Pyrkimyksemme on saavuttaa ymmärrys niistä yleisistä periaatteista, jotka ohjaavat eri elinten muotoutumista ja siitä, miten geenien mutaatiot aiheuttavat elinten kehityshäiriöitä. Rakennamme erilaisia työkaluja elinten mallinnukseen sekä kuvannus- ja kasvatusmenetelmiä, joilla voidaan tutkia elinten kehitystä ja uusiutumista kokeellisesti. Tuloksia ja työkaluja voidaan hyödyntää perustutkimuksessa, opetuksessa sekä tulevaisuudessa myös elinten rakentamisessa kantasoluista. ■



**Akatemiaprofessori Jukka Jernvall**

► Pyrimme selvittämään elinten muodon ja uusiutumisen logiikkaa. ◀

### HUIPPUFAKTOJA:

**Yksikön koko:** 37 henkilöä.

**Suorituspaikka:** Helsingin yliopisto.

**Ulkomailta tulleiden tutkijoiden lukumäärä:** 17 henkilöä.

**Tutkijoiden keskimääräinen ikä:** 35 vuotta.

## Ilmakehä muutoksessa

Tutkimme ilmakehää ja sen vuorovaikutuksia eri ekosysteemien kanssa. Työmme perustuu laajaan mittausasemien verkostoon, joka tuottaa tarkkaa tietoa ilmakehän ja luonnon välisistä energia- ja ainevirroista. Mittaamme esimerkiksi metsissä syntyviä pienthiukkasia, jotka osallistuvat ilmakehässä pilvien muodostukseen ja vaikuttavat sitä kautta ilmastoon. Tutkimme myös ilmanlaatua sekä muuttuvan ilmaston ja ilmansaasteiden välisiä kytkentöjä. Tutkimuksemme ulottuu molekyyli- ja solutasolta globaaliin ilmastoon.

Tuotamme ainutlaatuisia aikasarjoja havainnoimalla ilmakehän ja biosfäärin muutoksia Suomessa ja ympäri maailmaa. Kontrolloitujen kokeiden ja mallien avulla pyrimme selvittämään havaittujen ilmiöiden taustalla olevia prosesseja.

Huippuyksikön työn tavoitteena on vähentää ilmastomuutokseen liittyvää tieteellistä epävarmuutta. Tuloksena on entistä syvempää ymmärrystä ja paremmin sovellettavia tuloksia ilmakehän ja luonnon ekosysteemien takaisinkytkentöistä. Tulokset auttavat ilmastomuutoksen hillintää ja muutokseen sopeutumista.



**Akatemiaprofessori Markku Kulmala**

Ryhmässämme työskentelee fyysikoita, kemistejä, meteorologeja ja metsätieteilijöitä. Monitieteisen ja kansainvälisen tutkijaryhmämme jokainen jäsen tuo oman erikoisosaamisensa yhteisesti tutkittavan ilmiön äärelle. ■

► Tuotamme ainutlaatuisia aikasarjoja havainnoimalla ilmakehän ja biosfäärin muutoksia Suomessa ja ympäri maailmaa. ◀

