

## Huippuyksikköohjelma vuosille 2012-2017

Vuosien 2012-2017 ohjelmassa oli mukana 15 huippuyksikköä.

### **Aaltonen, Lauri: Syöpägenetiikan tutkimuksen huippuyksikkö, Helsingin yliopisto**

Suomessa tehdään poikkeuksellisen laadukasta ja menestyksestä syöpätutkimusta. Syöpätutkijoiden pitkän tähtäimen tavoitekin on kunnianhimoinen: muuttaa syöpä tautina merkityksettömäksi uusimman geeniteknologian avulla ja useiden tutkimusalojen huippuammattilaisten yhteistyöllä.

Syöpä on kahden genomien tauti: potilaan perimä ja kasvaimen genomisen rakenne ovat keskeisiä tekijöitä sen synnyssä. Genomitutkimuksen teknologian kehitys mahdollistaa ihmisyksilön ja syöpäkasvaimen koko genomien analysoinnin. Genomin laajuista analyysiä tehdään valituilla lupaavimmilla tutkimuslinjoilla. Tutkimus tuottaa valtavan määrän tietoa, koska se tehdään jopa tuhannella näytteellä rinnakkain.

Huippuyksikössä tätä dataa hallitaan kahdessa vaiheessa. Ensin tehdään tietojenkäsittelytieteen avulla sekvenssianalyysiä eli järjestetään miljoonia sekvenssin palasia optimaaliseen järjestykseen, jotta niistä on mahdollista tunnistaa todelliset näytekohtaiset erot taustakohinan seasta. Tämän jälkeen yksikön systeemibiologit selvittävät, mikä osa variaatiosta liittyy kasvainalttiuteen. Kun käsitys syntyy, tehdään Suomen syöpärekisteristä hakuja, joilla etsimme samantyyppisiä potilaita.

Jos tutkimuksissa löydetään periytyvää kasvainalttiutta selittäviä geenimuutoksia, on käytettävissä ennustava alttiustesti. Näin tutkimustyöllä pystytään auttamaan riskihenkilöitä ja vähentämään sekä sairastuvuutta että kuolleisuutta.

**Lisätietoja**

Huippuyksikön johtaja: akatemiaprofessori Lauri Aaltonen, Helsingin yliopisto

Huippuyksikön ryhmänjohtajat:

Eero Pukkala, Suomen syöpärekisteri

Sampsa Hautaniemi, Helsingin yliopisto

Jussi Taipale, Helsingin yliopisto

Veli Mäkinen, Helsingin yliopisto

Huippuyksikössä mukana:

Helsingin yliopisto, Suomen Syöpärekisteri

**Haapala, Pertti: Yhteiskunnan historia: kontekstuaalinen analyysi suomalaisen yhteiskunnan rakenteista ja identiteeteistä 1400-2000, Tampereen yliopisto**

Huippuyksikössä tutkitaan Suomen historiaa vuodesta 1400 nykypäivään. Näkökulmana ja metodina on teoria yhteiskunnan historiasta, siitä, miten yhteiskunta muodostuu toimintana, rakenteina ja identiteeteinä. Historian avulla tutkitaan sitä mitä yhteiskunta on ja miten ihmisten käsitys historiastaan syntyy.

Keskiössä on suomalaisen yhteiskunnan historian uudelleenarviointi, mutta kysymys on relevantti kaikissa maissa, varsinkin moderneissa kansallisvaltioissa.

Tutkimuksessa on tärkeää historiallisen ymmärryksen uudelleen määrittely ja sillä on välitön yhteys tämän päivän käsityksiin ja perusteluihin, joihin vedotaan niin arjessa, opetuksessa kuin politiikassa. Kansainvälisen tutkimuksen kannalta Suomi on kiintoisa tapaus tutkia suuria yhteiskunnallisia muutoksia ja niin sanottuja kehityksen edellytyksiä.

