

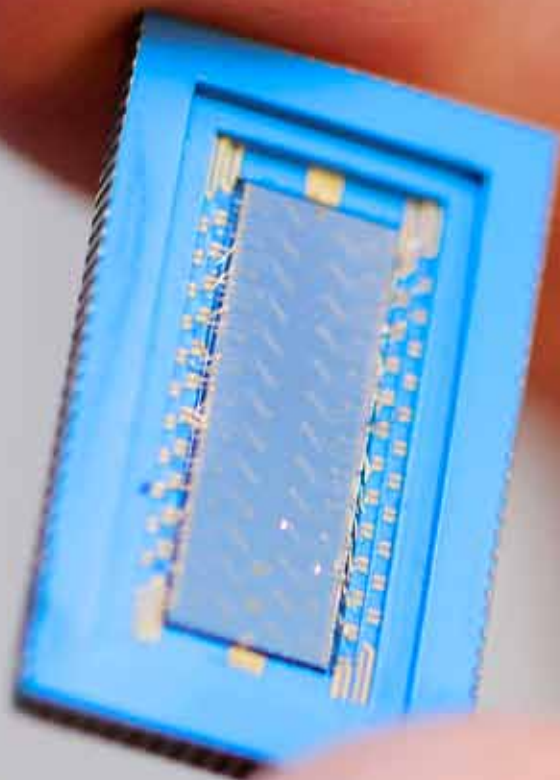
Aktuumi

VIESTEJÄ OULUN YLIOPISTOSTA • 4/2011

Riippuvuuteen jo
kohdussa

Nälkä kasvaa tutkiessa

Scifitaivaan uusi
kiintotähti



NANOTEKNIIKALLA
vaatteista energiaa



Tohtoriopiskelijat yhteiseen tutkijakouluun 20

Oulun yliopistosta on valmistunut lähes 2900 tohtoria. Vielä tämän syyskauden ajan tohtorit väittelevät perinteiseen tapaan tiedekuntien kautta. Samalla toimintaansa käynnistää koko yliopiston yhteinen uusi UniOGS-tutkijakoulu, joka jatkossa tarjoaa tukea kaikille tohtoriopiskelijoille.

Kirjailija ammensi tieteestä scifi-kirjan 24

Kvanttifysiikkaan perehtynyt filosofian tohtori, yrittäjä **Hannu Rajaniemi** loi esikoiskirjaansa täysin uuden maailman. Hän vertaa scifi-kirjallisuutta roolipeleihin. Rajaniemelle hänen kirjastaan kysymyksiä esittää myös Oulun yliopiston kirjallisuuden opiskelija **Aleksi Nikula**.



ARTIKKELIT:

Uudet materiaalit reagoivat ympäristöön	10
Luonnonvarojen käyttö hallintaan.....	14
Riippuvuus voi syntyä varhain.....	16

VAKIOT:

Lyhyet.....	3	Nimitykset.....	27
Kommentti.....	4	Väitökset.....	28
Pääkirjoitus.....	5	Karvonen	30
Puheenvuoro.....	8	Oulu.fi.....	31



Hirvikärpänen vei mediaan 18

Kiusallinen hirvikärpänen on yleistynyt Suomen metsissä hirvien määrän lisääntyä. Syksyisin professori **Arja Kaitala** vastaa median kysymyksiin siitä lähes joka päivä. Kaitala kiinnostui lajista viisi vuotta sitten ja sai aloittaa tutkimukset lähes nollasta: hirvikärpäästä ei aiemmin oltu tutkittu juuri lainkaan. Tieto lajin perusbiologiasta ja käyttäytymisestä oli siis tarpeen.

Julkaisija: Oulun yliopisto **Päätoimittaja:** Tiina Pistokoski **Toimittaja:** Tommi Riekk **Toimitusneuvosto:** Erkki Alasaarela, Sakari Jussi-Pekka, Sanna Järvelä, Erkki Karvonen, Karoliina Kekki, Olli Silvén, Tapio Mäkinen, Tiina Pistokoski

Graafinen suunnittelu: Petri Ovaskainen **Osoitteet:** Liisa Salmela **Osoitteenmuutokset:** osoitteeseen aktuumi@oulu.fi Mikäli olet rekisteröitynyt alumniverkostoon, tee osoitteenmuutos myös alumnirekisteriin <https://alumni.oulu.fi>.

Yhteystiedot: sähköposti: aktuumi@oulu.fi | www.oulu.fi/aktuumi | Puhelin 08 553 4091

Painatus: Painos 7000 | Joutsen Median Painotalo

Kannen kuva: Juha Sarkkinen

Toimitus pidättää oikeuden lyhentää, otsikoida ja käsitellä lähetettyjä kirjoituksia.

ISSN 0788-7132



OULUN YLIOPISTO
UNIVERSITY of OULU

Oululainen mobiiliosaaminen uuden WIFIUS-instituutin ytimessä

Tulevaisuuden langattomien verkkoteknologioiden kehittäminen Oulussa saa merkittävää lisäpontta: Oulun yliopiston alan tutkimuskeskus Centre for Wireless Communications (CWC) on avainroolissa WIFIUS-instituutissa, jonka ovat perustaneet Tekes, Suomen Akatemia ja Yhdysvaltain kansallinen tiedesäätiö NSF.

Uusi WIFIUS-instituutti on yksi keino, jolla pyritään kansainvälistämään tutkimusta virtuaali-instituuttimallin avulla. Instituutilla etsitään ratkaisuja mobiilin tiedonsiirron ongelmiin ja kehitetään osaamista ja innovaatioita.

Virtuaali-instituutin suunnittelua Suomessa on koordinoanut Oulun yliopiston tietoliikennetekniikan professori **Matti Latva-aho**. "Oululla on pitkä ja maineikas historia langattomien tietoliikennejärjestelmien kehittämisessä. Uusi avaus lupaa omalta osaltaan jatkoa menestystarinalle ja tarjoaa eväitä vastata tulevaisuuden haasteisiin", hän sanoo.

Haasteena instituutin toiminnalle on älypuhelinien, tablettien, mokkuloiden ja erityisesti niiden kautta katsottavien videoiden määrän nopea maailmanlaajuinen kasvu. Se edellyttää langattomien tietoliikennejärjestelmien kapasiteetin kasvattamista jopa tuhatkertaiseksi nykyisestä seuraavien kymmenen vuoden aikana.

Instituutin kuudesta ensimmäisestä tutkimusprojektista viisi toteutetaan Oulussa. Läpikäyvänä teemana on kognitiivinen radio, joka mahdollistaa radiotaajuuksien tehokkaan



Viisi kuudesta WIFIUS-instituutin ensimmäisestä tutkimusprojektista toteutetaan Oulussa. Niitä yhdistää kognitiivinen radio, jonka kehittämisessä Oulu on kansainvälisessä kärjessä. Kuvassa CWC:ssä kehitetty kognitiiviradioiden testiverkko.

ja optimaalisen hyödyntämisen langattomassa tietoliikenteessä.

"Oulu on kognitiiviradion tutkimuksessa etunenässä. Uskomme, että meillä on merkittävä rooli myös langattoman tietoliikenteen tulevassa teknologisessa murroksessa", arvioi CWC:n johtaja **Ari Pouttu**.

WIFIUS, Wireless Innovation between Finland and US, vahvistaa myös aikaisempaa yhteistyötä suomalaisten ja amerikkalaisten tiederahoittajien välillä. Oulun yliopiston lisäksi virtuaali-instituutin suomalaisia tutkimuskumppaneita ovat Aalto-yli-

opisto, Tampereen teknillinen yliopisto ja VTT. Yhteistyö tulee konkretisoitumaan tutkijavaihdossa, tutkijaverkoston tapaamisissa, yhteisissä demonstraatioissa ja yhteisessä opetusportaalissa.

Suomalais-amerikkalainen WIFIUS on osa Yhdysvaltain kansallisen tiedesäätiön maailmanlaajuisesta virtuaali-instituuttien verkostoa. Tietoliikennetekniikka-alan lisäksi NSF perustaa virtuaali-instituutit Intian kanssa matemaattisten tieteiden ja tilastotieteiden alalle sekä Brasilian, Ranskan, Saksan, Israelin ja Ison-Britannian kanssa fysiikan alalle.

Uusi simulointi nopeuttaa teräslaatuja kehittämistä

Uusien teräslaatuja tuotekehitys on nopeutunut huomattavasti, kun käyttöön on kehitetty laskennallisesti tehokas simulointiohjelma. Uusi teräskonvertterimalli säästää kehitystyössä energiaa, raaka-aineita, ympäristöä ja aikaa.

"Uudella ohjelmalla laskenta-aika on merkittävästi lyhyempi kuin muilla mallinnusta-

voilla. Tulokset saadaan nopeammin kuin reaaliprosessissa, ja mallia voidaan käyttää konvertterien ja reaktoreiden on-line-ohjauksessa", kuvaa professori **Timo Fabritius** Oulun yliopiston Terästutkimuskeskuksesta.

Tehokkaalla teräskonvertterimallilla laskeaan teräslaadun kehityksessä tarkasti vain ne alueet, joissa olennaiset ilmiöt tapahtuvat.

Malli auttaa oikean toimintatavan valinnassa.

Simulointiohjelma on kehitetty metallituotteiden ja koneenrakennusalan strategisen huippuosaamisen FIMECC-keskittymässä. Yhteistyöhön ovat osallistuneet mm. Otokumpu Oyj, Rautaruukki Oyj, Oulun yliopisto, Aalto-yliopisto ja VTT.



"Koen suureksi haasteeksi yhdyskuntasuunnittelussa, kaupunkisuunnittelussa ja arkkitehtuurissa ympäristön latteudesta ja keskinkertaisuudesta pois pääsemisen. Suomessa rakennettava arkkitehtuuri ja ympäristö eivät kaikilta osin vastaa sitä, mitä suomalais-ten ja Suomen yhteiskunta-
na pitäisi tänä päivänä pystyä esittämään.

Arkkitehtuurilla on Suomessa ollut kansallisen brändin merkitys. Meillä ei olisi Suomea, ellei meillä olisi Olympiastadionia. Kaupungit ja kansat tarvitsevat omien kasvojensa rakentamiseksi näkyvää arkkitehtuuria ja tunnusmerkkejä.

Sen sijaan, että kysyttäisiin, miltä jokin näyttää, pitäisi mielestäni arkkitehtuurin kohdalla kysyä, miltä se tuntuu? Arkkitehtuurin teoriassa painottuu nykyisin fenomenologia, joka on ihmisen omasta kokemusmaailmasta lähtevä moniaistinen ajattelutapa. Sen mukaan arkkitehtuuri ei ole vain mitasuhteita ja sitä, mitä silmällä näemme, vaan se on ennen kaikkea koettavaa ja koke-

muksellisuutta. Arkkitehtuuria rakennettaessa on siis pyrittävä eläytymään ihmisten rooleihin."



RAINER MAHLAMÄKI, PROFESSORI,
ARKKITEHTUURIN OSASTO,
OULUN YLIOPISTO, LUENNOSSAAN
TOIMITTAJILLE OULUSSA 22.8.2011

LEHTIKUVA/ANTTI BJORRAN/EDUSKUNTA



Eduskuntatalo välittää arkkitehtuurin kielellä autoritaarisia merkityksiä. Rakennuksessa on monumentaalisuutta, umpinaisuutta ja etäisyyttä. Sen viesti on selkeä: tämä on tärkeä talo. Näin rakennusta kuvasi Arkkitehti-lehden päätoimittaja Jorma Mukula.

Valta heijastuu arkkitehtuurissa

Arkkitehtuuri on historian saatossa toiminut val-
lan palvelijana. Ajan kuluessa vallan vaikutus arkkitehtuuriin jää kuitenkin usein vähemmälle huomiolle, ja arkkitehtuurissa korostuvat esteettiset seikat.

Oulun yliopiston arkkitehtuurin osastossa 23. syyskuuta järjestetyssä Muotoja ja puolia I -keskustelutilaisuudessa valotettiin arkkitehtuurin ja vallan suhdetta. Arkkitehti-lehden päätoimittaja **Jorma Mukula** totesi arkkitehtuurin olevan aina vallan palveluksessa:

"Verrattuna muihin taiteisiin arkkitehtuuri ei ole vapaa taide, sillä arkkitehti ei voi valita tehtävää, vaan se annetaan hänelle. Tilajalla ja rahhoittajalla on puhevalta siinä, mitä rakennetaan, ja poliitikot määrittelevät, mihin yhteiskunta on menossa", Mukula sanoi.

Toisaalta myös arkkitehtuurilla on valtaa ihmisiin, sillä ympäristö vaikuttaa heidän toimintaansa. "Sillä, miten tila jäsenetään ja käyte-

tään, voidaan vaikuttaa ihmisten mielialaan ja käyttäytymiseen", Mukula jatkoi. Hän painotti arkkitehtuurilla olevan valtaa yksinkertaisesti siitäkin syystä, että rakennukset ovat ihmisiä suurempia.

Historiallisen katsauksen vallan ja arkkitehtuurin suhteeseen esitti poliitikko ja arkkitehtuurin harrastaja **Paavo Lipponen**. "Yksittäiset talot tai kaupungit voivat kuvata ja heijastaa valtaa tai sen puutetta, sosiaalisia valtarakenteita ja vallitsevaa ideologiaa", hän tiivisti.

Pohjois-Suomen arkkitehdit SAFA:n, sanomalehti Kalevan ja YLE:n järjestämän tapahtuman tavoitteena oli innostuksen ja kiinnostuksen synnyttäminen hyvää ympäristöä ja siihen liittyviä kysymyksiä kohtaan. Kuluvan syksyn ja ensi kevään aikana tullaan Oulussa järjestämään kaikkiaan viisi keskustelutilaisuutta erilaisista arkkitehtuuriin ja kaupunkisuunnitteluun liittyvistä aiheista.

Tutkijakoulutus muutoksessa

Tutkijakoulutuksen kehittäminen aloitettiin Suomessa vuonna 1995. Se on merkittäväällä tavalla edistänyt tutkijakoulutuksen systemaattista toteuttamista ja koulutuksen laatua. Tutkijakoulujärjestelmän piirissä on kuitenkin vain puolet maamme tohtorikoulutettavista ja keskimääräinen väitte-lyikä on edelleen kansainvälisesti katsoen korkea.



JUUKA PARKKINEN

Kansallinen tohtorikoulutusjärjestelmä on painottunut verkostokouluihin, joita on 85 prosenttia kaikista Suomen Akatemian rahoittamista kouluista. Tältä osin on muodostunut kansainvälisesti poikkeuksellinen rakenne.

Oulun yliopisto pitää tärkeänä sitä, että mahdollistetaan nykyistä kokonaisvaltaisempi tohtorikoulutuksen suunnittelu yliopistojen strategioiden ja profiilien valossa. Samalla voidaan ulottaa Suomen Akatemian rahoittamien tohtoriohjelmien hyvät käytännöt koko tohtorikoulutusjärjestelmään. Tavoitteena on laadukas, nuoren ihmisen etenemistä systemaattisesti tukeva järjestelmä, joka myös huomioi tohtorikoulutettavien työllistymisen nykyistä paremmin.

Oulun yliopisto on asettanut tavoitteekseen profiloitua kansainvälisesti korkeatasoisena tiedeyliopistona, jonka tutkimusta kehitetään entistä laadukkaammaksi ja kansainvälisesti arvostetummaksi. Yliopisto turvaa tasapuoliset mahdollisuudet laadukkaaseen tutkijakoulutukseen kaikilla tieteenaloilla.

Uuden strategian myötä yliopistoon on perustettu aiempien monen tutkijakoulun sijaan yksi Oulun yliopiston tutkijakoulu, University of Oulu Graduate School, UniOGS. Siihen kuuluvat kaikki tohtorikoulutettavat ja kansainväliset maisteriohjelmat. Kouluun lukeutuu sisäisiä tohtoriohjelmiä ja kansallisten verkosto-ohjelmien opiskelijat, jotka suorittavat tutkintonsa Oulun yliopistoon.

Tutkijakoulu toimii valituin, yhtenäisin linjauksin niin, että opiskelijoiden sisäänottoon, yleisiin koulutusosioihin sekä opiskelijoiden ohjaukseen ja oikeusturvaan liittyvät käytännöt yhtenäistetään. Tavoitteena on myös koulutuksen tehostaminen.

Tutkijakoulutus on ensimmäinen askel neliportaisessa tutkijanurajärjestelmässä. Tavoitteena on rakentaa valmiuksia kansainvälisesti kilpailukykyiselle tutkijanuralle. Toisaalta tutkijakoulutuksen tulee myös tukea asettumista yliopiston ulkopuolisiin eri alojen tutkimus- ja innovaatiotehtäviin.

