

Tässä numerossa



SINNIÄ JA OMAA TAHTOA

Ionosfäärimittauksista saatu tieto on osaltaan mahdollistanut nykyaikaisen tietoliikenteen kehittämisen. Antti Tauriainen suoritti mittauksia Kalimenkylän tekokuuasemalla 60–70-lukujen vaihteessa.

SIVUT 2–19

KOULUN PIHALLA 50-LUVULLA

Oulun opettajankoulutus juhli näyttävästi 50-vuotistaivaltaan. Kasarmintien kiljujien Rump rump rellaa -leikki kaikui Saalastinsalissa kuin aikoinaan koulujen piholla.

SIVUT 20–21



Emme vastanneet yhteiskunnan tarpeeseen, vaan loimme itse elektroniikkakoulutuksen tarpeen pohjoisessa, kertoo Oulun yliopiston sähkötekniikan osaston ensimmäinen professori Juhani Oksman 60-luvulla yliopistossa tehdyistä ratkaisuksista. Usein tie oikeaan suuntaan löytyy, kun joku on oikealla kaistalla oikeaan aikaan. Näin kävi Juhani Oksmanille ja professori Matti Otalalle, jotka siirsivät sinnikkäästi insinööriskoulutuksen painopistettä 60-luvulla sähkövoimainsinööreistä elektroniikkaan. Alueelle saatiin näin diplomi-insinöörejä, joista muiden joukossa 80-luvulla Ouluun matkapuhelinten kehitystyötä siirtänyt Nokia sai työvoimaa.

Kun Oulu siirtyi ”haitekin” kärkikastiin viime vuosikymmenen alussa, paine IT-alan tutkimukseen ja koulutukseen kasvoi yliopistossa. 90-luvun puolivälissä yliopisto valitsi informaatiotekniikan painoalaksi. Informaatiotekniikan sateenvarjo-organisaatio Infotech Oulu tarjoaa alan tutkimusryhmille ympäristön, joka mahdollistaa pitkäjänteisen tutkimuksen. Näissä ryhmissä työskentelee nelisensataa henkeä. Ryhmissä tutkitaan nytkin jo tulevaisuuden tekniikkaa.

Viime vuosikymmenellä alettiin puhua Oulu-ilmistä. Onnekkaita ratkaisusta alkoi kehitys, jonka ansiosta Oulun yliopisto ja Oulun seutu muodostavat nykyisin yhden maailman tunnetuimmista informaatioteknologiakeskitymistä.

Tämän päivän tutkijoiden odotetaan toimivan kuten Oksman ja Ojala aikoinaan: muiden tekemisiä vilkuilematta he työskentelivät oman visionsa innoittamina. Tutkijoiden työtä siivittää uteliaisuus ja usko oman näkemyksen mielekkyyteen. Nokian tutkimuskeskuksen johtaja, Oulun yliopiston sähkö- ja tietokonetekniikan osaston kasvatti Tero Ojanperä muistuttaa, että yksi tärkeimpiä yliopiston antamia koulutuksellisia valmiuksia on kyky jatkuvaan uusiutumiseen. Ojanperä kehottaakin tutkijoita ottamaan rohkeasti edelläkävijän roolin ja unohtamaan suhdanteet, varsinkin, kun on kyse perustutkimuksesta. Näin kasataan aineksia uusiin Nokioihin.

Pohjoista sinnikkyyttä, oikeita ratkaisuja ja sattumaa

Oulun IT-menestys onnekasta kierrettä

Informaatioteknologia on ollut Oulussa keskeinen osa ns. Oulu-ilmiötä, voimakasta teknologiakehitystä. Kehitys alkoi hiljalleen 60-luvun lopulla ja ryöpsähti 80-luvun puolivälissä. Oulu-ilmiö nojautuu vankkaan kolmiyhteyteen: oppilaitosten, yritysten ja aluekehitysviranomaisten yhteistyöhön. Oppilaitosten kiistämätön kuningas on ollut Oulun yliopisto ja sen tekemät ratkaisut. Menestykseen on kuitenkin tarvittu myös sopivia vetojuhtia, työteliästä kulttuuria, onnenkantamoisia ja sattumaakin.

Filosofian lisensiaatti (väit.) Matti Salo toteaa tuoreessa historian väitöskirjassaan *Pohjoinen alma mater*, että Oulu oli juuri sopivan kokoinen kaupunki IT-kehitykseen; keskeiset toimijat tunsivat toisensa. Menestys seurasi myös ns. keskusmuodostuksen logiikkaa: huipputekniikka houkutteli uusia toimintoja alueelle.

Oulu-ilmiön syntyyn ja kehitykseen vaikuttivat Salon mukaan olennaisesti noin 20 henkilöä muun muassa yliopistosta, yrityksistä ja Oulun kaupungilta.

Murphyn laki voi toimia myös väärin päin. IT- eli informaatioteknologian alan kehityskulku Oulussa on seurannut noin 35 vuoden ajan kaavaa "jos kaikki voi mennä hyvin, se menee".

Vaiston varassa

Sähkötekniikan osaston "isä", osaston ensimmäinen professori Juhani Oksman ja hänen etelästä houkuttelemansa profes-

sori Matti Ojala olivat ne ihmiset, jotka panivat elektroniikka- ja tietoliikenneosaamisen Oulun seudulla liikkeelle 60–70-luvun vaihteessa. Oksman suuntasi koulutuksen sähkövoimainsinöörien sijasta kohti elektroniikkaa.

"Ojalalle elektroniikka oli uskonto ja minä pidin jalat maassa. Emme vastanneet yhteiskunnan tarpeeseen, vaan loimme itse tarpeen elektroniikkakoulutukselle pohjoisessa. Vaikka Suomessa oli alalle tilaus, toimimme vaiston varassa. Ei minulla ollut aavistustakaan tällaisesta menestyksestä", Oksman luonnehtii.

Ojala tuli professoriksi Nokian palveluksesta ja omasi kokemusta teollisuudesta. Pohjois-Suomen yritykset saatiin kiinnostumaan elektroniikasta vähitellen. Olennainen vaihe oli Oksmanin mukaan Kajaani Oy Elektroniikan tarttuminen alaan. Rahaa toimiala sai puunjalostusteollisuudesta.

Etelä-Suomessa ei katsottu hyvällä ylipäätään koko yliopiston perustamista Ouluun: korkeakouluja ei pitänyt perustaa "joka kylään" eikä teknisen kehityksen varoja hajottaa. Technopoliksen toimitusjohtaja Pertti Huuskonen on lausunut myöhemmin vastineeksi, että Oulun yliopiston perustaminen on ollut järjevin aluepoliittinen toimenpide sataan vuoteen



Kuvassa Heikki Maliniemen tietokonelaboratoriossa tehty diplomityö: konenäköjärjestelmä turbiinien tarkastukseen, jonka avulla pystyttiin tarkastamaan turbiinin siivekkeiden kunto avaamatta sitä. Työ tehtiin 1980-luvun puolivälissä. Heikki Maliniemi jatkoi laitteen tutkimuksia Imatran Voimassa ja teki aiheesta myöhemmin lisensiaattityön. Tulokset on julkistettu hahmontutkimuksen kansainvälisessä konferenssissa Roomassa 1988.

osaksi jo 70-luvulla syntyneiden elektroniikkayritysten perua. Nokian ohella merkittäviä toimijoita ovat olleet muun muassa Polar Electro, Elektrobit ja Lauri Kuokkasen useat yritykset.

Salo mainitsee, että nokialainen ja oululainen toimintakulttuuri eli tiimi- ja verkostotyöskentely sopivat hyvin yhteen. Head Invest Oy:n hallituksen puheenjohtaja Veikko Lesonen huomauttaa kuitenkin Kuljun kirjassa, että yhteistyö voi olla joskus juhlapuheiden sanahelinää.

”Täällä on hirvittävän paljon yksinäisiä puurtajia ja saman alan yrityksiä, jotka eivät tiedä toisistaan yhtään mitään. Yritykset ovat kehittyneet täällä kovan ja raa’an kilpailun kautta eli käytännössä selkänahasta vedetyllä osaamisella.”

Ahkeruutta Pohjois-Suomessa on aina ollut. Se yhdessä nopeasti korkealle nousseen koulutustason kanssa siivittivät Salon mukaan Oulua eteenpäin.

Mitä näkyä tulevaisuudessa?

Salon mukaan yliopiston merkittävin panos menestyksensä kiertäessä on ollut osaavan IT-väen kouluttaminen. Rehtori Lauri Lajusen mukaan yliopiston tekemä perustutkimus ja informaatiotekniikan valinta yhdeksi yliopiston painoalueeksi ovat ratkaisevia menestyksen edellytyksiä. Yliopisto on suunnannut Lajusen mukaan strategiaansa paremmin vastaamaan elinkeinoelämän tarpeita ja kasvatanut uusien opiskelijoiden sisäänotto-määriä.

Tutkimuksen sateenvarjo-organisaatio

(Mika Kulju: Oulun ihmeen tekijät 2002).

Oulu osui kännykkään

Valtion teknillisen tutkimuskeskuksen VTT:n elektroniikan laboratorion perustaminen Ouluun vuonna 1974 oli IT-kehitykselle merkittävä etappi. VTT on kantanut keuhon Matti Salon mukaan soveltavan tutkimuksen osaamista. Kuljun mukaan laboratorion pioneerityö yritysmaailmaan päin oli Suomen tuonaikaisessa poliittisessa ilmapiirissä suorastaan kappinallista.

Oulun menestystä selittää olennaisesti se, että Oksman ja Ojala olivat olleet liikkeellä tarpeeksi varhain. Sähkö- ja elektroniikkateollisuudelle oli olemassa alueella DI-koulutuksen vuoksi jo kriittistä massaa, kun Nokia siirsi matkapuhelinten kehitystyötä Ouluun 80-luvun puolivälissä. Oulu pääsi tietoliikennekehityksen kärkikastiin, työpaikkoja alkoi sataa ja syntyi Oulu-ilmiö. Maamerkiksi nousi Linnanmaan kupeeseen Teknologiaakylä, nykyinen Technopolis.

Oulun seudun yritysten vahva alihankintaverkosto oli Matti Salon mukaan

Mitä on IT?

- IT tulee sanoista informaatioteknologia eli information technology

- Oulun yliopiston IT-tutkimuksen pääalat ovat elektroniikka ja systeemitekniikka, tietoliikennetekniikka, tietojenkäsittelytiede- ja tekniikka sekä ohjelmistotekniikka ja tietojärjestelmät

ANNA-MARIA RAUDASKOSKI



Matti Salo toteaa väitöskirjassaan, että pohjoissuomalainen ahkeruus ja nopeasti korkealle noussut koulutustaso siivittivät Oulua yhdessä eteenpäin.

MINNA PELTOLA



MediaTeamin johtajan, professori Jaakko Sauvolan mukaan tulevaisuudessa Oulussa puhuttaneen IT:n sijaan ICS:stä. Se tulee sanoista information and communication services.

Infotech Oulu syntyi yliopistoon vuonna 1996. Sen tehtävä on koordinoida soveltavaa ja yliopiston ulkopuolisella rahoituksella tehtävää tutkimusta.

Olenneisimpia "Oulun ihmeen" ylläpitäjiä on tälläkin haavaa tietoliikenne. Tulevaisuus on Kuljun kirjan mukaan kiinni muun muassa siitä, pystyykö Oulu tuottamaan alan tarvitsemaa huipputaamista.

Oulun hyvät IT-aallot eivät ole yliopiston MediaTeamin johtajan, professori Jaakko Sauvolan mukaan laimenemassa. Muun muassa vuonna 1996 perustettiin Mobile Forum tutkijoiden ja teollisuuden yhteistyöfoorumiksi.

"Elämme yhden teknologia-aallon kypsymisen aikaa. Olemme ikään kuin teknologian luonnin krapulassa, josta seuraava vaihe on tämän teknologian käyttöönotto maailmalla. Samalla varaudutaan jo seuraavaan teknologian luomisaaltoon."

Kun 90-luvun aalto tarkoitti ohjelmoinnin riemuvoittoa ja tuotantokustannusten murtumista, teknologian uusi aalto käsittää massoille kohdistettuja palveluja, joissa palvelu liikkuu käyttäjän mukana. Esimerkiksi televisiota voi kohta katsella kännykstä.