### HUIPPUFAKTOJA:

**Yksikön koko:** 235 henkilöä.

**Suorituspaikat:** Helsingin yliopisto, Itä-Suomen yliopisto ja Ilmatieteenlaitos.

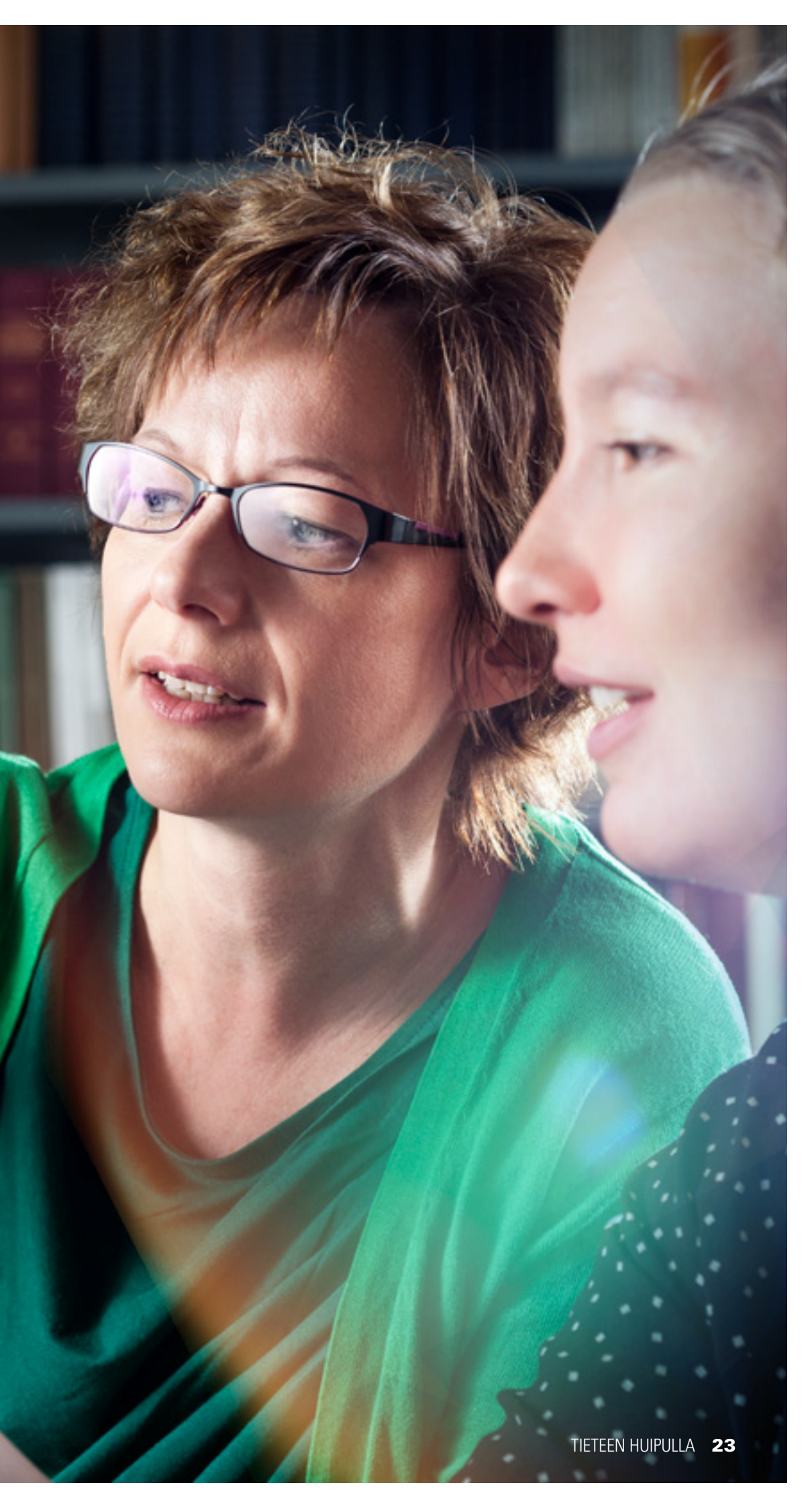
**Ulkomailta tulleiden tutkijoiden lukumäärä:** 59 henkilöä.

**Tutkijoiden keskimääräinen ikä:** 35 vuotta.

# Kadonneen tulkinnan metsästäjät

Raamatusta puhutaan paljon,  
mutta sitä ei lueta tarpeeksi. Tai jos  
luetaankin, tekstiä ei kyseenalaisteta.  
Raamatun kirjaimellinen lukeminen  
on kuitenkin mahdotonta. Mutta onko  
olemassa sitä oikeaa Raamatun  
tulkintaa tai versiota? ►





## Historiallinen palapeli

Huippuyksikkömme tutkii sitä, millä tavalla Lähi-idässä tapahtuneet isot kulttuurimuutokset ovat vaikuttaneet arvovaltaiseen asemaan nostettujen pyhien tekstien syntyyn ja muutoksiin. Ja päinvastoin. Tutkimuksen keskeinen teksti on heprealainen Raamattu eli Vanha testamentti.

