

Aktuumi

VIESTEJÄ OULUN YLIOPISTOSTA • 4/2013

Business Kitchen
leipoo yrityksiä

Aurinkotutkimuksen
huipulla

Maagista kemiaa
Tiedepäivässä

Uusia keinoja

VEDENPUHDISTUKSEEN

Business Kitchen leipoo yrityksiä | 14

Business Kitchen siirtää Oulun yliopiston ja ammattikorkeakoulun liiketalouden osaamista yritysten käyttöön. Se on avoin innovaatioympäristö, tavallaan keittiö, jossa yritysideoita sekoitetaan, maustetaan, kohotetaan ja kypsytetään, kuvaa projektipäällikkö **Johanna Blue-mink**. Vuoden ajan toimineessa Business Kitchenissä on syntynyt 30 uutta yritystä ja annettu vauhtia lukuisille muille, kuten golfin pelaajille tarkoitettua ranneketta kehittäville CaddieONille.

ARTIKKELIT:

Puhtaan veden perässä	10
Proteiinit solukoneen tärkeitä osia.....	16
Alla muuttuvan Auringon	18
Myoomat syöpätutkimuksen avuksi.....	20
Jamalin niemimaa – arktinen tundralaboratorio.....	22
Kekkostutkijasta kunnanjohtajaksi.....	26

VAKIOT:

Lyhyet.....	3
Pääkirjoitus	5
Puheenvuoro.....	8
Nimitykset	31
Väitökset	32
Karvonen	34
Oulu.fi	35



OW KINNUNEN

Nuoret kokeilivat tieteen tekemistä | 28

4500 Oulun koululaista täytti Oulun yliopiston laboratoriot uudenlaisen Tiedepäivän aikana syyskuussa. He pääsivät tutkijoiden ohjaamissa työpajoissa kokeilemaan tieteen tekemistä käytännössä. Pajoissa muun muassa ohjelmoitiin liikkuvia legorobotteja, tutkittiin oman suun bakteerit ja ammuttiin pottukanuunalla.



HANNA PIRI VUONIASALMI

Julkaisija: Oulun yliopisto **Päätoimittaja:** Tapio Mäkinen **Toimituspäällikkö:** Tiina Pistokoski **Graafinen suunnittelu:** Petri Ovaskainen
Toimitusneuvosto: Erkki Alasaarela, Sakari Jussi-Pekka, Sanna Järvelä, Erkki Karvonen, Karoliina Kekki, Olli Silven, Tapio Mäkinen, Tiina Pistokoski

Alumniverkostoon rekisteröityneiden osoitteenmuutokset: alumnirekisteriin <https://alumni oulu.fi>

Muut osoitteenmuutokset: sähköpostilla aktuumi@oulu.fi

Yhteystiedot: sähköposti: aktuumi@oulu.fi | www oulu.fi/aktuumi | Puhelin 0294 484 091

Painatus: Painos 7000 | Joutsen Median Painotalo

Kannen kuva: Pixmac

Toimitus pidättää oikeuden lyhentää, otsikoida ja käsitellä lähetettyjä kirjoituksia.

ISSN 0788-7132



OULUN YLIOPISTO
UNIVERSITY of OULU



PERUNAJÄTTEESTÄ ARVOKASTA RAAKA-AINETTA LAIHDUTUSTUOTTEISIIN

Oulun yliopiston bioprosessiteknikan laboratorion tutkimuksissa on kehitetty uusi ja kustannustehokas ratkaisu, jonka avulla perunateollisuuden sivuvirroista voidaan ottaa talteen arvokkaita proteiineja. Nykyisin ne päätyvät jätteeksi.

Perunateollisuuden sivuvirtoja prosessoitiin laboratoriossa niin, että niistä voitiin erottaa yleisproteiinijakeet ja proteaasi-inhibiittori. Se on hinnaltaan kallis proteiini, jota voidaan käyttää esimerkiksi laihdutustuotteissa ja muissa elintarvikelisisä. Kilosta perunajätettä voidaan eristää noin 15 grammaa proteiinia, josta puolet on arvokasta proteaasi-inhibiittoria.

"Jätevirrat sisältävät materiaalia, jolla on jalostusarvoa ja jota voitaisiin hyödyntää. Tutkimuksemme osoitti, että se voidaan tehdä myös kustannustehokkaasti", sanoo tutkijatohtori **Sanna Taskila** bioprosessiteknikan

laboratoriosta. Uusien menetelmien avulla jätevirroista voidaan tutkijoiden mukaan kehittää uutta liiketoimintaa.

Perunateollisuudessa sivuvirtoja syntyy tuotannossa, kun laadultaan heikommat perunat jätetään käyttämättä. Perunanjalostuslaitoksissa, kuten perunalastutehtaissa niitä puolestaan syntyy paljon, kun raaka-ainetta kuoritaan ja pestään. Jätevirrat aiheuttavat yrityksille kustannuksia ja rasittavat niiden kilpailukykyä.

Nyt kehitetystä prosessiteknologiasta on jätetty keksintöilmoitus Oulun yliopistolle ja sen kaupallistamismahdollisuudet tullaan selvittämään. Proteiinien erotus ja puhdistus perunajätevedestä -hanke toteutettiin Euroopan unionin EAKR-rahoituksella Pohjois-Pohjanmaan liiton koordinoimana. Tutkimuskohteena oli Pohjois-Pohjanmaan alueella merkittävä perunatuotanto ja -teollisuus.



CIE ja oululaisyrietykset kehittämään EU:n tulevaisuuden internetiä

Oulun yliopiston Internetin tutkimuskeskus CIE ja ryhmä oululaisia 3D-internet-yhtiöitä on valittu mukaan EU:n hankkeeseen, jossa kehitetään yhteisön tulevaisuuden internetiä. Oululaisten osapuolten valmisteleman osahankkeen saama noin 3,4 miljoonan euron rahoitus on suurimpia EU:sta Oulun alueelle osoitettuja.

"Hanke laajentaa oleellisesti Oulussa kehitetyn realXtend-virtuaalimaailmojen ohjelmistoalustan hyödyntämismahdollisuuksia ja avoimen lähdekoodin kehittäjä- ja käyttäjäkuntaa sekä vauhdittaa 3D-internet-yritystoimintaa alueella", kertoo teknologiajohtaja Kari Autio CIE:stä.

Nelivuotisen EU:n tulevaisuuden internetiä kehittävän FI-WARE -hankkeen kokonaisrahoitus tulee nousemaan yli 66 miljoonaan euroon. Siihen osallistuu 46 tutkimuslaitosta ja yritystä 12 EU-maasta.

Hankkeen on valmistuessaan tarkoitus tarjota monipuolinen sovellus- ja palvelualusta, joka rakentuu modulaarisista ja yleiskäyttöisistä osakokonaisuuksista. Lopputuloksena syntyneet mallitoteutusten määritelmät ovat julkisia ja vapaasti käytettävissä.

Center for Internet Excellence CIE keskittyy hankkeessa virtuaalimaailmoja ja lisättyä todellisuutta tukevien web-käyttöliittymien tutkimukseen ja standardointiin. Oululaisyrietykset puolestaan osallistuvat teknologia-alustan toteutukseen ja tuotteistukseen. Mukana ovat Admino Technologies, Cyberlightning, Ludocraft ja Playsign.

Nanotekniikkaa kaasujen havainnointiin

Kansainvälisten päästörajoitusten tiukentumassa teollisuuden ja liikenteen saasteita on mitattava entistä tarkemmin. Myös useissa teollisissa prosesseissa kaasukehän koostumusta pitää hallita paremman lopputuloksen saavuttamiseksi. Siksi tarvitaan suorituskykyisempiä ja halvempia kaasuantureita.

Filosofian maisteri **Jarmo Kukkola** tutki väitöskirjassaan herkkien typpimonoksidi- ja vetyantureiden valmistusta ja toimintaa. Toiminnallisina materiaaleina hän käytti hienorakenteisia volframioksidinanopartikkeleita ja nanojohtoja. Niillä voitiin parantaa kaasuantureiden havainnointitarkkuutta verrattuna perinteisiin, suuremman kokoluokan materiaaleihin.

Tutkimuksessa kaasuanturikomponenttien valmistuksessa hyödynnettiin esimerkiksi mustesuihkutulostusta, joka mahdollistaa valmistuksen edullisesti sarjatuotantona ja lisäksi ympäristöystävällisesti moniin muihin teknii-
koihin verrattuna.

Sydänperäisen äkkikuoleman voi ennustaa EKG:stä

Tuhansia suomalaisia kuolee vuosittain äkilliseen sydänpysähdykseen. Monella äkkikuolema on sydänsairauden ensimmäinen oire. Riskin voi kuitenkin ennustaa tavallisen sydänfilmin eli EKG:n perusteella, totesi väitöstutkimuksessaan lääketieteen lisensiaatti **Aapo Aaro**.

Väitöstyössä seurattiin keskimäärin 30 vuoden ajan yli 10 000 keski-ikäistä suomalaista, joilta oli seurannan aluksi otettu EKG ja tutkittu useita sydänsairauksien riskitekijöitä. Tutkimuksessa selvisi, että sydämen kammioiden aktivoitumista ja supistumista kuvaavien tekijöiden toteaminen EKG:stä ennustaa selvästi myös terveiden henkilöiden suurentunutta sydänpysähdyksen riskiä. Myös kammioiden lepotilaan palaamista kuvaavat tietyt muutokset ennustivat sydänsairauden ja sydänpysähdyksen riskiä.

Väitöstutkimuksen tulokset auttavat hoitavaa lääkäriä jatkossa EKG:n avulla erottamaan paremmin henkilöt, joiden äkkikuoleman riski on kohonnut.

Juha Saakkinen



SIMO SAARAKKALALLE NUOREN HUIPPUTUTKIJAN APURAHA

Yliopistotutkija **Simo Saarakkala** Oulun yliopiston biolääketieteen laitoksesta on saanut huomattavan 1,5 miljoonan euron tutkimusapurahan Euroopan tutkimusneuvostolta (ERC).

Saarakkalan tutkimusryhmä tutkii nivelrikkoa erilaisten kuvantamistekniikoiden avulla. ERC:n nuorelle lupaavalle tutkijalle tarkoitettua Starting Grant -apurahalla ryhmä kehittää uutta menetelmää, jolla pystytään kolmiulotteisesti havaitsemaan nivelrikon aiheuttamat kudostuutokset nivelrustossa ja rustonalaissa luussa. Menetelmä perustuu nano- ja mikrotason tietokonetomografiakuvantamiseen.

Nivelrikko on maailman yleisin nivelsairaus, joka etenee huomaamattomasti ja todetaan nyt kliinisessä käytössä olevilla menetelmil-

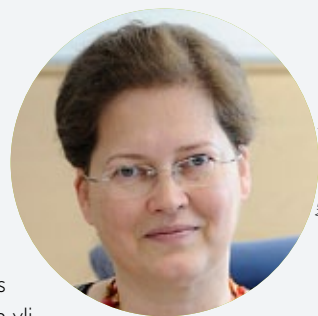
lä usein vasta, kun nivelrusto on jo merkittävästi kulunut pois nivelpinnoilta.

Saarakkalan ryhmän tavoitteena on tuottaa uutta tietoa nivelrikon syntyvaiheista sekä solu- että kudostasolla. Uudella menetelmällä puolestaan voidaan nivelrikko todeta nykyistä aikaisemmin ja diagnosoida todettu sairaus entistä tarkemmin.

ERC:n Starting Grant -apurahat on tarkoitettu uransa alkupuolella työskenteleville huippututkijoille innovatiivisten tutkimusideoiden toteuttamiseen 2–7 vuoden pituisissa hankkeissa. Kilpailu rahoituksesta on erittäin kova. Kuudenteen hakukertaan osallistui 3 329 hakemusta, joista rahoitus myönnettiin 287 lupaavalle nuorelle tutkijalle ryhmineen. Suomeen apurahoja osoitettiin neljä.

Tiede on hauskaa ja hyödyllistä

OULUN YLIOPISTON AVAJAISTAPAHTUMIIN lukeutunut Tiedepäivä 10. syyskuuta koostui 65 työpajasta ja demonstraatiosta. Rehtoria myöten henkilöstö oli viime keväästä saakka kehitellyt aiheita, joilla tehdä tiedettä tutuksi suurelle yleisölle. Päivän aikana 4500 koululaista tutustui Linnanmaan ja Kontinkankaan kampusten työpajoihin. Suurelle osalle tästä joukosta kyseessä oli ensimmäinen vierailu yliopistossa. Iltatilaisuus keräsi myös suuren joukon väkeä, kun perheet saapuivat tutustumaan yliopiston toimintaan.



JUHAN SÄRKKINEN

Tiedepäiviä on toki järjestetty monesti aiemminkin, mutta tämän vuoden tapahtuma oli laajuudessaan, sekä esiteltujen teemojen että osallistujakunnan määrän puolesta, poikkeuksellinen. Vilske ja vilinä kampuksilla oli mukaansa tempaavaa. Henkilökunnalle päivä oli virkistävän erilainen ja oman työn selittäminen koulukkailla oli silmin nähtä mieluisaa puuhaa.

TIETEE EI KUITENKAAN AINA NÄYTTÄYDY yhtä kiinnostavana kuin Tiedepäivässämme. Tieteen popularisoiminen on vaativa tehtävä. Tutkijan työ on usein pienten askelten ottamista ja tutkimustulosten käytännön hyöty saattaa näkyä vasta hyvin pitkän ajan kuluessa. Esimerkiksi lääketieteessä uuden tautigeenin tunnistamisesta sen hyödyntämiseen diagnostisessa tai hoidollisessa mielessä kuluu usein toistakymmentä vuotta.

Tervehdyspuheessaan yliopiston lukuvuoden avajaisjuhlassa Suomen Akatemian pääjohtaja **Heikki Mannila** painotti tieteen ja osaamisen merkitystä nopeasti muuttuvassa maailmassa. Mannila totesi myös, että tiede edellyttää pitkäjänteisyyttä; kvartaali on 25 vuotta, ei kolme kuukautta.

TIETEEN TEKEMISEEN SAATTAA JULKISUUDESSA liittyä tietty dynaamisuuden puute, etenkin jos verrataan tutkimustyötä nuorten suosimiin glamöörimpiin ammatteihin. "Matikkatäti", Oulun yliopistossa pitkään opettajana toiminut **Alli Huovinen** kirjoitti hiljattain, että koululaistemme laskupäät lahoavat. Luonnontieteet ja matematiikka ovat menettäneet suosiotaan kouluissa, mikä puolestaan heijastuu yliopistoissa opiskelijoiden oppimiskykyyn ja haluun heittäytyä pitkäjänteisyyttä ja syvällistä perehtymistä vaativiin asioihin, kuten tutkimuksen tekemiseen.

Oulun yliopiston visiona on olla tuloksellinen ja vetovoimainen tiedeyliopisto, joka on edelläkävijä innovaatiotoiminnassa. Tiedepäivässä osoitettiin, että tutkimuksen tekeminen on hauskaa, vaikka se vaatii korkeaa asiantuntemusta, sinnikkyyttä ja ripauksen onneakin.

USEIMMAT TUTKIJAT TOIVOVAT näkevänsä työstään käytännön hyötyä, joka voi olla uusi lääke, tapa ratkaista yhteiskunnallisia ongelmia tai rakentaa entistä energiatehokkaampi maailma. Kaikki tutkijat ovat kokeneet keksimisen ilon ja siihen liittyvän halun jakaa uusi idea muiden kanssa.

Tutkimusyhteisö on globaalisti verkottunut ja tutkijan työ on nykyään tutkijaksi koulutautumisen alusta alkaen kansainvälistä ja hyvin sosiaalista työtä. Haasteet, joihin tarvitaan tieteen tuomia uusia avauksia, ulottuvat maapallon pelastamisesta ruoka- ja energiapulasta arkipäivän moniin käytännön sovelluksiin.

Taina Pihlajaniemi
tutkimusrehtori



Kainuun puolukkarikastetta ihonhoitotuotteisiin

Puolukasta voidaan eristää ja rikastaa arvokkaita yhdisteitä kosmetiikan raaka-aineeksi. CEMIS-Oulussa Sotkamossa toimiva Oulun yliopiston tutkimusryhmä on innovoinut menetelmän, jolla valmistettu puolukkarikaste on osoittautunut erinomaiseksi ihonhoitotuotteen raaka-aineeksi.

Pohjoiset luonnonmarjat sisältävät runsaasti fenolisia yhdisteitä ja vitamiineja, joiden korkeat pitoisuudet ja laatu johtuvat puhtaasta ympäristöstä ja valoista kesistä. Näitä arvokkaita yhdisteitä jää kuitenkin huomattavia määriä hyödyntämättä, koska marjoja prosessoitaessa yhdisteet yleensä jäävät kuoriin ja siemeniin.

CEMIS-Oulun tutkimuksessa kehitettiin uusi arvoaineiden eristysmenetelmä, jolla erityisesti kversetiiniä saatiin rikastettua puolukan prosessoinnista syntyvästä sivuvirtatuotteesta. Lumene Oy on kaupallistanut keksinnön ja jättänyt siitä patenttihakemuksen. Uutta puolukkarikastetta on jo käytetty tämän vuoden alussa kauppoihin tullessa ihonhoitosarjassa.

Tutkimushanke toteutettiin yhteistyössä useiden yritysten kanssa. Puolukat tutkijoille toimitti Kiantama Oy. Hanketta rahoittivat EU:n aluekehitysrahasto ja Tekes.

Työjuhdaista huvieläimeksi

Ihminen ja hevonen jakavat pitkän yhteisen historian, mutta hevosen merkitys ihmisille on vuosien saatossa muuttunut. Maatalousvaltaisessa Suomessa hevonen oli ennen kaikkea työkaveri ja palvelija, mutta joillekin myös kone, jota käytettiin säälittä.

Sota-aikana erityisesti suomenhevonen sai sankarin osan palvellessaan rintamalla monissa tehtävissä. Sodan jälkeen selvineet hevoset palasivat maataloustöihin, kunnes niiden määrä 1960-luvulla romahti maatalouden hiipuesssa ja ihmisten muuttamassa kaupunkeihin.

2000-luvulla hevosten suosio palasi ja määrä alkoi kasvaa. Nyt niitä käytetään suorittajina hevosurheilussa tai harraste-eläiminä ratsastustalleilla. Hevoset voivat toimia myös terapeutteina ja vahvistaa ihmisten suhdetta luontoon.

Hevosen roolia suomalaisten elämässä on väitöskirjassaan tutkinut filosofian maisteri **Marja-Riitta Leinonen** analysoimalla niistä kerrottuja kerättyjä tarinoita. Lap-suuden hevoskokemukset, tiettyyn sukupolveen kuuluminen tai toimintaympäristö vaikuttavat Leinosen mukaan siihen, millaisia merkityksiä hevoselle annetaan. Tutkimuksen perusteella monille suomalaisille hevonen on ollut tärkeä kumppani tai tulonlähde.

