



Suomen Tiedeseuran

# PALKINNONSAAJAT

*Vuosijuhlassa 29. huhtikuuta 2025*

## **Suomen Tiedeseuran suuri palkinto – Professori E.J. Nyströmin palkinto**

*Professori Leif B. Andersson, Uppsalan yliopisto*

Suomen Tiedeseuralla on ilo ja kunnia luovuttaa seuran pääpalkinto – professori E.J. Nyströmin palkinto – Uppsalan yliopiston professori Leif B. Anderssonille.

Palkinto myönnetään tunnustuksena professori Anderssonin merkittävästä panoksesta kotieläinten ja luonnoneläinpopulaatioiden genomien tutkimukseen. Leif Andersson on edelläkävijä, joka on soveltanut kotieläinmalleja selvittäessään geneettisen ja fenotyypin vaihtelun välisiä yhteyksiä. Hänen työnsä on tuottanut satoja julkaisuja, joissa kuvataan, miten tietyt mutaatiot aiheuttavat häiriöitä ja fenotyypisiä piirteitä kotieläimissä ja miten ne ovat vaikuttaneet kotieläinten evoluutiohistoriaan.

Leif Anderssonin nimi liittyy läheisesti perimään sisältyviin tekijöihin, jotka vaikuttavat tuki- ja liikuntaelinten hiilihydraattiaineenvaihduntaan ja sisäelinten kasvuun, mikä on ratkaisevaan tärkeää sianlihan teollisessa tuotannossa. Nämä havainnot ovat osoittautuneet myös teoreettisesti erittäin merkittäviksi muun muassa pyrittäessä selvittämään, miten geenit säätelevät istukallisten nisäkkäiden sisäelinten kokoa. Niillä on myös lääketieteellistä merkitystä esimerkiksi ihmisten kakkostyypin diabeteksen hoitostrategioiden kehitystyössä.

Leif Andersson on myös löytänyt geenin, joka säätelee hevosten askellusta ja selkärankaisten liikemalleja. Tämän geenin mutaatio selittää, miksi islanninhevosien askellajivalikoimaan kuuluvat töltti ja passi ja miksi ravihevoset pystyvät ravaamaan kovaa vauhtia. Tämä yksittäinen mutaatio on muun muassa määrännyt, mihin tarkoituksiin kesyjä hevosia on menneisyydessä käytetty. Kyseinen geeni esiintyy selkäytimen tietyissä välineuroneissa, jotka ovat suorassa yhteydessä motoneuroneihin, ja sillä on todennäköisesti ratkaiseva rooli kaikkien selkärankaisten, myös ihmisen, raajojen liikkeiden koordinoinnissa.

Leif Andersson on koulutukseltaan biologi, ja tehtyään 30 vuotta urauurtavaa työtä kotieläinten geeniperimän parissa hän päätti vaihtaa tutkimuskohteekseen luonnonpopulaatiot, kun seuraavan sukupolven sekvensointi mahdollisti lähes minkä tahansa organismin genomitutkimuksen.

Leif Andersson on tutkinut mm. Darwinin peippoja Galapagossaarilla yhteistyössä Princetonin yliopiston legendaaristen tutkijoiden Peter ja Rosemary Grantin kanssa, jotka ovat askarrelleet aiheen parissa yli 40 vuotta. Grantin pariskunta vieraili tiedeseurassa muutama vuosi sitten, jolloin meillä oli ilo seurata heidän esityksiään. Leif Anderssonin yhteistyö pariskunnan kanssa on poikunut useita julkaisuja, joissa kuvataan Darwinin eri peippolajien keskinäistä evoluutiota. Lisäksi niissä käsitellään uusien lajien löytämistä ja lintujen nokan muotoa ja kokoa säätelevien geenien tunnistamista. Daphnen saarella hiljattain tehdyssä tutkimuksessa sekvensoitiin neljää eri lajia edustavan yli 4 000 linnun koko geeniperimä. Tutkimuksessa tunnistettiin kuusi lokusta, jotka selittävät noin 50 prosenttia nokan morfologian vaihtelusta, ja osoitettiin, että neljästä geenistä koostuva supergeeni on ratkaisevan tärkeä kehon ja nokan koon vaihtelun säätelyssä. Tutkimus selvitti, miten vaikutukseltaan merkittävät lokukset voivat vaikuttaa polygeenisten ominaisuuksien geneettiseen perustaan luonnon populaatioissa.