Sauvola huomauttaa, että Oulussa ei enää pitäisi puhua IT-teknologiasta vaan

ITC-teknologiasta, *information and communication technology*.

"Oulun erikoisuus ja huippulisäarvo on se, että olemme osanneet yhdistää informaatiotekniikkaan kommunikaation ja mobiilisuuden."

Yliopisto on keuhkot

Jaakko Sauvola on tämän hetken oivallinen esimerkki Oulun yliopiston ja yritysten välillä hyvinkin läheisestä yhteistyöstä. Sauvola työskentelee myös strategisen arkkitehtuurin johtajana Nokiassa.

"Pitää vain erottaa asiat toisistaan ja säilyttää molemminpuolinen luottamus. Oulun yliopistolle ns. kolmas tehtävä (yhteiskunnallinen vaikuttavuus) eli tässä tapauksessa teknologian vienti ja tuonti on olennaista."

Sauvola kiteyttää, että Oulun yliopisto on IT-arvoketjun alkupäässä. "Yliopisto on koko homman terästukiranka ja keuhkot. Jos yliopisto lakkaisi juuri nyt, heti ei tapahtuisi mitään. Muutaman vuoden päästä innovaatiot köyhtyisivät ja kulttuuri brutaalistuisi." (MP)



Sähkötekniikan osaston "isä" Juhani Oksman suuntasi vaistollaan kohti elektroniikkaa. Hän sanoo olleensa oikeassa paikassa oikeaan aikaan.



Menestyksen hinta

L A U R I L A J U N E N

Matti Salon juuri valmistunut väitöskirja osoittaa Oulun yliopiston keskeisen merkityksen Oulun seudun ja koko Pohjois-Suomen kehitykselle. Yliopisto ei ole ollut ainut, mutta se on ollut välttämätön tekijä Oulun seudun korkean teknologian menestystarinalle. Väitöskirjan mukaan korkea teknologia ei elä yhteiskunnallisessa tyhjössä. Siksi hightech-buumin syntymiseen on tarvittu koko yliopistoa ja sen kaikkia tieteenaloja. Sähkötekniikan osastolla ja tietojenkäsittelytieteiden laitoksella on ollut keskeisin rooli.

Voimakkain kasvu ja kehittyminen yhdeksi Euroopan tunnetuimmista teknologiakeskuksista tapahtui 1990-luvulla, kun Oulun yliopisto vastasi yhteiskunnan tarpeisiin. Opetusministeriön ja elinkeinoelämän vaatimusten mukaisesti opiskelijamääriä kasvatettiin runsaasti tekniikassa, luonnontieteissä ja taloustieteissä ja käynnistettiin massiivinen muuntokoulutusohjelmien sarja. Opiskelijamääriä lisättiin myös muilla aloilla.

Koulutuksen laajennuksiin rahoitus saatiin valtakunnallisista ohjelmista, EU:n rakennerahasto-ohjelmista, opetusministeriön hankerahoista ja muusta ulkopuolisesta rahoituksesta. Lähes kaikki rahoitus oli määräraikaista. Tarkoitus oli, että kun ensimmäiset opiskelijat alkavat valmistua, rahoitus siirtyy opetusministeriön rahoitusmallin mukaisesti tutkintotavoitteiden ja suoritettujen tutkintojen kautta toteutuvaksi.

Nyt määräraikaiset rahoitusmuodot ovat päättyneet tai päättymässä ja vastaavasti tutkintotavoitteita on nos-

tettu runsaasti kasvaneissa koulutusohjelmissä. Tutkinnon suorittaminen vie keskimäärin noin kuusi vuotta. Osa laajennettuihin sisäänottoihin kuuluvista opiskelijoista ei vielä ole edes voinut valmistua ja osa ei ole valmistunut tavoiteajassa. Kasvualoilla olemme vielä jääneet kauas tavoitteesta.

Seurauksena on rahoituksen menetyksiä. Oulun yliopisto on lisäksi menettänyt joka vuosi rahaa muille yliopistoille, kun opetusministeriön laskennallinen rahoitusmalli tasaa resursseja. Sitä sovelletaan nyt yliopistoihin sataprosenttisesti. Aiemmin olemme olleet keskimääräistä paremmin resursoitu yliopisto.

Yliopistojen määrärahat kasvavat vuoteen 2007 mennessä noin kuusi prosenttia, ja kasvu menee pääasiassa nouseviin henkilöstömenoihin ja tilakustannuksiin. Osa määrärahojen kasvusta on korvamerkitty yhteiskunnallisiin palvelutehtäviin. Seurauksena yksiköiden perusrahoitus laskee.

Valtiovalta ei lupaa helpotusta syntyneeseen tilanteeseen. Yliopiston hallituksella ei ole ollut muuta vaihtoehtoa kuin käynnistää kehittämis- ja sopeuttamisohjelma. Vähintään viiden miljoonan euron säästöt on löydettävä valtionbudjetista rahoitettavista toiminnoista.

Jos yliopisto ei olisi vastannut yhteiskunnan vaatimuksiin laajentamalla sisäänottoja, näin laajaa sopeuttamisohjelmaa ei nyt ehkä tarvittaisi. Tosin silloin Matti Salo olisi todennäköisesti päätenyt väitöskirjassaan toisenlaiseen lopputulokseen.

MRI:llä tarkempaa kuvaa ihmiskehosta

**MRI- eli magneettiresonanssi-
kuvaus tarjoaa lääketieteelle
keinot aiempaa tarkempiin
tutkimuksiin ja toimenpiteisiin.
Menetelmä on sovellettavissa
niinkin erilaisiin lääketieteen
aloihin kuin aivotutkimukseen
ja tuki- ja liikuntaelinten
tutkimuksiin. Kipua pelkääville
menetelmä tuo helpotusta
tutkimus- ja hoitotoimenpitei-
siin.**

Magneettikuvausmenetelmän keksijät Paul Lauterbur ja Peter Mansfield saivat 70-luvulla tekemästään keksinnöstä kulluvan vuoden lääketieteen Nobel-palkinnon.

”Kyllä se oli hyvin ansaittu Nobel, ehdottomasti,” tuumaa professori Olli Silvéen sähkö- ja tietokonetekniikan osaston informaationkäsittelyn laboratoriosta. Silvéen on tullut sinuiksi magneettikuvausmenetelmän kanssa tehtyään tutkimusryhmineen jo pitkään yhteistyötä Oulun yliopistollisen sairaalan kanssa hoitotoimenpiteiden ohjaukseen soveltuvan magneettikuvausmenetelmän kehittämiseksi.

Mistä vallankumoukselliseksikin mainitussa ja Nobelin arvoisessa kuvantamismenetelmässä sitten on kyse?

”Kuvaus perustuu ydinmagneettiseen resonanssiin. Ihmisen elimistössä on runsaasti vettä ja veteen sitoutunutta vetyä, mitä MRI-tekniikassa hyödynnetään. Vedessä olevien vetyatomien magneettista resonanssia poikkeutetaan RF-energialla ja poikkeuttamista seuraava signaali luetaan ja muutetaan kuvaksi. Kuvassa runsaasti vettä sisältävät kudokset erottuvat voimakkaamman signaalinsa vuoksi vähemmän vettä sisältävistä, esimerkiksi luusta,” dosentti ja OYS:n radiologian klinikan ylilääkäri Osmo Tervonen tiivistää

magneettiresonanssikuvauksen periaatteen.

Tarkin, säteilemätön ja kivuton

Läketieteessä käytetään kolmea eri kuvantamismenetelmää. Röntgenillä eli lyhytaaltoisella sähkömagneettisella säteilyllä kehosta saadaan kapeita leikekuvia ja sen avulla voidaan seurata esimerkiksi kateetrin kulkua ihmiskehossa. Menetelmän huono puoli on ionisoiva säteily.

”Annoksena se ei välttämättä ole iso, mutta pienikin säteily määrä on aina liikaa,” Silvéen muistuttaa.

Ultraääni ei lähetä ionisoivaa säteilyä, mutta menetelmä vaatii hyvän kontaktin kuvattavaan kohteeseen. Kuvat ovat leikekuvia eikä niissä päästä kovin syvälle luun sisään. Lisäksi kuvissa on paljon kohinaa, mikä tekee niistä epätarkkoja.

Magneettiresonanssikuvauksessa (MRI) on potilaalle kivuton, vaikkakin aikaa vievä, ja kudoksista saatavat kuvat ovat tarkempia kuin aiemmin ahkeraan käytetyissä röntgenissä ja ultraäänessä. Funktionaaliseksi magneettikuvaukseksi (fMRI) kutsuttu menetelmä on tarkkuutensa ansiosta lähes syrjäyttänyt vanhat tekniikat aivotutkimuksessa.



Oulun yliopistollisessa sairaalassa on myös avomagneettilaitte, jossa on tunnelin sijasta kaksi napaa, joiden väliin magneettikenttä kuvauksessa luodaan. Kuvassa potilas saa selkävivun hoitoa magneettikuvausohjauksessa.

Röntgensädettä hyödyntävä tietokone-tomografia erottaa aivoista vain suuret muutokset. Muun muassa MS-tautia sillä ei pystytä aivoista toteamaan. Ultraääni puolestaan ei läpäise kallonluuta ja se soveltuu vain pienten lasten aivojen kuvaamiseen lapsen kallossa olevan aukileen vuoksi. Magneettiresonanssikuvien on voitu tutkia kielellistä kehitystä ja oppimista ja onpa kivutonta fMRI-menetelmää käytetty myös kivun prosessoinnin tutkimiseen.

MRI:tä voidaan hyödyntää kaikkien kehon kohteiden kuvaamisessa.

"Luulen, että mielenkiintoisimmat sovellukset ja tärkein hyöty on ollut MRI:n käytössä tuki- ja liikuntaelinten kuvaamisessa. Sen se on mullistanut, kos-

ka aikaisemmin ei esimerkiksi polven tai olkapään sisäisestä rakenteesta saatu tietoa leikkaamatta tai tähyttämättä," Tervonen kertoo.

OYS:n radiologian klinikan magneettikuvaustutkimuksessa on kaksi pää tutkimuslinjaa, aivojen toiminnallinen kuvaus ja selkätutkimus. MRI-laittein voidaan tutkia jopa verenkiertoa ja selkärangan välilevyjen ravinnonsaantia, mikä on Tervosen oman, selkärangan välilevyjen rappeutumista koskevan tutkimuksen avainasioita.

Neulanetsintään koneen silmin

MRI-laitte on eräänlainen kamera, jonka konenäkö hahmottaa ihmissilmää parem-

min ihmisen monimutkaista kolmiulotteisuutta ja tuottaa siitä laskennallisesti kuvia.

"Konenäkö peittoaa ihmisenäön nopeudessa, tehokkuudessa, tarkkuudessa ja väsymättömyydessä," Silvén listaa lääketieteen toimenpiteissäkin tarpeellisia konenäön avuja.

MRI:n parhaimpia ominaisuuksia lieenee mahdollisuus saada kuvia kehosta tai kudoksesta sekä pitkittäis- että poikkitaissuunnassa.

"Se merkitsee sitä, että leikekuvassa voidaan näyttää hoitotoimenpiteessä tai kudoksenäytteenotossa tarvittavan instrumentin eteneminen poikkitaissä ja miksei myös pitkittäisessä suunnassa ja päästään näkemään myös mitä on instrumen-



Korkeakenttälaitteen "putki", jossa potilas makaa kuvauksen ajan, on halkaisijaltaan vain 50 cm, mikä voi aiheuttaa ahtaanpaikantunnetta. MRI-laitte pitää myös kuuluvaa ääntä, mutta potilas saa kuulosuojaimet tai korvatulpat ja halutessaan myös toivemusiikkiin taustalle soimaan.

tin kärjen edessä tulossa," Silvén kertoo.

Hoitoinstrumentin, kuten biopsianeulan, paikantamiseen kudoksessa käytetään MRI-laitteen koordinaatiston kanssa kalibroitua optista navigaattoria eli instrumenttia, joka on nähtävissä MRI-laitteen kameroiden avulla. Kun toimenpiteen aikana otettavien MRI-kuvien ohessa käytetään paremmalla resoluutiolla otettuja diagnostisia kuvia, lääkäri voi vertailla kuvia ja saada paremman käsityksen toimenpiteen etenemisestä.