Humanistinen eläintutkimus on viime vuosikymmeninä vahvistunut. Leinonen osoittaa, että eläimiä on mahdollista tutkia niin antropologian, historian kuin kansatieteenkin avulla.



1600-LUVUN OULUSSA KOSTEUSONGELMIA

Oulun kaupunkia alettiin uudistaa suunnitelmallisesti 1600-luvulta lähtien. Sysäys muutoksiin saatiin Ruotsin hallinnolta, kun kaupunkia pyrittiin yhdenmukaistamaan. Rakentamiseen vaikutti myös tulipalojen uhka.

Kaupungin julkisen tilan uudistuksissa kaduista tehtiin suurempia ja kortteleista suorakulmaisempia. Samalla tilankäyttöä tehostettiin.

Rakentamiseen vaikutti myös kaupunkitalon kosteus. Ongelmaa korjattiin täyttämällä kosteita paikkoja maa-aineksella ja päällystämällä kadut puulla. Oulun saatua läänin pääkaupungin aseman vuonna 1776 alettiin kau-

punkialueen suurimpia lampia kuivata. Esimerkiksi sataman lähellä sijainnut Hjärpen-lampi hävitettiin. Samalla rannan aitta-alueetta säännönmukaistettiin.

Oulun rakentamista tutki arkeologian väitöskirjassaan filosofian ja kauppatieteiden maisteri **Titta Kallio-Seppä**. Tutkimustulosten mukaan Oulun kaupunkia ehkä sittenkin ympäröi tullilaita 1600-luvulla, mitä on epäilty aiemmissa tutkimuksissa. Lisäksi tutkimus osoitti kirkkomaan paikan vaihtuneen 1600-luvun puoliväliin mennessä. Kallio-Seppän tutkimus ulottuu 1820-luvulle saakka.

Ahma hyötyy sudesta

Ahma on sekä haaskansyöjä että pienriistaa saalistava peto, joka asettuu usein samoille seuduille suden kanssa. Suden läheisyys on yksi tärkeimmistä ahman elinalueen valintaan vaikuttavista tekijöistä, koska sudet jättävät jälkeensä haaskoja, joista ahmat saavat ravintoa.

Lisääntymiskykyiset ahmanaaraat saalistavat pohjoisessa poroa ja metsäjänistä. Itä-Suomessa ravintona ovat useimmiten hirven haaskat. Ahma hyödyntää ravintonaan siis niitä eläimiä, joita on tietyllä alueella parhaiten saatavilla.

Suomalaisten ahmojen ympäristönvalintaa, ravintoa

ja populaatiogenetiikkaa tutki väitöskirjassaan filosofian maisteri **Anni Koskela**. Ahmojen ekologiaa poronhoitoalueen ulkopuolella on tutkittu vähän, joten Koskelan tutkimus tarjoaa tärkeää lisätietoa Pohjois- ja Itä-Suomen ahmoista.

Tutkimus osoitti, että Suomen ahmat ovat geneettisesti jakautuneet kahteen alapopulaatioon, joiden geneettinen monimuotoisuus on pientä. Ahmojen populaatio on erilainen Pohjois- ja Itä-Suomessa. Jotta ahmakanta pysyisi hyvänä, pitäisi geenivirtaa saada kahden alapopulaation välille nykyistä enemmän.





Arkkitehtipiskelijoille järjestettiin ideakilpailu uudenlaisen kaupunkivalaistuksen löytämiseksi. Parhaana palkittiin Juha Nissisen teos "Starry Night", jota pidettiin runollisena ehdotuksena palauttaa valosaasteen himmentämä tähtitaivas Oulun Hupisaarten puistoon.

SISSIVALAISTUSTA OULUN KAAMOKSEEN

Oulussa järjestetään marraskuun lopulla Valoa Oulu! -valofestivaali, jonka monien tapahtumien tarkoitus on tuoda elämyksellistä valoa useisiin eri kohteisiin kaupungissa. Oulun yliopiston arkkitehtuurin osasto järjestää festivaalin aikana kaksi sissivalaistustempausta, joista toinen toteutetaan 22.11. Oulun keskustassa ja toinen 23.11. Oulunsalossa.

"Sissivalaistuksen tarkoituksena on tuoda esille valon ja valaistussuunnittelun merkitystä ja saada asukkaat kiinnostumaan omasta ympäristöstään", kertoo arkkitehtuurin yliopisto-opettaja **Henrika Pihlajaniemi**, joka on tutkinut kaupunkivalaistuksen kehittämistä Valosta vetovoimaa -hankkeessa.

Guerrilla- eli sissivalaisu on toimintatapa, jonka on kehittänyt Social Light Movement -liike. "Sissivalaisu on sotaa huonoa valaistusta ja turhaa valon käyttöä vastaan. Ennen

kaikkea se on luova tapa lisätä tietoisuutta valosta ja valon käytöstä", jatkaa Pihlajaniemi.

Arkkitehtuurin osasto järjesti tänä syksynä opiskelijoilleen myös valaistusaiheisen ideakilpailun, jonka kautta halutaan uudella valaistuksella ja valotaideteoksilla parantaa Oulun kaamosajan ilmettä.11 ehdotuksen joukosta parhaana palkittiin **Juha Nissisen** teos "Starry Night". Palkittuja ideoita on tarkoitus toteuttaa Valoa Oulu! -festivaalissa ja ehdotuksista järjestetään myös Oulun paikalliskeskustia kiertävä näyttely.

"Valolla korostettavia oululaisia asioita ja kohteita olivat kilpailutoissa vesi ja tuuli, pohjoinen tähtitaivas, pitkä talvi ja puuttuva aurinko, kalastaminen ja lohien vaellus, teatteri ja kirjasto", kuvaa Henrika Pihlajaniemi.

Teknologia liikuttaa nuoria miehiä Oulussa

Puolustusvoimien kutsuntoihin Oulussa 9.9.–4.10. liittyi tänä syksynä nuorten miesten aktivoiminen liikkumaan ja osallistumaan. Kutsuntaikäiset osallistuvat MO-PO-tutkimukseen, jossa testataan teknologian mahdollisuuksia aktivoida nuoria.

Kutsuntojen jälkeen Oulussa liikkuu noin 500 nuorta miestä erilaisten mitareiden ja niihin yhdessä nuorten kanssa kehitettyjen palvelusovellusten kanssa. Laitteiden kautta jaetaan tietoa nuoren omasta liikkumisesta ja terveydestä, nuorten palveluista, liikunnasta ja tapahtumista ja kutsutaan mukaan osallistumaan niihin.

Nyt toteutettava uuden nuorten hyvinvointipalvelun vaikuttavuustutkimus on neljättä vuotta käynnissä olevan Mopo-tutkimuksen tieteellisesti tärkein osa on. Hankkeen toteuttavat ODL Liikuntaklinikka, Oulun yliopisto, Oulun kaupunki ja Virpiniemen Liikuntaopisto yhteistyössä hyvinvointiteknologiayritysten kanssa.

Mopo-tutkimuksen taustalla on huoli nuorten vähentyneestä arkkiliikunnasta ja heikentyneestä kunnosta, mikä on näkynyt myös Puolustusvoimien tilastoissa.

Oulun yliopisto paransi QS-yliopistorankingissa

Oulun yliopisto nousi viime vuodesta yhdeksän sijaa QS World University Rankingsin kansainvälisessä yliopistoverailussa. Yliopisto nousi sijalle 253, kun edellisvuonna sijoitus oli 262.

Vertailu kattoi maailmanlaajuisesti yli 3000 yliopistoa, joista listalle otettiin 800.

Tieteenaloista Oulun yliopisto sijoitui parhaiten biotieteissä ja lääketieteessä, molemmissa sijaluvulla 232.

QS Rankings arvioi yliopistojen kansainvälistä akateemista mainetta, työnantajien arvostusta, tutkijoiden sitaatioiden määrää, tutkija-opettaja-opiskelijasuhdetta sekä kansainvälisten opiskelijoiden ja henkilökunnan suhteellista osuutta.

Muista parhaiten sijoittuneista suomalaisista yliopistoista Helsingin yliopisto oli sijalla 69, Aalto-yliopisto sijalla 196 ja Turun yliopisto sijalla 205.

Opaskirja johdattaa kestävämpään kaivostoimintaan



Oulun ja Lapin yliopistojen ja Metlan yhteisessä tutkimushankkeessa on valmistunut uusi opaskirja, jossa annetaan suosituksia kaivosten sosiaalisten vaikutusten arvioinnista, alueiden käytön suunnittelusta sekä kaivostoiminnan ja muiden elinkeinojen yhteensovittamisesta.

Kaivoshankkeet eroavat toisistaan muun muassa sijaintinsa, louhittavien malmien ja toteutustapojen perusteella. Siksi hyvää kaivoshanketta on vaikea määritellä. Kaivokset, maankäyttö ja paikallisyhteisöt (DILACOMI) -hankkeessa tunnistettiin kuitenkin edellytyksiä, joilla voidaan tukea erityisesti sosiaalisesti

kestävämpää kaivostoimintaa Lapissa ja muualla Suomessa. Tutkimusten kohteina olivat Kolarin, Hannukaisen ja Kittilän kaivokset.

Tutkimuksen tuloksena syntynyt *Hyvä kaivos pohjoisessa* -opaskirja julkistettiin syyskuun lopussa. Se johdattaa lukijaa ympäristösääntelyyn ja sosiaalista kestävyyttä tukeviin parhaisiin käytäntöihin.

DILACOMI-hanke jatkuu tämän vuoden loppuun. Oulun yliopistosta siihen osallistuvat yhdyskuntasuunnittelun professori **Helka-Liisa Hentilä** ja kulttuuriantropologian professori **Hannu I. Heikkinen**.

Yrittäjyysrohkeutta myös myyntiin

Pohjois-Pohjanmaan Yrittäjien (PPY) pk-barometrin mukaan alueemme yritykset ovat jo pitkään olleet kasvuhakuisempia kuin muualla Suomessa keskimäärin. Alueellamme voimakasta kasvua hakee 7 prosenttia ja mahdollisuuksiensa mukaan kasvua tavoittelee 41 prosenttia yrityksistä.

Alueemme kasvuhaluukkuus näkyy myös yritysten kehityspanostuksissa, jotka ovat valtakunnallisestikin korkeita. Vienti on ollut vähäistä, mutta onneksi viitteitä tilanteen muuttumisesta on. Kansainvälistä vientiä suunnittelee noin 7 prosenttia PPY:n talousnäkömökyselyyn vastanneista yrityksistä. Teoriassa meillä olisi mahdollisuus tuplata alueemme vientiyritysten määrä. Viennin käynnistäminen on kuitenkin oma lukunsa ja vaatii yrityksiltä paljon.

Yritysten kasvun suurin haaste ja este on tällä hetkellä yleinen epävakaa taloustilanne ja kysynnän vähyys. Tältä osin ei ole ihme, että yritykset ovat yhä voimakkaammin tiedostaneet, että niillä on puutteita myynti- ja markkinointiosaamisessa. Hyvä myyntitykki kantaa läpi vaikeiden aikojen. Verkostoitumisen tärkeys on myös uudelleen nousussa. Hyvien kumppaneiden avulla kasvu koetaan helpommaksi.

Myyntiosaamisen puute ei ole kenellekään enää uutinen. Uutinen alkaa pikemminkin olla se, että tilanteeseen on hyvin vaikeaa löytää lääkkeitä. Mistä saadaan yrityksiin kovan luokan myynti- ja markkinointiosaamista? Hyvät tuotteet jäävät myymättä ja maailma valloittamatta. Innosta ja osaamisesta huolimatta.

Yrittäjyyteen liitetään yleisessä keskustelussa erilaisia piirteitä, joilla halutaan korostaa yrittäjien erityisiä luonteenpiirteitä. Tyypillisesti nostetaan esiin sanoja "innovatiivisuus", "luovuus", "rohkeus", "riskinottokyky". Näitä käytetään välillä jopa toistensa synonyymeinä. Inno-

vatiivisuus ja luovuus tuovat yritykselle tarkoituksen, rohkeus ja riskinottokyky tuovat kasvua.

Kysymys kuuluu: mihin rohkeus jää, kun pitää tarttua puhelimeen ja myydä? Mitä ominaisuuksia yleensä tarvitaan osaamisen lisäksi, jotta kaupat syntyvät? Mistä tulee myyntiosaaminen?

Koulutusorganisaatiotkin myyvät osaamistaan vaikeimman kautta. Tielannetta kuvaa hyvin keskustelu nk. hissihuoneesta ja sen tärkeydestä. Onko meidän ollut ihan pakko ottaa käyttöön yrityksen esittely kuvaavaksi nimeksi juuri "hissihuone"? Käytännössä kyseessä on paikka, jossa suomalaisten on kaikkein vaikeinta kohdata toinen ihminen.

Myynti- ja markkinointiosaamisesta on tehty myynti, johon ei tunnu löytyvän eväitä. Antaahan se tosin kouluttajille loputtomat markkinat. Ollaan kouluttavanaan, kun vastuu oppimisesta lopulta aina on opiskelijalla.

Myynnissä on kyse vuorovaikutuksesta ja kohtaamisesta. Vaikka suomalaiset hissit käyvät kaupaksi, niin oikeasti hississä ei kyllä koskaan tehdä yhtään kauppaa. Siellä vain ahdistutaan.



Myyntiosaamisen kehittäminen Suomessa edellyttää positiivisempaa otetta yksinkertaisista termeistä lähtien. Lisäksi tarvitaan yrittäjyysrohkeuden kanavoimista vuorovaikutuksen kehittämiseen. Kyse ei ole vain osaamisesta vaan enemmänkin asenteesta.

Marjo Kolehmainen

Pohjois-Pohjanmaan Yrittäjät ry.



Sodankylän geofysiikan observatorio (SGO) on tänä syksynä juhlinut satavuotista toimintaansa. Suomalainen tiedeakatemia perusti sen vuonna 1913 laajentamaan maan magneettikentän jatkuvia mittauksia Pohjois-Suomessa. Oulun yliopistoon observatorio on kuulunut vuodesta 1997.

SGO on viime vuosikymmeninä kehittynyt moderniksi, jatkuvaa havaintotoimintaa tekeväksi tutkimuslaitokseksi. Meneillään on useita kansainvälisiä, muun muassa EU:n rahoittamia tutkimushankkeita. Observatorion havaintoverkko ylittää Huippuvuorilta Etiopiaan ja laitteita on 20 eri paikkakunnalla pääosin Pohjoiskalotin alueella.

Observatorion havaintotoiminta on laajentunut asteittain. Muun muassa vuonna 1956 se laajeni seismisiin mittauksiin ja seuraavana vuonna radioaaltojen etenemismittauksiin ja

revontulikamerakuvauxsiin.

Eurooppalaisen EISCAT-järjestön suurtehotutkan vastaanotinasema Sodankylässä otettiin käyttöön 1981. Uusin observatorion havaintolaite on Kilpisjärvellä 2013 käyttöön otettu Suomen suurin radioteleskooppi, jota käytetään yläilmämakehän ja lähiavaruuden tutkimukseen.

Observatorion kahden tutkimusprofessorin ajoina ovat kosminen säteily ja matemaattinen inversiotutkimus. Molempien tutkimusryhmät ovat mukana Suomen Akatemian huippuyksiköissä. Inversiotutkimusryhmän kehittämät tutkimusmenetelmiä sovelletaan sirontatutkissa ympäri maailmaa. Tulevan uuden sukupolven kymmeniätuhansia antennoja käsittävän EISCAT_3D -sirontatutkan signaalinkäsittelyä suunnitellaan Sodankylässä.

Bargum, Murto ja Vidgren Oulun yliopiston hallitukseen

YLE:n tuottaja **Katja Bargum**, työeläkeyhtiö Varman sijoitusjohtaja **Risto Murto** ja Ponsse Oy:n hallituksen puheenjohtaja **Juha Vidgren** aloittavat uusina yliopiston ulkopuolisina jäseninä Oulun yliopiston hallituksessa ensi vuoden alussa.

Muina yliopiston ulkopuolisina jäseninä uuden kauden hallituksessa jatkavat johtaja **Pekka Erkkilä** Outokumpu Oyj:stä, pääjohtaja **Lea Kauppi** Suomen ympäristökeskuksesta ja filosofian tohtori **Hans Söderlund**, joka toimii nykyisen hallituksen puheenjohtajana kuluvan vuoden loppuun.

Katja Bargum on väitellyt filosofian tohtoriksi Helsingin yliopistossa 2007 ja työskennellyt tiedeviestinnän parissa aiemmin muun muassa Helsingin yliopistossa. Risto Murto on väitellyt kauppatieteiden tohtoriksi Hel-

singin kauppakorkeakoulussa 1997 ja suorittanut myös yhteiskuntatieteiden kandidaatin tutkinnon Oulun yliopistossa 1992. Ensi vuoden alusta hän siirtyy Keskinäinen työeläkeyhtiö Varman toimitusjohtajaksi. Juha Vidgren on suorittanut kasvatustieteiden maisterin tutkinnon Oulun yliopistossa 1991 ja tuo hallitukseen huipputeknologian kaupallisen hyödyntämisen osaamista.

Yliopiston ulkopuoliset jäsenet hallitukseen valitsi Oulun yliopiston yliopistokollegio 3. lokakuuta. Puheenjohtaja valitaan ulkopuolisten jäsenten joukosta. Oulun yliopiston hallitukseen kuuluu kaikkiaan 12 jäsentä. Kuusi yliopiston edustajaa siihen valitsevat yliopiston henkilöstö ja opiskelijat 31. lokakuuta pidettävissä hallintovaaleissa. Hallituksen toimikausi on neljä vuotta.

Työelämäpalautetta alumnienvälistä

Oulun yliopisto on mukana pilotihankkeessa, jossa kysytään työnantajien palautetta yliopiston antamasta koulutuksesta. Kyse ly toteutetaan alumnienvälistä: lokakuun alussa yliopisto lähestyi 450 alumniverkoston jäsenalumnia. Alumneja pyydettiin välittämään esimiehilleen kysely Oulun yliopiston koulutuksesta.

Kyselyssä esimies arvioi, tuottaako Oulun yliopiston koulutus työelämässä tarvittavia tietoja ja taitoja. Vastaavaa palautetta pyydetään valmistuneilta itseltään viisi vuotta valmistumisen jälkeen.

Työnantajilta palautetta ei ole aiemmin systemaattisesti kerätty. Nyt toteutettavassa pilotissa ovat mukana humanistinen tiedekunta, taloustieteiden tiedekunta sekä prosessi- ja ympäristötekniikan osasto.