Leif Andersson on myös tunnistanut supergeenin, joka säätelee suokukkokoiraiden (*Calidris pugnax*) soidinkäyttäytymistä, testosteronitasoja, kehon kokoa ja väritystä. Suokukoilla on omalaatuinen soidintanssi, jossa värikkäät koiraat puolustavat soidinreviiriä. Aiemmissa tutkimuksissa oli havaittu, että suokukkokoiraita on kolmea tyyppiä, joilla kullakin on hyvin erilainen soidinkäyttäytyminen. Suvereeneiksi kutsutuilla itsenäisillä koirailta on värikäs höyhenpeite, korkea testosteronitaso ja ne puolustavat reviiriään; satelliittiuroksilla on vaaleat höyhenet, alhainen testosteronitaso eivätkä ne puolusta reviiriään; kolmas ryhmä on naaraita imitoivat pienikokoiset höyhenettömät koiraat, joilla on alhainen testosteronitaso ja jotka eivät myöskään puolusta reviiriä. Koko geeniperimän sekvensointi osoitti, että satelliiteilla ja välimuodon koirailta on 4,3 Mb -supergeeni (inversio), joka käsittää noin 100 geeniä. Inversio periytyy resessiivisesti, muuten se olisi kohtalokas, koska se aiheuttaa virheen tärkeässä geenissä. Tämä löytö on auttanut selittämään satelliittikoiraiden ja naaraita imitoivien koiraiden alhaiset testosteronitasot ja muut tämän merkillisen linnun fenotyyppiset piirteet.

Sillikalaja tutkiessaan Leif Andersson palasi juurilleen. Hänen ensimmäinen tieteellinen tutkimuksensa oli 1970-luvun lopulla tehty kandidaatin tutkielma, joka koski sillin ja silakan genetiikkaa. Siinä hän ei havainnut geneettistä eroa, vaikka silliiä ja silakkaa pidetään eri alalajeina. Selitys saatiin 30 vuotta myöhemmin, kun Andersson päätti tehdä koko geeniperimän sekvensoinnin näytteistä, jotka hän oli opiskelijana kerännyt. Kävi ilmi, että neutraalit sekvenssivariantit eivät itse asiassa eroa geneettisesti tässä lajissa. Syynä on se, että valtava populaatiokoko yhdistettynä tiettyyn geenivuohon osapopulaatioiden välillä eliminoi geneettisen ajautumisen vaikutuksen. Geneettinen erilaistuminen on kuitenkin voimakasta sadoissa lokuksissa, jotka säätelevät näiden kalojen sopeutumista ilmastoon, suolapitoisuuteen, valaistusoloihin ja kutuaikaan. Anderssonin tutkimuksen myötä sillistä on muodostunut tärkeä malli luonnonpopulaatioiden ekologista sopeutumista koskevassa geenitutkimuksessa. Silakan geneettisen erilaistumisen yksityiskohtainen kuvaus voi myös mullistaa kalavesien tilan arvioinnin yhdessä maailman kymmenestä tärkeimmästä kalastusalueesta.

Aiheesta riittäisi vielä paljon kerrottavaa, mutta viesti on jo varmasti käynyt selväksi. Leif Andersson seisoo tänä iltana edessämme esimerkkinä siitä, miten maailmanluokan biologisessa tutkimuksessa havaintoja seurataan aina sinne, minne ne johtavat, ja että siinä ylitetään perus- ja soveltavan tutkimuksen sekä eri tieteenalojen väliset raja-aidat. Suomen Tiedeseura toivoo, että hänen esimerkkinsä toimii innoittajana ja esikuvana uusille tutkijasukupolville.

## Professori Theodor Homénin fysiikan palkinto

*Professori Päivi Törmä, Aalto-yliopisto*

Päivi Törmä on syntynyt 1969. Hän väitteli tohtoriksi Helsingin yliopistossa 1996 kvanttioptiikkaa ja kvantti-informaatiota käsitelleellä väitöskirjalla. Väitöksensä jälkeen hän työskenteli vuoden Ulmin yliopistossa Saksassa ja kaksi vuotta Innsbruckin yliopistossa Itävallassa. Palattuaan Suomeen Törmä toimi jonkin aikaa akatemiaticijana Teknillisessä korkeakoulussa, kunnes siirtyi vuonna 2001 nanotieteen professoriksi Jyväskylän yliopistoon, jossa hän toimi 2003–2005 Nano Science Centerin johtajana. Vuonna 2008 Törmä siirtyi teknillisen fysiikan professoriksi nykyiseen Aalto-yliopistoon. Hän johti vuosina 2014–2017 Laskennallisen nanotieteen huippuyksikköä (COMP) Aalto-yliopistossa ja toimi vuosina 2017–2021 akatemiaprofessorina.