**Lisätietoja**

Huippuyksikön johtaja:

professori Pertti Haapala, Tampereen yliopisto



ACADEMY OF FINLAND

Huippuyksikön ryhmänjohtajat:

Petri Karonen, Jyväskylän yliopisto

Irma Sulkunen, Tampereen yliopisto

Hanna Snellman, Jyväskylän yliopisto

Huippuyksikössä mukana:

Tampereen yliopisto, Jyväskylän yliopisto, Åbo Akademi

### **Julin, Rauno: Ydin- ja kiihdytinfysiikan huippuyksikkö, Jyväskylän yliopisto**

Pääosa ympärillämme olevan materian massasta on atomien ytimissä, joista suurin osa on epästabiileja. Vain noin 3000 erilaista ydinlajia noin 8000 mahdollisesta on jollakin tavalla tunnistettu. Huippuyksikön tutkimuksen kohteena onkin sellaisten ytimien rakenne, joissa on poikkeuksellisen paljon neutroneja tai protoneja, tai jotka ovat superraskaita.

Yksikkö koostuu neljästä ryhmästä. Jyväskylän yliopiston fysiikan laitoksella tehdään kokeellista ja teoreettista ydinfysiikan perustutkimusta sekä kehitetään kiihdytintekniikan ja ionisuihkujen käytännön sovelluksia.

Kahdessa ryhmässä tutkitaan kokeellisesti ytimien perustilojen ja viritystilojen käyttäytymistä, ja tämä työ liittyy kiinteästi myös ydinastrofysiikan tutkimukseen. Yksi ryhmistä kehittää ionisuihkuja ja luo niille uusia sovelluksia materiaali- ja biofysiikan aloilla. Lisäksi yksikön teoriaryhmä työskentelee yhteistyössä muiden ryhmien kanssa tulosten tulkitsemiseksi.

Yksikön käytössä on alan parhaimpia työkaluja: yliopiston Kiihdytinlaboratorion kolme kiihdytintä ja tutkimuslaitteisto. Kyseessä on kansainvälisen tason suuri kokeellisen ja teoreettisen tutkimuksen infrastruktuuri yliopiston yhteydessä.

**Lisätietoja**

Huippuyksikön johtaja:

professori Rauno Julin, Jyväskylän yliopisto

Huippuyksikön ryhmänjohtajat:

Juha Äystö, Jyväskylän yliopisto

Paul Greenlees, Jyväskylän yliopisto

Harry J. Whitlow, Jyväskylän yliopisto

Jouni Suhonen, Jyväskylän yliopisto

**Kaski, Samuel: Suomalainen laskennallisen päättelyn huippuyksikkö, Aalto-yliopisto**

Huippuyksikön tutkimuskohteena on laskennallinen päättely. Alana se on tietojenkäsittelytieteen, data-analyysin ja tilastotieteen välimaastossa. Yhä useampien alojen tutkimus perustuu olemassa oleviin tietoaaineistoihin, joista on pystyttävä irrottamaan käyttäjien ja soveltajien kannalta oleellinen informaatio. Erittäin voimakkaasti tämä näkyy biolääketieteessä ja molekyylibiologiassa. Yksikössä tehdään laskennallista menetelmätutkimusta, jossa keskeinen resurssi on riittävä laskenta- ja tiedontallennuskapasiteetti.

Huippuyksikön päätavoite on muokata ja toimittaa käyttöön menetelmiä ja työkaluja, joiden avulla suuria datajoukkoja voidaan muuntaa hyödylliseksi informaatioksi.

Ratkaisun ytimessä on suuren mittakaavan data-intensiivinen laskennallinen mallitus ja päättely: kuinka dataa pitäisi mallittaa, jotta voidaan saada selville mikä suurissa data-aineistoissa on oleellista.

Yksikkö on edelläkävijä entistä tehokkaampien laskennallisten päättelymenetelmien kehittämisessä systeemibiologiaan ja lääketieteeseen. Toinen tärkeä sovellussuunta ovat uudenlaiset käyttöliittymät, joiden avulla käyttäjä voi esimerkiksi liikkeessaan hakea tosiaikaista tietoa ympäristönsä kohteista.



Yksikön seitsemän tutkimusryhmää Aalto-yliopistosta ja Helsingin yliopistosta tekevät vahvaa yhteistyötä koti- ja ulkomaisten tutkimusryhmien kanssa. Erityistä huomiota kiinnitetään nuorten tutkijoiden koulutukseen.