Taina Pihlajaniemi

tutkimusrehtori, Oulun yliopisto



JUUKA PARKKINEN

Pyhyys tunturissa ja kivessä

Saamelaisten pyhiä paikkoja ja uhrikiviä eli seitoja on aiemmin pidetty hyvin yhtenäisenä ryhmänä. Uusi tutkimus osoittaa, että pyhät paikat ovat luonteeltaan varsin moninaisia. Filosofian maisteri **Tiina Äikkään** väitöstutkimuksen mukaan pyhyys on voinut ilmetä niin suurissa tuntureissa kuin huomaamattomissa kivissäkin.

Pyhät paikat ovat liittyneet maisemaan, jossa ihmiset ovat toimineet. Pyhyttä ei koettu arjesta irrallisena, vaan pyhyys ja rituaalit liittyivät arkiin askareisiin, kuten ravinnon hankintaan ja asumiseen.

Äikkään tutkimuksessa selvitettiin myös rituaalisen toiminnan ja pyhiin paikkoihin liittyvien merkitysten muutosta 1000-luvulta nykypäivään. Luulöydöt loppuvat 1600-luvulle, johon saakka paikoilla uhrattiin muun muassa poroa, peuraa, metsoa, kalaa ja karhua. Suulisen perinteen mukaan uhraukset ovat kuitenkin jatkuneet aina 1900-luvulle, ja nykyäänkin seidoille jätetään esimerkiksi kolikoita ja alkoholia.

Piiloilmeet tunnistetaan nyt videokuvista

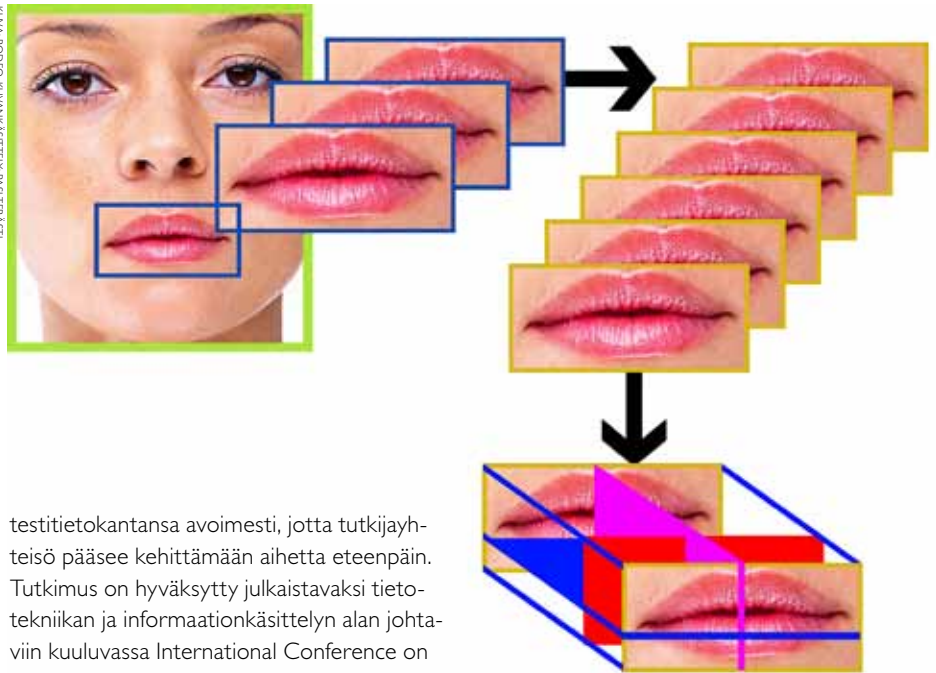
Oulun yliopiston konenäön tutkijat ovat kehittäneet menetelmän, jonka avulla voidaan havaita ja tunnistaa ihmisen kasvoista piiloitettuja tunteita, mikroilmeitä, 70–80 prosentin luotettavuudella. Ihminen itse tunnistaa piiloilmeet keskustelukumppaninsa kasvoja tarkkailemalla huomattavasti huonommin.

Mikroilmeet ovat hyvin lyhytkestoisia, vain sekunnin murto-osan kestäviä eivätkä ne ole tahdonalaisia. Ne ilmentävät tunteita, joita ihminen ei halua paljastaa muille. Henkilö voi näyttää perusilmeeltään hymyilevältä, mutta taustalla hän tunteeikin aivan muuta.

Oululaistutkijat löysivät 77 erilaista spontaania mikroilmettä testaamalla kuutta ihmistä. "Tietääksemme mikään tietotekniikan alan tutkimusryhmä maailmassa ei ole yltänyt aiemmin samaan. Psykologiassa mikroilmeitä on kyllä tutkittu jo pitkään ja aihe on muutenkin suosittu erityisesti Yhdysvalloissa", kertoo konenäön ryhmän johtaja, professori **Matti Pietikäinen** Oulun yliopistosta.

Ryhmä aikoo julkaista tuloksensa ja uuden

KUVA: ROBERTO KUUNANKASTI/ETEVÄ PÄSITÄSÄ



testitietokantansa avoimesti, jotta tutkijayhteisö pääsee kehittämään aihetta eteenpäin. Tutkimus on hyväksytty julkaistavaksi tietotekniikan ja informaationkäsittelyn alan johtaviin kuuluvassa International Conference on Computer Vision (ICCV) -konferenssissa, joka pidetään marraskuussa Barcelonassa.

Kuorsaus vähenee vanhetessa

Erilaiset unihäiriöt, kuten kuorsaaminen, uniapnea ja levottomat jalat -oireyhtymä, ovat keski-ikäisten yleisiä ongelmia. Unihäiriöt kuitenkin vähenevät ikääntymisen myötä, totesi väitöstudiumissaan lääketieteen lisensiaatti **Anna-Kaisa Juuti**.

Tutkimukseen osallistuneista kahdesta ikäryhmästä vanhemmalla ryhmällä oli vähemmän oireita kaikista tutkituista unihäiriöistä. Kymmenen vuoden seurannan aikana oireet myös vähenevät merkittävästi. Muun muassa jokaöinen kuorsaaminen vähentyi puoleen ja 3–7 kertaa viikossa levottomista jaloista kärsineillä oireilu harveni alle yhteen kertaan viikossa.

Metabolisen oireyhtymän osatekijöiden, kuten sokeriaineenvaihdunnan häiriöiden, todettiin olevan yhteydessä uniongelmiin. Niiden vaikutus kuitenkin pieneni henkilöiden

ikäntyessä. Ylipaino ja masennusoireet sen sijaan olivat yhteydessä kaikkiin unihäiriöihin, joten ne myös ennustivat häiriöiden ilmaantumista ja pysyvyyttä.

ROBERTO / JUHA TUORI



Hyvinvointialan innovaatiokeskittymä aloitti toiminnan

Oulun Innovaatioallianssiin kuuluva uusi hyvinvointialan innovaatiokeskittymä Centre for Health and Technology (CHT) on aloittanut toimintansa. Keskittymä edistää tutkimusta ja innovaatioita, joilla parannetaan yksilöiden terveyttä ja hyvinvointia, kehitetään niihin liittyviä palveluita ja tehostetaan terveydenhuollon prosesseja.

CHT:n toiminnan painopisteisiin kuuluvat geenien ja elämäntapojen yhteydet sekä langaton terveyden seuranta ja hoito. Keskittymä pyrkii luomaan monitieteistä yhteistyötä lääketieteen, ICT-teknologian, lääketieteen tekniikan, luonnontieteiden ja hyvinvointialan asiantuntijoiden välille.

Keskittymän toimintaan osallistuvat Oulun yliopisto, ammattikorkeakoulu ja kaupunki sekä VTT, Pohjois-Pohjanmaan sairaanhoitopiiri ja Technopolis. Sen toimipaikka on yliopiston Linnanmaan kampuksella. Johtajana toimii filosofian tohtori **Maritta Perälä-Heape**.

Kasvainten verisuonten muodostusta selvitetään

Syöpäkasvaimet saavat aikaan uutta verisuonten muodostumista, joka pitää kasvaimet hengissä ja mahdollistaa niiden leviämisen muualle elimistöön. Filosofian tohtori **Lauri Eklundin** johtama tutkimusryhmä pyrkii kehittämään keinoja, joilla voitaisiin hallita verisuonten muodostumista.

Eklundin tutkimusryhmä keskittyy työssään verisuonten sisäpintaa verhoavien endoteelisolujen ja verisuonta ympäröivien siidekudosten tutkimukseen. Ryhmän tavoitteena on selvittää molekyyli- ja solutasolla verisuonten muodostumiseen ja taantumiseen liittyvä tapahtumaketju, jotta sitä pystyttäisiin kontrolloimaan.

Jos verisuonten muodostumiseen pystyttäisiin vaikuttamaan, olisi sillä klinisiä sovelluksia syöpien lisäksi myös muiden sairauksien hoidossa. Esimerkiksi valtimonkovettumatautiin liittyy riittämätön verisuoniston muodostuminen. Taudin komplikaatioita ovat muun muassa alaraajaiskemia, sydäninfarkti ja aivohalvaus.

Lauri Eklundille myönnettiin tämän vuoden Oulun yliopiston ansiotuneen tutkijan palkinto. Hänen johtamansa tutkimusryhmä on yksi kuudesta Suomen Akatemian Solujen ja



Edistyneen mikroskopian avulla Lauri Eklundin johtama tutkimusryhmä pystyy kuvaamaan molekyylitasolla tapahtumia elävissä soluissa.

soluväliaineen vuorovaikutuksen huippuyksikön ryhmistä. Ryhmä on löytänyt uuden mekanismin, jolla verisuonten endoteelisolujen kiinnittymistä säädelään.

Kieliopin opetus kirjavaa

Koulujen äidinkielen kieliopin opetus näyttää olevan kirjavaa. Filosofian maisteri **Ulla Paukkunen** tutki väitöskirjassaan yhdeksäsluokkalaisten kykyä lukea ja tulkita arkielämän lyhyitä tekstejä, iltapäivälehden lööppejä ja sanomalehden uutisotsikoita.

Tulosten mukaan nuoret pystyvät hyödyntämään koulussa opittua kielioppia tekstien tulkitsemisessa, jos heille annetaan siihen mahdollisuus ja heitä ohjataan. Eri kouluissa opetetaan kielioppia kuitenkin eri periaatteilla.

Paukkusen mukaan yhteisten linjausten puute näkyy esimerkiksi oppikirjojen tekijöi-

den erilaisissa ratkaisussa, ja kirjasarjat eroavat toisistaan. "Erot eivät ainakaan auta oppilaita tekstien tulkitsemisessä. Voi käydä niin, että kouluasteelta toiselle siirtyvä oppilas kohtaa yhä uudelleen erilaisia analyysitapoja, joiden erot aikaisemmin opittuihin on vaikea ymmärtää", hän kuvaa.

Tutkimuksen tuloksia voidaan hyödyntää äidinkielen opetuksen suunnittelussa ja kehittämisessä. "Pitäisi pohtia sitä, millaista kielioppia Suomen kouluissa tulisi opettaa, jotta se palvelisi tekstitaitojen oppimista, ja tarvitaanko kouluissa yksi yhtenäinen pedagoginen kielioppi", Ulla Paukkunen toteaa.

Suuret ikäluokat arvostavat yhteisöllisyyttä

Suuriin ikäluokkiin kuuluvat pohjoissuomalaiset arvioivat, että myönteisesti heidän elämänsä ikääntyneinä vaikuttavat yhteisölliset asumismuodot ja joustavat palveluverkostot. Myös teknologia-avusteisten ja monipuolisten palveluyhdistelmien arvioitiin tukevan elämää ikäihmisenä.

Vuosina 1945–50 syntyneiden ikäluokkien tulevaisuudenkuvia tutki väitöskirjassaan terveystieteiden maisteri **Maire Vuoti**. Tutkimuksen mukaan ikääntyminen näyttää lisäävän huolenpitoa itsestä ja eri verkostoissa toimimisen synnyttämää yhteisöllisyyttä. Kokemus oman elämän hallinnasta ja elinympäristön eri tekijät nousivat keskeisiksi hyvinvoinnin kulmakiviksi tutkittujen tulevaisuudenkuissa.

Kansainväliset opiskelijat toivotettiin tervetulleiksi Ouluun

Ulkomailta Ouluun tänä syksynä korkeakouluihin eli yliopistoon ja ammattikorkeakouluun opiskelemaan saapuneet kansainväliset tutkinto-opiskelijat toivotettiin ensimmäistä kertaa tervetulleiksi omassa avajaistilaisuudessa 9. syyskuuta. Heitä vastaanottamassa olivat rehtorit **Lauri Lajunen** ja **Jouko Paaso**, jotka korostivat puheissaan ulkomaisten opiskelijoiden merkittävää roolia korkeakoulujen kansainvälistymisessä.

Oulun korkeakoulujen yhteinen tapahtuma oli luonteva jatkumo jo vuosia kestäneelle yhteistyölle opiskelijoiden kansainvälisissä palveluissa. Lisäksi kansainväliset opiskelijat saivat heti opintojensa alussa tilaisuuden

tutustua niin toisiinsa kuin myös molempiin korkeakouluihin.

Myös uusille kansainvälisille opiskelijoille järjestettävä orientaatio tapahtuma uudistui, sillä tapahtumaan osallistuivat nyt ensimmäisen kerran sekä vaihto-opiskelijat että tutkintoa suorittavat opiskelijat. Aiempina vuosina orientaatiot on pidetty erillisinä. Nyt tapahtumat yhdistettiin ja järkeistettiin, sillä perusasiat palvelevat molempia ryhmiä.

Tutkintoa ryhtyi tänä vuonna Oulun yliopistossa suorittamaan noin 120 uutta kansainvälistä opiskelijaa. Uusia vaihto-opiskelijoita yliopistoon saapui noin 250.



Bianca Beyer Saksasta aloitti tänä syksynä opinnot Oulun yliopiston Financial and Management Accounting -maisteriohjelmassa. Oulun yliopiston hän valitsi opiskelupaikakseen sen hyvän maineen ja suositusten perusteella.

Lahjoituskulttuuri orastaa

Kesäkuun lopussa päättynyt Yhteinen yliopisto -varainhankintakampanja tuotti Oulun yliopistossa tehtävän tieteen hyväksi lahjoituksia yhteensä 11,4 miljoonaa euroa. Valtion vastinrahoituksen kanssa on summasta Oulun yliopistorahastoon kertymässä noin 35 miljoonan euron pääoma. Voimme syystä olla tuloksesta ylpeitä.

Kampanjamme käynnistyessä keväällä 2009 maailmantalouden lama koetteli kovalla kädellä myös Suomea. Päivän otsikoita hallitsivat irtisanomiset, lomautukset ja korkea työttömyys. Hankalasta lähtötilanteesta huolimatta saimme kokea upeita onnistumisia.

Lähes kahteen tuhanteen kasvanut tukijoiden joukko osoittaa sen, että alueen ihmiset ja elinkeinoelämä tunnustavat Oulun yliopiston merkityksen kansainvälisenä tiedeyliopistona. On ollut ilo huomata, että Oulun yliopistoon luotetaan. Varainhankinnan hieno tulos velvoittaa yliopistoa olemaan jatkossakin osoitetun luottamuksen arvoinen.

Varainhankinnan tavoitteena on yliopiston talouden ja toimintaedellytysten vahvistaminen. Yliopistorahaston tuotolla tuetaan uusia tie-teellisiä avauksia ja vahvistetaan tulevaisuuden osaamista kaikkien pohjoissuomalaisten ihmisten ja elinkeinoelämän hyväksi.

Varainhankintakampanjan aikana yliopisto on myös avautunut uudella tavalla ympäröivään yhteiskuntaan. Yhteistyö pitkäaikaisten kumppaneiden kanssa on entisestään syventynyt. Vielä rohkaisevampaa on ollut lukuisten uusien kumppanuuksien syntyminen.

Kolmen vuoden tiiviin työrupeaman jälkeen on helppo yhtyä kampanjamme suojelijan, presidentti Martti Ahtisaaren lausumaan: "Minul-

la on vahva luottamus siihen, että Oulun yliopisto on tulevaisuudessa paitsi vahva toimija kotimaassa, myös yhä merkittävämpi kansainvälinen tiedeyliopisto, joka tunnetaan ja jonka kumppaniksi halutaan. Uskon, että nyt tehty työ on ollut arvokasta Pohjois-Suomen ja koko maan menestyksen ja elinvoimaisuuden kannalta."

Kampanja-aika on ollut meille varainhankintatyötä tehneille paitsi upea kokemus myös hieno oppimistilanne. Suomalainen lahjoituskulttuuri on varsin vaatimatonta esimerkiksi amerikkalaiseen verrattuna. Onnistuimme kuitenkin lyhyessä ajassa saamaan aikaan orastavan kansanliikkeen Oulun yliopiston hyväksi ja samalla positiivisen liikahduksen lahjoituskulttuurissa.