Päivi Törmän tutkimusaiheita ovat teoreettinen ja kokeellinen kvanttifysiikka, nanofotoniikka ja monen kappaleen kvanttimekaniikka. Viime vuosina hänen tutkimusryhmänsä on saavuttanut merkittäviä edistysaskelia mm. suurten tietomäärien siirtämisessä laservalon avulla ja korkean lämpötilan suprajohteiden perustutkimuksessa. Päivi Törmä johtaa Aalto-yliopiston koordinoimaa laajaa kansainvälistä SuperC-tutkimuskonsortiota, jonka tavoitteena on löytää huoneenlämpötilassa toimivia suprajohteita vuoteen 2033 mennessä. Tässä työssä keinoäly on yksi tärkeä työkalu ja toisaalta uusien suprajohteiden odotetaan helpottavan hälyttävän nopeasti kasvavaa sähköenergian tarvetta niin keinoälyn tarvitsemisissä suurissa datakeskuksissa kuin arkipäivän elektroniikassakin. SuperC:llä on useita kansainvälisiä rahoittajia, joista yksi on Magnus Ehrnroothin säätiö Suomen Tiedeseuran tekemän ehdotuksen mukaisesti.

Päivi Törmä on yhdessä tutkimusryhmiensä kanssa tuottanut runsaasti ensiluokkaisia tieteellisiä julkaisuja. Hänellä on ISI WoS-tietokannan mukaan yli 250 tieteellistä artikkelia, joihin on viitattu yhteensä lähes 10 000 kertaa. Näistä hänen yhdessä William Barnesin kanssa vuonna 2015 julkaisema review-artikkeli *Strong coupling between surface plasmon polaritons and emitters* on kerännyt yli 1200 viittausta. Törmä on ohjannut runsaat 25 väitöskirjaa ja yli 20 post-doc-tutkijaa. Ohjatuista toistakymmentä on nykyään professoreina eri puolilla maailmaa.

Tutkimukseensa Päivi Törmä on saanut yhteensä noin 10 miljoonaa euroa kotimaista ja eurooppalaista rahoitusta, josta kansainvälisesti arvostetuimpia ovat Euroopan tutkimusneuvoston myöntämät Advanced Grant (2013–2017) ja Proof-of-Concept-rahoitus hankkeelle *Low cost coherent light sources from nanoparticle array surface plasmon polariton systems* (2017–2019). Paraikaa hänellä on käynnissä mm. Suomen Akatemian tutkimushanke *Korrelaatiot monen energiavyön kvanttisysteemeissä* ja EU:n puiteohjelman projekti *Strong-coupling-enhanced nanoparticle array organic light-emitting diode*.

Päivi Törmä on Academia Europaean (2021–) Suomen Tiedeseuran (2017–), Teknillisten tieteiden akatemian (2011–) ja Suomalaisen Tiedeakatemian (2006–) jäsen. Hän on saanut lukuisia palkintoja ja huomionosoituksia kuten Suomalaisen Tiedeakatemian Väisälän palkinnon (2003), European Young Investigator -palkinnon (2005), Suomen kulttuurirahaston palkinnon (2008) ja Magnus Ehrnroothin säätiön fysiikan palkinnon (2019).

Päivi Törmän muista ansioista mainittakoon Valtion Tutkimus- ja innovaationeuvoston ja sitä edeltäneen Tiede- ja teknologianeuvoston jäsenyys 2007–2015 ja Millennium palkinnon kansainvälisen palkintoraadin puheenjohtajuus 2017–2024.

## **Valtioneuvos Lorenz Lindelöfin matematiikan palkinto**

*Professori Kaisa Matomäki, Turun yliopisto*

Kaisa Matomäki on epäilemättä maailman johtavia analyyttisen lukuteorian tutkijoita ikäluokassaan.

Tutkimustyössään Matomäki ja hänen kollegansa ovat esittäneet tuoreita lähestymistapoja ja kehittäneet uusia tehokkaita todistustekniikoita, jotka ovat vaikuttaneet analyyttisen lukuteorian kehitykseen. Matomäki on esimerkiksi tutkinut multiplikatiivisten funktioiden jakautumista lyhyille intervaleille ja niiden korrelaatiota. Muita Matomäkeä kiinnostavia tutkimusongelmia on alkulukujen jakautuminen.