### **Lisätietoja**

Huippuyksikön johtaja:

professori Samuel Kaski, Aalto-yliopisto

Huippuyksikön ryhmänjohtajat:

Samuel Kaski, Aalto-yliopisto

Erik Aurell, Aalto-yliopisto

Jukka Corander, Helsingin yliopisto

Jorma Laaksonen, Aalto-yliopisto

Petri Myllymäki, Helsingin yliopisto

Ilkka Niemelä, Aalto-yliopisto

Huippuyksikössä mukana:

Aalto-yliopisto, Helsingin yliopisto

### **Kivinen, Markku: Suomalainen Venäjän tutkimuksen huippuyksikkö - Venäjän modernisaation valinnat, Helsingin yliopisto**

Neuvostoliiton romahdettua Venäjän on pitänyt määritellä itselleen uusi identiteetti valtiona ja kansakuntana. Maan on rakennettava uusi poliittinen, sosiaalinen ja taloudellinen järjestelmä muuttuvan eurooppalaisen ja globaalin järjestyksen oloissa.

Huippuyksikkö tarkastelee Venäjän modernisaatiota, joka käsitetään tiettyjen rakenteellisten edellytysten määrittäminä valintoina. Koska eriyneiden tieteenalojen perinteiset kehykset, käsitteet ja teoriat eivät riitä Venäjän ristiriitaisen kehityksen analysoimiseen, huippuyksikössä kehittyvä ”suomalainen koulukunta” tarjoaa monitieteisen ja tieteidenvälisen, ajan mittaan uuden tutkimusparadigman Venäjän modernisaatioon. Samalla se avaa uuden näkökulman Venäjän ja EU:n suhteiden

peruskysymyksiin.

Tutkimuksen perustana on Venäjän modernisaation monipuolinen tarkastelu makro-, meso- ja mikrotasoilla sekä historiallisesta perspektiivistä. Makrotasoon liittyvät esimerkiksi poliittisten, sosiaalisten ja taloudellisten järjestelmien muutokset, kun taas mikrotasolla tutkitaan esimerkiksi kuluttajia ja yrittäjiä. Venäjää tarkastellaan kokonaisuutena isoista asioista pieniin, menneisyydestä tulevaisuuteen.

Yksikön lähestymistavassa yhteistä ovat tietyt tutkimuskysymykset ja teoreettiset ja metodologiset lähtökohdat. Tieteellisten tulosten lisäksi huippuyksikkö avaa uusia näkymiä poliittiseen päätöksentekoon Suomessa, Venäjällä ja laajemminkin.

### **Lisätietoja**

Huippuyksikön johtaja:

professori Markku Kivinen, Helsingin yliopisto

Huippuyksikön ryhmänjohtajat:

Tuomas Forsberg, Tampereen yliopisto

Pami Aalto, Tampereen yliopisto

Arto Mustajoki, Helsingin yliopisto

Vladimir Gel'man, Helsingin yliopisto

Huippuyksikössä mukana:

Helsingin yliopisto, Tampereen yliopisto

### **Knip, Mikael: Molekylaarisen systeemi-immunologian ja fysiologian huippuyksikkö, Helsingin yliopisto**

Elävien organismien ymmärtäminen geeni- ja molekyylitoimintojen tasolla ja tämän tiedon ja tutkimustulosten soveltaminen terveyden edistämiseksi on suuri haaste ja yksi lääketieteellisen systeemibiologian keskeisiä tavoitteita.

Molekylaarisen systeemi-immunologian ja fysiologian huippuyksikköön (SyMMyS) kuuluu viisi tutkimusryhmää ja yksikön tutkimus on erittäin monitieteistä. Yksikössä on osaamista niin kliinisen immunologian ja kohorttitutkimuksen kuin molekylaarisen systeemi-immunologian, metabolomiikan, diagnostiikan ja laskennallisen systeemibiologian alalla.

Tutkimuksen tavoitteena on ymmärtää molekyyli-tason mekanismeja, jotka ohjaavat immuunijärjestelmää, sekä immuunijärjestelmän ja muiden fysiologisten järjestelmien vuorovaikutusta eri terveystilanteissa. Tämä tieto palvelee immuunivälitteisten tulehdussairauksien ennaltaehkäisyä ja hoidon kehittämistä.

Huippuyksikössä yhdistyvät ainutlaatuinen kliininen tutkimus, kuten nuoruusiän diabeteksen ennustamisen ja ennaltaehkäisemisen tutkimus, korkeatasoinen systeemibiologian ja immunologian tutkimus ja huipputason tutkimuksen infrastruktuuri.