Rehellisesti on kuitenkin tunnustettava, että varainhankinnassa olemme vielä lähtökuopissa. Yhteinen yliopisto -kampanjasta saadut kokemukset ovat kullan arvoisia, kun yliopisto suunnittelee varainhankinnan vakiinnuttamista osaksi yliopiston jokapäiväistä toimintaa.

On aika esittää lämmin kiitos Oulun yliopiston tukijoille, yksityishenkilöille, yrityksille, kunnille ja muille yhteisöille sekä kaikille Teille, jotka olette tehneet pyyteetöntä työtä kampanjamme onnistumiseksi. Lukuisten yksittäisten ihmisten kannustus ja rohkaisu ovat olleet korvaamaton tuki ja ilon aihe tässä työssä.

Seppo Heikkilä
KTM

Kirjoittaja toimi Oulun yliopiston varainhankintapäällikkönä 2008–2011.





Ympäristötietotalo on luonnonvarojen tutkijayhteisö

Oulun yliopiston Linnanmaan kampuksella vihittiin 3.10.2011 luonnonvaratutkimuksen käyttöön ympäristötietotalo. Samoissa tiloissa toimii jatkossa valtakunnallisesti ainetlaatuinen tutkijayhteisö, jonka muodostavat Oulun yliopiston Thule-instituutti, Luonnonvara- ja ympäristötutkimuksen yhteenliittymä LYNET sekä Ympäristö ja energia-innovaatiokeskittymä.

Ympäristötietotalossa työskentelee 150 luonnonvara- ja ympäristöalan ammattilaista. LYNET-yhteenliittymän muodostavat neljä valtakunnallista sektoritutkimuslaitosta: Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus MTT, Metsäntutkimuslaitos Metla, Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos RKTL ja Suomen ympäristökeskus SYKE.

Oulun yliopisto ja sektoritutkimuslaitokset ovat tehneet ympäristöalalla yhteistyötä NorNet-verkostona jo vuosituhatien alusta lähtien. NorNet:n koordinaattori, tutkimusprofessori **Erkki Alasaarela** kertoo yhteisten tilojen kuuluneen verkoston tavoitteisiin alus-

ta lähtien. "Nyt kun koko porukka maakunnista ja ympäristöstä on muuttanut yhteen, on valmius koossa ja pääsemme iskemään suoraan asiaan", hän kuvaa.

Alasaarelan mukaan suuri tutkijajoukko luo toiminnalle uskottavuutta ja tunnettavuutta. "Keskeisiä toimintamuotoja ovat suurten monitieteisten tutkimushankkeiden kokoaminen, yhteisten tutkimusryhmien muodostaminen, yhteinen tutkijakoulutus ja infrastruktuurin yhteiskäyttö", hän kertoo.

Toiminnan painopisteitä ovat luonnon monimuotoisuus, vesi- ja maaekosysteemien vuorovaikutus sekä laajemmin luonnonvarojen kestävä käyttö ja vihreä talous. Myös innovaatio toiminta yhteistyössä elinkeinoelämän kanssa tulee tiivistymään.

Alasaarela arvioi yhteistoiminnan lisäävän mahdollisuuksia saada rahoitusta ja parantavan toimintaedellytyksiä kansainvälisellä kentällä. Yhteistyö vahvistaa myös Oulun yliopiston tutkimuksen Ympäristö, luonnonvarat ja materiaalit -pinoalaa.

Oulun yliopisto 400 parhaan yliopiston joukossa

Oulun yliopisto on säilyttänyt asemansa maailman 500 parhaan yliopiston joukossa. Oulun yliopisto löytyy sijaluvuilta 301–400 yhdessä Turun liopiston kanssa nk. ARWU-rankingissa, jota aiemmin on kutsuttu Shanghaiin listaksi.

"Sijoittuminen viidensadan parhaan joukkoon kuvaa hienosti sitä, että Oulun yliopisto on säilyttänyt suorituskäytönsä, vaikka yliopistouudistus muutoksineen on vienyt paljon tutkijoidemme aikaa ja resursseja", kiittää tulos-ta rehtori **Lauri Lajunen**.

Hän muistuttaa, että maailmassa toimii noin 45 000 yliopistoa. "Erottuminen tässä joukossa sijoittumalla tunnetussa rankingissa parhaiden ryhmään on merkittävää yliopiston kansainvälisen toiminnan kannalta. Meidän on helpompaa saada hyviä ulkomaisia yhteistyökumppaneita, opiskelijoita ja tutkijoita. Tätä listaa seurataan paljon erityisesti Aasiassa, ja sijoittuminen lisää yliopistomme kiinnostavuutta huomattavasti", Lajunen kuvaa.

Parhaiten suomalaisyliopistoista rankingissa pärjäsi aiempaan tapaan Helsingin yliopisto sijaluvulla 74. Muut kaksi Suomesta listalle pääsystä ovat Jyväskylän ja Itä-Suomen yliopistot sijaluvuilla 401–500. 500 parhaan joukossa aiemmin ollut Aalto-yliopisto on pudonnut listalta pois.

TEKSTIT: MINNA PELTOLA
KUVAT: JUHA SARKKINEN

UUDET MATERIAALIT

reagoivat ympäristöönsä

Laboratorio tutkii muun muassa, miten materiaali johtaa lämpöä. Kun elektroniikan sovellukset tulevat entistä pienemmiksi, niihin ei voi luoda myöskään suurta jäähdytysjärjestelmää. Kuvassa tutkija Jussi Putaala.

Oulun yliopisto edustaa maan kärkeä muun muassa sähköä tuottavien materiaalien tutkimuksessa ja niiden sovellusten kehittämisessä. Mikroelektroniikan ja materiaalfysiikan laboratoriot houkuttelevat tutkijoita sekä omasta yliopistosta että maailmalta.

Uudet materiaalit voivat esimerkiksi tuottaa itse sähköä tai välittää tietoa ympäristöstä. Oulun yliopiston mikroelektroniikan ja materiaalfysiikan laboratoriot tutkivat uusia materiaaleja aina niiden valmistukseen ja sovelluksiin asti.

”Laboratorion vahvuus on laaja sähkökeraamien hallinta; ne ovat eri metallien ja oksidien yhdisteitä, joita voi käyttää sähköisissä sovelluksissa. Valmistamme kaivosten tuottamista metallioksidoista erilaisia toiminnallisia materiaaleja eli materiaaleja, jonka koostumus reagoi ulkoisiin olosuhteisiin”, selvittää laboratorioden johtaja, professori **Heli Jantunen**.

Sähkökeraameilla on hyvin paljon sovellutusalueita. Laboratorioden tutkimusalueita ovat muun muassa nanoteknologia, painettava elektroniikka ja pietosähköiset materiaalit, joita käytetään esimerkiksi energian keräämiseen. Nanotekniikkaa ja -materiaaleja käytetään jo urheiluvälineissä kuten jääkiekko- ja tennismailloissa lujuusmateriaalina, sekä kosmetiikassa, kaasuantureissa ja katalyyteissä.

”Jos haluamme jo olemassa olevilta materiaaleilta uusia toiminnallisia ominaisuuksia, kannattaa käyttää nanokokoisia partikkeleja esimerkiksi uudenaikaisissa kaasuantureissa tai painettavassa elektroniikassa. Materiaali saa tällöin säädet-

täviä sähköisiä ominaisuuksia, joita ei ole olemassa muissa kokoluokissa”, Jantunen selvittää ja jatkaa: ”Nanoteknologia ei ole kuitenkaan päämäärä sinänsä vaan keino muiden joukossa. Se on myös melko kallista teknologiaa.”

Tietoa vaatteiden kautta

Painettavassa elektroniikassa toteutetaan komponentteja haluttuun pintaan erilaisin tekniikoin, muun muassa mustesuihkutu-

Laboratorioden johtaja Heli Jantunen ja harjoittelija Joel Tulppo tutkivat sähköisen komponentin rakennetta.





lostuksella, rullapainotekniikalla ja silkkipainolla. Painettavia komponentteja voivat olla esimerkiksi ympäristöä, konetta ja ihmistä mittaavat anturit, antennit, taipuisat näytöt ja kaiuttimet. Kaasuanturisovellukset voivat mitata työhuoneen tai kaupunkil ilman kaasuja tai koneiden päästöjä.

”Painettu elektroniikka on vielä kehitettävää teknologiaa. Painettavia antennejä ja sensoreita voi ehkä tulevaisuudessa käyttää päälle puettavissa terveydenhuollon järjestelmissä, jotka siirtävät dataa langattomasti. Vaatteet voivat kerätä energiaa elektroniikalle tai parhaimmillaan muuttaa ominaisuuksiaan tilanteen mukaan”, Heli Jantunen kuvaa.

Painettavan elektroniikan etuna on se, että sillä voidaan tehdä edullisesti suuria määriä ja laajoja pintoja. Ratkaisevaa on räätälöidä painettavia materiaaleja eri painotekniikoihin ja sovelluksiin. Tämä vaatii Jantusen mukaan hyvin laaja-alaista ja monitieteellistä osaamis pohjaa.

Monen alan taitajia

Mikroelektroniikan ja materiaalfysiikan laboratoriot kuuluvat Oulun yliopiston sähkötekniikan osastoon. Uusien materiaalien tutkimus mahdollistaa Heli Jantusen mukaan kilpailukykyisten tuotteiden teke-

misen Pohjois-Suomen teollisuudelle.

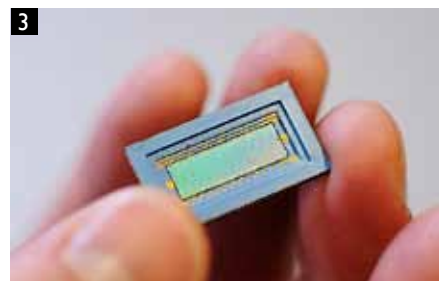
”Me emme ainoastaan tutki materiaaleja, vaan mietimme, mikä voisi olla tutkimusten sovellus, miten niitä olisi taloudellisesti järkevää valmistaa ja miten ne olisivat luotettavia. Haemme aktiivises-

Heli Jantunen on johtanut tutkimusta vuodesta 2004. Ennen sähkötekniikan opintoja hän opiskeli fysiikkaa ja tähtitiedettä ja työskenteli elektroniikkateollisuudessa. Hänellä on yli 30 patenttia uusista keksinnöistä.

”Parasta ammatissani on mahtava tiimityö: saamme luoda kärjessä jotain ihan uutta. Yliopisto on näköalapaikka: teollisuuden palveluksessa näkee ehkä syvälle, mutta yliopistossa sen sijaan laajasti”, Heli Jantunen kuvaa.

ti tutkimuspartnereita, jotta voimme luoda täydellisiä arvoketjuja raaka-aineen tuottamisesta tuotteen käyttäjille saamiseen saakka”, Jantunen selvittää. Myös asiakkaat eli esimerkiksi yritykset ovat usein mukana koko tutkimusprosessin ajan.

Tutkimushenkilökuntaa on 43 ja he tu-



1. Joni Huotari asentaa näytettä ohutkalvojen valmistuksessa käytettävään laserkasvatuslaitteiston (PLD) tyhjiökammioon.

2. Vamsi Palukuru mittaa verkkoanalysaattorilla polymeeri-kerami-komposiittien korkean taajuuden ominaisuuksia.

3. Pietosähköön perustuva, kalan kylkeen istutettava kaikuluotainmatriisi mittaa kalan kasvua. Ajatus biologisista antureista lähti islantilaiselta yritykseltä ja toteutettiin yhteispohjoismaisessa Nord-Pie-projektissa.

levat muun muassa konetekniikan, kemian, fysiikan, prosessitekniikan, elektroniikan ja mittaustekniikan aloilta. Laboratorio tekee jatkuvasti yhteistyötä noin 40 teollisuusyrityksen kanssa ympäri maailman. Suurin osa niistä sijaitsee Euroopassa, Pohjois-Amerikassa ja Kaukoidässä.

Maaailmanlaajuisesti eri tutkimusyksiköjä tarkasteltaessa Oulun laboratoriot voi Jantusen mielestä pitää sähkötekniikan materiaalien tutkimusta yhdistävänä tekijänä. ”Kansainväliset tutkijavierailut, yhteisprojektit ja -julkaisut ovat laboratoriollemme hyvin tyyppillisiä.”

Yliopiston parasta osaamista

Laboratoriot saavat 75–80 prosenttia rahoituksestaan yliopiston ulkopuolelta, muun muassa Suomen Akatemialta, Euroopan unionilta ja Tekesiltä. Materiaalien tutkimuslaitteet, kuten atomivoima- ja pyyhkäiselektronimikroskooppi, korkean resoluution läpäisy-elektronimikroskooppi, röntgendifraktometri ja spektrometrit maksavat paljon.

”Uusien materiaalien kehitys nojaa juuri hyviin laitteisiin, joten eri tahoilta tuleva rahoitus on meille ensiarvoisen tärkeää”, Heli Jantunen korostaa.

Oulun yliopiston tutkimuksen tason arvioinut kansainvälinen arviointipaneeli toteasi vuonna 2007 Jantusen yksikön edustavan tekniikan alan kärkeä hyvin korkeilla pisteillä. Sijoitukseen vaikuttivat muun muassa korkeatasoiset lehtijulkaisut ja aktiivinen kansainvälinen toiminta. ■



Mökillä kannattaa ehkä tulevaisuudessa kävellä kengillä, jotka keräävät sähköä pietsosähköisen komponentin avulla. Dosentti Jari Juuti on vetänyt pietsosähköön tutkimusryhmää 11 vuotta.

Metsäsaappaista energia kännykkään

■ Pietsosähkö voi olla tulevaisuudessa keino tuottaa sähköä esimerkiksi kesämökillä ja lentokoneessa – paikoissa, joissa sitä ei ole helposti saatavilla. Pietsosähkökenkien avulla pystyisi metsäkävelyn aikana lataamaan kannettavaa elektroniikkaa, vaikkapa tavallista kännykkää.

”Energiankeruukomponentti on kengän pohjassa. Kävellessä pietsosähköinen elementti muuntaa mekaanisen energian sähköiseksi varaukseksi, jonka erillinen akku ottaa talteen”, kuvaa dosentti Jari Juuti.

Energiankeruukomponentit ovat tällä hetkellä maailmalla kuuma aihe, mikä on piristänyt myös Oulun yliopiston mikroelektronikan ja materiaalfysiikan laboratorioden 1970-luvulta jatkunutta pietsosähkötutkimusta.

”Pietsosähköisen energiankeruun valtti on sen laajalaisuus ja hyvin monimuotoiset komponentit ja ratkaisut. Energiaa voi tuottaa ihmisestä, aalloista ja tuulesta, hissin liikkeestä, rakennusten värähtelystä, jopa autotien pinnasta. Energian käyttötarpeita puolestaan tulevaisuudessa riittää”, Juuti selvittää.

Pietsosähköinen materiaali tuottaa sähköä, kun sitä painaa tai puristaa. Sen avulla on valmistettu rannekellon ja kameran tarkennusta säätäviä moottoreita, kehitetty teleskooppeihin adaptiivista optiikkaa ja kameraan käden liikkeen vakautusjärjestelmiä.

”Esimerkiksi kameran pietsosähköisten moottorien ajatuksena on olla hyvin luotettavia, koska uusien materiaalien käyttö poistaa liikkuvia osia eli mekaanisia rattaita. Dieselmoottorien polttoainesuuttimiin taas on saatu nopeutta, lisätehoa ja pienempiä päästöjä. Pietsosähköiset tuotteet eivät ole välttämättä kalliita.”

Pietsosähköisten kenkien hyödyntäjiä on jonkin verran muun muassa armeijassa, koska sotilaat tarvitsevat varustuksissaan paljon sähköä ja akut painavat paljon. Kenkien tuloa kuluttajille Juuti ei osaa tutkijana vielä ennustaa. ”Täytyy syntyä sellaista imua, että yritykset ottavat pietsosähköiset tuotteet tuotantoon ja myyntiin”, hän arvioi. ■

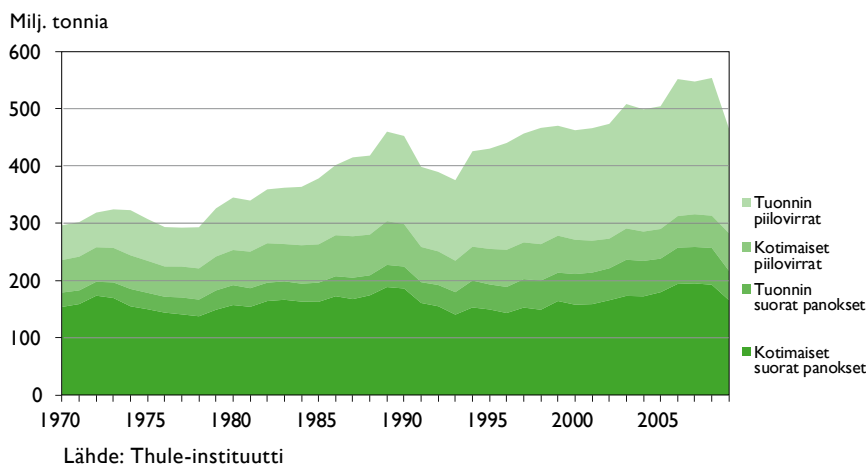
SANASTOA:

Materiaalitiede: valmistaa ja luonnehtii materiaaleja sekä niihin perustuvia laitteita ja rakenneosia sovelluksia varten

Nanoteknologia: atomitaso- rakenteiden teknologiaa, nanometri = millimetrin miljoonasosa

Pietsosähköinen: materiaali, joka muuttaa mekaanista energiaa sähköksi ja sähköistä energiaa mekaaniseksi

Suomen talouden luonnonvarojen kokonaiskäyttö (TMR) 1970–2009



taa talouksien materiaalitehokkuutta. Toisaalta materiaalinkäyttö ja ympäristökuormitus pitää irrottaa toisistaan.