Kaisa Matomäen kansainvälisenä läpimurtona pidetään yhdessä Maksym Radziwillin kanssa vuonna 2016 tehtyä tutkimusta, josta heille myönnettiin SASTRA-Ramunajan-palkinto. Vuonna 2019 Matomäki sai New Horizons -matematiikkapalkinnon. Se on tarkoitettu uransa alkuvaiheessa oleville tutkijoille, jotka ovat jo saavuttanut merkittäviä tuloksia. Professori Matomäen tieteelliseen tuotantoon kuuluu noin 50 artikkelia, jotka lähes kaikki ovat ilmestyneet alan johtavissa julkaisuissa. Vuonna 2016 Matomäki kutsuttiin pitämään esitelmä Euroopan matemaattisten yhdistysten kongressissa EMS-2016 Berliinissä ja vuonna 2018 kansainvälisessä matemaatikkojen kongressissa ICM-2018 Rio de Janeirossa.

Professori Matomäki on syntynyt vuonna 1985, ja hän väitteli tohtoriksi Royal Hollowaysta, Lontoon yliopistosta vuonna 2009. Vuosien saatossa hänelle on myönnetty lukuisia palkintoja, kuten Väisälän palkinto vuonna 2016 ja European Mathematical Society -seuran palkinto vuonna 2020. Lisäksi Matomäki on saanut Ruth Lyttle Satter -palkinnon vuonna 2021 ja Cole Prize in Number Theory -palkinnon vuonna 2023. Matomäki aloitti Turun yliopistossa vuonna 2015 apulaisprofessorina ja akatemiaturkijana. Vuonna 2023 hänet nimitettiin saman yliopiston matematiikan professoriksi. Kaisa Matomäki valittiin Suomen Tiedeakatemiaan vuonna 2019 ja Suomen Tiedeseuraan vuonna 2020. Vuotta myöhemmin hänet nimitettiin Academia Europaean jäseneksi.

## **FT Mikael Björnbergin muistorahaston palkinto**

*Filosofian tohtori Joonas Hirvonen, Nottinghamin yliopisto*

Joonas Hirvonen on suomalainen teoreettinen hiukkasfyysikko, joka väitteli Helsingin yliopistosta kesällä 2024 professori Aleksi Vuorisen ohjauksessa ja työskentelee Nottinghamin

yliopistossa postdoc-tutkijana. Hän on erikoistunut hiukkasfysiikan sovelluksiin korkeissa lämpötiloissa, olosuhteissa mitkä vallitsevat varhaisessa maailmankaikkeudessa ja neutronitähtien sisuksissa. Hirvosen työn keskiössä on ollut pyrkimys parantaa olomuodon muutosten, faasitransitioiden, kuvausta näissä systeemeissä, ja hänen väitöskirjan otsikkonsa olikin kuvaavasti "Phase Transitions in Elementary-Particle Matter".

Hirvonen on tutkijana erittäin monipuolinen, luova ja tuottelias. Jo hänen vuonna 2020 kirjoittamansa pro gradu -tutkielma tuotti tärkeän ja laajalti mainetta niittäneen artikkelin efektiivisen kenttäteorian sovelluksista kuplanukleaatioon. Yhdessä toisen väitöskirjaohjaajansa Oliver Gouldin (tuohon aikaan postdoc Helsingissä) kanssa Joonas pystyi ratkaisemaan useita ongelmia olomuodon muutoksessa tapahtuvissa prosesseissa, ja hänen tuloksensa ovat parantaneet olomuodon muutosten kuvauksen tarkkuutta useissa erilaisissa fysikaalisissa systeemeissä, mistä osoituksena artikkelin saama runsas viittausten määrä.

Toisena kohokohtana Hirvosen tutkimuksesta voi mainita hänen 2023 julkaiseman Nature Communications -artikkelin, jossa hän tutki neutronitähtien sisältämän aineen tilanyhtälön rajoittamista ydin- ja hiukkasfysiikan tulosten sekä astrofysikaalisten havaintojen avulla. Pitkälti Hirvosen ansiosta artikkelissa pystyttiin osoittamaan, että tiheä neutronitähtiaine lähestyy konformaalista käytöstä massiivisimpien tähtien keskitiheyttä alemmilla tiheyksillä. Tämä tulos tulkittiin vahvaksi osoitukseksi aineen uuden olomuodon, kylmän ja tiheän kvarkkiaineen, olemassaolosta massiivisten neutronitähtien sisällä. Tuloksen merkittävyyttä kuvaa artikkelin reilussa vuodessa keräämät lähes 100 sitaattia.