### **Lisätietoja**

Huippuyksikön johtaja:

professori Mikael Knip, Helsingin yliopisto

Huippuyksikössä mukana:

Helsingin yliopisto, Turun yliopisto, Aalto-yliopisto, Varsinais-Suomen sairaanhoitopiiri

### **Lassas, Matti: Inversio-ongelmien huippuyksikkö, Helsingin yliopisto**

Kaikki eksaktit luonnontieteet perustuvat inversio-ongelmien ratkaisuihin: mitä kokeellinen tieto todella kertoo ja miten tulkita sitä matemaattisilla malleilla?

Huippuyksikössä tehdään monipuolista ja -tieteistä tutkimusta aina puhtaan matematiikan tuloksista teollisiin ja kaupallisiin sovelluksiin asti. Tämä onnistuu yhteisen matemaattisen formalismin avulla.

Huippuyksikössä tuotetaan toimivia ja perusteltuja ratkaisuja käytännön inversio-ongelmiin ja osoitetaan matemaattisten menetelmien voima kokeellisen tiedon ja

matemaattisten mallien huimasti lisääntyessä ja monimutkaistuessa.

Tutkimusongelmia ovat esimerkiksi erilaiset lääketieteelliset ja teolliset kuvantamiset, asteroidien mallinnus, uuden sukupolven tutkamittaus, biomassan ja hiilijalanjäljen mittaaminen ja käytännölliset näkymättömyystekniikat. Huippuyksikkö on maailman johtava inversio-ongelmien teorian, käytännön ja sovellusten tutkimuksen yksikkö.

Yksikkö toimii kuudessa eri yliopistossa ja muodostaa korkeatasoisen, yhtenäisen ja vuorovaikutteisen matematiikan, fysiikan, tilastotieteen ja laskennallisten tieteiden verkoston. Tutkimus on meille elämäntapa, intohimo ja seikkailu.

### **Lisätietoja**

Huippuyksikön johtaja:

professori Matti Lassas, Helsingin yliopisto

Huippuyksikön ryhmänjohtajat:

Matti Lassas, Helsingin yliopisto

Samuli Siltanen, Helsingin yliopisto

Aapo Hyvärinen, Helsingin yliopisto

Jari Kaipio, Itä-Suomen yliopisto

Markku Lehtinen, Oulun yliopisto

Valeriy Serov, Oulun yliopisto

Mikko Kaasalainen, Tampereen teknillinen yliopisto

Heikki Haario, Lappeenrannan teknillinen yliopisto

Huippuyksikössä mukana:

Helsingin yliopisto, Jyväskylän yliopisto,

Oulun yliopisto, Itä-Suomen yliopisto,

Tampereen teknillinen yliopisto, Lappeenrannan teknillinen yliopisto



## **Leskelä, Markku: Atomikerroskasvatuksen (ALD) huippuyksikkö, Helsingin yliopisto**

Huippuyksikössä tutkitaan ja kehitetään kemiaa ohutkalvojen valmistamiseen atomikerroskasvatusmenetelmällä (ALD). Näille ohutkalvoille haetaan sovelluksia mikroelektroniikasta, nanoteknologiasta ja energia-alalta.

Yksikkö koostuu Helsingin yliopiston Epäorgaanisen kemian ohutkalvoryhmästä, Materiaalifysiikan tutkimusryhmästä ja VTT Mikrojärjestelmien ja nanoelektroniikan osaamiskeskuksesta. Jokaisella kolmella ryhmällä on omat erityisosaamisensa ja tehtävänsä. Huippuyksikkö toimii laajassa kansallisessa ja kansainvälisessä verkostossa. Lisäksi meillä on hyvät suhteet alan teollisuuteen.

Tavoitteena on kehittää uusia ALD-prosesseja materiaaleille, joita hyödynnetään mikroelektroniikan eri komponenteissa, kuten muisteissa ja mikroelektromekaanisissa systeemeissä (MEMS), nanorakenteisissa aurinkokennoissa ja litium-ioniakuissa sekä erilaisissa optiikan ja optoelektroniikan komponenteissa.

Huippuyksiköllä on johtava asema maailmassa ALD-prosessien kehittäjänä, ja se yhdistää ainutlaatuisella tavalla kemian, fysiikan ja elektroniikan osaamista.