”Nämä näkökulmat ovat kiitettävästi esillä ympäristö- ja luonnonvarapolitiikassa sekä EU-tasolla että kansallisesti. Tavoitteita pitäisi asettaa ja toimenpiteitä suunnata tällä alueella vielä voimakkaammin.”

Uusi mittari käyttöön

Suomessa materiaalin kokonaiskäyttöä 46 prosenttia syntyy kotimaisista luonnonvaroista ja jopa 54 prosenttia tuonnista: pääosin öljystä, kivihiilestä, maakaasusta ja metallirikasteista. Puolet Suomen luonnonvarojen kokonaiskäytöstä sitoutuu vientituotteisiin, neljäsosa menee rakentamiseen ja neljäsosa kulutukseen.

Suomalaisissa kotitalouksissa kulutettiin luonnonvaroja vuonna 2005 yhteensä 22,5 tonnia henkilöä kohden. Tästä elintarvikkeiden ja asumisen osuus oli yhteensä 12 tonnia, ja liikkuminen kulutti kaksi tonnia. Matkailuun kului puoli tonnia henkilöä kohden; mukaan on laskettu muun muassa lentokoneiden kulutus ja kohdemaan hotellien lämmitys- ja muut kulut.

Huoli luonnonvarojen ehtymisestä ja talouskasvun aiheuttamasta ympäristön kuormituksesta on saanut tutkijat 1990-luvulta alkaen kiinnostumaan siitä, kuinka paljon mikin kansantalous kuluttaa.

Ensimmäinen pilottitutkimus, *Resource Flows: The Material Basis of Industrial*

Economies (Materiaalivirrat – teollisten talouksien aineellinen perusta), julkaistiin 1997. Siinä mitattiin materiaalivirtoja henkeä kohden Saksassa, Hollannissa, Yhdysvalloissa ja Japanissa 1980-luvulta alkaen. Tänä päivänä vastaavat tiedot on saatavilla kaikista EU-maista.

Suomen luonnonvarojen käytöstä on tehty aikasarjat 1970-luvulta alkaen. Oulun yliopiston Thule-instituutti seuraa luonnonvarojen käyttöä säännöllisesti.

Pari vuotta sitten päättyi ympäristöministeriön rahoittama hanke *Suomen talouden materiaalivirtojen ympäristövaikutukset*, johon myös tutkimusprofessori Ilmo Mäenpää osallistui. Hankkeen tuloksena syntyi ENVIMAT-tietokonemalli, jolla voidaan arvioida materiaalivirtojen, ympäristövaikutusten ja taloudellisten vaikutusten välisiä suhteita. Malli edustaa niin sanottua ympäristölaajennettua panos-tuotostyökalua.

Mallissa luonnonvarojen kokonaiskulutus eli panos lasketaan siitä, mitä luonnonvaroja, kuten puuta, maatalousviljeltyjä tuotteita, riistaa, maa-aineksia jne. otetaan kotimaan luonnosta talouteen. Toisen osan panoksesta synnyttävät ulkomailta tuodut raaka-aineet. Tuotoksen muodostavat lopputuotteet kotimaan markkinoille ja vientiin.

Tietoja materiaalivirroista tutkijat keräävät erilaisista tilastoista, muun muassa ulkomaankauppatilastoista ja eri toimialojen, kuten esimerkiksi teollisuuden ja maatalouden, tilastoista. ■



”Jos luonnonvarojen käyttö koko ajan kasvaa, maapallo loppuu tai tulee entistä vaikeammaksi saavuttaa luonnonvarat”, tutkimusprofessori Ilmo Mäenpää Thule-instituutista kertoo.

ENVIMAT-mallilla materiaalivirtojen ympäristövaikutukset selville

- Ympäristöklusterin tutkimusohjelman hanke 2006–2009
- Yhteistyökumppanit: SYKE, Thule-instituutti, Maatalouden tutkimuskeskus (MTT), Valtion teknillinen tutkimuskeskus (VTT)
- Rahoittaja: ympäristöministeriö
- Hankkeessa selvitettiin suomalaisen tuotannon ja kulutuksen materiaalivirtojen elinkaariaikaiset ympäristövaikutukset toimialoittain ja tuoteryhmittäin vuosina 2002 ja 2005
- Hankkeen tuloksena syntyi ENVIMAT-malli, jolla voidaan arvioida materiaalivirtojen, ympäristövaikutusten ja taloudellisten vaikutusten välisiä suhteita.

RIIPPUVUUS

voi syntyä varhain

Altius päihderiippuvuuteen saattaa kehittyä aivoihin jo sikiövaiheessa. Oulun yliopisto tutkii riippuvuuden syntyä yhdessä Toronton yliopiston kanssa ja Oulussa alkaa laaja kenttätutkimus tänä syksynä.

Riippuvuutta on tutkittu maailmalla jo paljon, mutta koko ajan kohenevat tutkimuslaitteistot mahdollistavat paremmin myös aivojen tarkastelun riippuvuuden synnys-
sä. Oulun yliopiston psykiatrian professori **Juha Veijola** ja psykiatri, aivotutkija **Tomás Paus** Kanadasta pyrkivät yhteistyökumppaneiden kanssa selvittämään neurobiologian avulla, kuinka paljon varhaiset tekijät vaikuttavat päihderiippuvuuden kehittymiseen.

Yhtenä tutkimuksen oletuksena on, että äidin raskaudenaikainen tupakointi vaikuttaa biologisesti sikiön aivojen kehitykseen niin, että lapsi tulee myöhemmin suhteellisen herkästi riippuvaiseksi päihteistä. Päihteitä vuonna 2010 alkaneessa kanadalais-suomalaisessa tutkimuksessa ovat alkoholi, huumeet, lääkkeet ja nikotiini.

”On aika huomionarvoista, että peräti joka kuudes suomalainen odottava äiti eli peräti 15 prosenttia kaikista raskaana olevista tupakoi. Tämä on myös maailmanlaajuisesti suuri luku”, Juha Veijola huomauttaa.

Riippuvuuden syntyä aivoissa on aiemmin voitu tutkia vain karkeasti, koska juuri sopivat tutkimuslaitteet ovat puuttuneet. Tämänhetkinen tutkimus onkin Juha Veijolan mukaan kansanterveydellisesti tärkeä, jos se vahvistaa, että nikotiini aiheuttaa sikiölle alttiutta päihteiden käyttöön myöhemmässä elämässä.

”Tänä päivänä voimme tutkia jo tarkemmin aivojen *nucleus accumbens* -alueen ja hermoverkkojen toimintaa. Nucleus accumbens on pieni alue kummassakin aivolohkossa tunne-elämää säätelevillä aivoalueilla”, Veijola selvittää.

Sikiö herkistyy päihteille

Aivojen *nucleus accumbens* -osalla on tärkeä rooli muun muassa motivaation, pal-kitsemisen tunteen, nautinnon, ilon, pelon ja aggression synnyssä ihmisen aivoihin. Aivoalue on tunnettu 1950-luvulta lähtien ja on meneillään olevassa tutkimuksessa keskeinen tarkastelukohde.

”Nucleus accumbens aktivoituu erilaisen mielihyväkokemusten yhteydessä. Liki kaikkien päihteiden välittömät mielihyväkokemukset välittyvät sen kautta. Päihteen käytön jatkuessa aivojen toiminta muuttuu: päihderiippuvaisilla henkilöillä *nucleus accumbens*ilta muille aivoalueille suuntautuvat hermoradat muuttavat toimintaa ja riippuvaisen on vaikea hillitä mielitekoon. Vielä ei ole varmaa tietoa, ovatko nämä aivotoiminnan muutokset pysyviä vai korjautuvatko muutokset pidemmän raittuuden jälkeen”, Juha Veijola kuvaa.

Odottavan äidin tupakoidessa myös sikiön *nucleus accumbens* tulee herkemmäksi päihteiden käytölle: lapsi saa suuremman elämyksen päihteistä kuin muut lapset.

”Olen nähnyt kiinalaistutkimuksia, joissa *nucleus accumbens* on poistettu alkoholisteilta kokonaan. Tämä ei ole kuitenkaan eettinen ratkaisu enkä näe, että näin saisi tehdä.”

Pohjois-Suomi ja Quebec vertailussa

Oulun yliopisto sai Toronton yliopiston Rotman-Instituutista pyynnön tutkimusyhteistyöhön, koska suomalaiset ovat geneettisesti homogeenisempaa kansaa verrattuna moniin muihin kansoihin. Kana-

dalaisten tutkimuskohteena ovat vastaa-

vasti Quebecin Saguenayn alueen ranskan-kieliset nuoret.

Oulun yliopistolla on lisäksi käytettävissään vuosien 1985–86 pohjoissuomalainen syntymäkohortti, mikä tarjoaa suomalaisen osuudelle erittäin hyvän pohjan. Kyseisessä seurantatutkimuksessa on vuosien varrella selvitetty muun muassa kohorttiin kuuluvien 9500 lapsen mielenterveyttä, kasvua ja somaattisia sairauksia kuten diabetesta.

Riippuvuustutkimus on samalla Oulussa nimeltään Aivot ja mieli 2 -tutkimus. Ensimmäisessä osassa vuosina 2007–10 Oulun yliopisto tutki psykoosialttiutta samassa ikäryhmässä.

Varsinainen riippuvuuden kenttätutkimus alkaa Oulun yliopistollisessa sairaalassa ja Kanadassa syksyllä 2011. Oulus-

”Riippuvuustutkimuksessa saamme paljon uutta tietoa myös peli- ja nettiriippuvuudesta”

sa tutkimukseen kutsutaan 1 200 henkilöä vuoden 1985–86 syntymäkohortista. Kenttätutkimus kartoittaa haastatteluiden, lomakkeiden ja kognitiivisten testien avulla tutkittavien päihteiden käyttöä, fyysistä ja psyykkistä terveyttä sekä mittaa heidän aivotoimintaansa ja aivorakennettaan magneettikuvauslaitteella.

”Oulun yliopiston psykiatrian klinikka menee tutkimuksen kautta aivojen tutkimiseen voimakkaammin mukaan. Psykiatrialla puolella on ollut hieman pulaa päihdetutkijoista, lukuun ottamatta psykiatri **Pekka Laineen** tutkimuksia. Oulun yliopiston sisätautien klinikalla riippuvuustutkimuksella on sen sijaan pitkä perinne. Riippuvuustutkimuksessa saamme paljon uutta tietoa myös peli- ja nettiriippuvuudesta”, Juha Veijola kertoo.

Veijolan kanssa tutkimukseen osallistuu Oulusta psykiatrian ja radiologian edustajia. Turusta tutkimusryhmään kuuluu

päihdeasiantuntija, dosentti **Solja Niemelä** ja Helsingistä genetiikan asiantuntija, professori **Tiina Paunio**.

Nautinto ohittaa kaiken muun

Juha Veijola on ennen riippuvuustutkimusta tutkinut pääasiassa muita mielenterveyshäiriöitä, kuten psykoosia, skitsofreniaa ja masennusta väestötutkimusten yhteydessä. Hän on käyttänyt aktiivisesti hyödykseen Pohjois-Suomen 1966- ja 1986 syntymäkohortteja. Vaikka riippuvuus onkin Veijolalle uusi tutkimusala, riippuvuudet ja muut mielenterveyshäiriöt käyvät usein käsi kädessä. Esimerkiksi moni masennuksesta kärsivä käyttää liikaa alkoholia.

Viime vuosina Veijola on tutkinut varsinkin nuorten psykoosialttiutta. Kannabis altistaa psykoosille, mutta ehkä jonkun verran muutkin päihteet. ”Nuorten aikuisten kannabiksen käyttö on lisääntynyt viime vuosina, mutta alkoholi on edelleen Suomessa eniten ongelmia aiheuttava päihde.”

Päihderiippuvuudessa käyttäjä usein jatkkaa aineen käyttöä, vaikka se aiheuttaa hänelle selvästi ongelmia; kun riippuvuus on tietyllä asteella, aineesta saatava nautinto menee kaiken ohi.

”Mitä aikaisemmin henkilö alkaa käyttää päihteitä, sitä varmemmin kehitty myös riippuvuus. Siksi juuri sikiön altistuminen päihteille, myös nikotiinille, on haitallista”, Veijola selvittää.

Mielenkiintoisia ovat myös sukupuolierot: naisilla riippuvuus syntyy herkemmin, mutta riippuvuus on silti 3-4 kertaa yleisempää miehillä. Syy on Veijolan mukaan se, että miehet käyttävät eri päihteitä enemmän kuin naiset. Naisilla on vastaavasti enemmän ahdistushäiriöitä ja masennusta.

”Riippuvuuden hoidossa on motivaatiolla keskeinen asema. Henkilön tulisi tehdä tietoinen päätös lopettamisesta ja hankkia aineen käytön tilalle uusi, terveellisempi harrastus”, Veijola tiivistää. ■

TEKSTI: MINNA PELTOLA
KUVA: JUHA SARKKINEN

Media jahtaa **HYÖNTEISTUTKIJAA**

Kiusallisista hirvikärpäsistä ei tiedetty juuri mitään, ennen kuin Arja Kaitala alkoi tutkia niitä kuusi vuotta sitten. Nyt hän vastaa joka syksy mediassa toimittajien kysymyksiin.

Arja Kaitala halusi nuorena tyttönä tunturikoi-
vututkijaksi Lappiin perheen vieraillessa siellä
usein. "Eläintieteen teoreettisuus ja mielenkiin-
toisuus veivät sitten mukanaan."

Professori **Arja Kaitalan** selostaessa perhosten tai reppuluteen sukupuolikäyttäytymistä median edustajat kysyvät silloin tällöin muun muassa sitä, onko käytös verrattavissa ihmiseen. Muuan tieteellinen lehti tarkasteli reppuluteen munintatapaa ja päätyi malliin, että vaimon saadakseen myös mies hyväksyy puolison edellisen avioliiton lapset.

”Varsinkin media on monesti tarkoituksellinen unohtaen, että tutkijat, tässä tapauksessa eläinekologit, eivät useinkaan tee tutkimusta yhteiskunnallisista tai yleisön palvelemisen lähtökohdista käsin. Perustutkimus on arvo sinänsä: siinä ei heti tule ”oikeita” vastauksia tai vastauksia yli-päättään, tai tiedetä, mikä tutkimus johtaa sovelluksiin. Enää tutkimus ei ole kuitenkaan niin vapaata, koska sitä suunnataan yhä enemmän”, Kaitala myöntää.

Vuonna 2005 Kaitala etsi kollegansa kanssa internetistä tietoa Suomeen nopeasti levinneestä hirvikärpäsestä; hirven tultua takaisin Suomeen 1950-luvulla tulivat myös hirvikärpäset. Hyönteistä esiintyy etenkin Etelä- ja Keski-Suomessa, mutta myös poronhoitoalueen eteläosassa. Kaitala löysi kuitenkin vain yhden hirvikärpäs-tutkimuksen, ja sekin oli tanskalaistutkimus 1970-luvulta. Näin Kaitalasta tuli Suomen tunnetuin hirvikärpästutkija.

”Aloitin perusbiologialla keräämällä hirvikärpäsen kotelaita. Nyt aiheesta tehdään kahta väitöskirjaa ja yksi väitellyt tutkija keskittyy työssään hirvikärpäseen. Harmiksemme Oulun yliopistosta vietiin koetarha, joten emme ole pystyneet tarkastelemaan levinneisyyttä nyt niin systemaattisesti”, Kaitala kertoo.

Loppukesäisin tiedotusvälineet kysyvät Kaitalta hirvikärpäsistä lähes joka päivä. Joskus hänestä on hankala selittää, etteivät tutkijatkaan tiedä, mitä syksyllä tulee tapahtumaan. ”Hirvikärpäsestä on silti hait-

taa syksyllä metsissä liikkuville ihmisille ja eläimille. Se jää tiukasti kiinni ihoon ja hiuksiin. Tutkijat ovat kuitenkin kiinnostuneita lajin käyttäytymisestä, eivät sen eliminoimisesta”, Kaitala muistuttaa.