Kustannussäästöjä kaikille osapuolille

Magneettikuvaohjatut toimenpiteet ovat OYS:ssa jo rutiinia sekä syvälle kehoon tarkoitetuissa lääkeshoidoissa että näytteenotoissa, mutta menetelmä kaipaa vielä kehittelyä.

"Yhteisissä tutkimushankkeissa on yhdistetty OYS:n tietotaitoa lääketieteen magneettikuvauksen alalta ja Oulun yliopiston teknistä ja konenäön osaamista," Tervonen kuvailee tutkimuksen työnjakoa.

Hankkeissa on kehitelty ohjausjärjestelmiä, joilla pystytään ohjaamaan instrumenttia aiempaa tarkemmin kuvaohjauksessa.

Potilaan kannalta magneettikuvaohjauksessa tehtävät toimenpiteet ovat hel-

Radiologian tutkimuksesta säteilevää liiketoimintaa

Neagen Oy:n toimitusjohtaja Lasse Jyrkisellä on kokemusta sekä lääketieteen kuvantamismenetelmien tutkimisesta että niiden onnistuneesta tuotteistamisesta yritysmaailmassa. Oulun yliopistosta valmistunut diplomi-insinööri työskenteli vuodet 1998-2002 kirurgisen magneettikuvauslaitteohjauksen kehittämisen parissa, mutta hyvästä tutkimusideasta syntyi lääketieteellisen kuvantamisen ohjelmistoja tuottava yritys lähes tasan vuosi sitten.

"Yrityksessä olemme lähteneet liikkeelle tieteellistä tutkimustoimintaa konkreettisemmista asioista ja olemme pohtineet millaisia klinisen rutiinityön ohjelmien tulisi olla," Jyrkinen kertoo.

Neagen Oy tarjoaa terveydenhuolto- sektorille ja toisille yrityksille palveluja, joilla voidaan käsitellä diagnostisia kuvia sekä arkistoida ja välittää niitä verkon kautta.

"Eräs yhteistyökumppaniyritys myy lääketieteen diagnostiikkapalveluja ja perinteinen tapa olisi, että radiologi vie-railee terveyskeskuksessa tekemässä diagnoosin. Meidän tuotteellamme asiakas saa suojatun yhteyden, jonka kautta kuvat pystytään lähettämään radiologille lausuntoa varten," Jyrkinen kuvailee yrityksen tarjoamaa etäpalvelua, joka on esimerkki tuotteista, jotka tulevat yleisty-mään lähitulevaisuudessa. (TK)

TIINA KORHAKOSKI



OYS-in radiologian klinikan ylilääkäri Osmo Tervosen mukaan magneettikuvauslaitteisiin kehitetään edelleen yhä nopeampia kuvaustekniikoita. Myös kuvien signaalikohina-suhdetta halutaan parantaa.

pompia, sillä niiden avulla voidaan usein välttää varsinaiset leikkaukset ja sairaalasaoloaika lyhenee useista päivistä yhteen. Sairaalalle, potilaalle ja viime kädessä koko

yhteiskunnalle syntyvistä kustannussäästöistä ei ole vielä laskelmia olemassa, mutta OYS:n radiologian klinikalla ollaan tekemässä asiasta arviota.



Järki, tunteet ja teknologia

S A N N A J Ä R V E L Ä

Parin vuosikymmenen takainen tekoälytutkimus oli lupaavaa oppimisen ja opettamisen tutkijoille ja siitä povattiin menestystä opetusteknologiemarkkinoille. Ajateltiin, että mallintamalla ihmisen ajattelua ja rakentamalla siitä tietokonesimulaatioita voitaisiin kehittää opetuskoneita, jotka uupumatta ja tehokkaasti opettaisivat opiskelijaa ja auttaisivat työntekijöitä uusien taitojen oppimisessa. Tekoälypohjaiset ohjelmat diagnosoisivat nopeasti opiskelijan lähtötason, antaisivat palautetta edistymisestä ja liisäisivät tiedollista haastetta. Järkeä simuloivat ohjelmistot eivät kuitenkaan koskaan tehneet läpimurtoa. Tutkijat nimittäin unohtivat, että ihminen ei ole kone.

Kehitystyössä epäonnistuttiin, koska kaikkia ihmisen toiminnalle ominaisia piirteitä ei pystytty toteuttamaan teknologian keinoin. Tekoäly ei esimerkiksi pystynyt tunnistamaan epäonnistumisen kokemukseen liittyviä emotionaalisia tuntemuksia ja tarjoamaan riittävän sensitiivistä tukea niiden ylittämiseen. Myös opiskelijan taitojen ja tiedon määrän diagnosoinnissa älykäs järjestelmä osoittautui tekevä karhunpalveluksen. Se riisti kaikki arvokkaat oppimiseen liittyvät pohtivat vaiheet tuottamalla liian valmiita tiedollisia vihjeitä opiskelun eri vaiheissa. Pedagogisesti perustellun tuen antajana opettaja onkin edelleen korvaamaton. Tämän vuosituhannen yhteiskunnassa tunteet ja niiden tulkinta, läheisyys, luottamus ja etenkin taito käyttää näitä ihmisen älyllisen toi-

minnan ohjaamisessa ovat ainakin yhtä tärkeässä osassa kuin järki.

Usein kysytään, miksi opettajat ahdistuvat tietokoneista, miksi työntekijät eivät ole valmiita käyttämään yritysten tietojärjestelmiä tai miksi tutkijoiden virtuaalinen työtila on tyhjä? Vain harvoin huomataan kysyä, onko teknologia valmis ihmisen hyödynnettäväksi. Sen sijaan ihmetellään, mikä ihmisissä on vialla, kun he eivät käytä tarjottua laitteistoa. Teknologia uusiutuu nopeasti ja uusia sovelluksia tuotetaan. Kuitenkin ratkaisuja käyttää ihminen, jonka älykkään toiminnan perusominaisuudet eivät ole tuhansien vuosien aikana juurikaan muuttuneet! Tieto ihmisen toiminnan erityisominaisuuksista – oppimisesta, motivaatiosta, tunteista, nonverbaalista viestinnästä, kommunikaatiosta – voisi suuresti lisätä sitä hyötyä, mitä teknologian ja sen sovellusten kehittäminen tarjoaa. Oppimista ja opettamista koskeva asiantuntijuus auttaa löytämään keinoja hyödyntää teknologiaa ihmisen rajallisen tiedonkäsittelykyvyn ylittämiseksi ja kehittämään uusia älyllisiä taitoja.

Tekoäly ei oppimisen ongelmia ratkaissut, vaikka se toikin paljon uutta tietoa tutkimukseen. Olisiko nyt aika keskustella ”teknologiaälystä” – miten ja millaisen tiedon varassa teknologia saataisiin tukemaan ihmisen älykästä toimintaa ja auttamaan aidosti ihmisen arkea? Monitieistä yhteistyötä tarvitaan.

Katse parinkymmenen vuoden päähän

Oulun yliopiston Tietotalo 1:n yhteyteen rakenteilla olevat puhdistilat sisältävät mikro- ja nanoteknologiakeskuksen: se on vastaus tulevaisuuden haasteisiin Oulun alueella. Mikro- ja nanomittakaavainen tutkimus on perustutkimusta, jonka läpimurrot näkyvät seuraavan 10–20 vuoden aikana. Ensimmäiset nanotekniikan sovellukset nähdään elektroniikassa.

Professori Jouko Vähäkangas, joka on ollut mukana keskuksen valmisteluissa alusta lähtien korostaa yliopiston tiedekuntien yhteistä tahtoa: ”Tämän on koko yliopiston hanke, johon tiedekunnat ovat sitoutuneet. Puhdistilatoimikunnassa, jossa kaikki osapuolet ovat edustettuina on yhteinen tahto.”

”Alusta alkaen tärkeä osa keskuksen suunnitelmaa on ollut, että sähkö- ja tietotekniikan osaston ja teknillisen tiedekunnan lisäksi muut tiedekunnat sitoutuvat tähän hankkeeseen”, sanoo Vähäkangas. Hänet nimitettiin heinäkuun alussa elektroniikan tuotantotekniikan professorin virkaan, jonka alaksi on täsmennetty pakkaustekniikka ja mikromoduulit. Vähäkankaan toimipaikka on sähkö- ja tietotekniikan osaston mikroelektronikan ja materiaalfysiikan laboratoriossa, jossa mikro- ja nanotekniikkaa on tutkittu vuosikymmenet.

Monitieteisyyttä atomitasolla

Toiminta-ajatuksensa mukaan mikro- ja nanoteknologian keskuksessa on tarkoitus monitieteisesti ja poikkitieteellisesti tutkia ja kehittää tulevaisuuden innovatiivisia miniatyrisoituja, jopa atomitasolle meneviä uusia tuotteita. Tämä tarkoittaa yhä enemmän muun muassa materiaali-

kemian, fysiikan, lääketieteen ja biokemian osaamisen tuomista keskuksen tutkimustyöhön.

Keskuksen rakentaminen on perusteltua, sillä jo nyt Oulun yliopiston eri tiedekuntiin on tutkimustyön tuloksena syntynyt vahvaa tieteellistä osaamista ja tutkijoille lujaa ammattitaitoa alalla.

Mikro- ja nanoteknologian nimen alle kuuluvia tutkimus- ja kehityshankkeita on meneillään yliopistossa useita mikro- ja nanoteknologiaan suuntautuneissa tutkimusryhmissä. Nämä antavat hyvän pohjan laudan alan edelleen kehittämiseksi Oulun yliopistossa.

Oulun yliopiston tutkimus niin elektroniikassa kuin biotekniikassa ovat Vähäkankaan mukaan jo nyt allaan maailman huippua. ”Näistä syistä Ouluun ja Oulun yliopistoon tarvitaan tutkimuskeskus, joka tarjoaa mahdollisuuden poikkitieteellisten tutkimusryhmien muodostumiselle ja yhteistyölle.”

Materiaalitutkimusta, miniatyrisointia ja laserdiodeja

Tieteellisessä mielessä Oulun yliopistosta löytyy jo nyt vahvaa mikro- ja nanoteknologian osaamista sekä fysikaalis-kemiallisista perusteista että sovelluksiin tähtäävistä teknologioista.

Professori Jouko Vähäkankaan puhdas-tilat Linnanmaalla olivat vielä marras-kuussa rakennustyömaata.

ILKKA HEIKURA



Tekniikan alalla mikroelektronikan materiaalitutkimus kohdistuu materiaalien kehitykseen erityisesti tietoliikennesovelluksissa. Laseravusteiset kalvojen kasvatusmenetelmät ja FIB (Focused Ion Beam) -tekniikka mahdollistavat nanorakenteiden valmistamisen.

Tulevaisuuden elektronikan valmistuksen tavoitteena on komponenttien ja mikromoduulien miniaturisointi, johon kehitetään sekä piirilevytekniikkaa että keraamitekniikkaan perustuvia uusia ratkaisuja.

Elektronikan laboratoriossa kehitetään laserdiodirakenteita, joilla tuotetaan erittäin nopeita ja tehokkaita laserpulsseja. Lisäksi kehitetään supernopeaa teho-kytkintä.

Konetekniikan osastolla tutkitaan mikromekaniikkaa, mikromoduulien luotettavuutta ja valmistusta sekä kehitetään mikrorakenteiden suunnittelu- ja mallinnusmenetelmiä.

Kvanttimekaniikkaa, solukalvoja ja valodiodeja

Fysikaalisten tieteiden laitoksessa tutkitaan nanoskaalan perusilmiöitä. Rakenteiden pienentyessä kvanttimekaaninen käyttäytyminen tulee olennaiseksi. Biofysiikan tutkimusaiheita ovat solujen kalvojäännitteen ja kalvon läpi menevän virran mittaaminen mikroelektrodien avulla. NMR-tutkimuksen kohteina ovat molekyyllisyyden sisältämät kanavat ja onkalot.

Organiset valodiodit ovat kemian laitoksen tutkimusalueita, jossa sovelluksi-

na ovat esimerkiksi ohuet, kevyet, taivutettavat ja värikirkkaat näytöt ja toisaalta helposti työstettävät stabiilit ja hinnaltaan edulliset massatuotteet.