Oulun yliopiston lisäksi työelämäpalautetta keräävät Aalto-yliopisto, Lappeenrannan teknillinen yliopisto sekä Jyväskylän ja Itä-Suomen yliopistot. Pilotin jälkeen palautemekanismin toimivuus arvioidaan. Malli saattaa vakiintua ja laajeta myös muihin yliopistoihin. Pilotin tuloksista julkaistaan raportti tammikuussa 2014.

Pilottia rahoittaa opetus- ja kulttuuriministeriö. Koordinoijana on Elinkeinoelämän keskusliitto EK.

Hästölle kansainvälinen nuoren tutkijan palkinto



KATILINEN

Oulun yliopiston matematiikan professori **Peter Hästö** on saanut vuoden 2013 kansainvälisen CMFT Young Investigator -palkinnon. Palkinnon myöntää Computational Methods and Function Theory (CMFT) -yhteisö. Hästö jakoi palkinnon Liverpoolin yliopiston professori **Lasse Rempe-Gillen** kanssa.

Palkinto myönnetään tutkimusansioista laskennallisten menetelmien ja funktio-teorian alalla alle 35-vuotiaalle tutkijalle. Tunnustus myönnettiin nyt kolmatta kertaa. Palkinnon perusteluissa kuvataan, että Hästö'n työ on saanut paljon kansainvälistä huomiota ja johtanut vahvojen monikansallisten tutkimusryhmien perustamiseen.



TEKSTI: JUHO KARJALAINEN
KUVAT: JUHO KARJALAINEN JA PIXMAC

PUHTAAN VEDEN PERÄSSÄ

Suomi on tunnettu tuhansista järvistään ja puhtaasta luonnostaan. Erityisen arvokkaita ovat rikkaat vesivarantomme, joita käytetään prosessivesinä teollisuudessa ja yhdyskuntavesinä kotitalouksissa. Kallisarvoisen raaka-aineen kestävä käyttö, puhdistaminen ja kiertoon palauttaminen ovat tärkeitä tutkimuskohteita.



”Pohjoinen luonto on haavoittuvaa ja on tärkeää myös imagomme kannalta pitää huolta vesistä”, professori **Riitta Keiski** sanoo. Hän työskentelee Oulun yliopiston prosessi- ja ympäristötekniikan osastossa ja omaa kattavan kokemuksen erilaisista jätevesien puhdistus- ja käsittelytekniikoista.

Käytöstä riippuen veteen voi liueta eloperäisiä yhdisteitä tai terveydelle ja luonnolle haitallisia metalleja ja ravinteita, kuten arseenia ja fosforia. Likaiset vedet voidaan nykyteknologialla puhdistaa hyvin tehokkaasti, mutta kustannuksiltaan ja kestävyydeltään parhaat tekniikat ovat aktiivisen tutkimuksen kohteena.

”Jätevesien puhdistus on optimointia useiden eri tekniikoiden välillä, ja laajaa osaamista tarvitaan”, Keiski kertoo. Oulun yliopistolla on pitkät perinteet vesitutkimuksessa ja sitä tehdään useassa eri yksikössä luonnontieteellisessä ja teknillisessä tiedekunnassa.

Käyttökelpoiset kalvomenetelmät

Jätevesien puhdistamisen voi jaotella menetelmän mukaisesti kolmeen pääryhmään: fysikaalisiin, kemiallisiin ja biologisiin menetelmiin. Jokaisella menetelmällä on omat hyvät ja huonot puolensa, ja toimivimmat ratkaisut löytyvät usein tekniikoiden rajapinnoilta ja niiden yhdistelmistä.

”Hyvä esimerkki fysikaalisista keinoista on kalvomenetelmä, jossa vesi suodatetaan ohuen kalvon lävitse. Kalvo voi esimerkiksi estää ei-haluttujen aineiden läpäisyn, kun taas puhdas vesi virtaa lävitse”, Keiski kuvaa. Kalvomenetelmä on käyttökelpoinen esimerkiksi raskasmetallien erottamisessa.

Ongelmana menetelmässä on kalvon likaantuminen. ”Mitä enemmän kalvon pinta likaantuu, sitä hitaammin vesi virtaa lä-



LIISA SARKINEN

”Talvivaaran ympäristöongelmien myötä tutkimus on lisääntynyt ja olemme saaneet EU:n aluerahaa kaivosvesien puhdistusta tutkiviin hankkeisiin.”

RIITTA KEISKI

vitse. Prosessi hidastuu ja käyttökustannukset kasvavat.”

Katalyytit työhevosina

Biologisiin ja kemiallisiin menetelmiin voidaan laskea katalyyttiset menetelmät, joissa veden haitallisten ainesosien reaktiota aktivoidaan katalyytin avulla haitattomampaan muotoon.

”Katalyyttiset menetelmät voidaan suunnitella tarkasti, jotta aineista saadaan eroteltua juuri sitä, mitä halutaan”, Keiski selittää. Katalyyttien avulla voidaan esimerkiksi nopeuttaa hiiltä sisältävän orgaanisen aineen hapettumista hiilidioksidiksi ja vedeksi.

Biologisiin menetelmiin laskettava biofilmi koostuu mikrobikasvustosta, jonka mikrobit toimivat katalyytteina hajottamassa orgaanista kuormaa. ”Esimerkiksi kaivosten räjähdysaineista kaivosvesiin jää nitraatti- ja ammoniumkuorma, joka voidaan biofilmin avulla muuttaa ilmakehään haitattomaksi typeksi.”

”Oikeanlaisia katalyyttejä käyttäen voidaan haitallinen aine muuttaa käyttökelpoiseksi, kuten vaikka vedyksi”, Keiski summaa. Katalyytit toimivat ikään kuin työhevosina, jotka valitaan tehtävän mukaisesti.

Tekniikoiden yhdistely kannattaa

Riitta Keiski pitää katalyyysiin perustuvia menetelmiä tulevaisuuden lupauksena kestävän jätevesipuhdistuksen kehittämisessä. Tällä hetkellä Oulun yliopistossa menetelmiä tutkii useampi tutkimusryhmä. Uusimpia sovelluksia alalla on valokatalyyysi, jossa katalyyttinä käytetään puolijohdementaaleja ja UV-valoa.

Valokatalyyysi tarjoaa ratkaisun edellä mainittuun likaisten kalvojen ongelmaan. ”Valokatalyytillä voidaan saostaa esimerkiksi arseeni kiintoaineksi, jolloin se vajoaa puhdistusaltaan pohjaan eikä enää estä kalvon läpivirtausta.”

”Paras tilanne on se, että vedestä saadaan erotettua metallit ja ravinteet takaisin uudelleenkäyttöön.”

”Paras tilanne on se, että vedestä saadaan erotettua metallit ja ravinteet takaisin uudelleenkäyttöön.” Eri vedenpuhdistustekniikoiden yhdistely kannattaa, sillä prosessivesissä

on monesti käyttökelpoisia aineita hyödynnettäväksi.

Talvivaara lisäsi tutkimusta

Kaivosteollisuus on yksi suurimmista jätevesien tuottajista, ja Suomen kymmenen toimivaa metallikaivosta vaativat tehokkaita puhdistustekniikoita. Kaivoksista kuu-



luisin lienee Talvivaara, jonka ympäristökriisi herätteli myös tutkijoita.

”Talvivaaran ympäristöongelmien myötä tutkimus on lisääntynyt ja olemme saaneet EU:n aluerahaa kaivosvesien puhdistusta tutkiviin hankkeisiin”, kertoo Keiski. Tärkeimpänä vastaavanlaisten ympäristöongelmien välttämiseksi hän pitää hyvää etukäteissuunnittelua.

Myös maataloudessa ja sitä palvelevassa teollisuudessa syntyviä jätevesiä on mahdollista kierrättää tehokkaasti. Keiskin mukaan yksi tärkeimmistä kierrätettävistä aineista on fosfori.

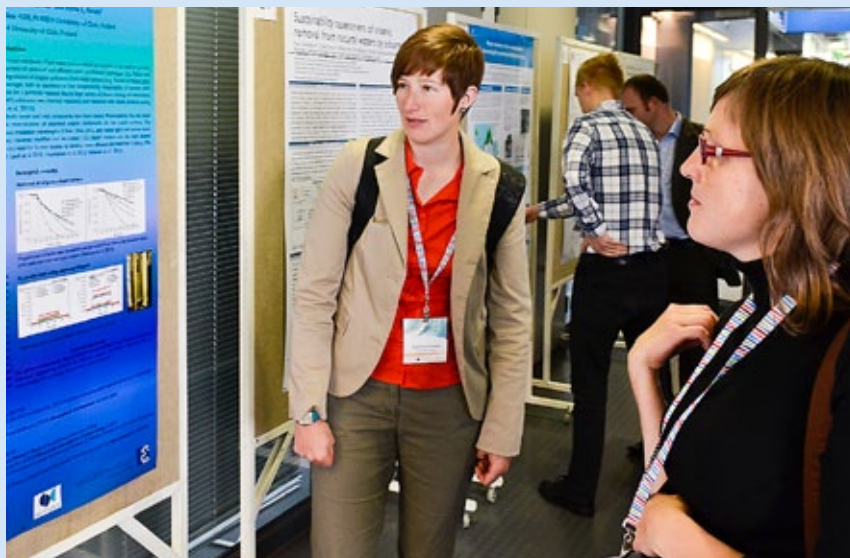
”Arvioiden mukaan neitseellistä fosforia riittää maailmassa vain muutamaksi kymmeneksi vuodeksi. Lannoitteiden tärkeitä ainesosia ovat fosfaatit, joiden sisältämää fosforia täytyy oppia kierrättämään tehokkaammin.”

Vesi on arvokasta

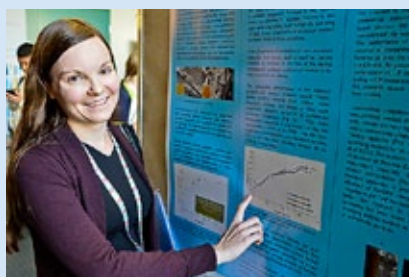
Vesitutkimus on Oulun yliopistossa laaja-alaista ja korkeatasoista. ”Meillä tutkitaan hyvin kattavasti veteen liittyviä kysymyksiä, ja tutkimus on parhaimmillaan hyvin monitieteistä”, Keiski sanoo. Uusia ja innovatiivisia aluevaltauksia löytyy muiden muassa vedenpuhdistuskemikaalien laukennallisen suunnittelun tutkimuksesta.

Tulevaisuudessa vesitutkimus tulee Keiskin arvion mukaan menemään nopeasti eteenpäin. Innovatiiviset materiaaliratkaisut, kuten grafeenin käyttäminen kalvotekniikassa, sekä luonnontieteiden ja tekniikan osaajien tiivis yhteistyö mahdollistavat uudet suunnat vesiemme puhdistamiseen.

”Puhdistusmenetelmien on oltava loppuun asti ajateltuja ja kestäväällä pohjalla. Meidän on muistettava, että vesi on arvokas raaka-aine, jota ei saa tuhlat”, Keiski teroittaa. ■



Yliopistonlehtori Anna-Kaisa Ronkanen (oik.) ja tutkija Katharina Palmer keskustelivat vesitutkimuskonferenssin posterien äärellä eri vedenpuhdistustekniikoiden yhdistämisestä.



Tutkija Marja Mikola on erikoistunut vedenpuhdistamisessa käytettyihin kemikaaleihin.

Vesikonferenssi toi tutkijat yhteen

■ Uusimpia jätevesien puhdistustekniikoita esiteltiin 15. elokuuta pidetyssä ”Water Research at the University of Oulu” -konferenssissa. Tilaisuus keräsi yhteen laajan kattauksen eri tieteenalojen edustajia, joita kaikkia yhdisti veden tutkiminen tavalla tai toisella. Tutkijoille tilaisuus oli hyvä mahdollisuus verkostoitua ja kylvää siemeniä vaikkapa tutkimukselliseen yhteistyöhön.

”Keskustelimme juuri aktiivihilimenetelmän eduista ja mietimme, kuinka laimeiden jätevesien puhdistamiseen se soveltuisi”, kertoi yliopistonlehtori Anna-Kaisa Ronkanen seminaarin posterinäyttelyn äärellä. Keskustelukumppanina hänellä oli tutkija Katharina Palmer. Molempien mielestä konferenssi tarjosi aja-

tusruokaa eri vedenpuhdistustekniikoiden yhdistämisestä.

Tutkija Marja Mikola esitteli kemiallisen prosessitekniikan laboratorion posteria vedenkäsittelyssä käytettävistä kemikaaleista.

”Tarkoituksena on erilaisia kemikaaleja käyttäen esimerkiksi puhdistaa Oulujoen ruskeaa vettä poistamalla siitä hiili. Vesikemikaalina voidaan käyttää jopa tavallista sahanpurua, kun sitä hieman muokkaa.”

Professori Riitta Keiski oli tyytyväinen vesikonferenssin antiin ja etenkin siihen, että mukana tutkijoiden esittelyjä

kuulemassa oli paljon myös perustutkimto-opiskelijoita. ”Vastaavanlaiset tilaisuudet luovat entistä paremmat mahdollisuudet pärjätä alalla.” (JK)

”Vesikemikaalina voidaan käyttää jopa tavallista sahanpurua, kun sitä hieman muokkaa.”

TEKSTI: RAIJA TUOMINEN
KUVA: ONNI KINNUNEN / STUDIO P.S.V.

BUSINESS KITCHEN LEIPOO YRITYKSIÄ

Business Kitchen on palvelukeskittymä, jonka tehtävänä on synnyttää uutta yritystoimintaa ja auttaa nykyisiä yrityksiä kasvuun hyödyntämällä Oulun korkeakoulujen osaamista. Vuodessa on syntynyt 30 uutta yritystä ja kymmenet yritykset ovat saaneet sparrausta.

Vasta vuoden ikäinen golftuoteyritys CaddieON tavoittelee ensi vuonna kahden miljoonan euron myyntiä kansainvälisillä markkinoilla. Sekä toimitusjohtaja Tuomo Lalli että yrityksen kasvua prepannut projektipäällikkö Johanna Bluemink Business Kitchenistä ovat tyytyväisiä.

Nokialla oli Oulussa huippuvuosina yli 5000 työpaikkaa. Ennen Microsoft-kauppaa jäljellä oli enää noin 500. Jotta Nokian synnyttämä osaaminen ei katoaisi muualle ja jotta menetettyjen työpaikkojen sijalle saataisiin uusia, perustettiin vastaiskuksi Ouluun muun muassa Oulun Yritystakomo ja Starttaamo tukemaan uuden yritystoiminnan syntymistä.

Vuosi sitten aloitti toimintansa myös Business Kitchen, joka profiloituu korkeakoulujen osaamista hyödyntävänä palveluna: ”yrityskeittiötä” ovat rakentaneet Oulun yliopisto ja Oulun seudun ammattikorkeakoulu Oulun kaupungin, Pohjois-Pohjanmaan liiton ja EU:n tuella.

Nyt Oulun keskustassa Torikadulla 1200 neliön tiloissa toimivan Business Kitchenin nimen keksi projektipäällikkö **Johanna Bluemink**: ”Tavoitteemme oli saada aikaan avoin innovaatioympäristö, eräänlainen keittiö, jossa yritysideoita sekoitetaan, maustetaan, kohotetaan, kypsytetään. Business Kitchen tarjoaa erilaisia yrittäjäpalveluita saman katon alta.”

”Toiseksi pyrimme auttamaan jo olemassa olevia yrityksiä kehittymään. Tarjoamme yritysten käyttöön resursseja yliopiston taloustieteiden tiedekunnasta ja ammattikorkeakoulun liiketalouden yksiköstä, joista yhteensä 16 työntekijää tekee osan työajastaan täällä.”

Pelkästään viime toukokuussa Business Kitchenissä laskettiin 1500 käyntiä; rekisteröityneet asiakkaat voivat käyttää tiloja asiantuntijatapaamisten lisäksi vaikkapa asiakastapaamisiin mobiililukon ansiosta milloin tahansa. Blueminkin mukaan avoimet tilat ovat synnyttäneet kohtaamisia, jotka ovat poikineet uusia ideoita ja toimintoja. Vuoden aikana on syntynyt 30 uutta yritystä ja lukuisat ovat saaneet kasvuvauhtia.

ICT integroituu kaikkialle

Vastaavanlaista palvelukeskittymää ei ole muualla Suomessa. Muun muassa turkulaiset ovat käyneet tutustumassa yrityskeittiöön.

Kompleksissa toimii myös Business Oulun yrityskiihdyttämö, jossa on viimeksi prepattu kasvuun painettavaa älyä soveltavia yrityksiä. Ammattikorkeakoulun yrityshautomossa kehitetään parhailaan

muun muassa sosiaali- ja terveysalan yrityksiä. Saman katon alla toimii lisäksi Uus-yrityskeskus sekä pelialan sisällön- ja yrittäjäyyskoulutusta tarjoava Game Lab.

Business Kitchenin palvelut on pääasiassa tarkoitettu kasvuhakuisille yrityksille, joiden toiminta on monistettavissa. Lisätavoitteena on saada opiskelijat perustamaan yrityksiä.

Riittääkö toiminta synnyttämään uudestaan jo menetetyt tuhannet ICT-alan työpaikat?

Johanna Bluemink myöntää, että tilanne näyttää vaikealta. Uutta Nokiaa ei toiminnalla olla kuitenkaan hakemassa, vaan mieluumminkin useita pieniä ja keskisuuria menestyviä yrityksiä. Rakentuessaan monipuoliselle yrityskentälle talouden pohja on aiempaa vakaampi. ”Näkisin, että ICT-ala tulee jatkossa integroitumaan yhä enemmän kaikille aloille; esimerkiksi terveysteknologialla on paljon mahdollisuuksia juuri Oulussa.”

Optimismilla eteenpäin

”Peräänkuulutan optimismin johtamista, sitä, että luodaan uskoa tulevaan ja tehdään aktiivisesti asioita yhdessä, eikä vain odoteta, että joku muu tekee”, Bluemink sanoo. Hän muistuttaa, että pääomasijoitukset alueelle ovat viime vuosina kasvaneet ja tällekin vuodelle kasvu on lähes tuplaantumassa viime vuoteen verrattuna. Myös Tekesin rahoitus on noussut lähes viidenneksellä.

Tohtorikoulutuksen hankkinut tutkija Bluemink on itsekin toiminut yrittäjänä TeamingStream -yhtiössä, joka on tällä hetkellä osa peliyhtiö LudoCraftin toimintoja. Kokeumus opetti arvostamaan yrittäjyyttä asenteena, jota tarvitaan kaikissa työpaikoissa.