### **Lisätietoja**

Huippuyksikön johtaja:  
professori Markku Leskelä, Helsingin yliopisto

Huippuyksikön ryhmänjohtajat:  
Jyrki Räisänen, Helsingin yliopisto  
Juhani Keinonen, Helsingin yliopisto  
Jouni Ahopelto, VTT  
Riikka Puurunen, VTT

Huippuyksikössä mukana:  
Helsingin yliopisto, VTT

## **Mappes, Johanna: Biologisten vuorovaikutusten tutkimuksen huippuyksikkö, Jyväskylän yliopisto**

Huippuyksikön tutkimuksen kohteena ovat eliöiden väliset tapahtumat. Biologiset vuorovaikutukset läpäisevät eliömaailman molekyyleistä ekosysteemeihin. Tutkimuksen isot kysymykset ovat usein samoja, vaikka tarkastelun kohteena olisi kasvi, sieni, hyönteinen, bakteeri, ihminen tai kokonainen ekosysteemi.

Tämän laajan eliöspektrin vuorovaikutukset voivat perustua sekä yhteistyöhön että kilpailuun. Ne voivat tapahtua peto-saalis- tai isäntä-loissuhteessa. Lisäksi hämmästyttävän usein eri organisaatiotasot, yksilöt ja populaatiot, ajautuvat eturistiriitoihin näiden vuorovaikutusten tuoksinassa.

Jotta pystyisimme kattavaan ja tuloksekkaaseen biologisten vuorovaikutusten tutkimukseen, tarvitsemme yhteisen viitekehysten. Määrittelemämme viitekehys on luonnonvalinta, joka operoi elämän kaikilla tasoilla.

Huippuyksikössä tutkitaan näitä vuorovaikutuksia ekologisesti realistisessa asetelmassa, yli useiden trofia- ja valintatasojen ja kattavan eliövalikoiman viruksista selkärangaisiin. Tuloksena on syvällisempi tieto siitä, minkälaiset vuorovaikutukset ja olosuhteet joko auttavat eliöiden sopeutumista muuttuvaan ympäristöön tai johtavat vääjäämättä niiden tuhoon.

Luonnonsuojelubiologiset kysymykset ja aikamme suuret ympäristöongelmat ovat luonteeltaan eturistiriitojen tuloksia. Siksi on tärkeää tuoda ihmisten tietoisuuteen jopa esihistorialliselta ajalta peräisin olevien eliöiden käyttäytymismallien taustoja.

### **Lisätietoja**

Huippuyksikön johtaja:  
professori Johanna Mappes, Jyväskylän yliopisto



ACADEMY OF FINLAND

Huippuyksikön ryhmänjohtajat:

Liselotte Sundström, Helsingin yliopisto

Jaana Bamford, Jyväskylän yliopisto

Hanna Kokko, Helsingin yliopisto

Huippuyksikössä mukana:

Jyväskylän yliopisto, Helsingin yliopisto

### **Mäki, Uskali: Yhteiskuntatieteiden filosofian tutkimuksen huippuyksikkö, Helsingin yliopisto**

Huippuyksikössä tutkitaan yhteiskuntatieteellisen tiedon tuottamisen muuttuvia käytäntöjä ja tieteidenvälisen suhteiden ajankohtaista dynamiikkaa. Pääkohteena ovat yhteiskuntatieteiden keskinäiset suhteet sekä niiden ja esimerkiksi neuro- ja evoluutiobiologian kohtaamiset. Empiiristen tapaustutkimusten kautta selvitetään näillä aloilla käytettyjä käsitteellisiä viitekehyksiä, metodeja ja malleja. Pyrimme ymmärtämään tutkimusalojen samankaltaisuuksia, eroja ja vuorovaikutussuhteita niiden käyttämän intellektuaalisen välineistön analyysin kautta.

Huippuyksikön tavoitteena on ymmärtää ja kohentaa yhteiskuntatieteellisen tiedon tuottamisen käytäntöjä paikallistamalla ja analysoimalla strategisia käsitteitä, argumentteja ja debatteja. Tieteidenvälisiä kohtaamisia – ja niiden puutetta – tutkimalla pyritään rakentamaan siltoja tieteenalojen välille yleisemminkin.