Muistimetallia, biofotoniikkaa ja elintarviketeollisuutta

Biomateriaaleja tutkitaan tiedekuntien välisenä yhteistyönä, esimerkkinä muistimetalli-implantit. Biomateriaaleille on keskeistä materiaalin ja kudoksen välinen vuorovaikutus. Tutkimusaiheena on pinnan koostumuksen ja nanorakenteen optimointi.

Biotekniikan ja fotonikan/elektronikan yhdistämisessä on tavoitteena rakentaa uusi poikkitieteellinen biofotonikan tutkimusryhmä yhdistämään Oulun yliopiston, Biocenterin, mikro- ja nanoteknologian keskuksen sekä VTT Biotekniikan ja VTT Elektronikan osaamiset. Potentiaalisina sovellusalueina lääketieteellisellä ja hyvinvointialalla nähdään point-of-care-analytiikka, ympäristöanalytiikka, elintarviketeollisuuden laadunvalvonta ja teollisuuden prosessivalvonta.

Oululaisia tuotteita arkielämään

Uusin tekniikka tulee ennen pitkää myös tuotteisiin ja arkielämäämme. Tulevaisuudessa elektronikan ja biotekniikan yhdistäviä laitteita on monenlaisissa paikoissa. Tavoitteena on, että tulevaisuudessa Oulussa tehdään näihin tekniikoihin perustuvia sovelluksia ja myöhemmin myös oululaisia tuotteita.

”Bio-Oulu -hanke on nyt konkreettisin esimerkki, jossa yhdistetään elektronikan, fotonikan ja optoelektronikan osaamista biomateriaaleihin. Tavoitteena ovat muun muassa sovellukset, joilla mitataan ympäristön saastumista. Näitä tekniikoita voidaan käyttää tuhansissa erilaisissa mittauksissa – mittauskohteita on ääretön määrä. Systeemeistä tehdään mahdollisimman pieniä – ja tietysti mahdollisimman halpoja”, kertoo Vähäkangas.

Näin pienissä mitoissa korostuvat erityisesti professori Jouko Vähäkankaan omaan tutkimusalaan liittyvät mikro- ja nanoluokan pakkaustekniikat. (IH)

Futura-hankkeessa eletään jo 4G-tietoliikenne- järjestelmän aikaa

Kolmannen sukupolven matkaviestintäjärjestelmä (3G) on tulossa käyttöön, ja ennustelut sen kohtalosta ovat meneillään. Mutta millaisia ratkaisuja langattomiin järjestelmiin tarvitaan sen jälkeen? Niitä etsitään jo CWC:n Futura-hankkeessa.

Uudet langattomat tietoliikennejärjestelmät perustuvat aina pitkään tehtyyn tutkimukseen ja ovat siis tuloksia vuosia kestäneestä työstä. Esimerkiksi 3G-järjestelmän perustana olevaa hajaspektritekniikkaa tutkittiin useita vuosikymmeniä eri näkökulmista ennen sen valitsemista järjestelmän pohjaksi.

Oulun yliopiston tietoliikennelaboratoriossa tutkimusta on tehty 1980-luvun puolivälistä alkaen. Ensin tietoliikennelaboratoriossa ja nyttemmin CWC:ssä on jo toistakymmentä vuotta ollut koko ajan käynnissä perustutkimushankkeita, joissa on tutkittu tietoliikennejärjestelmiä monista näkökulmista useiden rahoittajien tuella.

Kun uudet järjestelmät mahdollistavat luotettavan tiedonsiirron, käyttäjien määrä tai tiedonsiirron tarve ylittää jälleen ennemmin tai myöhemmin järjestelmän sietokyvyn ja ollaan taas tilanteessa, jossa tarvitaan entistä parempia ja tehokkaampia järjestelmiä. Vaatimukset tulevien radiojärjestelmien tiedonsiirtonopeudesta ovatkin huomattavasti suuremmat kuin nykyisten. Siksi myös järjestelmien kaisanleveysvaatimukset ovat huomattavasti suuremmat ja spektrin käytön tehokkuuden on oltava parempi.

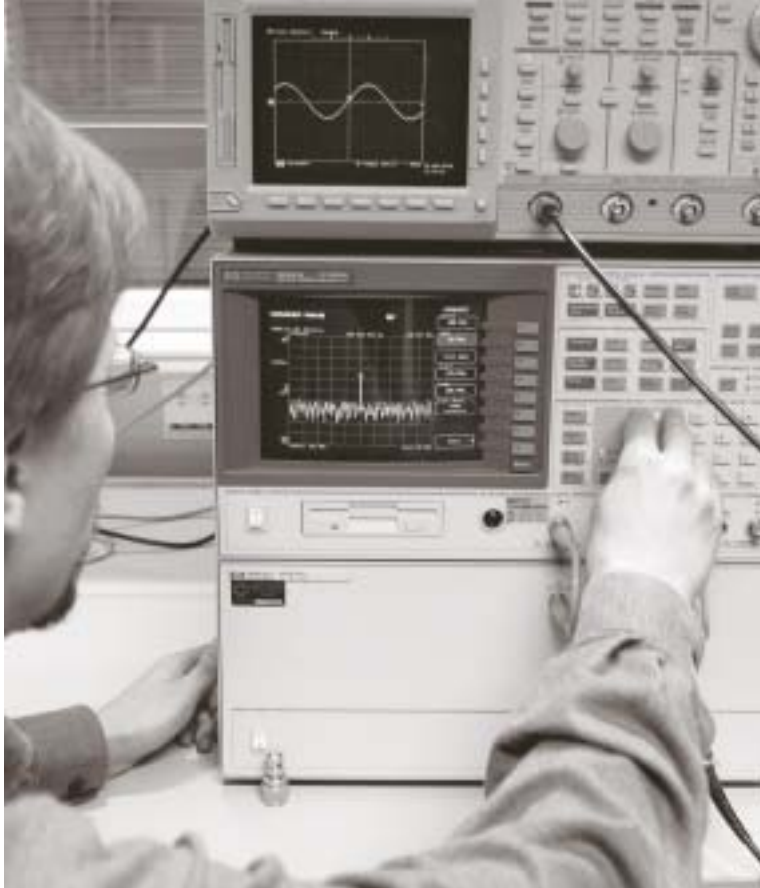
Tutkimuksessa on keskityttävä ratkai-

sumahdollisuuksiin, jotka ovat käytettävissä noin 10-15 vuoden kuluttua. Meillä onkin olevan Futura-hankkeen päätavoitteena onkin luoda perusteknologiaosaamista tuolloin toteutettaviin langattomiin laajakaistaisiin järjestelmiin. Futura on yksi Tekesin NETS-ohjelman neljästä kolmevuotisesta kärkiyksikköhankkeesta ja alkoi vuoden 2002 alussa. Siihen osallistuu CWC:ssä noin 20 tutkijaa vuosittain.

Futura-hanke sisältää neljä tutkimusaluetta, jotka ovat radiorajapinnat, lähetinvastaanotin -algoritmit, langattomat verkot ja näiden tiedot integroiva päätutkimusalue 4G-järjestelmät. Laajakaistaisen järjestelmien tutkimus tukee myös tulevaisuuden sotilastietoliikennejärjestelmien kehittämistä ja niiden perusteknologiaosaamisen syventämistä. Aiheeseen liittyy myös meneillään oleva Suomen Akatemian rahoittama STICS-hanke.

Mukautuvuutta tilanteen mukaan

Lähetettävän signaalin suunnittelu perustuu aina käytettävissä olevaan radiokanavan malliin. Kanava kuitenkin muuttuu ajan myötä, joten myös käytettävää signaalia kannattaa mukauttaa kanavan muutoksiin. Puhutaankin mukautuvista eli adap-



JAANI FOHR

Yliassistentti Juha-Pekka Mäkelä tarkastaa laboratoriomittauskytkennän toimintaa tietoliikennelaboratoriossa.

tiivisistä radiolinkeistä (ARL), jotka pyrkivät maksimoimaan kanavassa siirrettävän tiedon määrän tai minimoimaan lähetettävän kokonaistehon. Tällöin voidaan muuttaa tiedonsiirtonopeutta, modulaatiomenetelmää, modulaatiotasojen lukumäärää, lähetystehoa tai kanavakoodausmenetelmää tiedonsiirtoympäristön mukaan.

Toistetta eli diversiteettiä hyödynnetään tiedonsiirrossa, jotta informaatio saadaan siirrettyä luotettavasti ympäristössä, jossa yksittäinen yhteys lähettimen ja vastaanottimen välillä on aika ajoin huonolaatuinen tai käyttökelvoton. Joissakin sovelluksissa, kuten hitaan liikkuvuuden sallivissa järjestelmissä, ei voida saavuttaa aika-toistetta. Vastaavasti toisissa sovelluksissa etenemisympäristö ei aiheuta taajuustoistetta. Silloin on käytettävä muita ratkaisuja suorituskyvyn parantamiseksi.

Käyttöön voidaan ottaa monen antennin järjestelmät, jotka antavat toistetta kolmannessa tasossa, tilasuunnassa. Useiden antennien käyttö sekä lähettimessä että

vastaanottimessa johtaa nk. MIMO-tekniikkaan ja onkin yksi avainratkaisusta, joilla teoreettinen siirtokapasiteetti kasvaa oleellisesti. Tila-aika -koodit on suunniteltu siten, että useiden antennien tuoma mahdollinen hyöty saadaan käyttöön.

Monikantoaalto-modulointiin (MCM) perustuvat menetelmät monikantoaalto-CDMA ja ortogonaalinen taajuusjakomultipleksointi (OFDM) ovat käytettävissä olevia lupaavia ratkaisuja, joihin ARL- ja MIMO-tekniikkaa tutkitaan ja sovelletaan.

Kenen signaali ja millä kaistalla

Vastaanottimessa täytyy tunkea useita muuttujia eli parametreja ennen kuin informaatio voidaan ilmaista signaalista. Vastaanottimen täytyy tunnistaa tietty signaali, vaikka siihen tulee usean eri lähetetyn signaalin yhdistelmä vaikkapa häiriöissä olosuhteissa. Näitä parametreja ovat perinteisesti muun muassa kantoaallon taa-

juus ja vaihe, signaalin amplitudi, symbolin ja koodin ajastus sekä tulosuunta. Nämä on löydettävä vastaanotetusta signaalista ennen kuin informaatio saadaan selville.

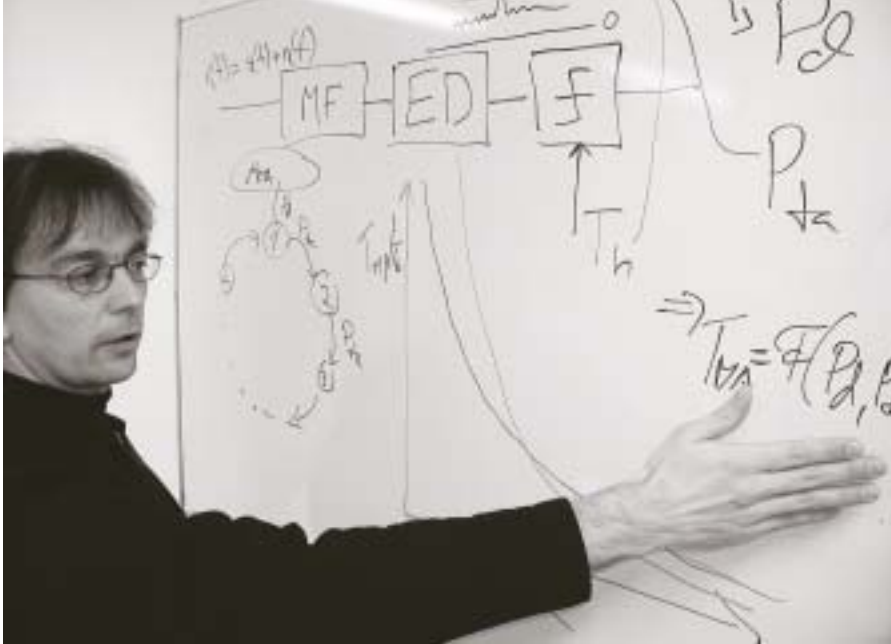
Käytetyllä taajuuskaistalla voi esiintyä tahallisia tai tahattomia häiriösignaaleja. Laajakaistaisen järjestelmän taajuusalueen sisällä voi olla kapeampia kaistoja muiden järjestelmien käytössä tai taajuusalueilta vuotaa toisille häiriötä. Sotilastietoliikenteessä häiriöt ovat tahallisia ja suunniteltuja niin, että ne heikentävät järjestelmän suorituskykyä mahdollisimman paljon.