”Vasta oman yrityksen myötä tajusin konkreettisesti, mistä raha opintoihin ja päiväkoteihin tulee. Jos yritykset eivät pärjää, ei meillä ole myöskään julkisella sektorilla rahaa. Tämä on suora yhteys, jota kaikki eivät ymmärrä.” ■

CaddieON sai tukea kansainvälistymiseen

■ Oululainen CaddieON tekee ranneketta, joka rekisteröi automaattisesti golfin pelaajan pelikierroksen tapahtumat: lyöntimäärät, kussakin lyönnissä käytetyt mailat, lyöntipaikat ja lyöntien pituudet.

Idean isä on Oulun yliopiston tietojenkäsittelytieteiden laitoksesta valmistunut filosofian maisteri **Tuomo Lalli**. Yhdessä diplomi-insinööri **Juha Pikkaraisen** kanssa hän perusti idean pohjalta yrityksen kesällä 2012. Tällä hetkellä tuote on lanseerattu Suomen markkinoilla ja toimitukset käynnistyvät syksyn aikana. Yritys työllistää jo kymmenen henkilöä, joista viisi on yrityksen osakkaita. Kaikilla osakkailla on Nokia-tausta.

Perustamisvaiheessaan yritys sai tukea Oulun Yritystakomosta, ja ensimmäiset laitteet rakennettiin Ely-keskuksen rahoittaman ProtoStudion avulla.

Business Kitchenistä yritys sai tukea kasvuun ja kansainvälistymiseen noin puoli vuotta kestäneen sparrauksen ajan. ”Analysoimme kilpailijoiden toimintamalleja ja rahoitustarpeitamme sekä rakensimme tavoitteisiin ja resursseihin sopivaa kansainvälistymisstrategiaa”, Tuomo Lalli kertoo.

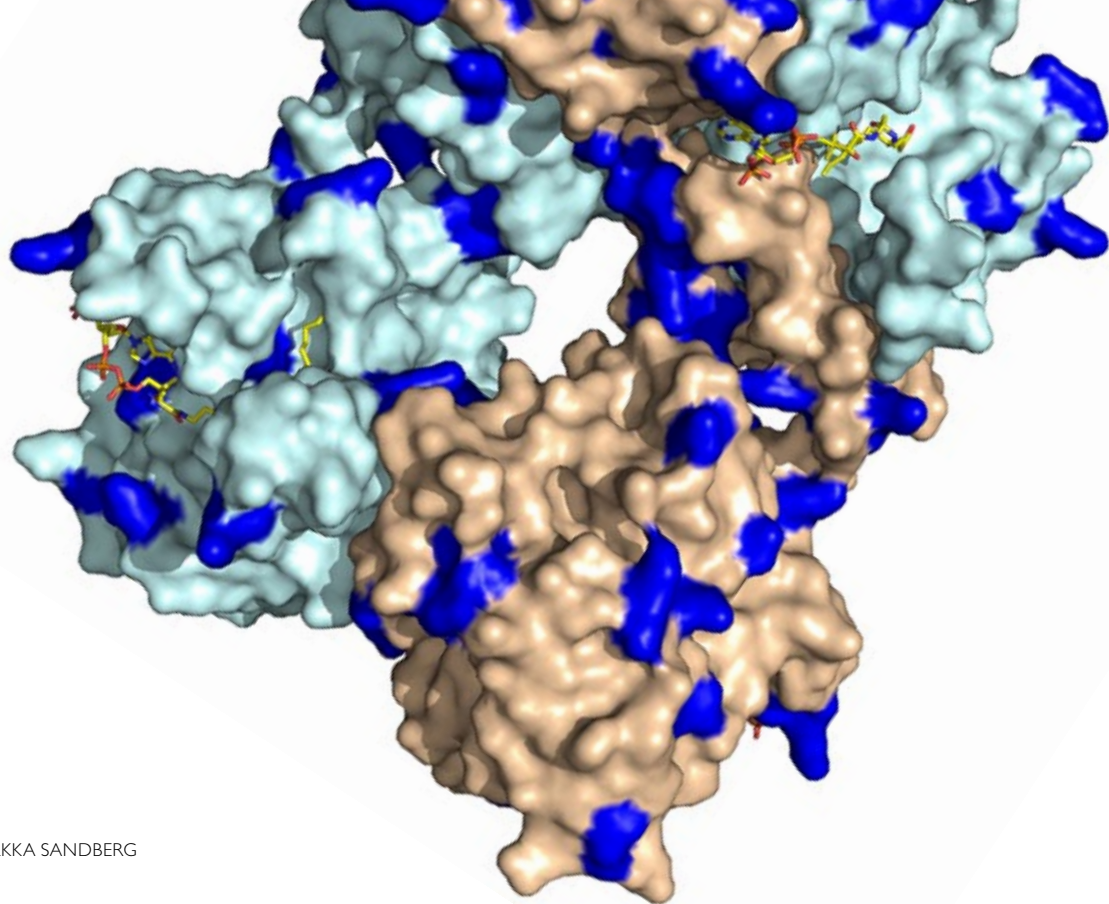
”Myynti ulkomaille pyritään käynnistämään vielä tämän syksyn aikana.”

Jotta Suomeen syntyisi uusia yrityksiä entistä enemmän, Lalli panostaisi alkavien yritysten rahoitukseen. Lallin mukaan rahoittajat eivät ole innokkaita lähtemään mukaan ennen kuin yrityksellä on esittää jotain konkreettista.

CaddieON pystyi hyödyntämään Nokian tarjoamaa harkinnanvaraista yritystukea. Lisäksi yritys järjesti viime kesänä golfajien keskuudessa joukkorahoituskampanjan, jolla se keräsi 22 000 euron rahoituspotin. Rahoittajaksi on saatu myös Northern Startup -rahasto ja muutama pääomasijoittaja.

Jos kaikki menee suunnitelmien mukaan, CaddieON myy lähivuosina maailmalle useita tuhansia golfrannekkeita. Ensi vuoden liikevaihtotavoite on yli kaksi miljoonaa euroa.

”Suurin osa jo nyt käyttämästämme rahasta on päätynyt Oulun alueen yrityksille, joilta olemme ostaneet asiantuntemusta. Haluamme jatkossakin luottaa suomalaisen osaamiseen ja pitää osaltamme maata elinvoimaisena”, Lalli sanoo. (RT)



TEKSTI: MAARIT JOKELA
KUVAT: TATU HAATAJA, HENKILÖKUVA HILKKA SANDBERG

PROTEIINIT SOLUKONEEN TÄRKEITÄ OSASIA

Proteiinitutkimuksen tavoitteena on ymmärtää proteiinien ja niiden kautta koko solun toimintaa. Tieto mahdollistaa esimerkiksi uusien lääkemolekyylien etsimisen.

Vielä parikymmentä vuotta sitten ajateltiin, että elämän suuri salaisuus paljastuu, kun saamme selville geeniemme sisällön. Pian kuitenkin ymmärrettiin, että on tutkittava laajempia kokonaisuuksia.

Nyt puhutaan systeemibiologiasta. ”Sillä tarkoitetaan solun toiminnan ymmärtämistä kokonaisuutena”, yliopistonlehtori **Tuomo Glumoff** Oulun yliopiston biokemian laitoksesta kertoo.

Ihmisen solu on kuin monimutkainen tuhansia erilaisia osia sisältävä kone. Osista muodostuu suuri verkosto, jossa proteiinit ovat tärkeitä toimijoina. Ne toimivat niin rakennuspilareina kuin osallistuvat aineiden hajottamiseen ja valmistamiseen.

Systeemibiologia pyrkii luomaan koko-

naiskuvan siitä, miten solun eri tekijät ovat toistensa kanssa tekemisessä. Muodostetun kuvan avulla ymmärretään paremmin, miten esimerkiksi proteiineissa oleva virhe vaikuttaa koko solun toimintaan. Tietoa voidaan käyttää kehitettäessä sairauksiin uusia hoitomuotoja.

Kuvaa ei kuitenkaan pystytä rakentamaan, jos ei ole tarpeeksi tietoa yksittäisistä osista. Proteiinitutkimus pyrkii tuomaan tietoa proteiinien kolmiulotteisista rakenteista ja toiminnasta kuten esimerkiksi miten proteiini pilkkoo tai yhdistää eri aineita.

Joka proteiinilla oma rakenne

Proteiinit koostuvat peräkkäin järjestäy-

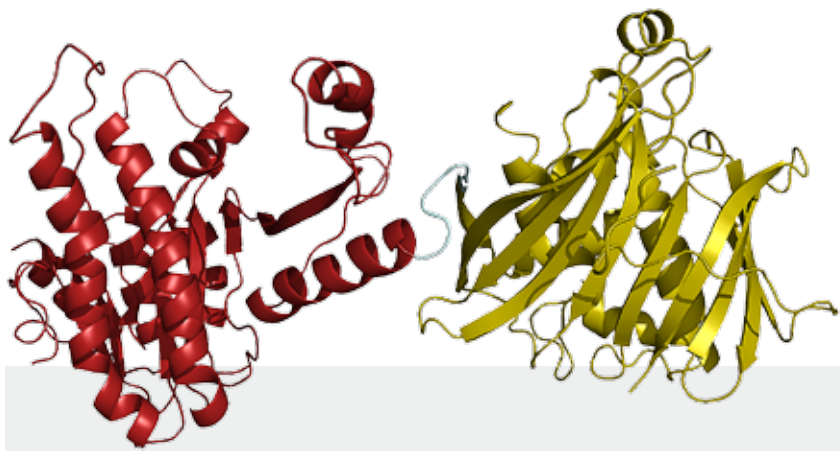
tyneistä aminohapoista. Soluissa proteiinit eivät kuitenkaan ole suorana lankamaisena ketjuna, vaan jokaisella on oma ainutlaatuinen kolmiulotteinen rakenne.

Pelkkä tieto rakenteesta ei kuitenkaan riitä, vaan on ymmärrettävä sen linkittyminen proteiinien toimintaan. ”Proteiinin rakenne-toimintasuhteen selvittäminen luo mahdollisuuksia erilaisille sovelluksille”, Glumoff huomauttaa.

Tieto proteiinien rakenteesta ja toiminnasta mahdollistaa esimerkiksi tietyille proteiineille spesifisten lääkemolekyylien etsimisen tai proteiinin muokkaamisen niin, että se pystyy hajottamaan myrkyllisiä aineita maaperästä.

Proteiinien rakenteita määritetään niin, että valitaan mielenkiintoinen proteiini,

Hedelmäkärpäsen MFE-2 –entsyymin kolmiulotteinen rakenne kahdella eri tavalla esitettynä. Entsyymi toimii muuan muassa pitkäketjuisten rasvahappojen pilkkomisessa. Vasemmalla proteiinin rakenne on esitetty niin, että atomien todellisuudessa ottama tila on kuvattu yhtenäisenä pintana. Kuvassa näkyy entsyymin sitomat rasvahappomolekyylit. Oikealla proteiinin rakenne esitettynä nauhamallina, josta voi havainnollisesti nähdä proteiinin rakennepiirteet. Värät kuvaavat proteiinin eri osasia, joilla jokaisella on oma tehtävä.



Proteiini kiteytetään tutkittavaksi

■ Proteiinien kolmiulotteisen rakenteen ja toiminnan selvittäminen pitää sisälleen monia eri työvaiheita. Ensin proteiinia on pystyttävä saamaan riittävän paljon. Nykyisin proteiinia ei enää eristetä kohdekudoksesta, vaan se tuotetaan esimerkiksi tuotantolaitoksiksi valjastetuissa bakteereissa.

Koska ihmisen proteiinit ovat huomattavasti monimutkaisempia kuin bakteerin omat proteiinit, tuotto vaatii usein paljon optimointia.

Tärkeää on myös saada tuotettu proteiini erilleen kaikista bakteerin omista proteiineista, jotta ne eivät häiritse tutkittavana olevan proteiinin toiminnan ja rakenteen määrittämistä.

Jotta proteiinin kolmiulotteisen rakenteen määrittämiseen päästään, proteiini pitää saada kiteytymään suolakiteiden tapaan. Tämä vaatii usein satojen erilaisten olosuhteiden testaamista.

Kun proteiinit kiteytyvät, niiden laatu testataan röntgendiffraktometrillä, jonka lähettämät voimakkaat röntgensäteet siroavat hyvälaatuisesta kiteestä.

Syntyy suuri määrä numeerista tietoa, joka tietokoneavusteisesti muutetaan kuvaksi. Se kertoo proteiinin kolmiulotteisen rakenteen pysäytetyssä hetkessä. Kuva näyttää tarkasti jokaisen atomin sijainnin toisiinsa nähden, jos kiteen laatu on ollut riittävän hyvä.

Röntgensäteiden käyttö rakenteiden tutkimisessa ei ole mikään uusi juttu. Niitä hyödynnettiin jo 60 vuotta sitten, kun DNA-molekyylin kolmiulotteinen rakenne saatiin selville.

Tänä päivänä käytettyjen säteiden teho on kuitenkin toista luokkaa. Nyt yksityiskohtia saadaan selville entistä paremmin. (MJ)



”Oululaiset tutkijat selvittivät viime vuonna lähes 30 uutta proteiinirakennetta.”

TUOMO GLUMOFF

jonka rakenteen selvittäminen nähdään tärkeäksi. Toinen viimeisten vuosien aikana yleistynyt suuntaus on rakennegenomikaksi kutsuttu lähestymistapa. Siinä pyritään selvittämään esimerkiksi tietyn bakteerin kaikkien proteiinien rakenne isoissa automaatiota hyödyntävissä hankkeissa.

”Ajatellaan, että saadulle tiedolle löytyy myöhemmin sovelluskohteita”, Glumoff kiteyttää näiden projektien idean.

Ongelmaksi on muodostunut se, että vain pieni osa proteiineista saadaan määliin saakka eli niiden kolmiulotteinen rakenne selvitetään. Vaikeammat tapaukset, jotka vaativat yksilöllisiä olosuhteita, jäävät matkan varrelle.

Molemmista lähestymistavoissa yleisimmin käytetty menetelmä on röntgenkristal-

lografia, jossa kidemuodossa olevaa proteiinia ammutaan voimakkailla röntgensäteillä.

Tulokset proteiinitietopankkiin

Viimeisten vuosien aikana proteiinien rakennetieto on lisääntynyt kovaa vauhtia. Kaikki tieto tallennetaan proteiinitietopankkiin, josta se on kaikkien saatavilla.

Joka vuosi pankkiin tallentuu 7000–8000 uutta proteiinirakennetta. ”Silti on raapaistu vasta pintaa”, Glumoff painottaa. Esimerkiksi oululaiset tutkijat selvittivät viime vuonna lähes 30 uutta proteiinirakennetta.

Selvitetyissä rakenteissa ovat tähän asti olleet aliedustettuina solukalvossa toimivat proteiinit, joita on noin kolmasosa kai-

kista ihmisen proteiineista. Ne ovat tärkeitä lääkkeiden vaikutuskohteita, mutta vasta viime aikojen tekninen kehitys on mahdollistanut niiden tutkimisen.

Glumoff itse on tutkinut pitkään rasvahappojen metaboliaan liittyvää proteiinia. Seuraavaksi tutkimuskohteeksi löytyy solun proteiineja sokeroivista entsyymeistä.

Tutkimuksessa pyritään löytämään vastauksia muun muassa siihen, mistä sokereita lisäävät entsyymit tietävät, mitä sokeri-molekyylejä kohdeproteiineihin pitää laittaa ja missä järjestyksessä. Tutkimus linkittyy syöpään, koska syöpäsoluissa proteiinit ovat usein väärällä tavalla sokeroituja. ■

ALLA MUUTTUVAN AURINGON

Auringon aktiivisuus on muuttumassa, eivätkä tutkijatkaan tiedä mitä odottaa. Hiljenevästä tähdestä huolimatta voimakkaiden aurinkomyrskyjen kaltaiset ääri-ilmiöt saattavat tulevaisuudessa voimistua.

Käsityksemme Auringon toiminnasta perustuu pitkälti tieteellisiin mittauksiin viimeisten 50 vuoden ajalta, jolloin Aurinko on ollut poikkeuksellisen aktiivinen. Nyt tämä aurinkokuntamme keskus näyttäisi olevan palaamassa hiljaisempaan normaalitylaan.

”Tilanne on fantastinen tutkimuksen kannalta. Olemme ensimmäistä kertaa pystyneet havainnoimaan nykyaikaisten tutkimusvälineiden avulla myös Auringon aktiivisuuden vähenemistä”, avaruustutkij-

kan professori **Kalevi Mursula** Oulun yliopistosta kertoo.

Aurinkotulessa on tapahtunut dramaattisia muutoksia ja myös auringonpilkkujen 11 vuoden sykli, jonka aikana niiden määrä kasvaa ja vähenee, on jäämässä edeltäjiään vaisummaksi. Auringon aktiivisuutta on perinteisesti mitattu nimenomaan auringonpilkkujen määrän vaihtelua seuraamalla.

Pilkut ovatkin Mursulan mukaan hyvä mittari Auringon magneettiselle toiminnalle, mutta ne eivät kerro koko tarinaa. ”Auringonpilkkujen taso nyt on sama kuin sata vuotta sitten, mutta koska meillä on ajalta vain vähän muita havaintoja, emme tiedä, millainen magneettikenttä tai aurinkotuuli oli tuolloin. Auringon aktiivisuuden normaalityla on mysteeri.”

nen on erikoistunut johonkin Auringon pitkäaikaisen magneettisen aktiivisuuden osa-alueeseen”, Mursula kuvailee.

Huippuyksikön tavoitteena on ymmärtää paremmin Auringossa viimeisten sadan vuoden aikana tapahtuneita muutoksia ja niiden vaikutuksia Maan ja Auringon lähiavaruudessa. Tämän selvittämiseksi tutkimusryhmä on turvautunut huipputeknologian ja satelliittimittausten lisäksi arkistomateriaaliin. Koska luotettavia ennustuksia on lähes mahdotonta tehdä, vastauksia haetaan historiasta.

”Auringosta tehtyjen suorien havaintojen ja esimerkiksi Maan magneettikentän mittausten pohjalta voimme mennä ajassa joi-tain satoja vuosia taaksepäin. Jos tahdomme tietoa sitä kauempaa, meillä ei ole käytävissä ihmisen luomia aineistoja vaan luonnon oma arkisto. Esimerkiksi kosmisen säteilyn vaikutukset näkyvät puiden vuosirenkaissa ja koralleissa, joten niitä tutkimalla saamme tietoa Auringon toiminnasta menneisyydessä”, huippuyksikön varajohtaja, professori **Ilya Usoskin** sanoo.