Meillä on hyvin monipuolinen metodologinen osaaminen ja lähdeaineisto. Vanhan ja Uuden testamentin tutkijoista sekä assyriologeista ja arkeologeista koostuvat neljä ryhmäämme lähestyvät tutkimusaihetta eri kulmista. Nyt huippuyksikössä yhdistämme toisistaan eriytyneitä katsontatapoja ja pyrimme aivan uudenslaisiin tuloksiin. Rakennamme historiallista kokonaiskuvaa maasta, arkistoista ja museoista kaivetuista, joskus kirjaimellisestikin repaleisista lähteistä.

## Muuttuva sana

Tarkastelemme historiallisia muutosprosesseja ja mekanismeja sekä mikroettä makrotasolla. Muutokset vaihtelevat pienen pienistä eroavaisuuksista teksteissä, käsikirjoituksissa ja käännöksissä aina kokonaisia kansakuntia järjestyttäneisiin sosiaalisiin, poliittisiin, uskonnollisiin ja demografisiin muutoksiin.

Vanha testamentti sai syntysyikäyksensä Jerusalemin tuhosta ja sen yläluokan pakkosiirtolaisuudesta seuranneesta uskonnollisesta, yhteiskunnallisesta ja älyllisestä kriisistä. Mutta miksi teksti on lähtenyt ylipäättään muotoutumaan tästä varsin mitättömän kaupungin valtauksista ja mihin tarkoitukseen se on alun perin luotu? Entä miten pyhistä teks-



**Professori Martti Nissinen**

teistä tulee pyhiä ja pysyviä? Tällaiset kysymykset tekevät tutkimuksestamme niin kiehtovaa. Teemme historiallista salapoliisin työtä menemällä Vanhan testamentin tekstien taakse.

Tarkastelemme myös Vanhan testamentin eri aikakausien versioita ja käännöksiä. Teksteissä vuosien saatossa tapahtuneet pienet muutokset ovat saattaneet aiheuttaa suuria eroavaisuuksia tulkinnoissa. Sama pätee myös tutkimushistoriaan ja siksi toivommekin, että nyt huippuyksikössä tehtävät päätelmät ovat hedelmällinen maaperä tulevaisuuden nuorille tutkijoille, jotka taas voivat osoittaa meidän olleen väärässä!

## Jokapäiväinen tietomme

Nykyiset Vanhan testamentin käännökset perustuvat yhteen noin tuhat vuotta vanhaan, keskiaikaiseen hepreankieliseen käsikirjoitukseen. Vanhan testamentin teksti on kuitenkin käynyt historiansa aikana läpi valtavan määrän muutok-



sia ja se on käännetty moneen kertaan eri kielille. Siksi uskomus, että Raamattu on muuttumaton, ei pidä paikkaansa. Työssämme pitää olla jatkuvasti valmis kyseenalaistamaan vanhoja käsityksiä ja kaivautumaan uskonnon peruskiveen saakka.

Raamatun sana ja uskonto otetaan usein esille päivittäisessä julkisessa keskustelussa, ja siksi näemmekin, että meillä on paljon annettavaa yleisen tietotason nostamiseksi. Päättäjiä ja ihan tavallisia kansalaisiakin varmasti kiinnostaa tietää, mistä esimerkiksi Lähi-idän ja Pohjois-Afrikan nykypäivän tapahtumissa on kyse. Moni vastaus löytyy muinaisista kulttuurimuutoksista sekä Raamatun ja muiden pyhien tekstien tulkinnoista. Haluamme tuoda keskusteluun asiantuntevuutta mutta samalla myös kriittisyyttä.