Häiritsevät signaalit täytyy kyetä poistamaan tai ainakin pienentämään niiden vaikutusta. Koska niistä ei välttämättä ole etukäteistietoa, häiriön poistomenetelmien pitää olla niin kutsutusti sokeita eli ne eivät tarvitse tietoa häiriöstä. Lisäksi poistomenetelmien pitää olla mukautuvia, eli ne pystyvät toimimaan, vaikka häiriötyyppi tai sen ominaisuus vaihtuu. Häiriön poistomenetelmien on hyödynnettävä useiden antennien käyttöä.

Palveluja hyppyinä liikkuvissa solmuissa

Rakenteeton ad hoc -verkko koostuu liikkuvista solmuista. Niissä ei hyödynnetä olemassa olevia verkkorakenteita, kiinteitä tukiasemia eikä keskitettyä hallintoa. Jokainen solmu voi toimia reitittäjänä ja yleensä solmujen väliseen kommunikointiin tarvitaan useita hyppyjä.

Rakenteettomiin verkkoihin on kehitetty useita reititysprotokollia. Reititys vaatii kuitenkin tietoa linkkitasolta, jotta uusi reitti pystytään valitsemaan. Siksi onkin tutkittava muun muassa, millaisia ominaisuuksia tarvitaan, jotta reitityspäätökset ovat parhaita mahdollisia.



ANNA-MARIA RAUDASKOSKI

Tutkijan idea siirtyy kaavaksi taululle ja pitkän tien kuljettuaan kaavasta sovellukseksi ja ihmisten käyttöön. Jari Linatti selvittää kaavan saloja.

Monipalveluverkoissa siirretään lukuisia palveluita, joilla voi olla erilaisia laatuvaatimuksia. Yhteys lähettimen ja vastaanottimen välillä voidaan joutua toteuttamaan useilla hyvyillä käyttäen jopa eri teknologioita. Palvelun laatu päätepisteessä riippuu reitin jokaisesta linkistä.

Linkkien käyttökelpoisuus riippuu useista tekijöistä. Etenemisolosuhteet niissä voivat olla erilaisia, kuten häipyminen, varjostuminen tai häiriöt. Solmujen liikkuvuus on erilaista. Lisäksi voidaan käyttää eri modulaatio- ja koodausmenetelmiä. Tiedonsiirto-olosuhteet ja tehokkuus vaihtelevatkin eri linkkien välillä, mikä aiheuttaa ongelmia palvelun laadun ylläpitämiselle.

Tutkimuksella vaihtoehtoja ratkaisuksi

Minkälaisia vaihtoehtoja tulevaisuuden järjestelmille sitten on ja miten niihin päästään? On hyödynnettävä edellä kuvatussa tutkimuksessa syntyvää osaamista, jotta pystytään valitsemaan sopivat radio-rajapintaratkaisut. On vastattava kysymyksiin, millaiset järjestelmät ovat mahdollisia ja riittävän suorituskykyisiä, millaista mukautuvuutta tarvitaan ja miten signaalit

suunnitellaan, ja selvittävät lukuisia teknisiä yksityiskohtia. Tutkimus antaa ratkaisuja kysymyksiin, minkä jälkeen vaihtoehtoja voidaan vertailla.

Futura-hankkeessa vertailuun on valittu kaksi vaihtoehtoa kahteen siirtosuuntaan, tukiasemalta liikkuvaan asemaan ja päinvastoin. Edelliseen tarkastellaan monikantoaalto-tekniikkaan perustuvia ja jälkimmäiseen yksikantoaalto-tekniikkaan tukeutuvia ratkaisuja. Tähän mennessä on tutkittu vaihtoehtojen toimivuutta ja niiden tarvitsemia yksityiskohtaisia ratkaisuja sekä tehty määrittelyt, millaisilla ehdoilla vaihtoehtoja voidaan ylipäänsä luotettavasti ja tasapuolisesti vertailla.

Tutkimusyhteistyö välttämätöntä

Futuran lisäksi CWC:ssä tehdään tutkittaviin aiheisiin tarkasti kohdentuneita hankkeita samoille rahoittajille yksityiskohtaisilla reunaehdoilla. Sen lisäksi rahoittajat tekevät omissa organisaatioissaan tarkennettuja tutkimuksia erilaisilla reunaehdoilla. CWC:ssä kehitteillä oleva 4G-laboratorio, johon tulee muun muassa kanavamittauksessa ja -mallinnuksessa sekä lähetin-vastaanotinten toteutuksessa

Centre for Wireless Communications CWC

- perustettu vuonna 1995 tietoliikennelaboratorion yhteyteen
- johtajana toimii dosentti, Ph.D. Ian Oppermann.
- henkilökunnan määrä noin 90, joista 85 tutkijaa 14 eri maasta
- tutkimusyksikkö on taloudellisesti itsenäinen ja toiminta perustuu kilpailtuun tutkimusrahoitukseen
- tutkimushankkeet suuntautuvat uusiin langattomiin siviili- ja sotilastietoliikennejärjestelmiin
- yksiköllä ei ole opetusvelvollisuutta, mutta se osallistuu aktiivisesti tutkijakoulutukseen
- CWC ja tietoliikennelaboratorio ovat saavuttaneet kansainvälistä tunnustusta työstään hajaspektritekniikan alalla jo parinkymmenen vuoden ajan

tarvittavaa laitteistoa, avaa uusia mahdollisuuksia tutkimustulosten testaamiseen käytännössä.

Menneisyys on osoittanut, että langattoman tietoliikenteen globaali tutkimusyhteistyö on välttämätöntä erityisesti järjestelmien standardoinnin kannalta. Merkittävimmät tutkimuspanostukset Euroopassa tehdään EU:n tutkimusohjelmissa. Futura-hankkeessa jo tehdyt valinnat ovat osoittautuneet oikeasuuntaisiksi, kun useiden EU-hankkeiden teknologiavalinnat ovat pitkälle sen kaltaisia.

Ensi vuoden alussa alkavassa EU:n Winner-projektissa voimme tehokkaasti hyödyntää Futurassa jo kehitettyä osaamista. Futuran yhteydessä on aloitettu tutkimusyhteistyö myös japanilaisten yliopistojen kanssa erityisesti 4G-radiokonseptien parissa.

UWB valtaa kodit

Radiotekniikan huippututkijat kokoontuivat kesän alussa Oulun yliopistoon pohtimaan nykyhetken kiinnostavinta lyhyenkantaman radiotekniikkaa, ns. UWB:tä (Ultra Wideband).

Puhujat edustivat maailman johtavia tutkimusyksiköitä, yliopistoja ja teollisuutta, ja kokouksen järjestänyt yliopiston langattoman tietoliikenteen tutkimuskeskus CWC sai osakseen laajaa kansainvälistä huomiota.

UBW on tämän hetken merkittävin langattoman yhteyden tekniikka. Se puhuttaa tietoliikennepiirejä ympäri maailmaa, ja siitä kaavaillaan suurta menestystä kuluttajaelektronikassa. Kesäkuinen kokoonnutuminen Ouluun oli seurausta kasvavasta mielenkiinnosta tekniikkaa kohtaan. UWB:n läpimurron kulutuselektronikassa uskotaan tapahtuvan parin vuoden sisällä.

Kyseinen laajakaistainen tekniikka on pienitehoinen ja mahdollistaa lisensoimattoman käytön kaupallisissa sovelluksissa eli se on käyttäjälleen maksuton. Langattomien lähiverkkojen tekniikkana UWB päihittää paljon mainostetun Bluetoothin, sillä UWB:n siirtonopeus on satakertainen Bluetoothiin verrattuna.

Tekniikkaa tutkitaan USA:n lisäksi Japanissa ja Euroopassa lukuisissa tutkimuslaitoksissa ja yliopistoissa. Tekniikassa tärkeimpiä ratkaistavia kysymyksiä ovat muun muassa halpojen äänen ja kuvan siirtoon tarkoitettujen UWB-piirisarjojen valmistusmenetelmät ja -valmistus sekä UWB-järjestelmien vaatimat vähävirtaiset järjestelmäpiirit.

Langatonta tekniikkaa kotitalouksiin

Kokouksen osanottajat uskovat UWB-tekniikan läpimurtoon erityisesti kulutuselektronikassa. Tutkijat ovat yhtä mieltä siitä, että ennemmin tai myöhemmin kodin laitteet kommunikoivat langattomasti.

Myös autot kommunikoivat lähitulevaisuudessa tämän tekniikan avulla ja ovat samanaikaisesti Internet-yhteydessä tietokoneisiin. Tekniikan hyvin tunteva Jokohaman yliopiston professori Ryuji Kohno kertoo, miten hän jo nyt ajaessaan autolla Tokiossa voi olla yhteydessä samanaikaisesti kolmeen toimistoonsa. Japanissa UWB-laitteiden uskotaan tulevan markkinoille vuoden 2004 aikana. Maassa ollaan jo nyt valmiita massatuotantoon.

Myös USA:ssa laitevalmistajat odottavat tekniikkaa. Tohtori John Barr, amerikkalaisen Motorolan UBW-tekniikan standardisoinnista vastaava johtaja kertoo Motorolan olevan standardisoimassa tekniikkaa laitteisiinsa ja että laitteiden valmistukseen soveltuvia elektronisia piirejä tutkitaan ja valmistetaan yhtiön tutkimusryhmissä.

Motorola haluaa myydä tekniikkaa käyttävää langatonta kuluttajaelektronikkaa kotitalouksille ja suunnata tuotteensa Amerikan markkinoille, mutta myös Eurooppa kiinnostaa. Tavoitteena on, että amerikkalaisessa kodissa kaikkia kodin laitteita hallitaan ennen pitkää langattoman liittymän kautta. Helppokäyttöisyys on sekä kuluttajan että laitevalmistajan etu, Barr vakuuttaa.

Parin päivän aikana osallistujille selvisi Suomen ja erityisesti CWC:n tärkeä rooli tekniikan kehittämisessä. CWC:n johtaja Ian Oppermann oli erittäin ilahtunut tutkimuskeskuksensa saamasta huomiosta.

”Vaikka tutkijat pitävät tiivistä yhteyttä Internetin ja sähköpostin avulla, ovat tällaiset tapaamiset ja luottamukselliset keskustelut erittäin tarpeellisia. Näin voimme tietää, mitä toiset tutkijat tekevät ja mitä tutkimuksella voidaan parhaimmillaan saavuttaa”, kertoo Oppermann. (IH)

Ohjelmistoissa korostuu palveluosaaminen

Tietotekniset alat ovat muuttumassa suljetuista ja laitekeisistä ohjelmistotuote- ja palvelupainotteisiksi.

Ohjelmistoliiketoimintaa on kehitetty Suomessa tärkeänä tietoteollisuuden osa-alueena jo 1980-luvulta lähtien. Tietotekniikoiden yhdentymisen takia yhä useamman alan tuotteet ja palvelut perustuvat nykyään ohjelmistoihin.

Ohjelmistoliiketoiminta – tuote- vai palvelubisnestä?

Kauppa- ja teollisuusministeriön viime vuonna laatima ohjelmistoalan arvio tiivistää 2000-luvun alun suhdannemuutosten vaikutukset ohjelmistoteollisuuteen toteamalla, että parhaiten markkinamuutoksista ovat selviytyneet suuret, laajasti ohjelmistopalveluja tarjoavat yritykset ja ”vaikeuksissa on ollut erityisesti osa pienistä tuoteliiketoimintaan keskittyneistä yrityksistä, joilla toiminta ei ole vielä ehtinyt muodostua kannattavaksi”.

Arvion mukaan palvelujen osuus ohjelmistoliiketoiminnassa on kasvussa. Projektitoimitusten ohella yhä tärkeämpiä ovat käyttöönotto- ja ylläpitopalvelut, koska niistä syntyy suurin osa asiakkaiden ohjelmistokustannuksista.

Tietojenkäsittelyn ulkoistaminen on jatkunut vilkkaana, toisaalta yrityskaupat, alihankintaketjujen järjestäminen ja muut verkottumistavat ovat yleistyneet. Nämä ovat osaltaan lisänneet ohjelmisto- ja muiden alojen vuorovaikutusta ja ohjelmistoliiketoiminnan riippuvuutta asiakkaiden ohjelmistokehitys- ja hankintastrategioista.