Häiriöitä satelliitteihin ja sähkölinjoihin

Historia tarjoaa runsaasti esimerkkejä Auringon aktiivisuuden konkreettisista vaikutuksista. Carringtonin tapahtumaksi kutsuttu äärimmäinen aurinkomyrsky kirjaimellisesti sulatti lennätinlinjat vuonna 1859.

”Carringtonin aurinkomyrsky tapahtui hiljaisemman Auringon aikana, jossa

”Auringon aktiivisuuden normaalityla on mysteeri.”

KALEVI MURSULA

Apuna luonnon arkisto

Vastauksia mysteeriin etsii Mursulan johtama ryhmä, joka tutkii Auringon pitkäaikaisista muutoksista. Oulun yliopiston, Ilmatieteen laitoksen sekä Aalto-yliopiston tutkijoiden muodostama ryhmä on valittu Suomen Akatemian tutkimuksen huippuyksiköksi kaudelle 2014–2019.

”Huippuyksikkö koostuu viidestä tiimistä, joista jokai-



olemme nyt pitkään olleet. On mahdollista, että Auringon voimakkaimmat purkaukset ja suurimmat vaikutukset Maahan voisivat esiintyä aiempaa pienemmän aktiivisuuden aikana”, Usoskin pohtii.

”Esimerkiksi kosmisen säteilyn vaikutukset näkyvät puiden vuosirenkaissa ja koralleissa, joten niitä tutkimalla saamme tietoa Auringon toiminnasta menneisyydessä.”

Vaikka esimerkiksi voimalinjat ja satelliitit ovat nykyään hyvin suojattuja, Auringosta purkautuvat sähkömagneettiset myrskyt saattavat edelleen häiritä niiden toimintaa. Siksi Auringossa tapahtuvien muutosten ymmärtäminen on tärkeää paitsi tutkimuksen myös teknologian kannalta.

Lisäksi Auringon aktiivisuudella on moninaisia suoria ja epäsuoria ilmastollisia vaikutuksia. Auringon säteilyllä tiedetään

olevan hyvin pieni merkitys ilmastomuutoksen kannalta, mutta muut, monimutkaisemmat vaikutusmekanismit ovat vielä vailla kokonaisarviota.

”Esimerkiksi aurinkotuulen ja kosmisen säteilyn epäsuoria vaikutuksia ei tunneta. Olemme nähneet, että niiden sisältämät varatut hiukkaset aiheuttavat dramaattisia muutoksia ilmakehässä. On viitteitä, että muutokset voivat olla merkityksellisiä ainakin joillain alueilla myös maanpinnan lämpötilojen kannalta”, Mursula miettii.

”Ilmastotutkijoiden ongelmana on etenkin avaruuden muutoksia kuvaavan pitkäaikaisaineiston puute mallien tueksi. Me emme suoranaisesti tutki ilmastoa, mutta Auringon muutoksen tutkimus tarjoaa aineksia myös ilmastotutkimukselle”, Usoskin jatkaa.

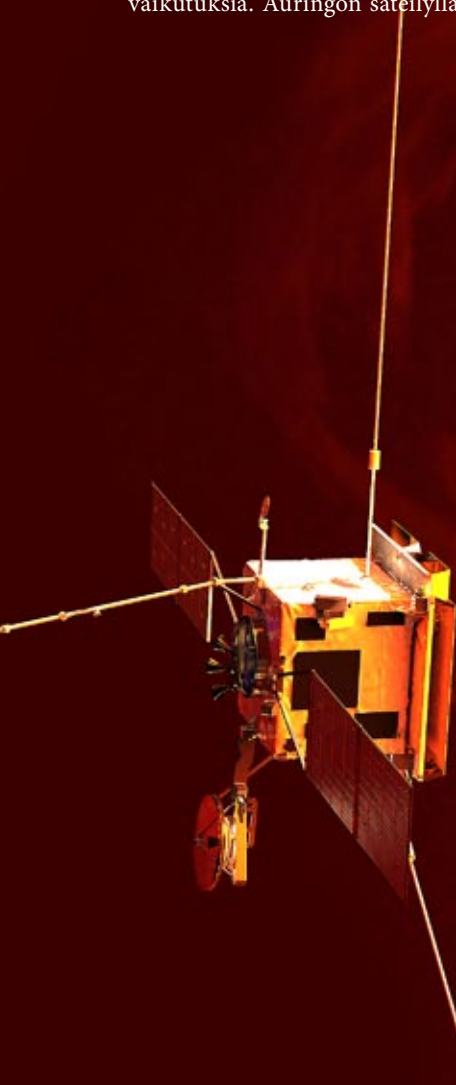
”Avaruusilmasto” syntynyt Oulussa

Auringon pitkäaikaisia vaikutuksia on tutkittu Oulun yliopistossa jo 20 vuoden ajan.

Kalevi Mursula on kehittänyt termin avaruusilmasto kuvaamaan Auringon toiminnan vaikutuksia koko sen hallitsemaan avaruuteen, kuten Maan lähiavaruuteen ja magneettiseen häiriöisyyteen sekä kosmisiin säteisiin.

”Sää on täällä ja nyt, ilmasto on laajempi asia. Ymmärtääksemme avaruussäätä, eli Maan lähiavaruuden tilaa, meidän on myös perehdyttävä laajemmin avaruusilmastoon”, Usoskin kertoo.

”Avaruusilmaston tutkimus on ollut menestys siinä mielessä, että olemme ensimmäisten joukossa kiinnittäneet huomiota näihin seikkoihin. Näin olemme voineet antaa suuremman panoksen tutkimukselle ja saaneet myös kansainvälistä näkyvyyttä työllemme. Tämä on varmasti yksi syy, miksi meillä on nyt huippuyksikkö”, Mursula toteaa tyytyväisenä. ■



MYOOMAT SYÖPÄTUTKIMUKSEN AVUKSI

Suupatologian professori Tuula Salo keksi suihkussa ollessaan, että hyvänlaatuiset kohdun myoomakasvaimet soveltuvat syöpätutkimukseen paremmin kuin eläinkudokseen pohjautuvat soluviljelmät. Keksintö on edistänyt tutkimusta eri puolilla maailmaa.

Kielisyöpä on lisääntynyt maailmanlaajuisesti eikä syitä taudin yleistymiseen tiedetä. Lähes puolet sairastuneista kuolee tautiin. Suupatologian professori ja erikoishammaslääkäri **Tuula Salo** Oulun yliopiston hammaslääketieteen laitoksesta tutkii sitä, miksi kielen syöpä on niin aggressiivinen. Lisäksi hän tutkii, mitkä tekijät paljastavat sen, milloin tauti leviää vaarallisen nopeasti ja milloin se on vähemmän vaarallinen.

Perinteisesti syöpäsolujen käyttäytymistä on tutkittu istuttamalla ihmisen syöpäsoluja rotan kollageenista ja hiiren kasvaimesta valmistetun kudossmassanapin päälle. Kun massasta tehdään kudossleike, nähdään, miten syöpäsolut invasoituvat eli vievät alla olevaan kudokseen.

”Malli on huono, sillä se ei vastaa ollenkaan sitä, miten syöpäsolut tunkeutuvat ihmisen terveeseen kudokseen”, Salo kertoo. ”Niinpä suihkussa keksin, että useilta naisilta poistetaan leikkauksessa kohdusta hyvänlaatuisia leiomyoomakasvaimia. Miksei myoomia, jotka ovat ihmiskudosta, voisi käyttää soluviljelyssä eläinperäisen kudossmassan tilalla.”

Malttamattomana Salo riensikin testaamaan tutkimusryhmänsä kanssa keksintönsä toimivuutta. Testimyooma saatiin Oulun yliopistollisen sairaalan naistentautien klinikalta. Makkaraleikkurilla tutkijat pienivät kasvaimen ja tekivät siitä nappi-maisia paloja. Syöpäsolut aseteltiin nappien päälle, ja sen jälkeen jäätiin odottamaan, mitä tapahtuu.

Innostunut tutkijaryhmä pääsi näkemään, että koe onnistui: verrattaessa syöpäsolujen etenemistä myoomamallissa niiden etenemiseen potilailta otetuissa ihmiskudossnäytteissä eroa ei juurikaan ollut. ”Malli sisälsi kaikki ne komponentit, mitä syöpäkasvaimen ympärillä oikeastikin on.”

Keksintö leviää

Nyt puolikymmentä vuotta Salon tutkimusryhmä on kerännyt myoomia ja tehnyt syöpätutkimustaan niiden avulla. Patentti jäi keksinnöstä hakematta, koska keksintö ehdittiin julkaista ennen hakemuksen tekemistä. Sen sijaan Salo on levittänyt tietoa kollegoilleen muun muassa Pohjoismaissa, Japanissa ja Englannissa. Myös Brasiliaan Salo on matkannut opettamaan myoomatutkimusta jo useita kertoja.

Myooman käyttämisestä syöpätutkimuksen apuna on tekeillä useita väitöskirjoja. Menetelmää on käytetty yli kymmenessä kansainvälisessä artikkelissa: ”Menetelmää ei ole kyseenalaistettu missään syövän invaasiotutkimuksessa, jossa on käytetty myoomaa”, Salo kertoo.

Myoomamallia voidaan myös sädettää. Sen avulla voidaan siis tutkia myös sitä, miten sädehoito vaikuttaa niin invasoituviin syöpäsoluihin kuin ympäröivään kudokseen. ”Alustavissa kokeissa olemme todenneet, että myoomakudoksen sädetys voi jossain tapauksissa jopa lisätä syöpäsolujen invaasiota.”

Koska myoomakudoksen happipitoisuus

on alhainen, tutkijat voivat sen avulla simuloida myös sitä, miten hapen puute vaikuttaa syöpäsoluihin. Perinteisesti on ajateltu, että syöpäkasvaimen kasvua voidaan hidastaa estämällä kasvaimen verisuonitus. Nykyisin tiedetään, että hapen puute saattaa tehdä syöpäsoluista aiempaa aggressiivisempia.

Salon myoomakeksintöä on mahdollista soveltaa myös syöpälääkkeiden testaamiseen. Käyttämällä myoomia tutkijat voivat vähentää eettisesti arveluttavia eläinkokeita. ”Koe-eäimet ovat myös kalliita, kun myoomat taas menevät normaalisti pääosin biologiseksi jätteeksi”, Salo muistuttaa.

Hän toivoo, että keksintö kaupallistettaisiin: ”Minulla ei bisnesosaamista ole. Kiva olisi, jos joku kiinnostuisi.”

Tutkimukseen tukea potilastyöstä

Syöpäsairauksien tutkimukseen Tuula Salo ajautui jo hammaslääketieteen perusopintojen aikana. Hän jatkoi aiheen parissa väitöstyössään ja edelleen post doc -tutkimuksessaan Los Angelesissa, jossa hän opetti myös uusia tutkimustekniikoita.

Palattuaan Suomeen veri veti laboratoriotutkimuksen pariin. Kliinisessä hammaslääkärin työssä Salo päätti keskittyä suun limakalvosairauksien tutkimukseen ja hoitoihin, koska se työ ei silloin Oulussa kiinnostanut juuri ketään. Hän erikoistui myöhemmin suupatologiaan.

Hinku oli myös kova päästä opettamaan Yhdysvalloissa opittuja tekniikoita Ou-



Professori Tuula Salon käytännön tutkimustyö on muun muassa myösmaleikkeistä valmistettujen näytelasien tutkimista mikroskooppilla mieluiten omassa työhuoneessa. Ainutlaatuisen menetelmän tutkija keksi itse.

TUULA SALO

- 1958 syntyi Jyväskylässä
- 1978 opiskelemaan Oulun yliopiston hammaslääketieteen laitokselle
- 1983 hammaslääketieteen lisensiaatti
- 1985 hammaslääketieteen tohtori, post doc -tutkijana Los Angelesissa
- 1990 alkaen vastannut suupatologian opetuksesta Oulun yliopistossa
- 1993 Suomen Akatemian tutkija, viiden vuoden virka osaksi Vancouverissa
- 1997 suupatologian erikoishammaslääkäri
- 1998 diagnostiikan ja suun limakalvosairauksien osaston johtajaksi
- 2002–2004 suulääketieteen lehtorin virka, Helsingin yliopisto
- 2004– suupatologian professori, Oulun yliopisto (vuodesta 2011 osa-aikaisena)
- 2011– osa-aikainen suupatologian lehtori, Helsingin yliopisto
- 2010 Rod Cawson Prize, suupatologia-alan palkinto
- 2013– vieraileva professori, Piracicaban hammaslääketieteen laitos, Sao Paolo, Brasilia
- 230 julkaisua, joihin viitattu yli 10 000 kertaa
- ohjannut 23 väitöskirjaa
- perhe: aviomies, kaksi aikuista lasta, kaksi lastenlasta
- harrastaa vesijumppaa, hiihtämistä, marjastamista, Rotary-toimintaa

lun kollegoille ja opiskelijoille. Salo saikin tehtäväkseen suun limakalvosairauksien ja suupatologian opetuksen Oulun yliopistossa. Samalla hän pystytti solu- ja molekyylibiologisen laboratorion hammaslääketieteen laitokseen.

Viimeistään tällöin varmistui myös se, että Tuula Salon elämäntyö kuuluu tutkimuk-

sen parissa. Potilastyötäkään hän ei ole missään vaiheessa lopettanut: ”Olen vakaasti siitä mieltä, että myös potilastyössä pitää olla mukana, että voi tehdä kliiniseen diagnostiikkaan ja hoitoon liittyvää tutkimusta.” ■

JAMALIN NIEMIMAA – ARKTINEN TUNDRALABORATORIO

Jamalin niemimaa Luoteis-Siperiassa on paitsi nenetsikansan koti, myös arktinen laboratorio monitieteiselle tutkimukselle. Öljy- ja kaasuteollisuus sekä ilmastonmuutos uhkaavat niin alkuperäistä luontoa kuin alueen ihmisiä.

Venäläinen MI-8 -helikopteri nousee ilmaan luoteissiperialaisesta Salekhardin kaupungista ja lentää 300 kilometrin päähän Yuribei-joen lähetyville. Kopterissa istuu viisi tutkijaa Suomesta. Kone on pakattu täyteen varusteita, pottusäkkejä ja leipäpusseja – kaikkea, mitä kaksi viikkoa kestäväällä tutkimusmatkalla elokuuisella tundralla tarvitaan.

Retken johtaja on tutkimusprofessori **Bruce Forbes** Lapin yliopiston Arktisesta keskukselta. Hän on tutkinut Jamalin nie-

mimaata yli kaksi vuosikymmentä. Meneillään oleva projekti on jo kolmas. Se yhdistää ekologista, maantieteellistä, paleoekologista ja kulttuuriantropologista tutkimusta.

”Pääteemamme on ihmisten ja ympäristön välinen vuorovaikutus. Joustavuus (englanniksi *resilience*) eli kyky mukautua ja muuntautua olosuhteiden ja ympäristön muuttuessa on ratkaisevan tärkeää”, Forbes avaa.

”Teemme yhteistyötä venäläisten arkeologien kanssa, mikä on taloudellisesti ja logistisesti järkevää. Meillä on leirissä yhteiset keittiö-, varasto- ja vessateltat.”

Lammen rannasta löytyy jopa mobiilivanja eli telttasauna, jota lämmitetään leiriin lennätetyillä puubriketeillä. ”Varsinaista luksusta verrattuna aikaisempiin kenttämatkoihin”, Forbes virnistää.

Nenetsit muutospaineessa

Bruce Forbes vieraili Jamalilla ensimmäisen kerran Neuvostoliiton aikoina. ”Paljon on muuttunut ensimmäisen käyntini jälkeen. Mutta tundranenetsit, Jamalilla elävä alkuperäiskansa, ovat säilyttäneet pitkälti



perinteisen poropaimentolaisten elämäntyyliinsä.”

Yli puolet Jamalin niemimaan nenetsiä saa elantonsa porotaloudesta. Nenetsit viettävät talven metsänrajalla ja vaeltavat keväisin porotokkiensa kanssa kesän viettoon meren rantaan. Vaellus on jopa 600 kilometrin mittainen.

Perinteistä elämäntapaa häiritsee öljyteollisuus. Jamalin niemimaan suuret öljy- ja maakaasuvarannot ovat tuoneet alueelle työtä ja vaurautta, mikä näkyy Salekhardin kaupungissa valtavana rakennusboomina.

Nenetsille öljynporauskentät, maakaasuputket ja niemimaan halkova uusi rautatie merkitsevät myös hankaluuksia.

”Arvokkaat laidunmaat ovat jääneet öljynporauskenttien alle, pyhiä paikkoja on häväisty ottamalla niistä maa-ainesta. Maakaasuputki katkaisee ikaikaisen vaellusreitit”, Forbes luettelee.

”Nenetsit ovat tarkkoja siitä, että kalajärvä käytetään kestävästi ja kalastuspainetta säädellään. Nyt öljy- ja kaasuteollisuuden työntekijät tulevat vapaa-aikanaan junalla tundralle ja ryöstökalastavat järviä. Nenet-

sit valittavat, että muutaman kilometrin säteellä rautatiestä on lähes kaikki järvet kalastettu tyhjiin.”

Myös ilmastonmuutos vaikuttaa jo nenetsien arkeen. Säiden ääri-ilmiöt ovat lisääntyneet viime vuosikymmeninä. Esimerkiksi varhainen kevääntulo ja jäiden sulaminen vaikeuttaa poropaimentolaisten vaellusta.

”Projektimme kulttuuriantropologit vaeltavat ja elävät nenetsien kanssa pitkiä aikoja. Nenetsivanhusten tarinoista ja muistelmista saamme korvaamattoman

arvokasta tietoa paitsi traditioista ja uskomuksista, myös vuosikymmenien aikana tapahtuneista ympäristönmuutoksista.”

Yuribei-joen varrella sijaitsevassa kalastaja-nenetsien kylässä huomaa uuden ajan ja vanhojen perinteiden elävän sovussa rinnakkain. Perinteinen asumus, poronahkainen kotta eli *chum* pitää sisällään taulutelevision, joka saa virtaa pihalla hurisevasta aggregaatista.

Kännykät ovat yleisiä, vaikka Jamalilla matkapuhelinverkko on aukkoinen. ”Näin kerran, kun poromies näpytteli kännykälään tekstiviestin. Hän painoi läheta-nappia ja heitti puhelimen korkealle ilmaan, jotta se saisi kiinni verkosta”, Bruce Forbes nauraa.

Menneisyyden muutoksia

Tohtori **Mari Kuoppamaa** Lapin yliopiston Arktisesta keskuksesta kerää tundralta aineistoa siitepölyanalyysitutkimukseensa. ”Kun analysoin siitepölyt suosta kaivamastani turvepötylystä, saan selville, millainen kasvillisuus paikalla oli vaikkapa 500 vuotta sitten. Tutkin turpeesta myös makrofossiilit eli kasvien jäänteet, siemenet ja sen sellaiset.”