Nottinghamissa Hirvonen keskittyy erityisesti varhaisen maailmankaikkeuden olomuodon muutosten tutkimukseen. Tätä motivoi 2030-luvulla lähetettävä LISA (Laser Interferometer Space Antenna) -satelliittikonstellaatio, jonka pystyy havaitsemaan gravitaatioaaltoja juuri tämänkaltaisista transitoista. Hirvosen työ on poikkeuksellisen korkealaatuista, ja sitä leimaa poikkeuksellinen itsenäisyyden aste, mistä kertovat myös hänen näinkin nuoreen tieteellisen ikään mennessä tuottamansa kaksi yksin kirjoitettua artikkelia. Kaiken kaikkiaan Hirvonen on tähän mennessä kirjoittanut seitsemän artikkelia, joihin on viitattu yli 300 kertaa. Nämä ovat erinomaisia tuloksia vasta väitelleelle tutkijalle.

## **Magnus Ehrnroothin fysiikan palkinto**

*Professori Jukka Pekola, Aalto-yliopisto*

Professori Jukka Pekola on kokeellisen matalan lämpötilan fysiikan tutkija ja kuuluu alansa ehdottomaan kansainväliseen huippuun. Hänen tutkimuksensa käsittelee nanorakenteiden termodynamiikkaa ja nanorakenteiden lämmönsiirto-ominaisuuksia. Jo uransa alkuvuosina hän keksi suprajohdaviin liitoksiin perustuvan lämpötilasensorin (Physical Review Letters 73, 2903 (1994)). Viime vuosina hän kokeellisesti osoittanut, että niin sanottua Maxwellin demonia voi käyttää informaatioperustaiseen nanomittakaavan jäähdytykseen (Physical Review Letters 115, 260602 (2015)). Kolmas esimerkki läpimurtotuloksesta on fotoneihin perustuvan yhden moodin lämmönjohtumisen osoittava koe (Nature 444, 187 (2014)). Vuonna 2020 Pekola sai arvostetun kansainvälisen palkinnon (Simon Memorial Prize) työstään nanomittakaavan

elektroniikkalaitteiden parissa, erityisesti liittyen kvanttitermodynamiikkaan, metrologiaan ja jäädytykseen. Simon Memorial Prize:n aiemmista saajista löytyy useita fysiikan nobelisteja ([https://en.wikipedia.org/wiki/Simon\\_Memorial\\_Prize](https://en.wikipedia.org/wiki/Simon_Memorial_Prize)).

Pekola on ollut akatemiaprofessori vuosina 2000–2005 ja 2014–2018. Hän väitellyt Teknillisen korkeakoulun Kylmälaboratoriosta ja oli fysiikan professori Jyväskylän yliopistossa 1990-luvulla. Jyväskylässä hänen osuutensa Nanotiedekeskuksen perustamisessa oli keskeinen. 2000-luvun alussa hän siirtyi takaisin Teknilliseen korkeakouluun. Nykyisin Pekola johtaa kansallista kvanttiteknologian QTF-huippuyksikköä ja hän on ollut myös käynnistämässä InstituteQ:ta, joka koordinoi suomalaista kvanttiteknologian tutkimusta ja opetusta. Hänen merkityksensä suomalaisen kvanttiteknologian edistämisessä ovat siis merkittäviä ja urauurtavia, eikä Suomen nykyistä kansainvälistä asemaa kvanttiteknologian alalla olisi saavutettu ilman Pekolan pitkäjänteistä työtä.

Pekolalla on erittäin merkittäviä tieteellisiä saavutuksia ja hän on kansainvälisen tiedeyhteisön suuresti arvostama. Sen lisäksi hän on tehnyt alansa tutkimusta ja teknologiakehitystä tukevaa johtamis- ja koordinoitua työtä pyyteettömästi ja erinomaisin tuloksin.

## **Magnus Ehrnroothin palkinto parhaasta edellisenä vuonna suomalaisessa yliopistossa hyväksytystä matematiikan väitöskirjasta**

*Filosofian tohtori Susanna Heikkilä, Helsingin yliopisto*

Suomen Tiedeseuran ehdotuksesta Magnus Ehrnroothin säätiö on myöntänyt palkinnon parhaasta vuonna 2024 suomalaisessa yliopistossa hyväksytystä matematiikan väitöskirjasta FT Susanna Heikkilälle (Helsingin yliopisto).