Inspiroivia tiedeyhteisöjä

Vuonna 1998 Oulun yliopistoon nimitetty Arja Kaitala on ensimmäinen eläinekologian naisprofessori Pohjoismaissa. Väitöskirjantekijöiksi eläintieteessä riittää naisia, mutta tutkijanuran post doc -vaiheeseen enää ei. Tämä hieman kismittää Kaitalaa.

”Tuntuu, että miehiä tuetaan jostain syystä enemmän. Naisten vähyys voi johtua myös siitä, että naisilla on kehnompia itseluottamus emmekä ota miesten tavalla riskejä. Itse olen ollut aina hiukan rämäpää, sinnikäs, ja yrittänyt olla ajattelematta, mitä muut sanovat”, naurahtaa Kaitala, joka tuli valituksi professoriksi hänen ensi kertaa virkaa hakiessaan.

Kaitala haaveili nuorena tyttönä kasvien tutkimisesta. Helsingin yliopistossa hän lipsahti eläintieteen puolelle hieman vahingossa. ”Eläinten käyttäytyminen oli vain niin mielenkiintoista. Tänä päivänäkin oppilaini ovat luennoilla todella innostuneita”, hän iloitsee.

Väiteltään Kaitala asui kaksi vuotta Davisissa Kaliforniassa ja kahdeksan vuotta Tukholmassa. Jälkimmäistä hän sanoo mallitiedeyhteisöksi. ”Tukholmassa tut-

kijat keskustelivat tutkimuksistaan ja tutkimusongelmistaan avoimesti, siellä ei esiintynyt kyräilyä. Oli persoonia, jotka jakoivat kyseenalaistaa ja pitää keskustelua yllä ja olla siten hyvin inspiroivia. Myös amerikkalaisen tiedeyhteisö oli hyvä, en vain sopeutunut amerikkalaiseen hieman pinallisempaan elämäntyyliin.”

Kaitala tekee kiinteää yhteistyötä Arizonan ja Tukholman yliopistojen

kanssa perhostutkimuksissa ja hänellä on oma perhosiin ja hirvikärpäsiin keskittyvä tutkimusryhmä Oulun yliopistossa. Suomalainen ekologia on Kaitalan mukaan hyväntahtoista ja verkottunutta sekä kotimaassa että kansainvälisesti. ”Ulkomaan konferenssit pitävät tutkijan virkeänä. Minulla on ollut periaate, että samaa esitelmää ei saa pitää kahtena vuonna.”

Tanssi ja Lappi rauhoittavat

Arja Kaitala tarkastelee työssään myös sitä, miten ihminen vaikuttaa uusien lajien, kuten juuri hirvikärpäsen saapumiseen Suomeen. ”Ilmastonmuutos ja ihmisen toiminta muuttavat Suomen luontoa radikaalisti ja tuhoavat lajeja. Luonnon monimuotoisuus vähenee. Yhtä lajia on yhtäkkiä paljon eikä sillä ole vihollisia. Ihminen säätelee hirvitiheyksiä, ja ylitiehat hirvikannat ovat edesauttaneet hirvikärpäsen nopeaa levi-

täytymistä”, Kaitala selittää. Arja Kaitala on aina pitänyt Lapista. Muutama vuosi sitten hän rakennutti itselleen mökin Savukoskelle, kauaksi lähemmä taloista. Kesäisin hän tekee paikkansa etätöitä ja talvisinkin siellä voi viipyä. ”Olen yrittänyt opetella pitämään selkeitä lomiam, mutta kieltämättä tarkkailen luontoa melko herkeämättä. Ei mennyt Lapissa kauan, kun meinasin jo alkaa tutkia poron käyttäytymistä. Valokuvauksesta olen haaveillut.”

Oulussa hän kävi kesällä muutaman viikon välein perhosiä tutkivia opiskelijoitaan tapaamassa. Hän vierailee mielellään myös kotiseudullaan Helsingissä ystäviä tapaamassa. ”Vaikka pidän ajatustyön tekemisestä omassa kopporossa paljon enemmän kuin esilläolosta, kaipaen suuren kaupungin hulinan ja verkostoa.”

Kaikkein toimivin vastapaino tutkimustyölle on tanssi. Balettia Kaitala on tanssinut yli 50 vuotta.

”Flamenco on loistava keino päästää vähän höyryä ilmaan. Yhden tanssin nimi oli ”Käskirjoitus hylätty”, huumorintajuinen professori muistaa. ■

ARJA KAITALA

Syntymäaika ja -paikka:

1954 Helsinki

Koulutus:

filosofian tohtori

Helsingin yliopistosta 1989

Työ:

eläinekologian

professori Oulun

yliopistossa

Perhe:

aikuinen tytär

Harrastukset:

baletti- ja latinalainen tanssi,

flamenco, kaunokirjallisuus,

teatteri

RYHTIÄ TUTKIJOIDEN KOULUTUKSEEN

Oulun yliopiston kuuden tiedekunnan tohtoriopinnot ja -tutkinnot suoritetaan jatkossa uudessa tutkijakoulussa UniOGS. Tarkoitus on selkeyttää ja nopeuttaa jatko-opintoja parantamalla opetusta ja jatko-opiskelijoiden ohjausta. UniOGS on Suomen ensimmäinen koko yliopiston kattava tutkijakoulu.

Tohtorintutkinnon tekeminen on Suomessa perinteisesti kesittänyt kauan; vain harvoin tutkinto on saatu valmiiksi alle 30-vuotiaana. Yliopistoja on myös arvosteltu siitä, että väitöstyön tekemiseen on ollut vain niukasti tarjolla ohjausta ja jatkokoulutuskursseja. Lisäksi hakumenettelyt ja käytännöt vaihtelevat eri tiedekunnissa paljon.

Vastauksena näihin ongelmiin Oulun yliopisto on perustanut tutkijakoulun University of Oulu Graduate School eli UniOGS, jonka toiminta alkoi elokuussa. Tutkijakoulun tavoitteena on, että pääosa jatko-opiskelijoista voisi sen suojissa työskennellä kokopäivätoimisesti ja valmistuisi neljässä vuodessa.

Jotta tavoitteeseen päästäisiin, jatko-opiskelijan henkilökohtaista ohjausta on tarkoitettu tehostaa. Jokainen opiskelija laatii yhdessä ohjaajansa kanssa tutkimussuunnitelman, jonka hyväksyy tohtorikoulutustoimikunta. Työn etenemistä seuraa opiskelijan oma, muutaman hengen seurantaryhmä. Lisäksi tutkijakoulu tarjoaa opiskelijoille yhteisiä kursseja muun muassa tutkimustyön etiikasta, viestinnästä ja tutkimusmenetelmistä.

Tutkijakoulun johtaja, dekaani **Outi Sa-**

volainen muistuttaa, että Suomen Akatemian rahoittamilla jatko-opiskelijoilla on jo nyt muita enemmän kurssitusta ja muun muassa henkilökohtaiset seurantaryhmät:

”Haluamme saada nämä hyvät käytännöt kaikkien jatko-opiskelijoiden käyttöön. Tutkijakoulun myötä myös eri tiedekunnissa jo olevat tutkimustyöhön valmentavat kurssit saadaan laajemman opiskelijajoukon hyödyksi.”

”Kun lisäksi saamme kaikille yhteisen tutkijakoulun avulla nykyistä parempaa tietoa esimerkiksi opintojen kestosta tai niiden rahoituksesta, voimme paremmin myös antaa opiskelijalle eväitä mahdollisten ongelmien ratkaisemiseen.”

Moninaisuus säilyy

Dekaani Outi Savolaisen mukaan tutkijakoulun tavoitteena ei ole ensisijaisesti väitöskirjojen määrän lisääminen. Tällä hetkellä Oulun yliopistossa tehdään noin 150 väitöskirjaa vuodessa, ja saman tahdin toivotaan jatkuvan.

”Keskeinen tavoitteemme on, että tutkimuksen laatu olisi tieteellisesti korkeatasoista. Valmistuvalla tohtorilla tulee olla hyvät valmiudet monenlaisiin työtehtäviin, tutkijanuraan yliopistossa tai tutkimuslai-

toksessa, tai uraan elinkeinoelämässä, hallinnossa tai monissa muissa tehtävissä. Tavoite liittyy yleiseen eurooppalaiseen pyrkimykseen, jonka mukaan tutkijakoulutus on selkeä, muutaman vuoden mittainen koulutusjakso. Myös Suomessa on syytä pyrkiä tällaisiin tutkintoihin.”

Savolaisen mukaan jatko-opiskelijoita ei ole tarkoitettu laittamaan tutkijakoulussakaan samaan muottiin. Väitöskirjaa voi edelleen tehdä myös sivutoimisesti omassa tahdissaan, mutta tässäkin tapauksessa työ etenee hyväksytyjen suunnitelmien mukaan.

Nykyiset rahoitusmahdollisuudet säilyvät. Suomen Akatemian ja opetus- ja kulttuuriministeriön tohtoriohjelmien rahoituksen lisäksi opiskelijat voivat tutkijakoulussa saada rahoitusta ohjaajansa kautta muun muassa EU:lta tai Tekesiltä tai he voivat hakea itse rahoitusta esimerkiksi eri säätiöiltä.

Akateeminen vapaus yhä tärkeää

”Tutkijakoulu ei puutu myöskään tutkimuksen vapauteen”, Savolainen korostaa. Tutkimustyön sisällön ratkaisee edelleen opiskelija yhdessä ohjaajansa kanssa. Uutta on se, että tutkimussuunnitelman hyväksyy tut-



UniOGS-tutkijakoulun johtaja Outi Savolainen teki oman väitöskirjansa Kalifornian yliopistoon. Perspektiiviä tutkijakoulutukseen hän on saanut myös työtehtävissään Ruotsissa, Yhdysvalloissa ja Australiassa ja monissa kansainvälisissä yhteishankkeissa. Evoluutiobiologina hänen mielenkiintonsa kohdistuu metsäpuihin sekä lituruohon, kasvimailman ”banaanikärpäseen”.

kijakoulun tohtorikoulutus-toimikunta. Sekään ei kiinnitä niinkään huomiotaan tutkimuskohteeseen vaan siihen, että työ täyttää korkeatasoisen tutkimustyön edellytykset.

Tohtorikoulutustoimikuntia on kolme ja ne rikkovat tiedekuntarajoja. Yksi toimikunta kattaa terveys- ja biotieteet, toinen ihmistieteet ja kolmas tekniikan ja osan luonnontieteistä.

Tutkijakoulun yhteisiä kursseja järjestetään osin saman jaon mukaisesti: ”Näin eri tieteenalojen opiskelijat ovat aiempaa enemmän tekemisissä keskenään, jolloin syntyy tieteidenvälisiä yhteyksiä.”

Tärkeitä tutkimusaiheet tunnetaan parhaiten tiedekunnissa ja kunkin alan tutkijoiden piireissä. Savolainen siteeraa saksalaista sosiaalipsykologiaa: ”Mikään ei ole niin käytännöllistä kuin hyvä teoria. Tutkijakoulussa tämä tarkoittaa sitä, että tohtoriopiskelijoiden toivotaan oppivan oman alansa perustat ja teoriat niin hyvin, että he pystyvät soveltamaan oppinsa hyvin moniin erilaisiin kysymyksiin.”

”Esimerkiksi mäntypopulaation sopeutumista tutkivista jatko-opiskelijoista jotkut toimivat metsägenetiikan tutkijoina, mutta yhdestä tuli oikeuslääketieteellinen tutkija keskusrikospoliisin DNA-laboratorioon”, kertoo Outi Savolainen esimerkin omalta tutkimusalaltaan.

Tänä syksynä Oulun yliopistosta väittelevät opiskelijat suorittavat tutkintonsa vielä tiedekuntien kautta. Nykyiset jatko-opiskelijat kirjautuvat tutkijakouluun ja uudet opiskelijat jättävät sinne hakemuksensa. Tutkijakoulun kurssit käynnistyvät keväällä. ■



"Toivottavasti löydän tulevaisuudessa rahoitusta tutkimusideoille, joita putkahtelee vähän väliä väitöskirjaa tehdessäni", tutkijantyöstään innostunut Mira Grönroos miettii.

Jatko-opiskelija Mira Grönroos: "Haluan tietää enemmän"

■ Limnologi **Mira Grönroos** (27) tekee väitöskirjaansa Suomen ympäristökeskukselle. Hän tutkii puropohjaeläinten metayhteisöjen eli lähekkäisissä koskissa elävien eläinyhteisöjen rakentumista.

"Työni liittyy monimuotoisuuden tutkimukseen. Tutkin muun muassa sitä, kumpi on tärkeämpää yhteisöjen rakenteen kannalta, se, millaiset ovat niiden ympäristöolosuhteet, vai se, kuinka lähellä muut läheiset yhteisöt ovat. Tutkin sitä, minkälaiset prosessit ja tekijät vaikuttavat lajimäärään ja siihen, miten yhteisöt rakentuvat", hän kertoo.

Pohjaeläimiä tutkimalla tutkija

selvittelee myös yleisempiä ekologisia säännönmukaisuuksia. Tuoksia voidaan soveltaa esimerkiksi monimuotoisuuden suojeluun.

Mira Grönroos valmistui maisteriksi Helsingin yliopiston bio- ja ympäristötieteellisestä tiedekunnasta 2009. Jo seuraavana vuonna hän muutti Ouluun mielenkiintoisen väitöskirja-aiheen houkuttelevana. Päätökseen vaikutti sekin, että monet oman alan tiedeartikkeista tutut huipposaatat työskentelevät Oulussa. Kaksi heistä, FT Jani Heinin ja professori Timo Muotkan, Grönroos sai oman väitöstyönsä ohjaajiksi.

Grönroos työskentelee koko-

Jussi Halleen – tutkijasta yrittäjäksi

■ Biokemisti **Jussi Halleen** väitelti tohtoriksi Oulun yliopistosta vuonna 1998. Työssään hän tutki luun hajottajasolujen tekemää entsyymiä ja sen merkitystä osteoporoosin diagnostiikassa.

Olenainen osa väitöstyötä oli uuden diagnostisen menetelmän kehittäminen. Eri puolilla maailmaa patentoitu keksintö mahdollistaa luukadon määrän analysoimisen verinäytteestä. Menetelmän myötä hoitavat lääkärit saavat aiempaa helpommin ja paremmin tietoa potilaansa osteoporoosiriskistä ja lääkehoidon vaikutuksista.

Tohtoritutkinnon jälkeen Halleenin oululainen, professori **Kalervo Väänänen** johtama tutkijaryhmä muutti Turkuun, ja muutama sen tutkijoista perusti yrityksen. Kun myös Halleenille tar-

jottiin osakkuutta, ei myöntävää vastausta tarvinnut kauaa pohtia: "Väitöstyössä oli niin mielenkiintoisia havaintoja, etten voinut jättää sitä. Minulla oli palava hinku jatkaa aiheen parissa."

Samaan aikaan Halleen sai Suomen Akatemialta kolmivuotisen post doc -tutkijapaikan Turun yliopistoon. Sen myötä hän jatkoi osteoporoosin tutkimustyötä ja sen ohella työskenteli vapaa-aikanaan uudessa yrityksessä. Vuonna 2002 hän siirtyi täysipäiväiseksi yrittäjäksi ja toimii nyt yrityksen toimitusjohtajana.

Pharmatest Services tekee prekliinisiä tutkimuksia lääketeollisuudelle eli se tutkii uusia lääkkeitä laboratorio-olosuhteissa ennen kuin niitä testataan ihmisillä. Yksi tunnetuimmista asiakkaista on Bayer Health Care. Rei-

lut 20 henkeä työllistävä yritys on niitä harvoja bioalan yrityksiä, jotka vielä ovat suomalaisessa omistuksessa.

Yrittäjyyden Jussi Halleen valitsi, jotta pääsisi hyödyntämään oman tutkimuksensa tuloksia. Varsinaista tutkimustyötä hän ei tee, mutta pääsee käyttämään osaamistaan myös yrittäjänä: huipputieteeseen pohjautuvia palveluja tarjoavan yrityksen johdon tulee hallita substanssi. Myös asiakkaat odottavat asiantuntemusta, ja lisäksi Halleen kirjoittaa tieteellisiä tekstejä ja pitää esitelmää. ■

Biokemisti Jussi Halleen ryhtyi yrittäjäksi päästäkseen hyödyntämään väitöstyössään tekemäänsä keksintöä. Tohtorin mukaan yrityksen johtaminen on huomattavasti helpompaa kuin tutkijantyö.



päiväisenä tutkijana tavoitteenaan painaa tohtorinhattu päähänsä noin kolmen vuoden kuluttua. Parhailaan hän kirjoittaa ensimmäistä tieteellistä artikkeliaan. Sitä varten hän on käynyt läpi satoja sivuja alan kirjallisuutta. Lisäksi on tarvittu kenttätöitä eli konkreettista näyttöjen purkittamista koskipaikoissa ja niiden määrittämistä laboratoriossa sekä tulosten kirjaamista tietokoneelle.