Kasvillisuuden muutosten lisäksi fossiilisista näytteistä saadaan tietoa ihmistoinninan intensiteetistä. Myös porojen määrää voidaan arvioida sen mukaan, miten paljon näytteissä ilmenee poron ulosteella kasvavien sienten itiöitä.

”Kerään myös pintanäytteitä, jotta voin verrata nykyisiä ja fossiilisia näytteitä. Jokaisen pintanäytteen ympäriltä teen kasvillisuusanalyysit.”

Kuoppamaa laskee kävelevänsä reissun aikana reilusti yli sata kilometriä pitkin tundraa. ”Tuulisella säällä ja kuivaa har-

jannetta pitkin matkanteko on mukavaa. Suota tarpoessa helteellä pitää lisätä tiheästi hyttysmyrkkyä ja miettiä, miksi tähän oikein ryhtyi”, hän hymähtää.

”Tarvitsen myös vähintään kolmen järven pohjasta sedimenttinäytteet, jotta saan mallinnettua siitepölyjen lähealueen kokoa. Ensi huhtikuussa tulen

tänne Bruce Forbesin kanssa uudestaan ja kairaam näytteet jään päältä”, Kuoppamaa suunnittelee. ”On mahtava päästä tundralle myös lumien aikaan.”

Pajut kertovat ilmastosta

Puuttomalla tundrallakin tehdään dendrokronologista eli puulustoihin perustuvaa tutkimusta. Vaikka jokivarsien pajut eivät yläpuun mittoihin, niiden rungot sopivat lustotutkimuksiin. Bruce Forbes käyttääkin Jamalilla suurimman osan ajastaan sopivien pajujen etsimiseen ja sahaamiseen.

”Päätelen satelliittikuvista, mistä kannattaa lähteä etsimään pajukoita.

Yuribei-joen sivuhaarojen varsilla on lupautuvia tiheikköjä. Nenetsioppaamme kuljettaa minut kumiveneellä haluamaani paikkaan, ja sitten kävelen kilometritolkulla hankalukulkuista ryteikköä ja sahaan pajuja hyttys- ja mäkäräparven keskellä”, Forbes kuvailee.

Pajujen lustot mitataan Itä-Suomen yliopiston dendrokronologian laboratoriossa. Luston leveys korreloi alueen kesälämpötilojen kanssa. Kun vanhoja pajuja löytyy

paljon, kesälämpötiloja voidaan mallintaa jopa sadan vuoden taakse. Forbes on kollogeineen jo julkaissut pajulustoista artikkelin arvostetussa *Nature Climate Change* -julkaisusarjassa.

*Lammen rannasta löytyy jopa
mobiilivanja eli telttasauna,
jota lämmitetään leiriin
lennätetyillä puubriketeillä.*

*Perinteinen asumus,
poronahkainen
kotta eli chum pitää
sisällään taulutelevision,
joka saa virtaa
pihalla hurisevasta
aggregaatista.*

*Säiden ääri-ilmiöt ovat
lisääntyneet viime
vuosikymmeninä. Esimerkiksi
varhainen kevääntulo ja
jäiden sulaminen vaikeuttaa
poropaimentolaisten vaellusta.*



Seroteton nenetsiperhe tapasi samaa kansallisuutta olevan tohtoriopiskelija Rosa Laptanderin (oik.) vaeltaessaan kesäksi meren rannikolle.

Seroteton perheen pojat leikkivät odotellessaan kesävaelluksen lähtöä seuraavalle leiripaikalle.

Kasvillisuustietoa kaukokartoituksella

Satelliittikuvat ovat tehokas keino kartoittaa laajan erämaan kasvillisuutta. ”Tiimiini kuuluu tutkija **Timo Kumpula** Itä-Suomen yliopistosta. Kumpula on tehnyt kaukokartoitusmenetelmillä tutkimusta Jamalilla jo yli kymmenen vuotta”, Forbes kertoo.

Joensuussa maantiedettä opiskeleva **Mariana Verronen** mittaa eri kasvillisuustyyppien heijastuksia spektrometrillä. ”Tuloksia hyödynnetään satelliittikuvien tulokinnassa”, Verronen kertoo. ”Mittalaite on



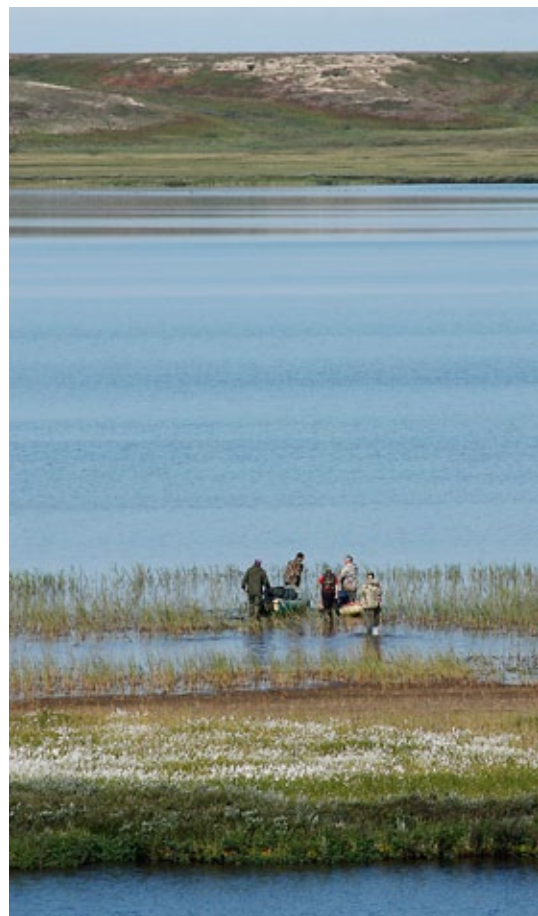
niin painava, että korkeisiin pajukoihin ei tekisi mieli mennä. Matalia varpukankaita on paljon mukavampi mitata”, hän hymyilee.

Myös tarkkoja kasvillisuusanalyysijä tarvitaan, jotta satelliittikuvien avulla voidaan tehdä oikeita kasvillisuusluokituksia. Oulun yliopistossa väitöskirjaa tekevän **Juho Lämsän** tehtävä on tunnistaa kasvit ja kasvillisuustyytit ja dokumentoida tulokset.

Kentällä tehtyjen mittausten ja havaintojen avulla satelliittikuvista saadaan luotettavaa kasvillisuustietoa satojen neliökilometrien alalta.

RISES-TUTKIMUSPROJEKTI

RISES, Resilience in Social-Ecological Systems of Northwest Eurasia, on Suomen Akatemian rahoittama monitieteinen tutkimusprojekti, jota johtaa tutkimusprofessori Bruce Forbes Lapin yliopiston Arktisesta Keskuksesta. Projektissa tutkitaan luonnon ja ihmisten kykyä sopeutua muuttuviin olosuhteisiin.



Tutkimusryhmän johtaja Bruce Forbes vasemmalla, elokuussa Jamalissa työskennellyt tutkimusryhmä yllä

”Saamme monipuolista tietoa Jamalin nykyisestä ja menneestä kasvillisuudesta ja ilmastosta. Siihen lisäksi maankäytön muutokset, nenetsien historia ja kansanperinne – tutkimusten perusteella voimme tehdä synteetis Jamalin sosio-ekologisista järjestelmistä”, Bruce Forbes kiteyttää.

Kirjoittaja osallistui tutkimusryhmän matkaan Jamalin niemimaaan elokuussa 2013.

JAMALIN NIEMIMAA

- 720 km pitkä ja 230 km leveä niemimaa sijaitsee Luoteis-Siperiassa Karanmeren ja Obinlahden välissä. Maaperä ikeroudassa.
- pääkaupunki Salekhard sijaitsee täsmälleen napapiirillä.
- niemimaaalla elää noin 10 000 nenetsiä.
- Jamal on nenetsien kieltä ja tarkoittaa maan loppua.
- Nenetsien kieli kuuluu samojedilaiseen kieliryhmään, joka suomalais-ugrilaisien kielten kanssa muodostaa uralilaisen kieliperheen.
- Puolet Jamalin nenetsistä elää perinteisestä porotaloudesta. Niemimaaalla on yli 600 000 poroa.

KEKKOSTUTKIJASTA KUNNANJOHTAJAKSI

Kempeleen uusi kunnanjohtaja Tuomas Lohi pitää kuntien pakkoliitoksia demokratian vastaisina. Tohtoriksi väitellyt mies on myös laskenut, että noin 20 000 asukkaan kunta toimii kustannustehokkaammin ja on käännteissään notkeampi kuin mammuttikunnat. Tuomas Lohi on Oulun yliopiston kasvatti.

TEKSTI: RAIJA TUOMINEN • KUVA: JAAKKO ALATALO / STUDIO P.S.V.

Kesäkuussa Kempeleen kunnanjohtajana aloittanut filosofian tohtori Tuomas Lohi ei innostu uudesta kuntarakennelaisesta, joka velvoittaa myös Kempeleen tekemään kuntaliitosselvityksen Oulun kaupungin kanssa.

”Mikään tutkimus ei osoita, että kuntaliitos tuo säästöä, päinvastoin, se useinkin lisää kustannuksia. Kun verrataan palvelutuotannon kustannuksia erikokoisissa kunnissa, on saatu selville, että 20 000–40 000 asukkaan kaupunkien kustannukset ovat edullisimmista päästä”, Lohi painottaa ja jatkaa: ”Mammuttiorganisaatioissa syntyy organisaatiopöhöä. Syntyy hierarkiaa ja esimiesportaita, byrokratia kasvaa.”

Kempeleen kunta on laatinut strategiansa sen mukaan, että kuntaa kehitetään itsenäisenä yksikkönä. ”Kempele on monessa suhteessa elinvoimainen kunta, jossa on lähes 20 000 asukasta. Väestön ikärakenne on hyvä, verotulot asukasta kohden ovat korkeahkot ja logistinen sijainti on loistava

sekä yrityksille että asukkaille.”

”Kunnan palvelutuotannon tehokkuus kestää vertailun, menot asukasta kohden ovat alle maan keskiarvon. Laskelmat näyttävät, että kuntaliitoksessa Kempeleen palvelukustannukset nousevat. Sitäkin on vaikea perustella kuntalaisille, miksi antaisi päätösvaltaa pois.”

Lohi kiittää Kempeleen hyvästä tilanteesta edeltäjiään: ”Meillä on ollut hyviä strategioita ja niitä on noudatettu.” Kempele on aktiivisesti houkutellut uusia asukkaita, ja kunnassa toimii 800 yritystä, joukossa myös isoja yrityksiä, kuten Polar Electro.

Omat ongelmansa on myös Kempeleen kehittämisessä: 10–15 prosenttia väestöstä vaihtuu vuosittain. Suurimpana haasteena Tuomas Lohi pitää kuitenkin sitä, että valtio sysää kuntien kontolle jatkuvasti uusia lakisääteisiä tehtäviä ja vähentää samaan aikaan kuntien saamaa valtion rahoitusta.

”Uusia tehtäviä ei voi määrätä, jos niitä ei seuraa rahoitusta. Verrattuna yrityksiin kuntien ongelma on, että me emme voi ra-

han puutteessa keskeyttää tuotantoa ja irtisanoa ihmisiä. Rikomme lakia, jos meillä ei ole tiettyä henkilöstömäärää esimerkiksi vanhuspalveluissa tai päiväkodissa.”

”Hyvinvointiyhteiskunnan rakenteet alkavat olla niin raskaat, että rahoitus ei riitä niiden ylläpitämiseen. Lainsäätäjän pitäisi antaa kunnille enemmän harkinnanvaraa päättää, miten palvelut toteutetaan.”

Vauhdikas urapolku

Simosta kotoisin oleva Tuomas Lohi on nopean toiminnan mies. Hän aloitti historian, uskonnon ja yhteiskuntaopin opettajan opinnot vuonna 1999 ja teki siihenastisen Oulun yliopiston humanistisen tiedekunnan ennätyksen valmistumalla jo kaksi ja puoli vuotta myöhemmin.

Valmistumisensa jälkeen hän toimi opettajana ja teki lisäksi kanttori-urkurin sijaisuuksia kotiseurakunnassaan Simossa. Samaan aikaan Lohi teki myös väitöskirjaansa, jossa hän tutki presidentti Urho

Kunnanjohtaja Tuomas Lohi kuvaa Kempelettä kehittyväksi kunnaksi. Suunnitteilla on isoja investointeja. Yrityskeskittymä Zateelliitti laajenee. Rautatieasema otetaan käyttöön uudelleen. Linnakankaalle rakennetaan virkistysalue. Suunnitteilla ovat golfkenttä ja laaja logistiikkakeskittymä.



Kekkosen julkisuuskuva sanomalehdissä ennen tämän presidentinvirkaa. Väitöstyökin valmistui jo syksyllä 2003, ja edelleen Lohi on Suomen nuorin historiasta väitellyt tohtori.

Väitöstutkimus ja 40 000 sanomalehden läpikäyminen olisi ollut töiden ohella urakka myös sinkkumiehelle, mutta Tuomas Lohi perusti samaan aikaan lisäksi perheen. Nykyään hän on kolmen lapsen isä. Lohi kiittää väitöskirjasaavutuksensa hyviä ohjaajia.

”Olen luonteeltani sellainen, että jos alan tehdä jotain, valmista pitää saada nopeasti. Ehkä osaan keskittyä oikeisiin asioihin ja aikataulutun tekemisiäni. En ole uhrannut liiemmin vapaa-aikaani tai viikonloppuja”, hän kertoo.

Tutkijankammiot eivät sosiaalista miestä kuitenkaan enempäänsä houkutelleet, joten hän jatkoi opettajan työtä. Ura eteni nopeasti aineenopettajasta lukion rehtoriksi, sieltä ensin Tyrnävän kunnan sivistystoimen johtajaksi ja sittemmin kunnanjohtajaksi ja viimein kesän alussa Kempeleen kunnanjohtajaksi.

”Ei minulla ole ollut ikinä urallaetene mistavoitetta. Uusissa tehtävissä oppii tuntemaan itseään ja kykyjään, ja kun vastaan on tullut sopiva mahdollisuus edetä, olen hakenut paikkaa.”

”Ehkä olen tehnyt joitakin asioita myös oikein, kun olen päässyt etenemään. Luottamus täytyy voittaa. Kun olen saanut nuorena paljon vastuuta, se on tuonut myös selkänöjää ja uskallusta tarttua isompiin haasteisiin.”

Väitöstyökin valmistui jo syksyllä 2003, ja edelleen Lohi on Suomen nuorin historiasta väitellyt tohtori.

Yhteistyötä yliopiston ja Oulun ympäristökuntien kanssa Lohi toivoisi lisää: ”Isolle osalle myös ympäristökuntien nuorisosta yliopisto on tuleva opinahjo. Siksi yliopiston ja kuntien edustajien kesken olisi hyvä olla enemmän suoria kontakteja, että olisimme paremmin tietoisia niistä haasteista, mitä kummallakin on. Toivon, ettei yhteydenpito jää vain Oulun ja yliopiston välille.” ■

Yliopisto alueen sykkivä sydän

”Oulun yliopisto on Oulun seudun ja koko

Pohjois-Suomen sykkivä sydän, täysin keskeinen elementti, kun ajatellaan koko Pohjois-Suomen kehitystä ja tulevaisuutta. Yliopistosta saamme osaavaa ja koulutettua väkeä alueelle. Toivoisin tietenkin, että alueella olisi tarjota osaajille myös enemmän työpaikkoja.”

Ilman yliopistoa Oulu ei Lohen mukaan olisi ollut Suomen ja Nokian menestystarinassa mukana. Hän toivoo, että jatkossakin Oulun yliopisto pystyy säilyttämään pohjoissuomalaisen identiteetin samalla, kun se pysyy mukana kansainvälisessä kehityksessä.

Yhteistyötä yliopiston ja Oulun ympäristökuntien kanssa Lohi toivoisi lisää: ”Isolle osalle myös ympäristökuntien nuorisosta yliopisto on tuleva opinahjo. Siksi yliopiston ja kuntien edustajien kesken olisi hyvä olla enemmän suoria kontakteja, että olisimme paremmin tietoisia niistä haasteista, mitä kummallakin on. Toivon, ettei yhteydenpito jää vain Oulun ja yliopiston välille.” ■



NUORILLE ELÄMYKSIÄ JA TIETOA UUDESSA TIEDEPÄIVÄS

Oulun yliopiston käytävät, luentosalit ja laboratoriot täyttyivät 10. syyskuuta 4500 yläkoulu- ja lukioikäisestä. Heidät oli kutsuttu vieraiksi elämykselliseen Tiedepäivään, jonka aikana nuoret pääsivät kokeilemaan tieteen tekemistä itse.

TEKSTI: HANNA-MARI VANHASALMI
KUVAT: HANNA-MARI VANHASALMI JA SEIJA LESKELÄ

Uudenlaisen Tiedepäivän ohjelmaan kuului kaikkiaan 65 erilaista tutkijoiden järjestämää toiminnallista työpajaa Oulun yliopiston kampuksilla Linnanmaalla ja Kontinkankaalla. Mukaan oli ilmoittautunut 187 koululaisryhmää uuden Oulun alueelta. Mukana olivat lähes kaikki Oulun koulut.

”Watch out! Watch out!”, huusi legorobotti ja pyöri ympyrää Legoroboland-työpajan lattialla. Jokin meni pieleen robotin ohjelmoinnissa, ja Haukiputaan koulun



Rehtori Lauri Lajusen (vas.) maaginen kemia-show keräsi runsaasti nuorta yleisöä Tiedepäivän iltaan.

Kemiallinen taikashow vetonaulana

Oulun yliopiston Tiedepäivään kuului myös kaksituntinen iltaohjelma, joka oli tarkoitettu erityisesti oululaisille lapsiperheille. Linnanmaalle saapui arviolta 1500 vierailijaa katsomaan muun muassa kemian taikoja ja liikkuvia robotteja.

Tiedepäivän iltana tarjottiin Linnanmaalla monipuolista ohjelmaa kaikille kiinnostuneille ja erityisesti lapsiperheille. Eniten kuhinaa saivat aikaan rehtori **Lauri Lajusen** kemiallisten taikojen show Saalastinsalissa, tietotekniikan osaston robotti-, peli- ja testauspaja Tietotalon ala-aulassa, lasten piirustus- ja puuhapajat sekä eläinmuseon harvoin avautuvat salaiset kokoelmat.