KTM:ssä nähdään, että ohjelmistoalan kehitys Suomessa kytkeytyy olennaisella tavalla tietoliikenteen kehitykseen. Ministeriössä uskotaan elektroniikka- ja sähkötekniisten alojen ohjelmistojen olevan edelleen pääosin muihin tuotteisiin sulautettuja, niin että ohjelmisto on ”saumattomasti integroitu tuotteeseen ja tuotantoprosessiin”. Tämä pitää pääosin paikkansa, mutta myös näillä aloilla erillisten ohjelmistotuotteiden, -palvelujen ja -liiketoiminnan osuus on kasvanut.

Yksi tulevaisuuden visioista on, että ohjelmistot ovat pääsääntöisesti sulautuneet palveluihin eli käyttäjät eivät näe yksittäisiä ohjelmistoja eikä heidän tarvitse hankkia ja asentaa niitä erikseen.

Sisällöntuotanto ja ”ohjelmistoviihdeala” antavat jo viitteitä siitä, miten tietoverkot ja uudet palvelumallit muokkaavat ohjelmistoja. Tämän kehityksen jatkuminen edellyttää, että ohjelmistot palvelevat nykyistä enemmän käyttäjiään. Onkin sanottu, että ohjelmistoasiakkaat ovat jo muuttuneet ”sovellusten käyttäjistä” hyödyntämään ”käyttäjien sovelluksia”.

Globaali liiketoiminta haasteeksi

KTM:n mukaan ohjelmistoalan pääongelmia on erityisesti kansainvälisen myynti- ja markkinointiosaamisen puute. Sopimusjuridiikassa ja tekijänoikeuskysymyksissä ollaan Suomessa vielä alkutaipaleella.



Veikko Seppänen toimii osa-aikaisena professorina Oulun yliopiston tietojenkäsittelytieteen laitoksessa.

Alan osaamishaasteiksi ministeriö esittää muun muassa verkottumisen, asiakkaiden tarpeiden määrittämisen ja ohjelmistoyrittäjien henkilökohtaiset valmiudet.

Ehkä suurin haaste suomalaisyrityksille on, että ohjelmistomarkkinat ovat maailmanlaajuisia. Markkinoiden ja liiketoiminnan hallinta ja tuotekehityksen nopeus ovat yhä tärkeämpiä. Ohjelmistoja tarjoavien yritysten on tunnistettava päämarkkinoidensa kasvusegmentit erityisesti korkean teknologian keskuksissa, joita on syntynyt Yhdysvaltojen lisäksi Eurooppaan ja Aasiaan. Tämä johtaa väistämättä liiketoiminnan keskittymiseen. Vuosikymmenen lopulla maailmassa lienee viitisenkymmentä ohjelmistoliiketoiminnan keskusta, joista vain muutamat ovat alallaan johtavia.

Suomessa on tätä nykyä vasta vähän kansainvälisen aseman vakiinnuttaneita ohjelmistoyrityksiä, kun taas pieniä ja innovatiivisia yrityksiä on paljon. Suomen vahvin osaamisalue on ohjelmistokehitystyö, jonka on arveltu jatkossa keskittyvän Aasiaan. Ohjelmistotuote- ja palveluosaimisen tulisi päästä lähelle päämarkkinoiden asiakkaita eli Yhdysvaltoihin ja Keski-Eurooppaan.

Käyttäjien tarpeet huomioon myös yliopistoissa

Oulun yliopisto ryhtyi 1990-luvun lopulla kehittämään ohjelmistoliiketoiminnan opetusta ja tutkimusta. Tutkimustyötä on tehty sekä toimialan rakenteiden ja liiketoimintalogiikoiden että yksittäisten ohjelmistoyritysten parissa. Opetuskokonaisuus lähtee perusteista ja päättyy ohjelmistoyritysten johtamisen, markkinoiden ja liiketoimintamallien erityiskysymyksiin.

Yliopistossa on myös kansainvälinen ohjelmistoliiketoiminnan ohjelma, ja perustutkintojen lisäksi on saatu päätökseen ensimmäiset tohtoriopinnot. Opetusta ja tutkimusta on kehitetty tietojenkäsittelytieteiden laitoksen ja taloustieteiden tiedekunnan yhteistyönä.

Yksi selvä haaste myös opetukselle ja tutkimukselle on, että ohjelmistojen käyttäjien tarpeet ja mieltymykset muuttuvat. Käyttäjät eivät enää kiinnosta tekniset ratkaisut, vaan ohjelmistosta saatava hyöty jokapäiväisissä askareissa.

Markkinoiden ja liiketoiminnan hallinta ja nopea tuotekehitys on yhä tärkeämpää.

Uskallus tieteessä tuottaa uusia Nokioita

Nokian tutkimuskeskuksella on kymmenittäin tutkimusyhteistyökumppaneita. Oulun yliopistolla on tässä joukossa oma, vahva roolinsa.

Jos Oulun yliopistoa ja Nokiaa vertaisi ihmisiin, ne voisivat olla kuten isä ja poika auton ostossa: vanhempi polvi tietää, mikä pitemmän päälle kannattaa ja jälkikasvu tahtoo menopelinsä kaikilla herkuilla. ”Ja tuskinpa Nokia olisi Oulussa ilman yliopistoa”, vahvistaa Nokian tutkimuskeskuksen johtaja Tero Ojanperä, yliopiston sähkö- ja tietokonetekniikan osaston kasvatti.

Oulussa hyvä kulttuuri

Nokia tekee tutkimusyhteistyötä laajalla rintamalla: kumppaneinaan sillä on 50-100 yliopistoa tai muuta tutkimusyksikköä. Tässä joukossa kukin mittauttaa roolinsa ja merkityksensä päivittäin; tutkimuslaitosten ja yritysten yhteistyössä vanhat meriitit eivät Ojanperän mukaan juuri paina.

Pitkäjänteisyys ja uudistuminen ovat yliopistojen menestyksen kulmakiviä. ”Yliopistojen pitäisi miettiä sitä, missä yhteiskunta ja yritykset ovat 5-10 vuoden päästä ja käynnistää hankkeita sinne. Ideat saattavat herättää vastustusta yritysmaailmassa, mutta jos tutkija on päättäväinen, voi käydä niin, että jonakin päivänä yritykset kiinnostuvat.”

Ojanperän mukaan yliopistojen on osattava olla yrityksistä riippumattomia. Jos ne alkavat liikaa tuijottaa yritysten tekemisiä ja niiden haluja, ollaan väärillä

urilla. Yrityselämä on nopeatempoisempaa kuin perustutkimuksen trendit. ”Jos rupeaa liian tarkkaan seuraamaan, mitä yritysmaailmassa tapahtuu juuri tänään, niin siinä saa tutkimustavoitetta muuttaa hyvin usein”, Ojanperä varoittaa.

Oulun yliopiston merkityksen Nokialle Ojanperä tiivistää kahteen asiaan: yliopisto tuottaa tutkimusta Nokian tarpeisiin ja opiskelijoille ja tutkijoille kompetenssia, jota nämä voivat hyödyntää yrityselämän palveluksessa. Pitkät perinteet ovat perua hyvistä näytöistä.

”Olisin huolestunut, jos Nokian tuotekehitystavoitteet ja yliopiston tutkimuskohteet kävisivät täysin yksiin. Yliopistot toteuttavat omaa tehtävänsä eli luovat uutta tutkimusta ja ovat uranuurtajia uusilla alueilla. Oulussa on tässä suhteessa hyvä kulttuuri.”

Pallo on tutkimusryhmillä: pystyvätkö ne määrittelemään itselleen tavoitteet, joiden saavuttamisesta on hyötyä muillekin kuin niille itselleen?

Tutkimusta tehdään myös joissakin Nokian liiketoimintayksiköissä Oulussa, joten Nokian tutkimuskeskuksen takäläisestä filiaalista ei oululaisten kannata haaveilla.

Opetus kaiken perusta

Tero Ojanperä ei näe uhkia tutkimusyhteistyölle globalisoitumisen paineissa.



ESKO KOSKENRANTA

Tero Ojanperä on syntynyt Limingassa, valmistunut Oulun yliopiston sähkö- ja tietokonetekniikan (silloisen sähkötekniikan) osastosta diplomi-insinööriksi 1991 ja väitellyt Delftin yliopistossa Hollannissa kolmannen sukupolven radioteknologiaista. Oululainen tausta helpottaa joiltakin osin nykyisessä tehtävässä. "Kun tuntee ihmiset ja ympäristön, on helpompi verkottua Ouluun päin ja kuulostella, mitä sieltä on tulossa."

Kun yliopistot pitävät huolta uudistumisestaan ja uusien tutkimusalueiden hakemisesta, pystytään oma kilpailukyky säilyttämään. Tässä Ojanperä näkee Oulun yliopiston aseman positiivisena.

"Oulussa on vahvaa osaamista. Yliopisto on kansainvälisesti tunnustettu ja sen monet tutkimusryhmät ovat erittäin tunnettuja omalla alallaan. Esimerkiksi CWC:ssa on hyviä esimerkkejä siitä, kuinka ihmiset ovat halunneet tulla töihin Ouluun, koska CWC on yksi tämän alan kärkitutkimusyksiköistä."

Ojanperä tunnustaa välillä yllättyvän säkin Suomen vetovoimasta. "Suomeen tulee väkeä töihin, koska täällä on maailman kärkitutkimus. Opetuksesta on kuitenkin pidettävä huoli", Ojanperä muistuttaa. "Syntykö meillä kansainvälisesti

kilpailukykyistä opiskelija-ainesta? Onko meillä kansainvälisesti kilpailukykyistä opetusta? Kohdistuuko se oikeisiin asioihin? Kaikki lähtee siitä, että perusopetus on kunnossa."

Ojanperän mielestä yksi tärkeimpiä yliopiston antamia koulutuksellisia valmiuksia on kyky jatkuvaan uusiutumiseen.

Sovellukset yhteinen alue

"Tänä päivänä jokainen yritys katsoo, mitä hyötyä tutkimus tuo yritykselle, ja yhteistyö ratkaistaan pitkälle projektikohtaisesti. Viime vuosina yritykset ovat entistä tarkemmin arvioineet tutkimusyhteistyön tarvettaan. Nokian yhteistyö Oulun yliopiston kanssa on kuitenkin jopa kasvanut: hankkeita on aloitettu uusilla alueilla,

kuten multimediateknologiassa ja sovelluksissa, jotka ovat nousseet tärkeämpään rooliin kuin perusteknologia mobiiliteliikenteessä", Ojanperä valaisee.

Nykyisin yhteistyö liittyy sovellettuun elektroniikkaan ja tietoliikenneteknologiaan, jossa pääyhteistyökumppanit ovat sähkö- ja tietokonetekniikan osasto sekä tietokonetekniikan laboratorio ja eri tutkimusryhmät.

90-luku meni kolmannen sukupolven teknologian kanssa, nyt seurataan, miten teknologia kehittyi 4G:ksi. Lähin yhteistyökumppani tässä on langattoman tietoliikenteen tutkimuskeskus CWC.

Mediaorientoituneiden teknologioiden tutkimusyhteistyössä kumppanina on MediaTeam-tutkimusyksikkö, jonka liittää Nokiaan audiovideotekniikka.

Uraauurtava yhteistyöhanke on gsm- ja jatkossa UMTS-pohjainen langaton lähiverkkohanke SmartOulu. Siinä Ojanperä näkee mahdollisuuksia myös valtakunnalliseen levitykseen; käytännön toimia on kuulemma aloiteltukin jo muualla. "Hyvä innovaatio löytää käyttöä muualakin", usko Tero Ojanperä. Hänen mielestään Oulun yliopiston panos sekä nykyisten että tulevien alan tuotteiden kehityksessä on tärkeä. (AMR)

Opettajakin on oppija

Opettajan oppimista on Oulun opettajankoulutuksessa tutkittu erityisissä kokeiluluokissa ns. avoimen opetuksen projektissa 80-luvun puolivälistä 90-luvun alkupuolelle. Läpi ala-asteen kestänyt kokeilu järjestettiin Oulun läänissä Kärämäellä, Pyhäjärvellä, Kajaanissa ja Oulussa Kaukovainion ja Lintulammen (silloisen Nokelan) kouluilla.