Heikkilän väitöskirja on poikkeuksellinen. Siinä muun muassa ratkaistaan yksi kvasisäännöllisten kuvausten tärkeimmistä avoimista kysymyksistä: suljettujen yhdesti yhtenäisten kvasisäännöllisesti elliptisten 4-monistojen luokittelu.

Vuonna 1981 venäläis-ranskalainen matemaatikko Misha Gromov kysyi, onko kvasisäännöllisen kuvauksen olemassaolo taattu, mikäli maalipuoli on yhdesti yhtenäinen, eli sen perusryhmä on triviaali eikä täten muodosta estettä. Kysymys oli avoin vuoteen 2019 saakka, jolloin Prywes antoi neliulotteisen vastaesimerkin.

Väitöstutkimuksen päätulos antaa algebrallisen vastauksen Gromovin kysymykseen. Heuristisesti vastaus on seuraava: jotta suljettu monisto voisi olla kvasisäännöllisesti elliptinen, tulee sen alimonistojen leikkaukset (ymmärrettynä homologisesti) pystyä realisoimaan samanaikaisesti euklidisen avaruuden ulkoisessa algebrassa. Formaalisti tämä tarkoittaa, että suljetun kvasisäännöllisesti elliptisen  $n$ -moniston de Rham kohomologiasta tulee olla algebra-monomorfismi  $n$ -ulotteisen euklidisen avaruuden ulkoiseen algebraan. Tulos on julkaistu maailman johtavassa matematiikan aikakauslehdessä *Annals of Mathematics*.

Kvasisäännöllisiä kuvauksia käsittelevän artikkelin lisäksi Heikkilän väitöskirjassa on kolme artikkelia kvasisäännöllisistä käyristä, jotka jo itsessään muodostavat erinomaisen väitöskirjan. Heuristisesti kvasisäännöllisesti käyrät ovat kvasisäännöllisiä kuvauksia korkeampi ulotteiseen maaliavaruuteen. Kvasisäännöllisten kuvausten teoriassa tärkeä kuvauksen topologinen ominaisuus – suunnistuksen säilyttävyys -- on tässä teoriassa korvattu maalimoniston geometrisella lisärakenteen, ns. kalibraation, valinnalla. Kalibraatio antaa näille kuvauksille luonnollisen (geometrisen) suunnistuksen käsitteen. Kvasisäännöllisten käyrien teoria laajentaa samanaikaisesti sekä kvasisäännöllisten kuvausten että holomorfin käyrien teoriaa.

## **Magnus Ehrnroothin palkinto parhaasta edellisenä vuonna suomalaisessa yliopistossa hyväksytystä fysiikan väitöskirjasta**

*Filosofian tohtori Laura Vuorinen, Turun yliopisto*

Laura Vuorisen väitöskirjalle ”High speed jets downstream of the Earth's bow shock” myönnettiin Magnus Ehrnroothin Säätiön väitöskirjapalkinto fysiikan alalta. Väitöskirjassaan Vuorinen tutkii suihkuiksi kutsuttuja nopeita plasmavirtauksia aurinkotuulen ja Maan magnetosfäärin rajalla. Näillä suihkuilla on ratkaiseva rooli aurinkotuulen ja lähiavaruuden välisessä vuorovaikutuksessa, ja ne ovat merkittävä tekijä myös avaruussäähäiriöiden taustalla.

Väitöskirjaan koostuu viidestä vertaisarvioidusta artikkelista, jotka on julkaistu alan johtavissa lehdissä ja joissa kaikissa Vuorinen on pääkirjoittaja. Hänen itsenäinen panoksensa on ilmiselvä, ja julkaisut ovat kansainvälisesti poikkeuksellisen korkeatasoisia. Vuorinen on tehnyt saaduista tuloksista erittäin huolellisen epävarmuusanalyysin yhdistelemällä eri data-analyysi- ja simulointitekniikoita hyödyntäen laajasti erityyppisiä havaintoja ja kehittäen uusia empiirisiä menetelmiä. Merkittävä tutkimustulos hänen väitöskirjassaan on selvitys siitä, miten aurinkotuulen magneettikenttä ja plasmaolosuhteet vaikuttavat suihkujen esiintymiseen ja miten suihkut voivat virittää elektroneja ja vaikuttaa plasman ja energian siirtymiseen aurinkotuulesta Maan magneettikehään.