Iltaohjelmassa toistettiin myös muutamia koululaisten päiväohjelmaan kuuluneita työpajoja. Esimerkiksi perheen

pienimmillekin soveltuneessa hiekkalaatikopajassa testattiin veden eroosiovaikutuksia hiekkaan ja riimupajassa tutustuttiin viikinkien kieleen ja kirjoitukseen maalaamalla merkkejä t-paitoihin, jotka sai mukaansa omaksi.

Aikuisille soveltuivat iltaohjelmaan sisällyneet muutamaiset tiiviit luennot aiheina muun muassa yksi yliopiston historiaan liittyvä aikoinaan tunnettu henkilö, lumetieteilijä ja ortotopologi Aapo Heikkilä, sekä Auringon ilmastovaikutukset.

”Pajat oli hyvin rakennettu ja opiskelijat oli otettu niihin mukaan. He pääsivät näyttämään, mitä osaavat.”

Perunatykki haastoi fysiikan tiedot

Yksi päivän varmasti puhutuimmista työpajoista oli Sodankylän geofysiikan observatorion järjestämä pottukanuunakoe. ”Tässä testataan viihdyttävästi fysiikan peruslakeja, kuten ballistisia lentoratoja, kitkaa ja kiihtyvyyttä”, kertoivat pottukanuunakokeen ohjaajaopiskelijat **Ahti Kempainen** ja **Nuha Abusaid**.

Perunatykki on rakenteeltaan yksinkertainen. Pölymuriin yhdistetty haarautuva putki ampui perunat pitkälle yliopiston pääkirjaston ruohokentälle. Koululaiset saivat tehtäväkseen pohtia, mistä johtuu, että perunat ponnahtavat taivaalle eivätkä sujahdakaan pölypussiin.

Yhdeksäsluokkalaiset **Heba Baringi** ja **Shuxin Wei** Oulun normaalikoulusta pää-

sivät kokeilemaan pottukanuunaa ensimmäisten joukossa. Yksi kokeilukerta ei riittänyt, vaan perunoita pitää päästä ampumaan yhä uudestaan. Tytöt totesivat, että fysiikka alkoi kiinnostaa kokeen jälkeen aivan uudella tavalla. ”Tällaiset päivät on kivoja, kun asioita saa testata itse”, Heba sanoi.

Luokan mukana kiertänyt opettajaopiskelija **Harri Perämäki** kertoi ryhmän pitäneen Tiedepäivää mielenkiintoisena. ”Ihan innoissaan he ovat olleet. Äskettäin olimme luennolla, jossa oli mukana varmaan tuhat oppilasta, mutta ei siellä kyllä nukuttu. Kiinnostuneita tuntuvat olevan.”

Opettajilla annettavaa toisilleen

Tiedepäivän työpajoissa kierrellyt Oulun kaupungin lukio-opetuksen johtaja **Pekka**

yhdeksäsluokkalaiset **Anssi Tenhunen** ja **Aleksi Tuovinen** pohtivat ohjaajaopiskelijan kanssa, miten robotti saataisiin ryömiään lattialla kulkevaa reittiä pitkin.

Molemmat pojista ovat sen verran kiinnostuneita tieteistä, että koteihin tulee Tiede-lehtikin. Anssi kertoi, ettei tiede kiinnostanut työnä, mutta Aleksi ei näytä lyöneen tulevaisuuden suunnitelmiaan siltä osin lukkoon. ”Kyllä yliopisto tuttu on. Olen käynyt aiemmin kasvitieteellisessä puutarhassa ja eläinmuseossa. Minua kiinnostavat avaruus ja robotiikka”, hän kertoi.



Hui, pöpö! -työpaja paras

■ Koululaisille järjestettyjä työpajoja kiersi Tiedepäivän aikana nelihenkinen jury, joka arvioi pajojen omaperäisyyttä, kiinnostavuutta ja elämyksellisyyttä. Lisäksi arvioitiin pajojen vuorovaikutteisuutta ja toiminnallisuutta sekä opettavuutta ja oppimista. Tieteen piti näkyä työpajan tehtävissä.

Ensimmäinen Oulun yliopiston Tieteen popularisoija -tunnustus annettiin juryn päätöksellä Hui, pöpö! -työpajan järjestäjille **Marja-Liisa Laitalalle**, **Vuokko Anttoselle**, **Anna-Maija Syrjälälle** ja työpajan opiskelijaohjaajille hammaslääketieteen laitoksesta.

Hui, pöpö! -työpajaan osallistuneet koululaiset söivät keksin ja tutkivat sitten, millaisia pöpöjä suussa syömisen jälkeen on. Kokeessa päästiin tutustumaan suun bakteeristoon ja siihen, mitä happohyökkäyksen aikana tapahtuu.

Jury piti palkittua työpajaa innostavana, monipuolisena ja elämyksellisenä. Työpajan toteutus teki tieteestä hauskaa ja ymmärrettävää, ja se antoi osallistujilleen kiinnostavan näkökulman tieteenalaan.

Tiedepäivän juryyn kuuluivat Oulun kaupungin lukio-opetuksen johtaja **Pekka Fredriksson**, Oulun Museo- ja tiedekeskuksen johtaja **Jonna-Marleena Härö**, professori **Erkki Karvonen** tiedeviestinnän maisteriohjelmasta ja Oulun kauppakamarin varatoimitusjohtaja **Esa Pellikainen**. (HMY)



Fredriksson arvioi, että yliopiston ja alempien asteiden opettajilla olisi paljon annettavaa toisilleen: ”Pajat oli hyvin rakennettu ja opiskelijat oli otettu niihin mukaan. He pääsivät näyttämään, mitä osaavat.”

Fredrikssonin mukaan olisi hienoa, jos opettajat peruskoulun yläluokalta lukio- ja ammattiopetukseen voisivat tehdä yhteistyötä yliopiston opettajien ja tutkijoiden kanssa. Yläkoulu- ja lukio-opetuksessa voisi nykyistä enemmän hyödyntää opetusmallia, jossa oppilaat tekevät käytännön kokeita. ”Opetusmenetelmissä olisi molemmin puolin opittavaa. Usein sanotaan, että yliopistossa opettajat vain luennoivat, mutta ei se siltä näyttänyt pajoja katsellessa”, Fredriksson sanoi.



1. Tietotekniikan osaston työpajassa pääsi toiminnallisesti tutustumaan uusimpaan tekniikkaan.
2. Pottukanuunalla perunan ampuminen onnistuu 20 metrin päähän. Samalla koululaisille havainnollistettiin fysiikan lakeja.
3. Vesi syö hiekan tieltään tehokkaasti, osoitettiin hiekkalaatikkoleikki-työpajassa.
4. Legoroboland-pajassa koululaiset ohjelmivat robotin kulkemaan itsenäisesti lattiaan merkityn radan.

Tiedepäivän kokoamisesta vastanneen työryhmän puheenjohtajan **Eva Maria Raudasojan** mukaan tapahtuman tavoitteena oli kertoa tieteestä hauskesti ja elävästi suurelle yleisölle. Päivän kohderyhmänä olivat 8.–9.-luokkalaiset sekä lukion 1.–2.-luokkalaiset. Vierailijatavoite 4000 henkeä ylitettiin, kun työpajoihin saapui 4500 koululaista.

”Palaute on ollut pääasiassa positiivista. Vieraat ovat päässeet kokemaan, tekemään ja näkemään monenlaisissa työpajoissa eri tieteenalojen tutkimusta. Tämä oli hieno yhteinen ponnistus yliopiston henkilökunnalta ja opiskelijoilta, koko yliopistoyhteisöltä”, Raudasoja sanoi. ■

Professorinimityksiä Oulun yliopistossa

Janne Järvinen liiketaloustieteen professoriksi

Kauppatieteiden tohtori **Janne Järvinen** on nimitetty liiketaloustieteen professoriksi alana johdon laskenta-toimi 1.5.2013 alkaen. Järvisen tutkimusalue on johdon laskentatoimi. Hän on tutkinut kustannuslaskentaa ja kannattavuushallintaa erityyppisissä yrityksissä ja julkisyhteisöissä sekä tietojärjestelmäympäristön vaikutusta johdon laskentatoimen muutokseen.

Janne Järvinen on väitellyt tohtoriksi Oulun yliopistossa 2005. Aiemmin hän on toiminut Oulun yliopistossa tohtoriopiskelijana 1996–2003 ja sen jälkeen tutkijatohtorina, yliopistotutkijana ja professorina.



Tuija Mainela liiketaloustieteen professoriksi

Kauppatieteiden tohtori **Tuija Mainela** on nimitetty liiketaloustieteen professoriksi alana kansainvälinen liiketoiminta 1.5.2013 alkaen. Mainelan tutkimusalueita ovat yhteistyösuhteiden kehittyminen kansainvälisessä liiketoiminnassa, kansainvälinen yrittäjyys ja verkostoituminen sekä arvon luominen business-to-business -markkinoinnoilla.

Tuija Mainela on väitellyt tohtoriksi Vaasan yliopistossa 2002. Hän on aiemmin toiminut tutkimus- ja opetustehtävissä Vaasan yliopistossa, tohtoriopiskelijana kansallisessa kansainvälisen liiketoiminnan tutkijakoulussa 1998–2000 ja vuodesta 2002 alkaen post doc -tutkijana ja professorina Oulun yliopistossa.



Vesa Puhakka liiketaloustieteen professoriksi

Kauppatieteiden tohtori **Vesa Puhakka** on nimitetty liiketaloustieteen, erityisesti johtamisen professoriksi 1.7.2013 alkaen. Puhakan tutkimusalue on uusien nousevien talouksien toiminta globaaleilla markkinoilla. Siihen liittyviä tutkimusaiheita ovat mm. liiketoimintamahdollisuuksien ja uusien kansainvälisten yritysten luominen sekä johtajuus dynaamisessa liiketoimintaympäristössä.

Vesa Puhakka on väitellyt tohtoriksi Vaasan yliopistossa 2002. Hän on työskennellyt eri tehtävissä, kuten projektitutkijana ja apulaisprofessorina Vaasan yliopistossa sekä tutkijana johtamisen ja tietojärjestelmien tutkijakoulussa. Vuodesta 2000 hän on työskennellyt Oulun yliopistossa mm. tutkimusjohtajana. Liiketaloustieteen ja johtamisen professorin virkaa hän on hoitanut vuodesta 2007.



Netta Iivari tietojenkäsittelytieteiden professoriksi

Filosofian tohtori **Netta Iivari** on nimitetty tietojenkäsittelytieteiden professoriksi alana tietojärjestelmät 1.9.2013 alkaen. Iivarin tutkimusalue ovat tietojärjestelmät ja niiden kehittäminen erityisesti ihmisen ja koneen vuorovaikutuksen näkökulmasta. Tutkimusaiheina ovat olleet käyttäjien osallistuminen tietojärjestelmien kehittämiseen, tietojärjestelmien kulttuuriset aspektit, avoimeen lähdekoodiin perustuvien ohjelmistojen kehittäminen ja lapsille suunnattu tietotekniikka.

Netta Iivari on väitellyt tohtoriksi Oulun yliopistossa 2006 ja suorittanut myös filosofian maisterin tutkinnon kulttuuriantropologiasta. Hän on toiminut eri opetus- ja tutkimustehtävissä Oulun yliopistossa vuodesta 2000. Suomen Akatemian tutkijana hän on työskennellyt vuodesta 2010.

Tuomo Karttunen patologian professoriksi

Lääketieteen ja kirurgian tohtori, dosentti **Tuomo Karttunen** on nimitetty kutsusta patologian professoriksi 1.8.2013 alkaen. Karttusen tutkimusalueita ovat ruuansulatuskanavan tulehdukselliset sairaudet ja syöpäsairaudet.

Tuomo Karttunen on väitellyt tohtoriksi Oulun yliopistossa 1988. Hän on toiminut eri tutkimus- ja opetustehtävissä Oulun yliopistossa ja patologian erikoislääkärinä ja ylilääkärinä Oulun yliopistollisessa sairaalassa. Patologian professorina Karttunen on työskennellyt vuodesta 2009 ja toimii diagnostiikan laitosten johtajana.



Vesa Puuronen sosiologian professoriksi

Yhteiskuntatieteiden tohtori, dosentti **Vesa Puuronen** on nimitetty sosiologian professoriksi 1.8.2013–31.7.2018. Puuronen tutkimusalueita ovat rasismien ja monikulttuurisuuden sosiologia, nuorten poliittinen osallistuminen ja erityisesti toiminta ääriliikkeissä, sosiaalitieteiden menetelmät ja koulutuksen historia sekä hyvinvointiyhteiskunnan kehitykseen liittyvät ongelmat.

Vesa Puuronen on väitellyt yhteiskuntatieteiden tohtoriksi Joensuun yliopistossa 1995. Hän on toiminut eri tehtävissä, kuten erikoistutkijana ja yliassistenttina Joensuun yliopistossa vuodesta 1984. 1998–2004 hän työskenteli Suomen Akatemian vanhempana tutkijana ja tutkimusohjelman johtajana. Sen jälkeen hän on toiminut professorina Lapin yliopistossa sekä erikoistutkijana ja tutkimusjohtajana Itä-Suomen yliopistossa.



Oulun yliopiston väitökset 13.6.–30.9.2013

Lääketieteellinen tiedekunta

Lääketiede

LL **Ahmed Abou Elseoudin** 28.6.2013 tarkastetussa neurotieteen alan väitöstyössä kehitettiin tilastollinen analyysi, joka mahdollistaa aivojen kaikkien hermoverkkojen analysoinnin kerralla aiemman yhden hermoverkon sijaan. Ahmed Abou Elseoud on syntynyt Egyptissä 1982 ja valmistunut siellä ylioppilaaksi.

LL **Aapo Aron** 6.9.2013 tarkastettu kardiologian alan väitöstutkimus osoitti, että tavallista sydänfilmiä eli EKG:tä voidaan käyttää sydänperäisen äkkikuoleman riskin arvioimiseen. Aapo Aro on syntynyt Tampereella 1976 ja valmistunut ylioppilaaksi Mäkelänrinteen lukiosta 1996.

Luonnontieteellinen tiedekunta

M.Sc. **Audrey Hernoux-Villière** 20.6.2013 tarkastetun kemian alan väitöstyön tulokset osoittavat, että perunan kuorinnan yhteydessä muodostuvissa jätelakeissa on huomattavia määriä hyvälaatuista materiaalia, perunatärkkelystä, jota voitaisiin vielä tehokkaasti hyödyntää. Audrey Hernoux-Villière on syntynyt Ranskassa 1981 ja valmistunut siellä ylioppilaaksi 2002.

M.Sc. **Carl Lawrencen** 24.6.2013 tarkastetun tietojenkäsittelytieteen alan väitöstutkimuksen tulokset tarjoavat tietoa, jonka avulla organisaatioiden innovaatioiden kehittäjät voivat proaktiivisesti tunnistaa kulttuuriin liittyviä näkökulmia. Carl Lawrence on syntynyt Jamaikalla 1977 ja valmistunut siellä ylioppilaaksi.

FM **Henna Koivusalon** 17.8.2013 tarkastetussa matematiikan alan väitöstutkimuksessa määritettiin eräiden aikaisemmin tuntemattomien satunnaisten fraktaalien dimensiot. Henna Koivusalo on syntynyt Mäntsälässä 1985 ja valmistunut ylioppilaaksi Hausjärven lukiosta 2004.

M.Sc. **Pavlo Ardanovin** 30.8.2013 tar-

kastetun kasvibiologian alan väitöskirjatutkimuksen perusteella perunan infektointi *Methylobacterium*-kannalla lisäsi perunan satoisuutta erityisesti heikoissa kasvuolosuhteissa ja nopeutti perunan itämistä ja lajikkeesta riippuen perunan taudinkestävyyttä. Pavlo Ardanov on syntynyt Ukrainassa 1981 ja valmistunut siellä ylioppilaaksi 1999.

FM **Teemu Takaluoman** 13.9.2013 tarkastetussa kemian alan väitöstyössä on suprajohdavan polymeerin valmistusta tutkittu teoreettisesti. Teemu Takaluoma on syntynyt Oulussa 1980 ja valmistunut ylioppilaaksi Kempeleen lukiosta 1999.

FL **Sari Närhen** 20.9.2013 tarkastetun epäorgaanisen kemian alan väitöstyön tulokset tarjoavat mielenkiintoista lisätietoa telluurikemian alalle sekä uuden tavan tarkastella rakenteellisen epäjärjestyksen ratkaisemista. Sari Närhi on syntynyt Rovaniemellä 1979 ja valmistunut ylioppilaaksi Ranuan lukiosta 1998.

Teknillinen tiedekunta

M.Sc. **Yimo Guon** 13.6.2013 tarkastetussa tietotekniikan alan väitöstyössä on kehitetty uusia tehokkaita menetelmiä kuva- ja videoanalyysiin ja -synteisiin. Yimo Guo on syntynyt Kiinassa 1982 ja valmistunut siellä ylioppilaaksi 2000.

M.Eng. **Francesco Pantisanon** 14.6.2013 tarkastettu langattomien verkkojen alan väitöstutkimus käsitteli yhteistoiminnallista häiriön ja radioresurssien hallintaa itseohjautuvissa piensoluverkoissa. Francesco Pantisano on syntynyt Italiassa 1983 ja valmistunut siellä ylioppilaaksi 2002.

DI **Satu Pitkäahon** 14.6.2013 tarkastetussa kemiantekniikan alan väitöstyössä saatiin uutta tietoa kloorattujen hiilivetytyyppien teolliseen käsittelyyn. Satu Pitkäaho on syntynyt Limingassa 1971 ja valmistunut ylioppilaaksi Limingan lukiosta 1991.

DI **Tiia Ojanperän** 19.6.2013 tarkastet-

tu tietotekniikan alan väitöskirja esittelee uusia Internetin kautta välitettävien suoratoistovideopalvelujen tiedonsiirtoa tehostavia menetelmiä. Tiia Ojanperä on syntynyt Oulussa 1980 ja valmistunut ylioppilaaksi Kastellin lukiosta 1999.

M.Sc. **Carlos Héracles Morais de Liman** 23.8.2013 tarkastettu langattomien verkkojen alan väitöstutkimus käsitteli opportunistista resurssien ja verkon hallintaa autonomisissa pakettikytkentäisissä järjestelmissä. Carlos Héracles Morais de Lima on syntynyt Brasiliassa 1974 ja valmistunut siellä ylioppilaaksi 1997.

DI **Susanna Pantsar-Syväniemen** 28.8.2013 tarkastettu ohjelmistoarkkitehtuurien ja sulautettujen ohjelmistojen alan väitöstyössä on kehitetty uusi menetelmä yhteentoimivuuden ja dynamiikan hallintaan älykkäissä tiloissa. Susanna Pantsar-Syväniemi on syntynyt Kolarissa 1969 ja valmistunut ylioppilaaksi Kolarin lukiosta 1988.