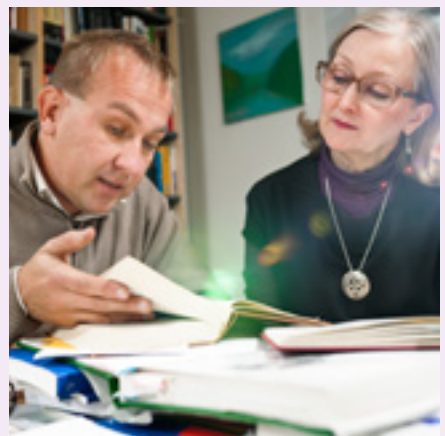
► Uskomus, että Raamattu on muuttumaton, ei pidä paikkaansa. ◀

## Yhdessä vahva

Meidän tutkijayhteisöämme kuvastaa parhaiten sana yhteistyö. Huippuyksikössä korostuvat systemaattinen tiedonjako, tasa-arvoisuus ja porukassa tekeminen. Huomasimme jo aikoja sitten, että kun sooloilusta luovuttiin, saatiin erinomaisia tuloksia. Yksi menestys, kaikki menestyvät.

Meillä panostetaan hyvään ilmapiiriin ja hallintotapaan. Ajatuksena on se, että täysipainoista työtä voi tehdä isolla draivilla ihan normaalin työajan puitteissa – ja se riittää. Korostamme myös yhteisöllisyyttä ja työhyvinvointia.

Monilla huippuyksikössä työskentelevillä ihmisillä on pitkä yhteinen tutkijanura. Olemme pystyneet luomaan erittäin kattavan ja aktiivisen kansainvälisen kumppanuusverkoston, jossa on huippuyliopistoja ja tutkimusyhteisöjä sekä teologian että historian alalta. ■



### HUIPPUFAKTOJA:

**Yksikön koko:** 40 henkilöä.

**Suorituspaikka:** Helsingin yliopistossa. Yksittäisiä tutkimusyksikön jäseniä työskentelee myös muualla.

**Ulkomailta tulleiden tutkijoiden lukumäärä:** 9 henkilöä.

**Tutkijoiden keskimääräinen ikä:** 34 vuotta.

## Matematiikan korkeakulttuuri

Analyysin ja dynamiikan huippuyksikkö koostuu yhdeksästä monitieteellisestä ryhmästä, jotka tutkivat puhdasta matematiikkaa ja sen sovellutuksia erityisesti fysiikkaan ja biologiaan. Tavoitteenamme on luoda Suomeen uusi matemaattinen kulttuuri, joka rohkaisee matemaatikoita yhteistyöhön soveltajien kanssa sekä uudistaa tutkijakoulutusta.

Yksikön tutkimus kattaa laajan spektrin matemaattista analyysiä ja sen sovellutuksia. Tutkimusaloja ovat muun muassa dynaamiset systeemit, geometrinen analyysi, fraktaalit, satunnainen geometria, osittaisdifferentiaaliyhtälöt ja sovelluksina esimerkiksi turbulenssi, tilastollinen mekaniikka ja biologisen evoluution matemaattiset mallit.

Yksikkömme kokoa yhteen arvosettuja ja kansainvälisesti palkittuja suomalaisia matemaattisen analyysin tutkimusryhmiä, joiden synergia luo mahdollisuuden uusiin aluevaltauksiin. Toimintaamme kuuluu keskeisesti myös kansainvälinen yhteistyö.

Yhteistyökumppaneihimme lukeutuu tutkijoita maailman parhaista yliopistoista, näiden joukossa myös ”matema-



**Akatemiaprofessori Antti Kupiainen**

tiikan nobelisteja” eli Fieldsin mitalin saaneita tutkijoita.

Pyrimme läpimurtoihin erityisesti yhdistämällä analyysin, todennäköisyysteorian ja matemaattisen fysiikan uusimpia ideoita ja lähestymistapoja. ■

► Uusi matemaattinen kulttuuri rohkaisee matemaatikoita yhteistyöhön soveltajien kanssa sekä uudistaa tutkijakoulutusta. ◀

### HUIPPUFAKTOJA:

**Yksikön koko:** 85 henkilöä.

**Suorituspaikat:** Helsingin yliopisto, Jyväskylän yliopisto ja Oulun yliopisto.

**Ulkomailta tulleiden tutkijoiden lukumäärä:** 29 henkilöä.

**Tutkijoiden keskimääräinen ikä:** 35 vuotta.

## Tuulinen avaruusilmasto

ReSoLVE-huippuyksikkö tutkii avaruusilmastoa eli Auringon magneettikentän ja magneettisen aktiivisuuden pitkäaikaista vaihtelua ja sen vaikutusta erityisesti Maan lähiavaruudessa.