Sekä opponentti että kaikki esitarkastajat pitivät väitöskirjaa erittäin korkeatasoisena ja korostavat siinä esitettyjä tärkeitä uusia tutkimustuloksia.

## **Magnus Ehrnroothin palkinto parhaasta edellisenä vuonna suomalaisessa yliopistossa hyväksytystä kemian väitöskirjasta**

*Teknologian tohtori Daniel Langerreiter, Aalto-yliopisto*

Daniel Langereiter puolusti väitöskirjaansa ”Synthesis of cellulose based self-sterilizing materials via solid-state reactions” Aalto-yliopistossa lokakuussa 2024. Työn ohjaaja oli professori Mauri Kostianen. Työssä valmistettiin uusia valoherkkiä selluloosajohdoksia ja kehitettiin uusia synteessimenetelmiä sekä selluloosakiteiden derivatisoimiseksi, että fotoaktiivisten yhdisteiden valmistamiseksi. Väitöskirja perustuu kolmeen korkeatasoiseen julkaisuun. Ensimmäisessä

työssä tutkittiin fotoaktiivisten yhdisteiden antimikrobiaalista aktiivisuutta selluloosananokuitumatriisissa. Aktiiviset yhdisteet joko sekoitettiin matriisiin tai sidottiin siihen kovalenttisesti. Toisessa työssä selluloosananokiteitä derivatisoitiin kemomekaanisilla menetelmillä, jolloin liuottimia ei tarvittu tai niiden määrä oli minimaalinen. Kemiaalliset reaktiot kiteiden pinnoissa tapahtuivat huomattavan nopeasti. Kolmannessa työssä tarkasteltiin uudelleen ftalosyaniinijohdosta, jota oli käytetty ensimmäisessä työssä. Yhdisteen aiempi synteesi oli monimutkainen ja sen saanto oli huono, joten Langereiterin työssä kehitettiin tehokas kiinteän tilan synteesi. Kiinteän faasin synteesissä liuottimen määrää voitiin vähentää satakertaisesti. Langerreiterin työssä on käytetty laajasti eri synteesi- ja rakenneanalyysimenetelmiä, ja sen tuloksena on useita uusia synteesi- ja materiaali-innovaatioita.

Väitöskirjan ennakkotarkastajat sekä vastaväittäjä arvioivat väitöskirjan poikkeuksellisen korkeatasoiseksi. Aalto-yliopiston kemian tekniikan korkeakoulu on myöntänyt työlle ”Award for Excellence” kunniakirjan.

## Suomen Tiedeseuran opettajapalkinnot

*Lehtori Axel Holmberg, Hangö gymnasium*

**Axel Holmberg** on Hangon lukion biologian ja maantieteen lehtori. Hän on erittäin suosittu ja innostava opettaja, joka painottaa teorian ja käytännön yhdistämistä luontoretkillä ja muussa toiminnassa. Sekä biologian että maantieteen opetus on korkeatasoista niin yläkoulussa kuin lukiossakin. Hänen opetusmenetelmiinsä kuuluu ulko-opetus laboratoriotöineen (vesinäytteet) sekä havaintojen tekeminen (linnut). Keskeinen kiinnostuksen kohde on Itämeri ja lähiluonto. Hänen opetuksessaan on vahva tieteellinen kytkeä, johon kuuluu myös yhteistyö Helsingin yliopiston Tvärminnen biologisen tutkimusaseman kanssa. Yhteistyö on jatkunut yli kymmenen vuotta, ja viisi vuotta sitten myös Hankoniemen lukio liittyi hankkeeseen. Yhdessä Hankoniemen lukion lehtorikollegansa kanssa Holmberg on rakentanut syventävän meribiologian projektin yhteistyössä Tvärminnen Itämerentutkimuksen professorin Alf Norkon kanssa. Siinä oppilaat tekevät kolmen päivän ajan tieteellisiä kokeita ottamalla näytteitä ja analysoimalla niitä ja kirjoittamalla tieteellisiä raportteja havainnoistaan. Opintojaksoa on tarjottu myös alueen muille lukioille.

Axel Holmbergin innostava, monitieteinen ja monipuolinen opetus on kannustanut monia opiskelijoita hakeutumaan jatkokoulutukseen opiskelemaan biologiaa ja maantiedettä. Häntä kuvataan avuliaaksi, luotettavaksi ja yhteistyökykyiseksi kollegaksi ja opettajaksi, joka on aina valmis uudistamaan opetustaan ja laajentamaan omaa tietämystään.