Erikoistutkija Anneli Lauriala esitteli opettajan oppimista projektin valossa Oulun opettajankoulutuksen 50-vuotisjuhlan yhteydessä järjestetyssä tieteellisessä seminaarissa.

Roolin kyseenalaistamista

Nykyisessä tietoyhteiskunnassa oppiminen ei enää ole tiedon vastaanottamista, vaan aktiivista tiedon rakentamista vuorovaikutuksessa ympäristön kanssa. Opettajien uudistuminen ja kasvaminen elinikäisiksi oppijoiksi on koko elinikäisen oppimisen ydin. Perinteisen koulutuksen mallit eivät enää riitä.

Kokeiluluokat poikkesivat sekä fyysisiltä, sosiokulttuurisilta että pedagogisilta piirteiltään perinteisistä luokista. Näissä luokissa opettajiksi opiskelevat ja jo työelämässä toimivat opettajat pääsivät oppimaan uutta: he muun muassa oppivat näkemään jo omista koulukokemuksistaan kumpuavat sosialisatiion vaikutukset, joita perinteiset harjoittelu- ja työympäristöt vahvistavat ja jotka tukevat vanhaa opettajakeskeistä työtapaa. Tarkoituksena oli saada opettajat kyseenalaistamaan oma roolinsa. Lähtökohtana sekä luokkatason että

opettajien koulutusohjelmissä oli aktiivisen ja itsenäisen oppimisen edistäminen.

Tiedon hallitsija

Opettajalta vaaditaan moninaista tietoa ja moniottelijan taitoja. Hän tarvitsee tietoa oppilaista, opetussuunnitelmasta, opetusmenetelmistä, opettavasta aineesta, itsestään. Yhteiskunnallinen tietous sekä arvo- ja päämäärätietous sekä oppimisteoreettinen tieto ovat myös tarpeen.

Opettajan toiminnan kannalta ratkaisevaa on, miten hän tulkitsee ja konstruoi todellisuutta kokemusmaailmansa ja ympäristön kanssa tapahtuvan vuorovaikutuksen pohjalta. Tieto on persoonallista ja tulkittua, mutta samalla yhteisössä jaettua, kulttuurista pääomaa.

Tutkimus on vahvistanut näkemystä, jonka mukaan koulutuksen tuomat uudet tiedot ja taidot vaikuttavat opettajan toimintaan vain, jos heidän perususkomuksiaan pystytään muuttamaan. Kokeiluluokissa uusi tieto ja kulttuurinen tieto jouduivat vuorovaikutukseen, ja kulttuurista tietoa alettiin tarkastella tietoisemmin ja kriittisemmin myös kouluissa, kun näitä muutoksia tuotiin joihinkin luokkiin.

Opettajan tieto voidaan jakaa kolmeen lajiin kulttuuriseen, praktiseen ja teoreettiseen tietoon. Kokeiluluokissa opettajat tulivat tietoisiksi kulttuurisen tiedon merkityksestä työssään. Siihen sisältyvät normit, rituaalit ja myytit ovat olleet itsestään selvyyksiä, mutta niiden havaitseminen ja poisoppiminen avasi tien uuden oppimiselle.

Praktinen eli käyttötieto on persoon-

nallista ymmärrystä, joka kehittyy opettajalle käytännön tilanteissa. Usein se on ns. hiljaista tietoa. Kokeiluluokissa opettajat tulivat tietoisiksi omista käyttöteorioistaan ja niiden seurauksista oppilaiden oppimiseen.

Teoreettisen tiedon rooli on korostunut akateemisen opettajankoulustradition myötä. Teoriaa ei voida luoda käytännöstä irrallisena ja siten soveltaa opettamiseen, vaan teoriaa syntyy käytännössä. Teorian ja käytännön suhde nähdään vuorovaikutteisena myös opettajan oppimisessa.

Minä työvälineenä

Opettajan oppiminen on yhteydessä toimintaan. Ongelmalliset kokemukset edistävät oppimista ja saavat aikaan muutoksia. Poikkeavat pedagogiset kulttuurit tai oppilaita koskevat havainnot saattavat merkitä jopa täydellistä "takinkäyntöä". Kokemuksista oppiminen edellyttää niiden tietoista pohdintaa ja peilaamista kollegoiden vastaaviin.

Kokeiluluokissa toteutettu tutkimus osoittaa, että avoimet luokka- ja opettajankoulutusympäristöt tarjosivat osallistujille paitsi erilaisia kokemuksia myös erilaisia toiminnan mahdollisuuksia kuin perinteiset luokat.

Opettajiksi opiskelevien ja kokeneiden opettajien oppimista edisti mahdollisuus havainnoida, toimia, kysellä ja saada perusteluja luokan toiminnoille, ratkaisuille ja vuorovaikutussuhteille. Opettajankoulutuksessa pidetäänkin tärkeänä varata aikaa kokemusten purkamiselle, keskustelulle ja kokemusten kielentämisel-

Puoli vuosisataa opettajankoulutusta Oulussa

Oulussa on koulutettu opettajia 50 vuotta. Pohjoisen opettajapuljan paikkaamisena vuonna 1953 alkanut toiminta on vuosikymmenien aikana kehittynyt Oulun yliopistossa moderniksi, käytännön ja teorian yhdistäväksi koulutukseksi. Oululaisen opettajakoulutuksen erityispiirteitä ovat monikulttuurisuus, musiikki- ja teknologiakasvatus.

Yliopistossa opettajankoulutuksen 50-vuotista taivalta juhlittiin näyttävästi. Juhlavuoden kunniaksi on ollut erilaisia tapahtumia pitkin vuotta: Studia Generalia – luentosarja opettajakoulutuksen historiasta ja ajankohtaisista haasteista sekä musiikkikasvatuksen 10-vuotis-konserttisarja.

Varsinaisia juhlallisuuksia vietettiin 13.-14.11. Tieteellisessä seminaarissa pohdittiin opettajan ajattelua ja arvoja tutkimuksen kohteena. Seminaarin jälkeen oli paneelikeskustelu Koulutus – markkinatavaraa vai ihmiseksi kasvamista.

Pääjuhlaa juhlittiin 14.11. Juhlpuhujana oli presidentti Martti Ahtisaari, joka itse on valmistunut Oulun opettajainvalmistuslaitoksesta. Lisäksi pääjuhlan yhteydessä julkistettiin oululaisen opettajakoulutuksen 50-vuotishistoria.

Laura Palovuori



Laulu oravasta kaikui Norssin kuoron ja Tuiran musiikkiluokan esittämänä.

Pääjuhlan kaksituntinen ohjelma oli tarkasti suunniteltu. Puheita oli vain vähän, niiden sijasta oli keskitytty musiikkiin, tanssiin, näytelmiin ja runoihin. Presidentti Ahtisaari muistutti opettajien suuresta vastuusta monikulttuuristuvassa Suomessa. ”Koulutus on hyvinvoinnin, sivistyksen ja demokratian perusta”, tiesi juuri Aasiasta, entisen Neuvostoliiton maista tullut Ahtisaari.

Lapset lauloivat niin, että omat ala-asteen musiikintunnit tulvahtivat mieleen. Varmasti kukaan ei jäänyt kylmäksi musiikin, mietelauseiden ja tanssin virratessa sielun syövereihin. Esiintyjäjoukko oli moninainen ja värikäs. Esiintyjät olivat sekä nuoria että vanhoja, mukana oli entisiä ja nykyisiä opettajia ja opiskelijoita sekä pienimpinä, muttei vähäisimpinä, joukko lapsia. ”Tarkoituksena oli, että

ohjelmassa näkyi menneisyys ja nykypäivä sekä taiteen merkitys oululaisessa opettajakoulutuksessa”, kertoi opettajankoulutuksen yksikön johtaja Riitta-Liisa Korkeamäki.

Ensimmäiset vuodet kiertolaiselämää

Oulussa opettajankoulutus käynnistyi kesällä 1953, jolloin ensimmäiset väliaikaisiksi kaavailut kesäkurssit järjestettiin. Ensimmäinen varsinainen lukuvuosi alkoi saman vuoden syksyllä. Korkeakoulun toimipisteitä saattoi olla toistakymmentä. Ensimmäisenä rehtorina toimi FT Aatto Kaljunen.

Toimet opettajakorkeakoulun vakinaistamiseksi alkoivat jo ennen väliaikaisen toiminnan käynnistymistä. Vakinaistaminen toteutui vuonna 1957, mikä jäi kuitenkin vain välivaiheeksi. Lakiesitys Oulun yliopistosta annettiin lokakuussa 1957, ja opettajanvalmistus siirtyi yliopiston alaisuudessa toimivaan opettajainvalmistukseen virallisesti 1959. Laitoksen ensimmäinen oma rakennus, harjoituskoulu, saatiin käyttöön syksyllä 1961.

Laura Palovuori

le. Nykyopettaja ja erityisesti uudistuva opettaja pohjaa toimintansa reflektiolle, toiminnalle, jossa sen oikeutusta, perusteita ja seurauksia pohditaan.

Tehdyissä kokeiluissa opettajien toiminta ja oppiminen ”pakotti” heidät uudenlaiseen opettajan rooliin ja avoin vuo-

rovaikutus oppilaiden kanssa ja heidän seuraamisensa johtivat osallistujat kriittiseen ”itsen” ja oman opettajaidentiteetin tarkasteluun. Tulokset osoittavat, että vaikka professionaalista tietoa ja taitoja pidetäänkin entistä tärkeämpinä, opettajan persoona jää vielä erilliseksi ja sinänsä tar-

keäksi itsessään. Minä on olennainen elementti siinä tavassa, jolla opettajat konstruoivat työtään.

Opettajan oppimisessakin huomio pitäisi suunnata minän ymmärtämiseen ja identiteetin eri puoliin sekä teoreettisella puolella että opetusharjoittelussa.

Kieliä, kuvia ja elektroniikkaa

Oulun yliopistossa piti loka-kuussa virkaanastujaisesitelmänsä kolme uutta professoria. Heitä kiinnostavat mikro- ja nanoteknologian mahdollisuudet Oulussa sekä kielitutkimusten ulottuvuudet ja monitieteellisyys.

Pohjoismaisen filologian professori Paula Rossi: Ylisöoterskat, riivarit ja komesrootit asuttivat Oulua 1800-luvulla

Oulun murteen sanat kuten *knaffoli* (< knapphål; napinreikä), *piili* (< bil; auto), *röökynä* (< fröken; neiti), *nyyfiiki* (< nyfiken; utelias), *ookata* (< åka; ajaa) ja *teetata* (< städa; siivota) ovat seurausta kielikontakteista, joita alueen suomen- ja ruotsinkielisellä väestöllä oli päivittäin erityisesti 1800-luvulla. Tämä on yksi esimerkki kontaktilingvistiikan piiriin kuuluvasta tutkimuksesta. Kontaktilingvistiikka on tutkimusala, jonka avulla pyritään selvittämään ja valottamaan ihmisten välisiä kielikontakteja eri näkökulmista katsoen. Se on poikkitieteellistä tutkimusta, koska kielikontaktit ja niiden seuraukset eivät ole ainoastaan lingvistisiä, vaan myös esimerkiksi psykologisia, sosiaalisia ja yhteiskunnallisia.

Oulun kauppias- ja porvarisuvut puhuivat ruotsia yleisesti aina 1900-luvulle asti. Ylemmät yhteiskuntaluokat seurustelivat keskenään ruotsin kielellä, ja liiketoimissa hallitsevana kielenä oli ajan käytännön mukaan ruotsi. Suomenkielinen väestö omaksui päivittäisten kielikontaktien johdosta ruotsinkielisiä sanoja käyttämäänsä murteeseen. Suomenkieliset toi-

mivat kotiapulaisina ja työntekijöinä ruotsinkielisten palveluksessa. Lisäksi mm. hallinnon parissa työskennelleet suomenkieliset käyttivät jatkuvasti ruotsin kieltä.

Merkityksensä puolesta lainatut sanat liittyvät mm. kotiin, esineisiin, vaatteisiin, ruokaan, ammatteihin, kaupankäyntiin ja merenkulkuun. Lainattaessa sanoja ruotsista suomeen suomenkieliselle väestölle vaikeat äänteet hävisivät tai korvautuivat muilla äänneillä.