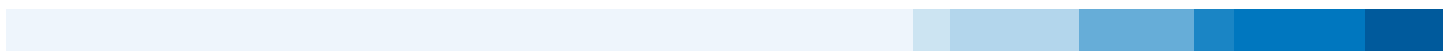
Yksikkö koostuu työlleen omistautuneista tieteenfilosofeista ja sosiaalisen todellisuuden ontologian tutkijoista, jotka ovat omilla aloillaan maailman huippua.

#### **Lisätietoja**

Huippuyksikön johtaja:

akatemiaprofessori Uskali Mäki, Helsingin yliopisto

Huippuyksikön ryhmänjohtajat:



Raimo Tuomela, Helsingin yliopisto

Petri Ylikoski, Helsingin yliopisto

### **Ovaskainen, Otso: Metapopulaatiobiologian huippuyksikkö, Helsingin yliopisto**

Metapopulaatiobiologian huippuyksikkö Helsingin yliopistossa on kansainvälisesti tunnettu tutkimuksista, joissa selvitetään elinympäristön pirstoutumisen ekologisia, geneettisiä ja evolutiivisia seurauksia. Tätä tutkimuskenttää kutsutaan metapopulaatiobiologiaksi. Monien eliölajien elinympäristö on luontaisesti pirstoutunut, mutta ihmisen maankäyttö on lisännyt monien muidenkin lajien elinympäristön pirstoutumista. Tästä syystä metapopulaatiobiologian tutkimustuloksilla on suurta merkitystä lajien ja elinympäristöjen suojelulle ja maankäytön suunnittelulle.

Huippuyksikössä tehdään niin teoreettisia kuin empiirisiä tutkimuksia, ja monissa yksittäisissä hankkeissa rakennetaan matemaattisia malleja, joita voidaan testata luonnonpopulaatioista kerätyillä aineistoilla. Monissa tutkimushankkeissa käytetään molekyylibiologian ja genomiikan (lajien perimän) tutkimusmenetelmiä.

Yksikön tärkein tavoite on tuottaa uutta perustietoa siitä, miten elinympäristön rakenne vaikuttaa luonnonpopulaatioiden dynamiikkaan. Yksikössä yhdistyy ekologinen, molekyylieneettinen ja genomitason tutkimus. Tutkimuksen kautta halutaan ymmärtää luonnonpopulaatioiden biologiaa molekyyalitasolta aina populaatiotasolle asti.

#### **Lisätietoja**

Huippuyksikön johtaja:

professori Otso Ovaskainen, Helsingin yliopisto

Huippuyksikön ryhmänjohtajat:

Otso Ovaskainen, Helsingin yliopisto

Atte Moilanen, Helsingin yliopisto

Mikko Frilander, Helsingin yliopisto

Saskya van Nouhuys, Helsingin yliopisto



Anna-Liisa Laine, Helsingin yliopisto

Mar Cabeza, Helsingin yliopisto

**Pekola, Jukka: Matalien lämpötilojen kvantti-ilmiöiden ja komponenttien huippuyksikkö, Aalto-yliopisto**

Huippuyksikössä tutkitaan matalien lämpötilojen perusfysiikan kvantti-ilmiöitä ja kartoitetaan niiden mahdollisia sovelluksia. Osa yksikön tutkijoista työskentelee hyvin lähellä absoluuttista nolapistettä tutkien kylmäfysiikan perusilmiöitä, kuten supranesteitä.

Matalissa lämpötiloissa aine asettuu perustilaansa, jonka ominaisuudet saattavat poiketa suurestikin siitä, mihin olemme totuneet arkipäiväisissä olosuhteissa. Tunnettuja esimerkkejä tästä ovat metallien suprajohtava tila, jossa sähkövirta kulkee häviöttömästi ja heliumnesteiden suprajuokseva tila, jossa nestevirtaus on niinkään häviötöntä. Molemmissa esimerkeissä on kyse makroskooppisista kvanttimekaanisista ilmiöistä, jotka voidaan havaita matalissa lämpötiloissa.

Myös nanoilmiöt ja -rakenteet ovat viime vuosina nousseet alan merkittäviksi tutkimuskohteiksi. Yksikössä tutkitaan nanoelektroniikkaa alueella, jossa kvantti-ilmiöt ovat merkittäviä.