"Nyt teen tilastollisia testejä, tuijottelen koneelta kaavioita ja numeroita, ja kirjoitan, mitä niistä voidaan päätellä", Grönroos kuvaa tutkijantyön arkea.

Valmiin artikkelin hän lähettää oman alansa arvostettuun tieteelliseen julkaisusarjaan, jossa sen tarkistaa kaksi kokenutta tutkijaa. Usein teksti palautuu kommenttien kera ja voidaan julkaisusta vasta korjausten jälkeen. Kun artikkeleita eli osatutkimuksia on valmiina kolmesta neljään, alkaa myös väitöskirja olla johdantokappaletta vailla valmis.

Mira Grönroos nauttii työstään: "Haluan tietää enemmän ja oppia lisää. Toiveeni on, että kun olen tohtori, pystyn itse vaikuttamaan siihen, mitä tutkin, ja kehittämään myös ideoita siitä, mitä pitäisi tutkia."

Työtään Grönroos tekee mielellään ympäristökeskukselle, joka on tullut tutuksi kesätoista kahtenakin kesänä. Koska työhuone sijaitsee ympäristökeskuksen tiloissa Oulun yliopistolla, myös yhteydet yliopistoon on helppo rakentaa. ■

Yliopistotutkija Janne Haverisen tutkimusryhmän kehittämä roboti osaa liikkua yksin sisätiloissa ja mitata siihen rakennettujen anturien avulla esimerkiksi huoneilman laatua. Tutkimusryhmänsä lisäksi Haverinen johtaa Suomen Akatemian rahoittamaa poikkiteollista hanketta, jossa kehitetään uusia materiaaleja hyödyntämällä keinotekoisia luonnonvalintaa.

Yliopistotutkija Janne Haverinen luo uutta

■ Tekniikan tohtori **Janne Haverinen** (41) työskentelee yliopistotutkijana Älykkäiden järjestelmien tutkimusryhmässä Oulun yliopiston tietotekniikan osastossa. Haverinen ohjaa neljän tutkijan ryhmää, joka keskittyy pääasiassa ympäristön mallintamiseen esimerkiksi robottien ja mobiililaitteiden anturien keräämää tietoa hyödyntämällä.

Työ on jo synnyttänyt monirobottijärjestelmän, joka kulkee itsenäisesti sisätiloissa ja kerää tilasta anturitietoa. Järjestelmä mittaa muun muassa lämpötilaa, valoisuutta ja ilman laatua. Sitä voidaan soveltaa esimerkiksi energian käytön optimointiin rakennuksissa ja ilmanlaadun tarkkailuun.

Jo väitöskirjassaan Haverinen paneutui robotteihin. Hän tutki, miten roboteille voidaan kehittää "hermosto" eli keinotekoinen neuroverkko, jonka avulla robotti oppii yrityksen ja erehdyksen kautta. Väitöstyö valmistui vuonna 2004.

Robotit veivät mennessään, vaikka alun perin väitöstyöksi oli tarkoitus jatkaa diplomityön aihetta. Siinä Haverinen suunnitteli ja toteutti ohjelmiston ja prototyyppin laseretäisyysmittalaitteelle, joka parantaa suurten työkonoiden käyttöturvallisuutta satamissa.

Tutkija tekee aivotyötä

Sähkölaitteita jo alle kouluikäisenä rakentanut Haverinen tiesi viimeis-

tään diplomityötä tehdessään, että hän haluaa tutkijaksi. Jatko-opiskelu tuntui luonteelta vaihtoehdolta etenkin, kun tarjolla oli mielenkiintoisia tutkimushankkeita.

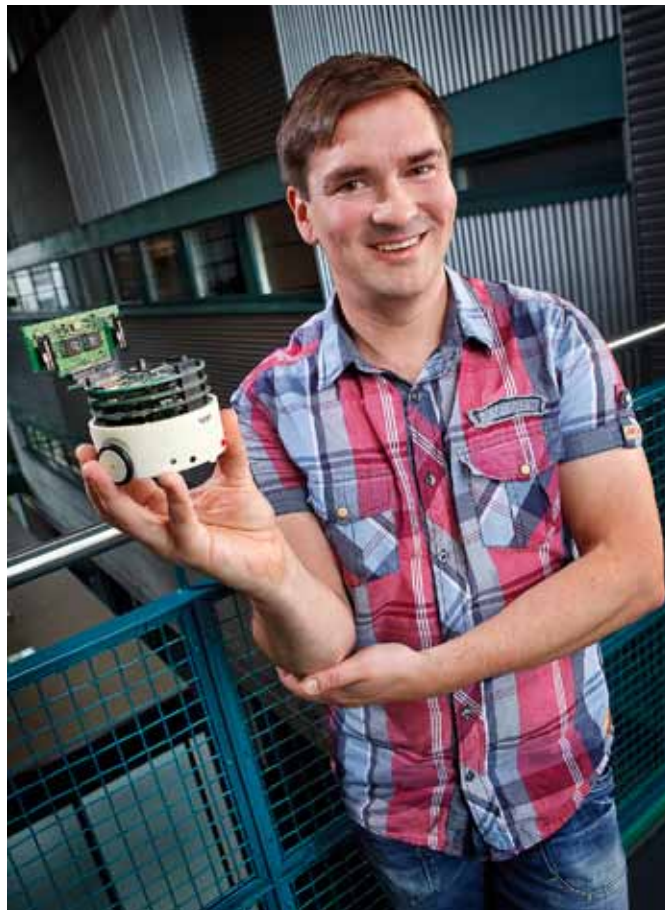
"Tutkijana saa keskittyä yhteen kokonaisuuteen ja voi vaihtaa omaan työhönsä, on itse asiantuntija aiheessaan. Tutkijana voi opiskella laaja-alaisesti uusia asioita. Esimerkiksi tuotekehitystyö on rajallisempaa."

Työpäivänsä Haverinen aloittaa lukemalla muistiinpanot edelliseltä päivältä. "Työ on ajattelemista. Ongelman ratkaisua ei voi väkisin puristaa aivoista, vaan siihen tarvitaan aikaa. Sitä miettii, piirtelee paperille, kirjoittelee, pyörittelee mielessään, miten ongelmaa voisi lähestyä. Joskus auttaa, että tekee välillä jotakin rutiininomaista tai lukee alan kirjallisuutta."

Ajattelutyötä on vaikea jättää työpaikalle: "Kyllä tämä on 24/7-työtä", Haverinen painottaa. Kotonakin on nähty usein omissa ajatuksissaan viihtyvä "hajamielinen professori", mutta nykyisin tohtori yrittää tsemptata itseään myös arkisempien askareiden pariin.

Tutkimustyön konkreettiset tulokset ovat julkaisuja. Haverisen mukaan tutkijoita ei tarvitse patistaa työhönsä: "Kaikki haluavat tuloksia." Tutkijat seuloivat Haverisen mukaan usein jo diplomityövaiheessa: tutkijanura voi tyssätä heti alkuunsa, jos diplomityö ei valmistu kohtuajassa tai se ei ole riittävän tasokas.

Tutkijan työn ohella Janne Haverinen on nyttemmin kiinnostunut myös yrittämisestä. Hän perusti kollegansa kanssa konsulttiyrityksen, joka tarjoaa palveluitaan teollisuudelle. Yritys keskittyy muun muassa anturitiedon käsittelyyn hyvinvointitekniikan laitteissa. ■



Ponnahdus scifitaivaan **KIINTOTÄHDEKSI**

Ylivieskalainen, Oulun yliopistossakin tuttu filosofian tohtori Hannu Rajaniemi
ponkasi science fiction -harrastajien tietoisuuteen esikoisteoksellaan.
Eikä turhaan: mies onnistui luomaan täysin uudenlaisen maailman.

Kun Hannu Rajaniemen esikoisteos *The Quantum Thief* julkaistiin Britanniassa noin vuosi sitten, kriitikot kiittivät ja yleisö luki. Teos on ilmestynyt myös Saksassa, Yhdysvalloissa ja Australiassa, ja käännösoikeudet on myyty puoleen kymmeneen maahan. Kuluvana vuonna teos käännettiin suomeksi nimellä *Kvanttivaras*.

Brittikustantaja Gollancz vakuuttui Rajaniemen kyvyistä nopeasti, sillä kustannussopimus syntyi vain yhden luvun perusteella. Lisäksi sopimus tehtiin heti kolmen kirjan laajuksena. Trilogian toinen osa, *Fraktaaliruhtinas*, valmistuu jo hyvää vauhtia ja ilmestyy vuoden päästä englanniksi ja ehkä jo sitä ennen suomeksi.

Kvanttivaras ammentaa tieteestä: ”Taus-tani vuoksi minun on helppo hyödyntää tiedemaailman elementtejä kirjoittamises-sa”, kvanttifysiikkaan perehtynyt filosofian tohtori Hannu Rajaniemi kertoo. Hän kuitenkin muistuttaa, että maailmassa on taitavia scifikirjailijoita, joilla ei ole tiedetaustaa.

”Scifissä saa luoda kokonaisen maailman, ei todellisuuden kopiota”, Rajaniemi

kuva. Hän viittaa Anne Leinosen käsitteeseen outouttaminen, jonka avulla tarkastelun kohteeseen saa uuden, tuoreen näkökulman.

”Scifissä kiinnostaa myös sen pelillinen aspekti, joka on myös tieteessä, eli oletetaan jokin mahdoton asia mahdolliseksi, ja katsotaan, mitä vaikutuksia sillä on kirjan maailmaan ja henkilöhahmoihin.”

Ylpeä gevulotista

Kirjan tapahtumat käynnistyvät avaruuteen sijoitetussa vankilassa, jossa rikolliset joutuvat henkensä kaupalla pelaamaan loputtomia pelejä. Vankilaan on päätyntä myös Jean le Flambeur, legendaarinen mestarivaras. Miehen taidoille on käyttöä, joten hänet pelastetaan selvittämään mysteeriä marsilaiseen Oublietten kaupunkiin.

Kvanttivarkaan maailmassa avaruusmatkailu on arkea. Oublietten internet on yhteismuisti, jota ihmiset ”silmäilevät” ajatuksensa voimalla. GSM-verkon ja puhelimet on korvannut näkymätön nanoteknologia. Yksityisyysasetuksiaan eli ”gevulotiaan” ihmiset voivat säädellä sen mukaan,



HANNU RAJANIEMI

- 1978 syntyi Ylivieskassa
- 1997 alkaen opiskeli Oulun yliopistossa teoreettista fysiikkaa ja matematiikkaa
- 1999 muutti Cambridgen yliopistoon
- 2000 suoritti Part III of the Mathematical Tripos -tutkinnon Cambridgessa
- 2000-2001 kävi armeijan Suomessa ja toimi puoli vuotta tutkimusassistenttina Oulun yliopistossa
- 2001 muutti Edinburghin yliopistoon Skotlantiin tekemään väitöskirjaa
- 2006 väitteli tohtoriksi säieteoriasta, joka on tällä hetkellä suosituin yritys luoda painovoiman kvanttiteoria selittämään kysymyksiä, joihin suhteellisuusteoria ei pysty vastaamaan, kuten alkuräjähdyksen mustat aukot
- 2006 perusti Edinburghissa kolmen henkilön kanssa matemaattisia palveluja tarjoavan konsulttiyrityksen ThinkTank Maths Limited, jonka asiakkaita ovat mm. Britannian puolustusvoimat ja European Space Agency (ESA)
- 2010 julkaisi Britanniassa esikoisteoksensa *The Quantum Thief*
- 2011 ilmestyi esikoisteoksen käännös *Kvanttivaras*

Kirjailija-tiedemies-yrittäjä Hannu Rajaniemi viihtyi aikoinaan Oulun yliopistossa. Hänen kokemuksensa mukaan opiskelijoiden pohjatiedot ovat Oulussa paremmat kuin Britanniassa. Opintojen kurinalaisesta etenemisestä puolestaan voisimme Rajaniemen mukaan ottaa oppia brittiyliopistosta.

kuinka paljon he haluavat kenellekin itsensä paljastaa.

Keksimästään geulotista Rajaniemi on ylpeä. Sen myötä rikosromaanin saattoi sijoittaa tulevaisuuteen: ”Nanoteknologisessa tulevaisuudessa perinteisen rikostarinan kehittäminen olisi mahdotonta. Kun sensoreita on joka paikassa, rikosten selvittäminen olisi pelkkää googlaamista.”

Mahdollisuuksien rajoissa

Kvanttivarkaan utopistiselta vaikuttava tulevaisuudenkuva ei tiedemiehen näkökulmasta ole täysin mahdoton. ”Kvantti-informaatiosta tulee merkittävää jo lähivuosina, ja aivojen ja tietokoneen yhteenliittymä tulee toteutumaan. Jo nyt pystytään simuloimaan aivoja”, hän kertoo.

Rajaniemen mukaan tietokoneet häviävät, ja tietotekniikan käyttö alkaa muistuttaa telepatiaa. ”Tekniikan kehityksessä kannattaa kuitenkin muistaa, että vaikka jokin on mahdollista, monet voimat ohjaavat sitä, mitä lopulta toteutetaan. Meillä on esimerkiksi edelleen paperia joka paikassa, vaikka tavoitteena oli paperiton toimisto.”

Rajaniemi on intohimoinen tiedemies, joka luki jo alle kouluikäisenä fysiikan perusteita valottavan *Ystävämme atomi* -kirjan ja Jules Vernen tiedeseikkailut.

”Edelleen minua kiehtoo tieteessä ihmehen tuntu. Erityisesti hämmästyttää, kuinka tarkasti teoreettista fysiikkaa ja matematiikkaa voidaan käyttää todellisuuden kuvaamiseen.”

Kirjailija Rajaniemestä tuli hänen muuttuaan opiskelemaan Cambridgeen. Ouluun oli jäänyt roolipelikerho Cryo, jota Rajaniemi oli perustamassa. Kirjoittaminen oli pelaamisen korvike:

”Roolipelaaminen on tarinan kerrontaa, kuvitteellisen maailman rakentamista. Pelin johtaja roolipelissä on kuin kirjailija, joka luo henkilöhahmot, ja joka joutuu reaalijassaan kehittämään peliä.”

Ei siis ole ihme, että *Kvanttivaras*-kirjaa käytetään tietävästi myös roolipelin käsi-kirjoituksena ainakin Yhdysvalloissa. ■



”The Quantum Thief oli hyvä lukukokemus. Pidän kirjan henkilöistä ja maailmasta, ja kirja on erinomainen esikoisteos. Odotan tarinalle jatkoa”, kirjallisuudenopiskelija Aleksis Nikula kertoo.

TEKSTI RAIJA TUOMINEN
KUVA REIJO KOIRIKIVI / STUDIO P.S.V.

Kirjallisuuden opiskelija Aleksis Nikula: ”Odotan tarinalle jatkoa”

■ Kirjallisuutta toista vuotta Oulun yliopistossa opiskeleva **Aleksis Nikula** (20) on kirjojen suurkuluttaja. Myös Hannu Rajaniemen esikoiskirjan *The Quantum Thief* Nikula luki pian sen ilmestyttyä.

”Kirjaa oli ajoittain haastava seurata etenkin, koska Rajaniemi on keksinyt paljon uusia sanoja kuvaamaan teknologioita ja ilmiöitä”, Nikula kertoo. ”Mutta olen koulutunut suhteellisen kokeneeksi jargonin tulkiksi. Mielestäni osa tämäläyppisen scifin viehätystä on se, miten maailmasta ja termeistä oppii hiljalleen lisää tarinan edetessä.”

”Kirjassa näkyy ennenkin käytettyjä teemoja, kuten nanoteknologia ja ihmisruumiin parantelu, mutta Rajaniemen kuvaama marsilainen kaupunki on raikas ja täynnä uutta löydettävää.”

Aleksis Nikula seuraa Rajaniemen jalanjäljissä Oulun yliopiston roolipelikerhon Cryo ry:n jäsenenä; Rajaniemi toimi aikoinaan kerhon puheenjohtajana, Nikula toimii tiedottajana. Pelimaailmaan on Nikulan mukaan viit-

teitä myös *Kvanttivarkaan*ssa.

Nuorella kirjallisuudenopiskelijalla on esikoiskirjailijalle kolme kysymystä:

Tiedätkö jo, miten trilogian lopussa käy?

”Loppu on ollut alusta asti mielessä”, Rajaniemi kertoo.