Auringon toiminta on vaihdellut dramaattisesti viime vuosikymmeninä. Huippuyksikkömme pyrkii selvittämään, mitä viimeisen 100–150 vuoden aikana Auringossa on tapahtunut ja mitä vaikutuksia sillä on ollut Maan magneettisen myrskyisyyden kehitykselle.

Aurinkotuulen häiriöt voivat aiheuttaa merkittäviä ongelmia teknologisille järjestelmille, kuten satelliiteille, tietoliikenteelle sekä sähkönjakeluverkolle. Auringon toiminta vaikuttaa myös Maan ilmakehään ja ilmastoon monin eri tavoin, joista on toistaiseksi vasta varsin vähän tietoa.

Yksikkömme koostuu viidestä läheisesti keskenään työskentelevästä tiimistä, jotka tekevät muun muassa Auringon magneettikenttien tuoton ja hiukkasten ilmakehävaikutusten numeerista mallinusta sekä satelliiteilla ja maanpäällisillä mittauksilla saatujen pitkien mittaussarjojen vertailua, analysointia ja tulkintaa.



**Professori Kalevi Mursula**

Olemme alan kansainvälinen uranuurtaja. Katamme avaruusilmastotutkimuksen Auringosta Maan lähiavaruuteen ja ilmakehään todennäköisesti laajemmin kuin mikään muu tutkimusryhmä. ■

► Viimeaikaiset dramaattiset muutokset ovat yllättäneet kokeneetkin Aurinko-tutkijat. ◀

### HUIPPUFAKTOJA:

**Yksikön koko:** Noin 35 henkilöä.

**Suorituspaikat:** Oulun yliopisto, Aalto-yliopisto ja Ilmatieteen laitos.

**Ulkomailta tulleiden tutkijoiden lukumäärä:** Noin 18 henkilöä.

**Tutkijoiden keskimääräinen ikä:** 35 vuotta.



# Rajojen uusi ulottuvuus

Raja ei ole vain viiva  
joka erottaa, vaan se  
myös yhdistää. Rajojen  
ylittämisestä onkin  
tullut keskeisen tärkeä  
tutkimuskysymys. ►

## Elävät rajat

Rajatutkimus on viimevuosikymmeninä yleistynyt ja herättänyt kiinnostusta erityisesti maailmaa järjestyttävien tapahtumien yhteydessä.

Ensin Itä-Euroopan romahduksen jälkeen rajojen merkityksestä ja rajan käsitteestä esitettiin monia ristiriitaisiakin tulkintoja. Lisäsäyksen rajatutkimukseen antoi Yhdysvaltoihin vuonna 2001 tehdyt terroristi-iskut, minkä jälkeen erityisesti rajoihin liitetyt turvallisuuskysymykset nousivat esille.

Huippuyksikkömme tutkimuskohteina ovat valtion tilallinen muutos, tilallinen sosialisatio ja identiteetit, rajojen ylitys sekä globaalien virtojen hallinta. Näistä jokainen jakautuu vielä muutamaa yleistämään.

Rajatutkimus on kohdistunut perinteisesti erityisesti muutamiin ikoniisiin rajoihin, kuten esimerkiksi Yhdysvaltojen ja Meksikon väliseen rajaan. Meillä tutkimus on rakennettu siten, että saamme aivan uudenlaisia näkökulmia rajoihin sekä kansojen ja yksilöiden identiteetteihin. Työmme on tutkimuksellisesti ja yhteiskunnallisesti hyvin relevanttia ja ajankohtaista.

Tutkimus realisoituu käytännön esimerkkitapauksissa, joita ovat muun muassa eurooppalainen rajojen järjestelmä sekä eräät eteläisen Afrikan ja Aasian rajat. Liitämme rajatutkimukseen myös matkailunäkökulman.