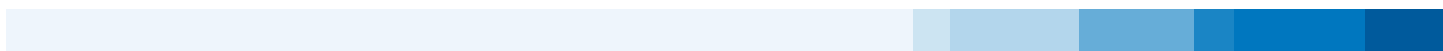
Keskeisiä tutkimusaiheita ovat varauksen- ja lämmönkuljetus ja niihin liittyvät vaihtelut sekä kvanttimekaniikan mukaan määräytyvä mekaaninen liike. Varsinaisia materiaalisia tutkimuskohteitamme ovat helium-supranesteet, suprajohteet, grafeeni ja hiilinanoputket sekä tavalliset metallit.

**Lisätietoja**

Huippuyksikön johtaja:

akatemiaprofessori Jukka Pekola, Aalto-yliopisto

Huippuyksikön ryhmänjohtajat:





Sorin Paraoanu, Aalto-yliopisto  
Pertti Hakonen, Aalto-yliopisto  
Mika Sillanpää, Aalto-yliopisto  
Juha Tuoriniemi, Aalto-yliopisto  
Vladimir Eltsov, Aalto-yliopisto  
Tero Heikkilä, Aalto-yliopisto  
Peter Liljeroth, Aalto-yliopisto  
Panu Helistö, VTT  
Arttu Luukanen, VTT  
Heikki Seppä, VTT

Huippuyksikössä mukana:

Aalto-yliopisto, VTT

### **Pihlajaniemi, Taina: Solujen ja soluväliaineen vuorovaikutuksen huippuyksikkö, Oulun yliopisto**

Solujen ulkopuolisella aineksella on monta ratkaisevaa roolia. Kun halutaan todellinen kuva elimistömme toiminnasta, tutkimuksen täytyy kohdistua solujen ja soluväliaineen jatkuvaan vuorovaikutukseen.

Huippuyksikön tavoitteena on ymmärtää solujen ja niiden ulkopuolisen aineksen dialogia, joka on välttämätöntä elinten ja verisuonten muodostumisessa, elimistön toiminnassa ja sen häiriöissä sekä eri sairauksissa mukaan lukien erilaiset syöpätaudit. Lisäksi tutkitaan kantasolujen toimintaa niiden uusiutuessa ja erilaistuessa.

Tutkimuksesta saatu ymmärrys parantaa jo lähivuosina tautien diagnostiikkaa ja hoitomenetelmiä.

Solun väliaine ei ole vain tukirakenne vaan äärimmäisen monipuolinen ja aktiivinen vaikuttaja. Se toimii samanaikaisesti sekä tiedonvälittäjänä että tautiprosessien säätelijänä. Väliaine antaa solulle käyttäytymisohjeita, minkä lisäksi se on fyysinen este syövän etenemiselle.

Yksi huippuyksikön visioista on pystyä kasvattamaan hallitusti yksittäisistä soluista kokonaisia elimiä. Esimerkiksi munuaispotilaita on huomattavasti enemmän kuin luovuttajia.

Tavoitteena on tehdä tutkimusta, joka johtaa solujen pahanlaatuisen muuntautumisen mekanismien tunnistamiseen sekä uusiin diagnostisiin menetelmiin ja hoitokäytäntöihin. Syöpä pyritään havaitsemaan ja hoito mahdollistamaan ennen kuin tauti kehittyy liian pitkälle.

### **Lisätietoja**

Huippuyksikön johtaja:  
professori Taina Pihlajaniemi, Oulun yliopisto

Huippuyksikön ryhmänjohtajat:

Johanna Myllyharju, OY

Seppo Vainio, OY

Robert Winqvist, OY

Lauri Eklund, OY

Aki Manninen, OY

### **Sorjonen Marja-Leena: Intersubjektiivisuus ja vuorovaikutus, Helsingin yliopisto**

Huippuyksikössä tutkitaan intersubjektiivisuutta eli yhteisen ymmärryksen ja kokemuksen saavuttamista ja säilyttämistä ihmistenvälisessä vuorovaikutuksessa.

Yksikkö on monikielinen ja -tieteinen yhteisö, johon kuulu lingvistiikan, sosiaalitieteiden ja puhetieteen tutkijoita. Tutkimusta yhdistää etnometodologisen keskustelunanalyysin metodi, jonka lisäksi hyödynnetään muun muassa vuorovaikutuslingvistiikkaa, konstruktiokielioppia sekä psykofysiologisia mittausmenetelmiä ja eleiden tutkimusta.