M.Sc. **Pedro Henrique Juliano Nardellin** 29.8.2013 tarkastetussa tietoliikennetekniikan alan väitöstyössä esitetään yleisiä suunnittelumenetelmiä mukautuville ad hoc -algoritmeille, joiden avulla voidaan parantaa tiedonsiirtoa häiriörajoitteisissa verkoissa. Pedro Nardelli on syntynyt Brasiliassa 1984 ja valmistunut siellä ylioppilaaksi 2001.

M.Sc. **Denzil Ferreira** 6.9.2013 tarkastettu mobiilin konteksti-instrumentoinnin alaan kuuluva väitöskirja esittelee mobiililaitteiden välikerrosohjelmisto AWAREn mobiililaitteiden kontekstin instrumentointiin yhteistyövälineeksi ihmisen käyttäytymisen ymmärtämiseen. Denzil Ferreira on syntynyt Guernseyssä 1982 ja valmistunut siellä ylioppilaaksi 2000.

DI **Mika Ruususen** 6.9.2013 tarkastetun automaatio- ja tietotekniikan alan väitöstutkimuksen mukaan savukaasujen lämpötilojen käyttö palamisen laadun ja tehon seurannassa mahdollistaa kustannustehokkaiden valvonta- ja säätöratkaisujen ke-

Perinteet säilyttävät poropaimentolaisuutta

hityksen. Mika Ruusunen on syntynyt Pie-lavedellä 1971 ja valmistunut ylioppilaaksi Leppävirran lukiosta 1990.

TkL **Eetu-Pekka Heikkisen** 13.9.2013 tarkastetussa prosessimetallurgian alan väitöstyössä on tarkasteltu laskennallisen termodynamiikan roolia ruostumatoman teräksen valmistuksessa käytettävien AOD- ja CRK-konvertterien tutkimus- ja kehitystyössä. Eetu-Pekka Heikkinen on syntynyt Oulussa 1974 ja valmistunut ylioppilaaksi Raahen lukiosta 1993.

FM **Jarmo Kukkolan** 27.9.2013 tarkastetussa elektroniikan materiaalien ja komponenttien alan väitöstyössä kehitettiin nanorakenteiseen volframioksidin perustuvia kaasuantureita. Jarmo Kukkola on syntynyt Rovaniemen mlk:ssa 1982 ja valmistunut ylioppilaaksi Ounasvaaran lukiosta 2001.

DI **Janne Laurin** 27.9.2013 tarkastetun optoelektroniikan ja mittaustekniikan alan väitöstyön tulokset osoittavat, että Doppler optisella koherenssitomografialla mitattua virtausnopeusprofiilia voidaan hyödyntää viskositeetin määrittämiseen kapillaariviskometrissä. Janne Lauri on syntynyt Torniossa 1981 ja valmistunut ylioppilaaksi Tornion yhteislyseon lukiosta 2000.

Taloustieteiden tiedekunta

KTM **Elina Pernun** 13.9.2013 tarkastetusta markkinoinnin alan väitöstutkimuksesta selviää, että monikansallisen yrityksen sisäiset verkostot muodostuvat tärkeimpien asiakassuhteiden ympärille ja ymmärrys asiakkaasta rakennetaan näissä verkostoissa. Elina Pernu on syntynyt Kälviällä 1984 ja valmistunut ylioppilaaksi Kälviän lukiosta 2003.

Kasvatustieteiden tiedekunta

FM, PsM **Minna Kovalaisen** 20.9.2013 tarkastettu kasvatustieteen alan väitöstut-



Perinteet ja yhteisön historia ylläpitävät poropaimentolaisuutta ja muodostavat sen kulttuurisen tietojärjestelmän. Poropaimenten ammattitaito pohjautuu kulttuurisessa tiedonsiir-

rossa saatuun, perinteitä ja ympäristöä koskevaan tietoon ja sen soveltamiseen.

Filosofian lisensiaatti **Klemetti Näkkäläjärvi** tutki väitöskirjassaan Jauristunturin poropaimentolaisuutta ja sen kehittymistä vuosina 1930–1995. Tutkimuksen kohteena olivat Näkkälän paliskunnan poropaimentolai-

set Itä-Enontekiöllä.

Tutkimuksen mukaan siita- eli saamenkyläjärjestelmä on joustavuudellaan auttanut Jauristunturin saamelaisia säilyttämään poropaimentolaisuuden. Yhteisön kulttuurin ydin säilyi samanlaisena koko tutkimusajan, lukuun ottamatta saamen kielen suomeen vaihtaneita sukuja. Suomen kielen käyttöön siirtyneet suvut ovat vähitellen sulautuneet osaksi suomalaista yhteiskuntaa.

Lisäksi tutkimus osoittaa, että moottori- kelkan käyttöönotto ja motorisoituminen ylipäänsä mahdollistivat paimentolaiskulttuurin jatkumisen muuttuneissa yhteiskunnallisissa oloissa.

kimus kertoo oppimisen ohjauksen mää- räytyvän tutkimuksessa luokkayhteisössä sosiaalisten vuorovaikutustilanteiden kautta. Minna Kovalainen on syntynyt Oulussa 1974 ja valmistunut ylioppilaaksi Kempeleen lukiosta 1994.

Humanistinen tiedekunta

FM **Heidi Kurvisen** 24.8.2013 tarkastettu historian alan väitöstutkimus käsittelee toimittajan ammatin sukupuolittuneisuutta 1960- ja 1970-lukujen Suomessa. Heidi Kurvinen on syntynyt Hyvinkäällä 1980 ja valmistunut ylioppilaaksi Madetojan musiikkilukiosta 1999.

FL **Terhi Hautalan** 6.9.2013 tarkastetun logopedian alan väitöstutkimuksen mukaan ikääntyneiden ihmisten kyky toimia kuultujen ohjeiden mukaan kognitiivisesti vaativassa tilanteessa vaihtelee yksilöllisesti. Terhi Hautala on syntynyt Oulussa 1963 ja valmistunut ylioppilaaksi Toppilan lukiosta 1982.

FM **Riitta-Marja Leinosen** 6.9.2013 tarkastettu kulttuuriantropologian alan väi-

töstutkimus kertoo suomenhevosen roolin muuttuneen palvelijasta terapeutiksi. Riitta-Marja Leinonen on syntynyt Oulussa.

FL **Klemetti Näkkäläjärvi** 13.9.2013 tarkastettu kulttuuriantropologian alan väitöstutkimus käsittelee Jauristunturin alueen poropaimentolaiskulttuuria ja sen kehitystä sekä porotyön vuotuisikiertoa ja poropaimenien ammattitaitoa, eli tietojärjestelmää, vuosina 1930–1995. Klemetti Näkkäläjärvi on syntynyt Enontekiöllä 1960 ja valmistunut ylioppilaaksi Muonion lukiosta 1981.

FM, KTM **Titta Kallio-Sepän** 20.9.2013 tarkastettu arkeologian alan väitöstutkimus tuo arkeologisen näkökulman Oulun kaupungin julkisen tilan kehittymiseen 1600-luvulta 1820-luvulle. Titta Kallio-Sepä on syntynyt Raahessa 1979 ja valmistunut ylioppilaaksi Raahen lukios- ta 1998.

Oulun yliopistossa tarkastetut väitöskirjat luettavissa verkossa: <http://jultika.oulu.fi/Search/Results/>

Kymmenen uutta ihmettä

Tiedetoimittaja **Timo Paukku** kirjoitti kirjan *Kymmenen uutta ihmettä* (2013). Siinä hän esittelee kymmenen uutta teknologiaa, jotka hänen arvionsa mukaan lähitulevaisuudessa mullistavat maailmamme. Perustutkimuksen läpimurrosta kestää tyypillisesti 20 vuotta ennen kuin siihen perustuvat tuotteet ovat kauppohen hyllyillä. Oulun yliopistossakin näitä tulevia vaurauden lähteitä tutkitaan ja kehitetään.

Kolmiulotteinen tulostus on jo todellisuutta, sillä sarjajalvasteisia 3D-tulostimia myydään jo koteihin. Valmistaminen mullistuu, jos tuotteet voi tulostaa tietokonemallien pohjalta. Itse kukin voi suunnitella omat kenkensä ja tulostaa ne.

Grafeeni on puhdasta hiiltä yksiatomisena keroksena. Grafeeni on hämmästyttävä ihmeaine: se on maailman vahvinta ainetta, läpinäkyvää ja loistavasti sähköä johtavaa. Paperinohut kalvo on kymmenen kertaa vastaavaa teräslevyä lujempi. Se on myös luontainen suodatin. Grafeenin löytäjät saivat vuonna 2010 Nobelin palkinnon ja 2011 heidät lyötiin ritareiksi Englannissa.

Nanotekniikan mahdollistivat 1980-luvun huikat keksinnöt, pyyhkäisytunnelointimikroskooppi ja atomivoimamikroskooppi. Niiden avulla voidaan rakentaa metrin miljardisosan kokoisista atomeista kuin legopalikoista kaikkea mahdollista. Sovelluksia ovat jo nyt itsevoiteleva suksi ja itsensä puhdistava lasi.

Kantasolututkimus mullistaa lääketieteen, sillä henkilön omista ihosoluista voidaan valmistaa kaikkien kudosten muodostamiseen kelpaavia kantasoluja. Vioittuneen ihon, verisuonien ja jopa sydämen tilalle voidaan valmistaa ehta varaosa!

Synteettinen biologia on geeniteknologiaa. Se tarkoittaa, että ihminen voi luoda elämää, jota ei ole olemassa luonnossa; vaikka bakteerin, joka tekee puusta dieseliä. Biohakkerit keittelevät jo nyt kotilabroissaan uusia muunnoksia bakteereista. Mutta entäs ne musta-

hattuiset krakkerit, jotka kehittävät vaikkapa tappavaa tautibakteeria?

Optogenetiikka tarkoittaa sitä, että aivojen hermostoon luodaan valoon reagoivia kytkimiä. Valolla voidaan kytkeä jokin hermoston toiminta päälle ja pois. Luvassa on sovelluksia muun muassa masennuksen, Parkinsonin taudin, ahdistuksen ja skitsofrenian hoitoon.

Tietokonemaailman *pilvipalvelut* ovat jo yleisesti käytössä. Kyse on siitä, että päätelaitteissa ei tarvita ohjelmia ja tietoja, vaan kaikki tarpeellinen voidaan hoitaa verkon kautta datakeskuksissa. Oulukin on ehdolla suuren datakeskuksen sijoituspaikaksi.

Esineiden Internet on ubiikkia yhteiskuntaa, jossa esineetkin ovat tietoverkossa ja niillä on omat ip-osoitteensa. Esimerkiksi autonrenkas kertoo omasta kuluneisuudestaan verkossa, ja hukassa olevien avainten sijainnin voi katsoa netistä.

Hieman kaukaisempaan tulevaisuuteen 2040–2100 -luville kurkottaa *ohjelmoitavan aineen* teknologia. Siinä on kyse miljoonista älykkäistä osista koostuvasta aineesta, joka *Transformers*-elokuvista tutulla tavalla voi järjestyä toisenlaiseksi. Tätä sanotaan klaytroniikaksi, mikä viittaa muovautuvaan saveen. Käsky vain, niin sohvasi muuttuu uuteen muotoon ja vaatteesi vaihtuvat uuteen kuosiin ja väriin.

Viimeisenä Timo Paukku käsittelee tietokoneohjelmia. Automaattisesti toimivat algoritmit hoitavat jo 70 prosenttia New Yorkin pörssi-kaupasta tehden osto- ja myyntipäätöksiä sekunnin murto-osissa. Kauppoja tekevät algoritmit kilpailevat keskenään. Paukku onkin huolestunut tietokoneohjelmien lisääntyvästä vallasta maailmassa: pian ne hallitsevat kaikkea elämää.

Erkki Karvonen

informatiikan ja viestinnän professori,
Oulun yliopisto

From: Lauri Tenhunen
To: Aktuumi@oulu.fi

Kun odotukset ja todellisuus eivät kohtaa

Olen vaihto-opiskelijana Nanchangin kaupungissa Jiangxin maakunnassa, josta Kiinan kommunistinen vallankumous sai alkusoihtonsa vuonna 1927. Alueen pääelinkeino on maatalous ja kaupungin bruttokansantuote per capita on noin 4000 euroa. Koska Kiinassa tuloerot ovat räikeitä, voin silmämääräisesti todeta, että enemmistö väestöstä tienaa murto-osan siitä. Oma ostovoimani on korkea, sillä opintoraha, asumislisä ja korotettu opintolaina ulkomaan opiskelua varten ovat yhteensä noin 1100 euroa kuukaudessa.

Mitä tehdä, kun saavut maailman toiselle reunalle vaihto-opiskelijaksi paikkaan, jossa todellisuus ei vastaa odotuksia? Vaikea sanoa, kun kyse ei ole siitä, että hanavesi on juomakelvotonta tai että paikallinen ruoka ei vain maistu.

Vaikka Jiangxin taloustieteellisen yliopiston verkkosivut kertovat 90-vuotiaan yliopiston rigourista ja relevantista tavasta kouluttaa 30 000 opiskelijan poolia, todellisuudet eivät kohtaa toisiaan yliopiston mainosesitteissä ja kadulla. Kampus, jossa vaihto-opiskelijat asuvat, muistuttaa jollain asteella slumia, likaista lähiötä tai aavekaupunkia. Dormimme takana on kolme rakennettua ja täysin asuttamatonta kerrostaloa pilaantumassa ilman ikkunoita. Kampus on ympäröity paikallisilla katukeittiöillä ja piraattituotekaupoilla. Ehkä se on normaalia täällä?

Orientaatio vaihto-opiskelijoille on ala-arvoista, sillä ensimmäisen viikon aikana minulla oli kuusi eri naista kummiopiskelijana (johtuneeko blondeista hiuksista?), joista ketään ei selvästikään oltu perehdytetty. Kukaan vaihto-opiskelija ei ole saanut karttaa kampusalueesta ja yhteisellä kierroksella kävelimme kampuksen halki 15 minuutissa. Tärkeimmät esittelykohteet olivat kirjasto, jossa emme käyneet sisällä, ja ruokala, jossa ruoan ostaminen on minulle vieläkin mysteeri. Vertailun vuoksi: kampusalue on noin kaksi kertaa Linnanmaan kampuksen kokoinen.

Kurssien akateeminen arvo on marginaalista diipadaapa-käsienheiluttelua, sillä kiinalaiseen tapaan mitään ei kyseenalaisteta ja soveltamiselle ei ole tilaa. Asiat ovat kuten oppikirjoissa ja ne pitävät paikkansa. Taso on heikko verrattuna Oulun yliopistoon. Toisaalta, poikkeako tämä paljoo Suomesta, jossa täpittämällä saa hyviä arvosanoja ja sisäistämällä asioita huonompia arvosanoja?

Olen tehnyt yhden positiivisen havainnon: englannilla ei täällä pärjää. Siksi on ollut hienoa huomata, että kahden vuoden kiinan kielen opiskelulla pärjää mukavasti ja että tasoa on mahdollista petrata edelleen! Parasta siis nauttia hyvistä asioista ja kohauttaa olkia huonommille. Vaihossakaan kaikki ei ole aina ruusuilla tanssimista.

Lauri Tenhunen

Kirjoittaja on taloustieteiden opiskelija Oulun yliopistosta ja opiskelee syyslukukauden 2013

Jiangxi University of Finance and Economics -yliopistossa Kiinassa. Kuva on otettu kampusalueen "ruokaloiden" edustalla.





.5302

NÄYTTELYT



ELÄINMUSEOSSA UUSI LUISTA KERTOVA NÄYTTELY

Esille on laitettu museon perusnäyttelyyn jo kuuluvien luustojen lisäksi joitakin hieman oudompia eläinten kalloja, hampaita ja luita esimerkiksi sarvivalaan hammas ja kirahvin kallo. Näytteillä on myös muun muassa muuttohaukan ravinnosta, eläinten iänmäärittämisestä, loukkaantumisista ja fossiileista kertovia vitriinejä. Perustietoa on tarjolla muun muassa luiden rakenteesta ja ihmisen luustosta.

Näyttely on avoinna ma–pe 8.00–15.45.

TAPAHTUMAT

12.11.2013

SkyPro Conference – Clean air research at the University of Oulu

The purpose of the SkyPro Conference is to provide a forum for researchers of the University of Oulu to introduce their results in the clean air field and to promote networking among researchers, with community and with industry.

The Conference is open for everyone to participate. Please, register to skypro@oulu.fi by November 7th, 2013. Participation is free.

www.oulu.fi/skypro/skyproconference

TAPAHTUMAT

13.–14.11.2013

Abipäivät 2013

Oulun yliopiston suurin vuotuinen yleisötapahtuma, Abipäivät, järjestetään Linnanmaalla 13.–14.11.2013 jo 25. kerran!

Abi-päivillä on keskeinen rooli Oulun yliopiston opiskelijarekrytoinnissa ja markkinoinnissa.

www.oulu.fi/yliopisto/haeopiskelijaksi/abipaivat

20.–21.11.2013

Nuoren miehen kohtaaminen Oulussa -seminaari

MOPO-tutkimushankkeen päätösseminaarissa Nuoren miehen kohtaaminen Oulussa käsitellään paikallisten ja kansallisten huippuosaajien johdolla nuorten hyvinvoinnin edistämisen mahdollisuuksia ja Oulun mallia syrjäytymisen ehkäisyssä. Puhujien joukossa on mm. tasavallan presidentin "Ihan tavallisia asioita" -hankkeen koordinaattori Sakari Huovinen ja vastikään aiheesta "Nuoria miehiä ei liikkuminen kiinnosta – mitä välii?" väitellyt LitT Kati Kauravaara. Nuoren oululaisen vetämässä paneelikeskustelussa haastetaan oululaiset palveluntuottajat.

Seminaarin kohderyhmänä ovat kaikki nuorten parissa toimijat ja aiheesta kiinnostuneet. Seminaari on osallistujille maksuton.

www.tuunaamopo.fi/tiedostot/MOPOseminaari2013_v2.pdf

26.–27.11.2013

Pohjoiset suurhankkeet ja ympäristö- vaikutusten arviointi -symposium

Symposium kokoaa alan tutkijoita, yritysmaailmaa, viranomaisia ja opiskelijoita Oulun Ympäristötietotaloon. Tapahtumassa esitellään hankkeita ja hanketuloksia sekä laajasti alan osaamista. Kaksipäiväinen tapahtuma koostuu key note -esityksistä, työpajoista/sessioista ja opiskelijaesityksistä.

Tilaisuus on avoin kaikille ilmoittautuneille. Ilmoittautuminen viimeistään 31.10.2013.

www.oulu.fi/nor-net/yforum2013