Mistä henkilöstä pidät itse eniten?

”Tämä on vaikea kysymys, mutta päähenkilö vetoaa paljon. Isidoresta kehittyi tärkeämpi hahmo kuin alun perin ajattelin.”

Onko sinulla ohjeita aloittelevalle kirjoittajalle?

”Kirjoittajaryhmään kannattaa liittyä. Itse liityin jo kymmenen vuotta sitten Skotlannissa ryhmään, jossa jäsenet lukevat omia tekstejään ja kommentoivat toistensa tekstejä. Ryhmän jäsenyys oli yksi syy siihen, että oli luontevaa kirjoittaa englanniksi. Rutiini kannattaa säilyttää, kirjoita joka päivä, vaikka vain vähänkin. Ja kritiikkiin pitää olla valmis.” ■

Uusiin tehtäviin Oulun yliopistossa

Juha Vaara fysiikan professoriksi

Filosofian tohtori, dosentti Juha Vaara on nimitetty Oulun yliopiston fysiikan, erityisesti laskennallisen molekyyli- ja materiaalfysiikan professoriksi 15.3.2011 alkaen. Vaaran tutkimustyön erikoisala on molekyyli­magnetismin teoria ja laskenta.

Juha Vaara on väitellyt filosofian tohtoriksi Oulun yliopistossa 1997 ja toiminut eri tehtävissä Oulun ja Helsingin yliopistoissa.



Helvi Kyngäs hoitotieteen professoriksi

Terveystieteiden tohtori Helvi Kyngäs on nimitetty Oulun yliopiston hoitotieteen, erityisesti hoitotieteen teorian ja metodologian kehittämisen professoriksi 1.4.2011 alkaen.

Helvi Kyngäs on väitellyt terveydenhuollon tohtoriksi Oulun yliopistossa 1995 ja toiminut eri tutkimustehtävissä Oulun yliopistossa 1990-luvun alusta alkaen. Alan professorina hän on toiminut vuodesta 2002.



Markku Juntti tietoliikennetekniikan professoriksi

Tekniikan tohtori Markku Juntti on nimitetty kutsusta Oulun yliopiston tietoliikennetekniikan professoriksi 1.6.2011 alkaen. Juntin tutkimusala on langaton tietoliikennetekniikka ja siihen liittyvä signaalinkäsittely. Viime aikoina hän on tutkinut moniantennitekniikoiden soveltamista langattomiin verkkoihin.

Markku Juntti on väitellyt tekniikan tohtoriksi 1997 ja toiminut eri tutkimustehtävissä Oulun yliopistossa 1990-luvun alkupuolelta lähtien.



Hannu I. Heikkinen kulttuuri-antropologian professoriksi

Filosofian tohtori, dosentti Hannu I. Heikkinen on nimitetty Oulun yliopiston kulttuuri­antropologian professoriksi 1.8.2011 alkaen. Hänen tutkimusalueitaan kulttuuri­antropologian lisäksi ovat ympäristö- ja soveltava antropologia, poliittinen ekologia sekä luonnonvarainen toimeentulo ja kulttuuri.

Hannu I. Heikkinen on väitellyt filosofian tohtoriksi 2002 ja toiminut eri tutkimustehtävissä Oulun yliopistossa vuodesta 1998 lähtien.



Petteri Pietikäinen aate- ja oppihistorian professoriksi

Filosofian tohtori, dosentti Petteri Pietikäinen on nimitetty Oulun yliopiston aate- ja oppihistorian professoriksi 1.9.2011 alkaen. Hänen tutkimusala on tieteen­historiallisesta näkökulmasta sekä aatehistoria, utopistisen ajattelun historia ja tieteen ja politiikan vuorovaikutuksen tutkimus.

Petteri Pietikäinen on väitellyt filosofian tohtoriksi 1999 ja toiminut eri tutkimustehtävissä Helsingin yliopistossa.



Mikko Sillanpää genetiikan ja biometrian professoriksi

Filosofian tohtori, dosentti Mikko Sillanpää on nimitetty Oulun yliopiston genetiikan ja biometrian professoriksi 1.8.2011 alkaen. Hänen tutkimusalaansa ovat tilastollinen genetiikka ja biometria sekä bioinformatiikka, erityisesti geenikartoituksen tilastomatemattiset laskentamenetelmät.



Mikko Sillanpää on väitellyt filosofian tohtoriksi 2000 ja toiminut eri tutkimustehtävissä Helsingin yliopistossa vuodesta 1995.

Marko Huttula kokeellisen elektronispektroskopian professoriksi

Filosofian tohtori, dosentti Marko Huttula on nimitetty Oulun yliopiston kokeellisen elektronispektroskopian professoriksi 1.1.2012–31.12.2016. Huttulan tutkimustyö kohdistuu nanopartikkelien sekä raskasmetalliatomien ja -yhdisteiden elektronirakenteeseen hyödyntäen synkrotronisäteilyä.

Marko Huttula on väitellyt filosofian tohtoriksi 2004 ja työskennellyt eri tutkimustehtävissä Oulun yliopistossa vuodesta 1996 lähtien.



Maritta Perälä-Heape CHT:n johtajaksi

Filosofian tohtori Maritta Perälä-Heape on nimitetty Centre for Health and Technology -innovaatiokeskittymän (CHT) johtajaksi 1.8.2011–31.7.2014. Hän on väitellyt tohtoriksi klinisestä biokemiasta 1991. Aiemmin hän on toiminut useissa bioteknologian ja uudistuvan innovaatio­toiminnan asiantuntijatehtävissä Pohjois-Pohjanmaan TE-keskuksessa, myöhemmin ELY-keskuksessa, mm. teknologia-asiantuntijana, ohjelmapäällikkönä ja yksikön päällikkönä.

CHT kuuluu Oulun innovaatioallianssiin ja sitä koordinoi Oulun yliopisto. Se toteuttaa poikkitieteellistä yhteistyötä hyvinvointialalla.



Oulun yliopiston väitökset 1.6.2011–30.9.2011

Lääketieteellinen tiedekunta

Lääketiede

LL **Jukka Pätsin** 10.6.2011 tarkastetun lääketieteellisen biokemian ja molekyylibiologian alan väitöstyö antaa uutta tietoa hengitysketjun kompleksi I:n toimintahäiriötä aiheuttavien sairauksien syntymekanismeista ja entsyymien normaalista toiminnasta. Jukka Pätsi on syntynyt Kiimingissä 1976 ja valmistunut ylioppilaaksi Oulun Lyseon lukiosta 1995.

PsM, KM **Marika Harilan** 17.6.2011 tarkastettu psykologian alan väitöstutkimus kertoo leukemian lapsena sairastaneiden kokevan elämänlaatunsa hyväksi, vaikka heillä esiintyy runsaasti hoidon jälkeisiä komplikaatioita. Marika Harila on syntynyt 1971 ja valmistunut ylioppilaaksi Yli-tornion yhteiskoulun lukiosta 1990.

THM **Anna-Maria Keräsen** 17.6.2011 tarkastetussa sisätautien alan väitöstutkimuksessa todetaan, että syömisikäyttäytymisen muutos, joka lisää tietoista syömistä hillintää ja vähentää tunne- ja impulsiivista syömistä sekä ahmimista, parantaa laihutumistulosta ja sen pysyvyyttä. Anna-Maria Keränen on syntynyt Suomussalmella 1969 ja valmistunut ylioppilaaksi Suomussalmen lukiosta 1988.

LL **Elina Koiviston** 17.6.2011 tarkastettu farmakologian ja toksikologian alan väitöstutkimus antaa uutta tietoa solunsisäisistä signaalinvälitysjärjestelmistä, jotka säätävät sydänlihaksen kuormitusvastetta sydän- ja verenkiertoelimestön sairauksissa. Elina Koivisto on syntynyt Torniossa 1983 ja valmistunut ylioppilaaksi Kemijärven lukiosta 2002.

FM **Paula Kurolan** 17.6.2011 tarkastetussa lääketieteellisen mikrobiologian ja immunologian alan väitöstyössä tutkittiin kapseli- ja muiden virulenssigeenien merkitystä osoittaa pneumokokki tietyn hengitystieinfektion aiheuttajaksi. Paula Kurola

on syntynyt Limingassa 1983 ja valmistunut ylioppilaaksi Limingan lukiosta 2002.

LL **Annika Pasasen** 17.6.2011 tarkastetun lääketieteellisen biokemian ja molekyylibiologian alan väitöstutkimus osoittaa, että mutaatio P3H2-geenissä voisi johtaa sairauteen tai poikkeavuuteen runsaasti tyvikalvoa sisältävissä kudoksissa kuten ihossa tai munuaisissa. Annika Pasanen on syntynyt Kokkolassa 1984 ja valmistunut ylioppilaaksi Kokkolan yhteislyseon lukiosta 2003.

LK **Jaana Marttalan** 19.8.2011 tarkastettu synnytysten ja naistentautien alan väitöstutkimus osoittaa, että ensimmäisen raskauskolmanneksen sikiöseulonnan toimivuus riippuu äidin iästä. Jaana Marttala on syntynyt Rovaniemellä 1987 ja valmistunut ylioppilaaksi Ounasvaaran urheilulukiosta 2007.

LL **Anna-Maija Kauppilan** 26.8.2011 tarkastetussa lääketieteen alan väitöstutkimuksessa todetaan, että polven tekoni-velleikkaus kohentaa nivelrikkopotilaan arjesta selviytymistä. Anna-Maija Kauppila on syntynyt Tuusniemellä 1961 ja valmistunut ylioppilaaksi Tuusniemen lukios-ta 1980.

LL **Niko Paalanteen** 9.9.2011 tarkastettu lääketieteen alan väitöstutkimus osoittaa, että runsas istuminen heikentää nuorten vatsa- ja selkälihaksia riippumatta harastetun liikunnan määrästä. Niko Paalanne on syntynyt Raahessa 1974 ja valmistunut ylioppilaaksi Raahen lukiosta 1993.

LL, FM **Anna Hakalahden** 30.9.2011 tarkastetussa biolääketieteen alan väitöstutkimuksessa saatiin uutta tietoa beta-1-adrennergisen reseptorin säätelystä. Anna Hakalahti on syntynyt Taivalkoskella 1977 ja valmistunut ylioppilaaksi Taivalkosken lukiosta 1996.

FM **Antti Nissisen** 30.9.2011 tarkastetun sisätautien alan väitöstutkimuksen kohteena olivat fosfatidyylietanoliin sitoutuvat

vasta-aineet. Antti Nissinen on syntynyt Leppävirralla 1976 ja valmistunut ylioppilaaksi Leppävirran lukiosta 1995.

Terveystieteet

LL **Anna-Kaisa Juutin** 19.8.2011 tarkastetussa lääketieteen alan väitöstutkimuksessa todettiin unihäiriöiden olevan yleisiä 56–73-vuotiailla, mutta vähenevän ikään-tyessä huomattavasti. Anna-Kaisa Juuti on syntynyt Vähässäkyrössä 1980 ja valmistunut ylioppilaaksi Vaasan Lyseon lukios-ta 1999.

Luonnontieteellinen tiedekunta

FM **Miia Parviaisen** 3.6.2011 tarkastettu maantieteen alan väitöstutkimus osoittaa elinympäristömallinnuksen tarjoavan monipuolisia mahdollisuuksia pohjoisen luonnon monimuotoisuuden tarkasteluun. Miia Parviainen on syntynyt Kauhavalla 1976 ja valmistunut ylioppilaaksi Kauhavan lukios-ta 1995.

FM **Aleksanteri Petsalon** 4.6.2011 tarkastetussa rakennetutkimuksen kemian alan väitöstyössä kehitettiin ja sovellettiin nestekromatografia- ja massaspektromet-riamenetelmiä kasvi- ja lääkeaineiden me-tabolian tutkimukseen. Aleksanteri Pet-salo on syntynyt Jyväskylässä 1979 ja val-mistunut ylioppilaaksi Kiuruveden lukios-ta 1998.

FM **Matti Hannin** 7.6.2011 tarkastet-tu fysiikan alan väitöstyö luo pohjaa las-kennalliselle materiaalitieteelle ksenon-yhdisteissä, ksenonin eri olomuodoissa ja yleisemmin eri atomeissa ja molekyylei-sä. Matti Hanni on syntynyt Kannuksessa 1979 ja valmistunut ylioppilaaksi Kannuk-sen lukiosta 1998.

FM **Timo Pitkäsen** 10.6.2011 tarkaste-tussa fysiikan alan väitöstyössä kehitettiin uusi EISCAT-suurtehosirontatutkimit-tauksiin perustuva menetelmä revontuli-

ovaalin dynamiikan tutkimukseen. Timo Pitkänen on syntynyt Kuusamossa 1979 ja valmistunut ylioppilaaksi Kuusamon lukiossa 1998.

FM **Mirva Leppälän** 15.6.2011 tarkastettu kasviekologian alan väitöstutkimus osoittaa luonnontilaisen suon hiilikaasutoiminnan vakaantuvan iän myötä. Mirva Leppälä on syntynyt Perhossa 1978 ja valmistunut ylioppilaaksi Perhon lukiossa 1997.

FL **Hanna Kiilin** 18.6.2011 tarkastetussa matematiikan alan väitöstyössä tarkasteltiin sähkömagneettista sirontaa kiraaliseen kappaleesta. Hanna Kiili on syntynyt Teuvalla 1977 ja valmistunut ylioppilaaksi Teuvan lukiossa 1996.

FL **Heikki Hakkarainen** 29.6.2011 tarkastetussa matematiikan alan väitöstyössä tarkasteltiin laatikoimisepäyhtälöitä ja BV-kapasiteetteja metrisissä avaruuksissa. Heikki Hakkarainen on syntynyt Rovaniemellä 1982 ja valmistunut ylioppilaaksi Posion lukiossa 2001.

FM **Jarkko Heikkisen** 19.8.2011 tarkastetussa orgaanisen kemian alan väitöstutkimuksessa kehitettiin uusia menetelmiä valmistaa universaaleja, moniin käyttötarkoituksiin soveltuvia biosensorialustoja. Jarkko Heikkinen on syntynyt Ruukissa 1979 ja valmistunut ylioppilaaksi Ruukin lukiossa 1998.

MSc **Feras Hatahetin** 30.8.2011 tarkastettu biokemian alan väitöskirja käsittelee disulfidisidosten katalyyttistä muodostumista solulimassa. Feras Hatahet on syntynyt Syyriassa 1980 ja valmistunut siellä ylioppilaaksi.

Teknillinen tiedekunta

TkL **Juha Kalliokosken** 3.6.2011 tarkastetussa sovelletun elektroniikan alan väitöstutkimuksessa kehitettiin matemaattinen malli paperimassan vedenpoiston työkaluksi. Juha Kalliokoski on syntynyt Kajaanissa 1951 ja valmistunut ylioppilaaksi Kajaanin Lyseosta 1971.

DI **Matti Muhoksen** 13.6.2011 tarkastettu tuotantotalouden alan väitöstutkimus selvitti, kuinka teknologiayrityksen varhaiset kehitysvaiheet on kuvattu kirjallisuudessa ja mitä näkökulmia varhaisen kehityksen läpi käyneiden yritysten johto koostaa. Matti Muhos on syntynyt Jyväskylässä 1979 ja valmistunut ylioppilaaksi Jyväskylän Lyseon lukiossa 1998.

DI **Maila Herralan** 16.6.2011 tarkastettu tuotantotalouden alan väitöstutkimus osoittaa kuntien omistajaohjauksella olevan merkittävä vaikutus vesihuoltopalveluiden suorituskykyyn. Maila Herrala on syntynyt Oulussa 1984 ja valmistunut ylioppilaaksi Oulun normaalikoulun lukiossa 2003.

DI **Ossi Laitisen** 17.6.2011 tarkastetussa prosessitekniikan alan väitöstyössä kehitettiin uudenlainen menetelmä mustepitoisuuden mittaamiseen eri kuitufraktoista ja mustepartikkeleiden kokojakaumien määrittämiseen. Ossi Laitinen on syntynyt Nivalassa 1978 ja valmistunut ylioppilaaksi Nivalan lukiossa 1997.

DI **Helka Turusen** 19.8.2011 tarkastetussa prosessitekniikan alan väitöstutkimuksessa tarkasteltiin insinöörinäkökulmasta ilmakehän hiilidioksiditasetta ja sen hyötykäyttöä. Helka Turunen on syntynyt Pielisjärvellä 1960 ja valmistunut ylioppilaaksi Lieksan lukiossa 1979.

DI, LK **Jukka Kortelaisen** 26.8.2011 tarkastetussa lääketieteellisen tekniikan alan väitöstyössä osoitettiin, että aivosähkökäyrää (EEG) voidaan hyödyntää nukuituksen syvyyden mittaamisessa myös yhdistelmäanestesiassa. Jukka Kortelainen on syntynyt Oulussa 1981 ja valmistunut ylioppilaaksi Oulun normaalikoulusta 2000.