Tutkimuksemme on paljolti käsityötä. Päämetodina on keskustelunanalyysi. Kysymme, miten keskustelijat päätyvät ymmärrykseen tuottaen, tunnistuen ja tulkiten toimintoja ja



toimintajaksoja. Toisaalta tutkitaan sitä, miten kielen rakenteet ovat muotoutuneet palvelemaan yhteisymmärrystä. Vertailu on keskeistä tutkittaessa yhteisymmärrystä kielikontaktitilanteissa.

Yksikön tutkijoilla on erityyppisistä vuorovaikutustilanteista laajat aineistot ääni- ja videotallenteita, joita analysoimalla pyritään löytämään vastauksia tutkimuksen kolmeen pääkysymykseen. Ensinnäkin tutkitaan sitä, kuinka puhujat saavuttavat vuorovaikutustilanteessa keskinäisen ymmärryksen rakentamalla, tunnistamalla ja tulkitsemalla toimintoja ja toimintajaksoja. Toiseksi pyritään entistä tarkemmin kuvaamaan tapoja, joilla kielen rakenteet ovat virittäytyneet palvelemaan vuorovaikutuksen osapuolten yhteisymmärryksen saavuttamista. Kolmas osa-alue on emootiot osana sosiaalista vuorovaikutusta. Pääkohteina ovat suomi ja suomenruotsi.

### **Lisätietoja**

Huippuyksikön johtaja:

professori Marja-Leena Sorjonen, Helsingin yliopisto

Huippuyksikön ryhmänjohtajat:

Ritva Laury, Helsingin yliopisto

Jan Lindström, Helsingin yliopisto

Anssi Peräkylä, Helsingin yliopisto

### **Törmä, Päivi: COMP - Laskennallisen nanotieteen huippuyksikkö, Aalto-yliopisto**

Luonto on itse valinnut nanomittakaavan, kun se rakentaa elämälle tärkeimpiä toiminnallisia kokonaisuuksia. Siksi nanotieteen sovelluksina kehitettävät uudet materiaalit tulevat vastaamaan ihmiskunnan suurimpiin haasteisiin.

Laskennallisen nanotieteen yksikkö keskittyy tutkimaan ja ymmärtämään rakenteita ja systeemejä atomi- ja molekyyalitasolla materiaalfysiikan näkökulmasta. Tutkimuksen kiinnostavuutta lisää se, että tällä tasolla on äärettömän rikas ilmiömaailma, joka toistuvasti tuottaa yllätyksiä uusien löytöjen muodossa.



Nanotiede mahdollistaa nykyään useiden luonnontieteiden synteesin, jossa samojen tutkimusongelmien kimpussa on fyysikkoja, kemistejä, biologeja ja materiaalitieteilijöitä. Yhteisiin kiinnostuksen kohteisiin kuuluvat niin DNA-molekyylit kuin elektroniikan materiaalit.

Huippuyksikkö etsii laskennallisen nanotutkimuksen avulla vastauksia ihmiskunnan suuriin kysymyksiin, joita ovat muun muassa energian riittävyys, veden puhtaus, ympäristönsuojelu, informaatioteknologian tehokkuus ja kehittyneet lääketieteelliset hoitomenetelmät. Tutkimus lähestyy myös raaka-aine- ja kemianteollisuutta esimerkiksi katalyytitutkimuksen kautta. Työtä motivoivat perustutkimuksen ohella monet yhteiskunnan tarpeet.

### **Lisätietoja**

Huippuyksikön johtaja:

professori Päivi Törmä, Aalto-yliopisto

Huippuyksikön ryhmänjohtajat:

Martti Puska, Aalto-yliopisto

Adam Foster, Tampereen teknillinen yliopisto

Kari Laasonen, Oulun yliopisto

Mikko Alava, Aalto-yliopisto

Tapio Ala-Nissilä, Aalto-yliopisto

Ari Harju, Aalto-yliopisto

Mikko Möttönen, Aalto-yliopisto

Emppu Salonen, Aalto-yliopisto

Huippuyksikössä mukana:

Aalto-yliopisto, Tampereen teknillinen yliopisto