## Rajatonta ajattelua

Tänä päivänä erilaiset globaalit virrat ja etniset prosessit asettavat vanhanaikaisen, valtiokeskeisen maailmankuvan aivan uuteen tilanteeseen. Kansojen identitee-



**Professori Anssi Paasi**

tit eivät enää ole muuttumattomia, mutta niitä ollaan valmiita vaalimaan. Rajat ilmenevät sekä sosiaalisina että teknologisina vallan ja kontrollin maisemina.

Biometristen tunnisteiden yleistymisen myötä yksilön kehokin on tavallaan muuttunut rajaksi, jota hän kantaa mukanaan. Samalla valtion merkitys muuttua mittakaavaansa. Esimerkiksi Euroopan unioni säätelee monilla eri tasoilla, mitä Suomessa saa ja voi tehdä. Suomi taas vaikuttaa EU:n erilaisissa järjestelmissä. Suljetut valtiot ovat venyneet verkostoiksi.

Transnationalisaation eli rajojen yli tapahtuvan toiminnan tutkimuksessa suomalainen aluesuunnittelujärjestelmä kiinnostaa meitä erityisesti. Policy transfer -prosessissa kansainväliset toimintamallit ja niiden kieli siirtyvät osaksi kansallista järjestelmää. Tarkastelemme myös sosialisointia, kansallisen identiteetin ja kansalaisuuden muokkautumista.

Tutkimuksemme ydin on ihmismääntieteessä, mutta huippuyksikössämme ylitetään tieteenalojen rajoja sekä teorian että empiirisen tutkimuksen osalta.



► Työmme on tutkimuksellisesti ja yhteiskunnallisesti hyvin relevanttia ja ajankohtaista. ◀



Rajoja tutkitaan maantieteen lisäksi politiikan ja kulttuuritutkimuksen näkökulmista.

## Aina kartalla

Huippuyksikkömme jäsenet ovat olleet yhdessä muovaamassa nykypäivän rajatutkimuksen kehitystä jo 1990-luvulta asti. Tähtäämme edelleen korkeaan julkaisuprofiiliin ja tuloksiin, jotka voisivat parhaimmillaan muuttaa tutkimusalamme käsitteitä ja keskeisiä lähestymistapoja.

Pyrimme olemaan uudessa teoriassa ja tuloksissa vienti- emmekä tuontipuolella. Kansainvälisen näkyvyyden saaminen suomalaiselle yhteiskunta- ja kulttuuritutkimukselle on yksi hankkeemme suurimmista haasteista.

Tutkimuksemme koostuu myös ihan raa'asta kenttätyöstä, jota tehdään eri kohteissa ympäri maailmaa. Siihen kuuluu dokumenttien analysointia, haastatteluita, sosiaalitieteiden perusmenetelmiä ja tilastojen arviointia suurien virtojen hahmottamisessa. Lisäksi tulemme järjestämään runsaasti kansainvälistä seminaaritoimintaa.

Senioritutkijamme ovat keskenään tuttuja jo vuosikymmenten ajalta.

Tutkimusintressimme tukevat hyvin toisiaan ja se olikin sinetti menestyksekkään tutkimussuunnitelman tekemiselle. Ajatuksena on, että huippuyksikkömme on tasa-arvoinen tutkijayhteisö, jossa nuoremmat oppivat kokeneemmilta kollegoilta ja päinvastoin.

Huippuyksikkö toivottavasti lisää maantieteen merkitystä tieteiden kentässä. Toivomme, että tämä ”akateemisten lasikattojen” rikkominen motivoi nuoria ja taitavia tutkijoita tuottavaan ja kuvia kumartamattomaan työskentelyyn. ■



### HUIPPUFAKTOJA:

**Yksikön koko:** Toiminnan alkaessa 22 henkilöä, rekrytoinneista 8–9 henkilöä lisää.

**Suorituspaikat:** Oulun yliopisto ja Tampereen yliopiston johtamiskorkeakoulu.

**Ulkomailta tulleiden tutkijoiden lukumäärä:** Muutama henkilö, mutta rekrytointi tulee lisäämään kansainvälisyyttä.

**Tutkijoiden keskimääräinen ikä:** 35 vuotta.

## Ymmärrys ja ennakkoluulottomuus

Kysymme, miten historiassa ja nykypäivänä uskonnolliset ryhmät ovat hyväksyneet tai tunnustaneet muita yhteiskunnan toimijoita sekä päinvastoin, miten uskonnot on hyväksytty erilaisissa yhteiskunnissa.