*Lehtori Lauri Hellsten, Espoon yhteislyseo*

**Lauri Hellsten** on matematiikan ja fysiikan opettaja Espoon yhteislyseossa. Hän on jatkuvasti kehittänyt opetusmenetelmiään oppilaspalautteen perusteella ja tehnyt aktiivista yhteistyötä muun muassa LUMA-keskuksen kanssa. Hellsten on ollut mukana kehittämässä uusia käytäntöjä, kuten työpajoja ja yhteisiä oppimismenetelmiä, jotka tukevat tarpeiltaan erilaisten

oppilaiden oppimista. Espoon yhteislyseon sisäänpääsykeskiarvo on Espoon lukioiden alhaisimpia. Tästä huolimatta hän on onnistunut innostamaan ja kannustamaan myös oppilaita, joiden äidinkieli ei ole suomi tai ruotsi eli oppilaita, jotka ovat kohdanneet sekä kielellisiä että tiedollisia haasteita opiskellessaan fysiikkaa ja pitkää matematiikkaa.

Lauri Hellsten on myös ollut aktiivinen osallistuja kansainvälisissä konferensseissa, joissa käsitellään opetusteknologiaa ja matemaattisia aineita. Lisäksi hän on järjestänyt oppilailleen vierailukäyntejä CERNiin (ITER-hanke). Lauri Hellstenillä on myös ollut keskeinen rooli koulun Erasmus-hankkeessa ja muussa kansainvälisessä yhteistyössä. Esimerkkinä voidaan mainita syksyllä 2024 toteutettu opetushallituksen rahoittama STEAM Circus -projekti, jonka tavoitteena oli jakaa käytännönläheistä luonnontieteellistä tietoa Zimbabween syrjäytyneille nuorille. Hellsten järjestää jatkuvasti innostavia tapahtumia ja elämyksiä, kuten tiedesirkuksia päiväkodeille, joissa hänen oppilaansa opettavat lapsille fysiikkaa ja kemiaa. Vuonna 2020 Hellsten perusti Discord-alustalle Opetus.tv-kanavan, joka on saavuttanut noin 1 300 nuorta käyttäjää. Hän jakaa myös aktiivisesti tietämystään digitaalisten työkalujen opetuskäytöstä. Monet Hellstenin oppilaista hakeutuvat korkeamman opetuksen pariin esimerkiksi tekniikan alalla.

*Lehtori Lea Kaijansinkko, Lappeenrannan Lyseon lukio*

**Lea Kaijansinkko** toimii musiikinopettajana Lappeenrannan lukion Lyseon toimipisteessä. Hän on ollut mukana rakentamassa Lyseon musiikkiteatteriohjelmaa vuodesta 2014 lähtien. Lea Kaijansinkko on järjestänyt useita koulumusiikaaleja, joihin kaikkiin on osallistunut 45–70 nuorta oppilasta. Heistä noin 20 on ollut soittajia ja noin 10 laulavia näyttelijöitä. Kaijansinkko on rohkaissut oppilaita ylittämään omia rajojaan ja löytämään itsestään uusia valmiuksia. Ennen näitä esityksiä osa ei ollut koskaan laulanut tai soittanut suuren yleisön edessä. Kaijansinkko tarjoaa nuorille tilaisuuden onnistua, mutta huolehtii myös siitä, että kukaan ei joudu tilanteeseen, jossa joutuisi venymään osaamisensa äärirajoille. Tämä osoittaa aitoa huolenpitoa ja pedagogista taitoa. Joihinkin projekteihin Lea Kaijansinkko on itse tehnyt musiikin ja auttanut nuoria säveltämään omia kappaleita, jolloin nuorille on tarjoutunut tilaisuus esitellä omia lahjojaan.

Monista Lea Kaijansinkon oppilaista on tullut ammattimuusikoita, näyttelijöitä tai musiikinopettajia. Lisäksi hän johtaa koulun kuorotoimintaa ja on kannustanut erityisesti poikia laulamaan, mistä hän on saanut kiitosta sekä koulusta että vanhemmilta. Kaijansinkko luo oppitunneilla ilmapiirin, jossa oppilaat uskaltavat kokeilla taitojaan. Kaijansinkko on myös ollut aktiivisesti mukana uusien opetussuunnitelmien mukaisen monialaisen opetuksen kehittämisessä. Hänen aloitteestaan on myös käynnistetty yhteistyö Sibelius-Akatemian kanssa.