DI **Juha Karjalaisen** 9.9.2011 tarkastetussa tietoliikennetekniikan alan väitöstyössä on tutkittu iteratiivisen taajuustason kanavakorjausta moniantenniviestinnässä. Juha Karjalainen on syntynyt Vantaalla 1973 ja valmistunut ylioppilaaksi Kajaanin Linnan lukiossa 1992.

DI **David Charles Martinin** 30.9.2011 tarkastetussa materiaalitekniikan alan väitöstyössä tarkastellaan teräksessä tapahtuvaa lämmönsiirtoa ja faasimuutoksia jäähdytyksen aikana. David Charles Martin on syntynyt Australian Waratahissa 1970 ja valmistunut ylioppilaaksi Melbournen St. Micheal's Grammar Schoolista 1987.

KTM **Mari Juntusen** 10.6.2011 tarkastettu markkinoinnin alan väitöstutkimus osoittaa uudelleenbrändäyksen olevan pk-yrityksissä haastavaa ja hidasta, ja viestintä-

tai mainostoimistojen käytön sijaan johtajan henkilökohtaisten tuttavien merkitys korostuu. Mari Juntunen on syntynyt Pielavedellä 1977 ja valmistunut ylioppilaaksi Pielaveden lukiossa 1996.

FL **Saara Ainalin** 17.6.2011 tarkastetussa kansantaloustieteen alaan kuuluvassa väitöstutkimuksessa on tarkasteltu alueiden työllisyyden rakennetta ja kehitystä tavarantuotannon ja palvelujen vuorovaikutuksessa.

Kasvatustieteiden tiedekunta

MSc **Hannah Straussin** 23.9.2011 tarkastetussa sosiologian alan väitöstutkimuksessa kuvataan ja tarkastellaan viimeaikaisia ydin- ja vesivoimahanke-esityksiä suhteessa menettelytapojen kykyyn ottaa huomioon kansalaisten vaikutusmahdollisuudet. Hannah Strauss on syntynyt Ranskassa 1980 ja valmistunut ylioppilaaksi Saksassa 1999.

Humanistinen tiedekunta

Cand. philol. **Johanna Johansen Ijäksen** 18.6.2011 tarkastettu Saamen kielen ja kulttuurin alaan kuuluva väitöstutkimus saamenkielisen lapsen kielenomaksumisesta osoittaa, että lapsi oppii jo varhain äidinkieltänsä mutkikkaan taivutusjärjestelmän. Johanna Johansen Ijä on syntynyt Pellossa 1966 ja valmistunut ylioppilaaksi Madetojan musiikkilukiossa 1985.

FM **Tiina Äikäs** osoittaa 24.9.2011 tarkastetussa arkeologian alan väitöstutkimuksessaan, että saamelaisten pyhät paikat ovat olleet luonteeltaan moninaisia, missä pyhyys on voinut ilmetä niin suurissa tuntureissa kuin pienissä kivissäkin. Tiina Äikäs on syntynyt Espoossa 1981 ja valmistunut ylioppilaaksi Kauklahden lukiossa 2000.

Oulun yliopistossa tarkastetut väitöskirjat luettavissa verkossa: www.kirjasto.oulu.fi/julkaisutoiminta/acta/

Taloustieteiden tiedekunta

KTM **Mari Juntusen** 10.6.2011 tarkastettu markkinoinnin alan väitöstutkimus osoittaa uudelleenbrändäyksen olevan pk-yrityksissä haastavaa ja hidasta, ja viestintä-

Yliopisto arvoiltaan kuin teollisuuslaitos?

VTT KAROLIINA MALMELIN PUOLUSTI hiljattain Helsingin yliopistossa väitöskirjaansa *Arvojen markkinat. Oikeuttavat arvomaailmat suuryritysten yritys vastuupuheessa*. Itselläni oli kunnia toimia vastaväittäjänä.

Malmelin tutki suomalaisten yritysten tapaa oikeuttaa eli legitimoida toimintaansa raporteissaan yritys vastuustaan. Tarve oikeuttamiseen syntyy silloin, kun jokin yhteiskunnan tahto kyseenalaistaa organisaation toiminnan tai jopa olemassaolon. Kun ympäristöaktivistit nostavat kohun siitä, että metsäjätti tuhoaa arvokasta sademetsää, tulee yritykselle tarve osoittaa, että yhtiöllä on itse asiassa myös sademetsiä suojelevaa toimintaa.

Malmelin käytti työnsä pohjana ranskalaisen sosiologien **Luc Boltanskin** ja **Laurent Thévenotin** oikeuttamisen teoriaa, jossa yritysten oikeuttamisen katsotaan tapahtuvan perustelemalla toimintaa tarpeen mukaan kahdeksassa erilaisessa arvomaailmassa. Nämä ovat teollisuuden, markkinoiden, inspiraation, maineen tai kuuluisuuden, kodin, vihreyden, kansalaisuuden ja projektien arvomaailmat. Nykymaailma on moniarvoinen, joten yrityksetkin oikeuttavat itseään monissa arvomaailmoissa.

KOKEILLAANPA TEORIAN TOIMIVUUTTA yliopiston suhteen. Ensinnäkin *teollisuuden arvomaailma*. Tässä arvostetaan tuotantoprosessien tehokkuutta, mitattavan tavoitteen saavuttamista, päätösten toteuttamista. Paitsi liike-elämä myös julkiset organisaatiot ovat nykyisin kovien tehokkuusvaateiden alla. Opetus- ja kulttuuriministeriö vaatii mitattavia tuloksia: paljonko tuotetaan maistereita ja tohtoreita, julkaisuja, opetussuoritteita?

Markkinoiden arvomaailmassa olennaisin asia on kilpailukykyisyys: pystyykö yritys tai yliopisto olemaan parempi kuin kilpailijat? Teollinen tehokkuus on yksi asia, jolla kilpailukykyä ja pörssiarvoa parannetaan. Saisiko vielä vähennettyä työntekijöitä jostakin?

Yliopistotkin kilpailevat. Korkea sija Shanghain ranking-listalla on olennaista. Se oikeuttaa yli-

opiston olemassaoloa markkinoiden silmissä. Tiede onkin kuin huippu-urheilua, kisaa toisia vastaan. Mutta eikö sen pitäisi olla nöyrää yhteistyötä maailman parantamiseksi?

YLIOPISTOJEN UUDISTUSTA voidaan arvioida oikeuttamistoimeksi markkinoiden ja teollisuuden suunnalta tulleeseen haasteeseen. Oletteko tehokkaita ja edistättekö maksimaalisesti Suomen kilpailukykyä maailmassa? *Kansalaisuuden arvomaailma* eli alhaalta ihmisiltä tulevien äänien huomioiminen ja demokraattinen päätöksenteko näyttävät heikentyneen uudistuksessa. Myös *kodikkisuuden arvomaailma* voi kärsiä kilpailun ja tehokkuuden paineissa.

Inspiraation arvomaailman ytimessä on luovuus, kyky innovoida jotakin uutta, rikkoo totunnaisia rajoja. Jatkuvasti uutta keksiville IT-yrityksille tämä on ollut tärkeä arvomaailma. Yliopistossa tällainen taiteilijamainen inspiroituminen taitaa jäädä teollisten arvojen jalkoihin.

Projektien arvomaailma on vallitseva niin teknologiayrityksissä kuin yliopistossakin. Kyse on kyvystä verkostoitua ja siirtyä joustavasti uuteen projektiin omaa osaamispääomaa kehittämään. Pätkätyöksikin sitä on sanottu.

BRÄNDIN TUNNETTUUS eri yleisöjen keskuudessa on tärkeää *kuuluisuuden arvomaailmassa*. Jos asiakkaat eivät tiedä meistä mitään, on heidän vaikea valita meidän palveluitamme. Yliopiston kolmas tehtävä, vuorovaikutus muun yhteiskunnan kanssa, helpottuu tunnettuuden myötä.

Vihreä arvomaailma eli legitimointi ympäristöystävällisyydellä kuuluu nykyisin kaikkeen tuotantoon. Aktivistit tietysti epäilevät, että kyse on vain kosmeettisesta "vihherpesuksesta". Yliopistolla ainakin on edellytyksiä aidosti työskennellä maailman pelastamiseksi, mutta tätä oikeutusta käytetään vielä vähän.

Erkki Karvonen

informaatiotutkimuksen ja viestinnän professori
Oulun yliopisto



From: Elina Satta
To: Aktuumi@oulu.fi

Espanjan auringon alla

Lapin tyttö pakkasi matkalaukkunsa ja lähti kohti Espanjaa elokuun lopussa 2011 suuntana rannikkokaupunki Murcia (asukkaita noin 470 000). Vietettyäni kolme vuotta Oulun yliopiston ESN- eli Erasmus Student Network Oulu -jaoston kansainvälisessä ilmapiiirissä kotikulmilla halusin kokea myös sen toisen puolen vaihto-opiskelijan elämästä.

Ensimmäiset päivät menivät kieli solmussa, sillä täällä ei puhuta englantia, mikä onkin loistavaa treeniä espanjan opintojeni hyödyntämiseksi. Myös vaihto-opiskelijoiden keskuudessa *lingua franca* on useimmiten espanja, ja kaikki kurssini ovat espanjaksi. Kuukauden aikana kielitaito onkin karttunut roppakaupalla. Espanjalaiset ovat kuuluisia siitä, miten he puhuvat nopeasti ja suomineidon pitääkin olla tarkkana, että pysyy mukana!

Murcian kaupunki valloitti minut heti ensimmäisen päivän aikana. Kaupungissa on pienen kaupungin tunnelma, ihmiset ovat auttavaisia ja kaduilla on elämää yömyöhään asti. Siestaa vietetään päivän kuumimpaan aikaan kello 14–17 välillä, jolloin vain suurimmat liikkeet ovat auki. Paleltumaan täällä ei pääse, sillä syyskuun ajan lämpötila on ollut +30 asteen kieppeillä.

lhastuttavinta kaupungissa on, että ihmiset viettävät paljon aikaa ulkona. Iltaisin paikalliset suuntaavat puistoihin ja aukioille, joissa on usein erilaisia tapahtumia. Viikonloppuisin löytyy torielämää ja kojuja, ja ranta-elämä on myös suosittua. Lempipuuhaani viikonloppuisin onkin mennä päiväksi rannalle, johon on tunteroisen ajomatka. Sieltä löytyykin sitten sitä turistielämää.

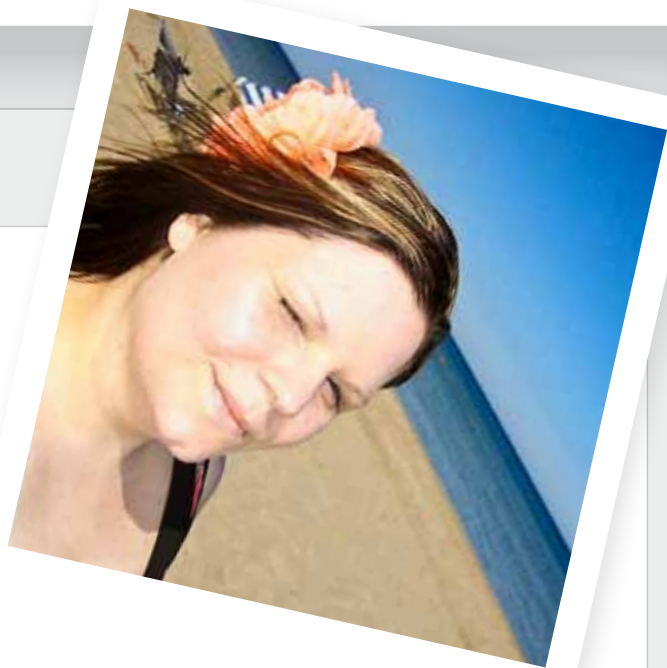
Espanjalaiset neuvovat mielellään, kun heitä lähestyy kartta kädessä. He neuvovat silloinkin, kun he eivät tiedä vastausta. He sanovat aina vastauksensa niin vakuuttavasti, että pari kertaa olen päätenyt aivan väärään paikkaan.

Rento elämäntyyli heijastuu kaikkiin elämän osa-alueisiin: bussit saattavat olla myöhässä, virkailijat saattavat pitää kahvitauon kesken aukiolo-ajan ja täsmällisyys aikataulujen ja tapaamisten suhteen on liukuva. Tämä rento elämäntyyli on myös positiivinen asia, sillä ihmisillä ei ole niin kiire minnekään ja asiat hoidetaan sitten, kun on aikaa. Sosiaalisuutta ja sanan parin vaihtamista tutun kanssa arvostetaan enemmän kuin aikataulusta kiinni pitämistä. Tämä elämäntyyli on jo tarttunut minuunkin: ei se ole niin justhiinsa!

Espanjalla on muutakin tarjottavaa kuin aurinkorannat. Kulttuuri on kiehtova kokonaisuus rentoa elämäntyyliä (siesta & fiesta), avoimia ihmisiä, ja kulttuurielämä on vertaansa vailla. Viva España!

Elina Satta

Kirjoittaja on Oulun yliopiston pohjoismaisen filologian opiskelija ja kuluven syyslukukauden opiskelijavaihdossa Murcian yliopistossa Espanjassa.





.5302

NÄYTTELYT

Pysyvä näyttely eläinmuseossa Ambomaan kansankulttuurista

Eläinmuseossa pysyvä näyttely, joka kertoo Namibian suurimman etnisen ryhmän, ovambo-

jen, kulttuurista 1800- ja 1900-lukujen vaihteessa. Näyttelyssä ovamboheimojen kulttuuria kuvataan kotiin, uskontoon, pu-
keutumiseen, musiikkiin, elinkeinoin ja kädentaitoihin liittyvi-
en esineiden avulla.



KUVA: HILKA SANDBERG

Ambomaan ovambojen ja suomalaisten tarinat linkittyvät toisiinsa Suomen Lähetysseuran työn kautta. Ambomaa oli vuodesta 1870 lähtien Lähetysseuran ensimmäinen työalue ja eteläisiin bantukansoihin kuuluvat ovambot sen ensimmäinen etninen kohderyhmä. Lähetien kertomukset ovambois-
ta vaikuttivat merkittävästi suomalaisten käsitykseen Afrikas-
ta ja sen kansoista aikana, jolloin informaatiota vieraista kult-
tuureista ei ollut tarjolla yhtä laajamittaisesti kuin nykyään.
Kertomusten kautta Ambomaalla ja ovamboilla oli siis tärkeä
rooli Afrikka-kuvamme rakentamisessa.

Kokoelmaan kuuluu yli 500 esinettä, luonnontieteellisiä näyt-
teitä, valokuvia ja ovambojen lauluja, tanssia ja vihellyksiä si-
sältäviä äänitteitä.

Eläinmuseo avoinna ma–pe klo 8.30–15.45.

Eläinmuseon 50-vuotisjuhlanäyttely Mammutin jäljillä

Näyttelyssä on esillä mm. mammutin syöksyhammas sekä pos-
kihammas, jättihirven sarvet sekä luolakarhun, karhun, luola-
leijonan ja sapelihammaskissan kallot. Luolakarhun koko te-
kee vaikutuksen, kun vertaa sen luonnollisessa koossa olevaa
siluetta konservaattoni Atte Lahtelan täyttämään komeaan
ruskeakarhuun.

MUSEOT

Geologinen museo

Linnanmaa

Museo on avoinna ma–pe
ja su klo 11–15. Suljettu
juhlapyhinä.

Eläinmuseo

Linnanmaa

avoinna virka-aikana
(ma–pe) klo 8.30–15.45

Kasvitieteellinen puutarha

Linnanmaa

Kasvihuoneet avoinna
ti–pe 8–15, la–su 12–15
Ulkopuutarha avoinna 1.5.
–30.9. joka päivä 8–20

ALUMNI

ALUMNITOIMINTA – YHTEYS KOTIYLIOPISTOOSI

Tervetuloa mukaan Oulun
yliopiston alumnitoimintaan!
Alumnitoimintaan osallistu-
malla pysyt yhteydessä koti-
yliopistoosi ja entisiin opis-
kelutovereihisi ja opettajiin.

Yhteydenpidon keskei-
nen väline on alumniverkos-
to, joka toimii verkko-osoit-
teessa <https://alumni oulu.fi>.
Mukana verkostossa on jo
noin 4000 Oulun yliopiston
alumnia. Rekisteröityminen
alumniksi ja verkoston käyt-
tö on maksutonta eikä sido
mihinkään. Voit halutessasi
liittyä myös alumnitoimijoi-
den postituslistalle.

Tiedustelut ja liittymiset
alumnikoordinaattori
Karoliina Kekki, s-posti
[karoliina.kekki\(at\)oulu.fi](mailto:karoliina.kekki(at)oulu.fi),
puh. 040 593 3286.