Huippuyksikössä tutkitaan antiikin aikaa ja varhaiskristillisyyttä sekä kristinuskon, islamin ja juutalaisuuden kohtaamisia. Tutkimme myös suvaitsevaisuuskeskustelua keskiajasta valistukseen, ja julkisuudessa usein esiintyvä vähemmistöjen kohtelu onkin eräs aihealueitamme. Lisäksi yhdessä ryhmitämme luodaan filosofisia malleja nykypäivän uskontokeskustelun ymmärtämiseksi.

Tutkimusmenetelmämme ovat historiallisia ja filosofisia: pyrimme ymmärtämään kohdettamme ja luomaan mahdollisimman yleispäteviä malleja uskonnolliselle ajattelulle ja käyttäytymiselle. Vaikka harjoitamme ymmärtävää humanistista tutkimusta, sovellamme tuloksiamme myös käytäntöön.

Ensimmäinen kokonaisesityksemme koskee uskonnollista hyväksymistä aatehistoriassa. Tuotamme nykypäivän uskonnollisen hyväksymisen malleja,



**Professori Risto Saarinen**

jotka auttavat monikulttuurisen yhteiskunnan suvaitsevaisuuden lisäämisessä. Esitämme tutkimukselliset perusteet näkemykselle, jonka mukaan uskonnoilla voisi eroistaan huolimatta olla yhteinen käsitys järkipäisyyden keskustelun mahdollisuuksista ja rajoista. ■

► Monikulttuurinen yhteiskunta tarvitsee uskontojen järkipäisyyden ymmärtämistä. ◀

### HUIPPUFAKTOJA:

**Yksikön koko:** 35 henkilöä.

**Suorituspaikka:** Helsingin yliopisto.

**Ulkomailta tulleiden tutkijoiden lukumäärä:** 2 henkilöä.

**Tutkijoiden keskimääräinen ikä:** 42 vuotta.

# Suomen Akatemia tieteen huipulla

Suomen Akatemia rahoittaa korkealaatuista, innovatiivista ja uusiin tieteellisiin läpimurtoihin tähtäävää tutkimusta, toimii tieteen ja tiedepolitiikan asiantuntijana sekä vahvistaa tieteen ja tutkimustyön asemaa. Toiminnan tavoitteena on, että suomalainen tutkimus uusiutuu, monipuolistuu ja kansainvälistyy.

Suomen Akatemia tukee tutkijoita heidän uransa eri vaiheissa monipuolisilla rahoitusmuodoilla. Akatemia luo edellytyksiä tutkijankoulutukselle ja tutkijanuralle sekä kansainvälistymiselle ja tutkimustulosten hyödyntämiselle. Uudenlaisia tieteellisiä avauksia haetaan rohkaisemalla tutkijoita esittämään perinteisiä rajoja rikkovia ja riskejä sisältäviä, mutta tieteellisesti korkeatasoisia rahoitussuunnitelmia.

Aiemmat huippuyksikköohjelmat:

1995–1999	17 huippuyksikköä
2000–2005	26 huippuyksikköä
2002–2007	16 huippuyksikköä
2006–2011	23 huippuyksikköä
2008–2013	18 huippuyksikköä
2012–2017	15 huippuyksikköä

**Lue lisää [www.aka.fi/huippuyksikot](http://www.aka.fi/huippuyksikot)**



**SUOMEN AKATEMIA**

Hakaniemenranta 6 • PL 131, 00531 Helsinki  
Puhelin 029 533 5000 • Faksi 029 533 5299

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