Pottutöötti (< potatisstöt; perunasurvin), tyynyvvaaru (< dynvar; tyynyliina), riivari (< skrivare; kirjuri), ylisöoterska (< översköterska; ylihoitaja), komesrooti (< kommerseråd; kauppaneuvos).

Vieraat kielet ovat yhä useamman ihmisen arkipäivää. Yhteiskunnan tulisi painostaa jokaisen oikeuteen oppia sekä hyvin äidinkieltään, että vieraita kieliä, jotta yhteyksiä eri kieliä puhuviin ihmisiin olisi helppoa luoda.

Paula Rossi, Anthony Johnson ja Jouko Vähäkangas pitivät virkaanstujaisesitelmänsä lokakuussa.



LIISA KÄRKI

Englantilaisen filologian professori Anthony Johnson: Imagologia on monitieteinen oppiaine

Yksi länsimaiden peruspiirre 2000-luvun alussa on ollut visuaalisuuden ja suullisen kulttuurin uusi nousu. Reaktiona tähän, mutta myös itse tähän nousuun osallisina, ovat niin kirjallisuus- kuin kielitiedekin ryhtyneet laventamaan viitekehystään. Sanojen ja kuvien välisen rajapinnan tutkimus, imagologia on yhdistänyt kirjallisuustieteen ja lingvistiikan intressit. Mielenkiintoista on tämän alan kehitys ja mahdollisuudet.

Imagologia syntyi sodanjälkeisen vertailevan filologian yhden suuntauksen piirissä. Nyt kun ala on siirtynyt edemmäs alkuperäisistä kansallisen identiteetin ja toiseuden teemoista, tulee imagologisen tarkastelun kenttää laajentaa, niin että se voi kattaa kaikki kielen, kirjallisuuden, ja kuvan välisen vuorovaikutuksen ilmenemät.

Oulun yliopistossa on jo tällä hetkellä huomattavaa kiinnostuneisuutta kuvatutkimukseen. Humanistisessa tiedekunnassa on historiaa, kieltä, kulttuuria tai elokuvaa tarkastelevilla oppiaineilla tässä pitkät perinteet. Myös muissa tiedekunnissa ku-

vatutkimus on tärkeä komponentti, esimerkiksi kulttuurimaantieteen ja matkailututkimuksen aloilla.

Olisi tärkeää yhdistää voimavarat ja kehittää imagologiasta sideoppiaine vastaamaan lukuisten opinalojen tarpeita. Samalla voitaisiin hyödyntää Oulussa jo tarjolla olevaa monitieteistä osaamista, joka toisi yhteen samanmielisiä tutkijoita eri tiedekunnista ja terävöittäisi yliopiston kansainvälistä profiilia.

Elektroniikan tuotantotekniikan professori Jouko Vähäkangas: Tuumasta nanoon

Elektroniikkateollisuudessa on tapahtumassa suuria muutoksia, kun siirrytään entistä enemmän kannettaviin ja langattomiin järjestelmiin. Tuotteet halutaan tehdä pieniksi, keveiksi, halvoiksi, mutta samalla vaatimuksia ovat myös suuri toimintanopeus, tehokkuus, luotettavuus ja käyttäjäturvallisuus. Elektroniikan tutkimus kohdistuukin tällä hetkellä voimakkaasti mikro- ja nanosysteemeihin sekä mikrofotoniikkaan, joilla voidaan toteuttaa tulevaisuuden pienet monitekniset tuotteet.

Oulun yliopisto on ottanut tulevai-

suuden haasteet vastaan monellakin tasolla. Käynnissä on sekä kotimaisia että EU-projekteja, jotka liittyvät aihealueeseen. Konkreettisin toimenpide on rakenteilla oleva mikro- ja nanoteknologian keskus, jossa voidaan kehittää ja testata mikro- ja nanoskaalan rakenteita puhdistilaympäristössä. Tämä liittyy laajempaan Oulun alueen kehittämisstrategiaan, jossa pyritään takaamaan paitsi olemassa olevien työpaikkojen säilyminen, myös uusien innovaatioiden mahdollisuudet tuottaa uusia työpaikkoja.

Journalismi viihteellistyy

Taideaineiden ja antropologian laitoksen järjestämä Kutuseminaari keskittyi lokakuun puolivälissä journalismiin. Aihetta lähestyttiin niin vallan kuin marginaalinkin näkökulmasta, eikä median viihteellistymisenkään jäänyt ruotimatta.

Yksimielinen seminaarin väki näytti olevan vain yhdestä asiasta: medialla todella on valtaa, ja se vaikuttaa hyvin paljon siihen käsitykseen, jonka luomme ympäröivästä maailmastamme. Rehtori Lauri Lajusen sanoin: et ole olemassa, jos et ole julkisuudessa.

Valtakunnallisesti tunnetuimmista esiintyjistä toimittaja Umayya Abu-Hanna hauskuutti yleisöä puhumalla ulkomaalaisuutisointiin sisältyvästä henkisestä laiskuudesta: nimien ja faktojen epätarkasta käytöstä. STT:n päätoimittaja Mikael Pentikäinen puolestaan esitteli uutistoimistonsa periaatteita ja toimintakriteerejä.

Pentikäisen puheesta kävi ilmi huoli median viihteellistymisestä ja uutisaineiston pinnallistumisesta. Samalla hän kuitenkin myönsi, että pitkään valtakunnan totuutena esiintynyt STT:kin on joutunut tarkistamaan toimintaansa ja muuttamaan juttujaan entistä kiinnostavammiksi. Pentikäisen kielenkäytössä sana *kiinnostava* tarkoitti samaa kuin muiden puheessa esiintyvä *viihteellinen*.

Esimerkkinä uudistuneesta STT:stä Pentikäinen kertasi Leena ja Hjallis Harkimon avioeroa ja sitä, millä tavoin toimituksen oli vaikea keksiä näkökulma, jonka varassa asiasta saattoi kertoa. Lopulta lyhyen uutisen jääkiekkomogulin ja kansanedustajan erosta oli kirjoittanut politiikan toimitus.

Keltaista ja valkoista lehteä

Aivan työkseen median viihteellistymistä käsiteltiin FM Jukka Käräjäojan ideoimassa työryhmässä, joka etsi näkökulmaa keltaiseen ja valkoiseen lehdistöön. Paljastui, että keltaisen lehdistön juuret ovat 1800-luvun Yhdysvalloissa ja että niin sanottu laatulehdistö on vähitellen ominut yhä enemmän keltaisen lehdistön kaltaisia toimintamalleja. Vastaavasti keltainen lehdistö on saanut uutta ilmettä valkoiselta lehdistöltä.

Laatulehdistössä viihteellistyminen ilmenee muun muassa siten, että kulttuurikirjoittelussa suositetaan myös sarjakuvan tapaisen viihteen käsittelyä. Myös hyvin poleeminen kirjoittelu viihteellistyttää lehdistön sisältöä. Kaltio-lehden ensimmäisen päätoimittajan Atte Kalajoen tyylissä viihteellisyys puolestaan kukkii monina kielikuvina ja jutustelevana tyylinä.

Muulle kuin kielitieteilijöille viihteellinen ilmeisesti näyttäytyy mieluummin juttujen sisältöjen valintana kuin kirjoitustekniikan keinoina. Pitkän ja rönsyilevän keskustelun viritti FM Petri Vartiaisen tutkimus voimailulajeihin liittyvästä dopingkirjoittelusta ja kommentoinnit kansanedustaja Tony Halmeen kesäisestä pyssytelystä.

Halme-uutisointi antoi aiheen ihmeellä, kuinka pitkälle mainetta ja kunniaa

janoava toimittaja voi venyttää eettisiä periaatteitaan. Iltalehden toimittajahan kärehti siitä, että jokapäiväisissä jutuissaan hän oli vääristellyt Halmeen terveydellistä tilaa ja koettanut saada Iltä-Sanomien toimituksen lopettamaan oman kirjoittelunsa teho-osastolla makaavasta nyrkkeilijästä.

Ilmeisesti kuitenkin on niin, että ikiaikaiset journalistiset periaatteet ovat romuttumassa jopa laatu-lehdissä. Yhdysvalloissakin paljastui kesällä, että arvostetun lehtitalon toimittaja oli kirjoittanut täysin keksittyjä juttuja, joissa esiintyi haastattelelta jääneiden henkilöiden haastatteluja.

Ideologiat vääristyvät

Lehdistön sisällöissä tapahtuvat muutokset ovat merkittäviä siksi, että ne myös muuttavat kansalaisten käsityksiä maailmasta. Jo iltapäivälehtien lööpit propagoivat päivästä toiseen mustavalkoista maailmankuvaa, joka edustaa seksismiä ja soviniin taipuvaa kielenkäyttöä.

On aivan selvää, että jonkinlainen ihannehminen kajastaa sellaisen lööppinikkarin mielessä, jonka uutiskynnyksen ylittävät kesät ja talvet erilaiset laihdutusohjeet. Lööppiin maailmaan ei todellakaan sovi pullean vartalon ihannoiti, ei julkisten elämään välinpitämättömästi asennoituva lukija, ei ulkomaalaisiin luontevasti ja pelottomasti suhtautuva kansalainen.

Joka kerta katastrofeista, tappajista tai ryöstäjistä kertoessaan lööpit vahvistavat ihmisten yleistä pelkoa, johon ei välttämättä olisi mitään tarvetta. Pelkoa lisätesään lööpit tietysti luovat pohjaa uudelle lööpillä, joka varoittaa vieläkin julmemmista vaaroista.

Etenkin kielitieteellisissä tekstintutkimuksissa on vahvistunut näkemys, jonka mukaan lööpit ja muut kielelliset viestit lopulta ovat eräänlaista piilotekestiä, joka kertoo jotakin toimittajien ja lukijoiden maailmankuvasta, jopa siihen sisältyvistä tabuaiheista. Esimerkiksi kielikuvien ana-



ANNA-MARIA RÄUDASKOSKI

"On kaupallisesti järkevää kirjoittaa seksikkäistä seksikkäistä aiheista, ja tällä tavoin lehtikieli todella voi vääristää maailmankuvaamme ja siihen liittyvää ideologiaa, luonnollistuneena hyväksyttäviä arvoja ja asenteita", kirjoittaa Markku Varis.

lyysin perusteella voidaan päätellä, että ainakin politiikka ja talous käsitetään raadollisen toiminnan alueiksi, joissa ilmiöt ymmärretään sotana, kilpailuna, taisteluna ja niin edelleen.

Raadollisuuden korostuminen lehtijutuissa palautuu eittämättä siihen, että vanhan fraasin mukaan "ainoastaan huonot uutiset ovat hyviä uutisia". On kaupallisesti järkevää kirjoittaa seksikkäistä seksikkäistä aiheista, ja tällä tavoin lehtikieli todella voi vääristää maailmankuvaamme ja siihen liittyvää ideologiaa, luonnollistuneena hyväksyttäviä arvoja ja asenteita.

Sovinnaisuus jyllää

Raadollisuuden ohessa lehtikieltä tätä nykyä leimaavat konservatiiviset tai ainakin sovinnaiset – ehkä jopa maskuliiniset – ajatusmallit. Jopa viihdelukemisto Reginessa perinteinen maailmankuva ilmenee siten, että naisen elämän pääsisältö on miehen ja aviollisen suhteen löytäminen, vaikka

mies esiintyykin lukemistossa hyvin erotoituneena ja naisen katseen kohteena.

Sukupuoliväritteisyysdässään urheilu lienee kaikkein räikein, kun miesurheilijat ovat miehiä mutta naisurheilijat tyttöjä. Mika Myllyläkin oli vielä vuoden 1998 olympiavoiton jälkeen niin 'mies', että hänestä tiedettiin kaikki kolme ristimänimeä Mika Kristian Myllylä aivan kuin hän olisi ollut samalla tasolla Juho Kusti Paasikiven ja Urho Kaleva Kekkosen kaltaisten presidenttien kanssa.

Ilmiönä Myllylän nimeämistapa selitynee sillä, että urheilu-uutisten kieli ylipäänsäkin pyrkii tyyllittelyyn, eräänlaiseen vauhdin hurmaan. Kysyä kuitenkin voidaan, onko Oulun Lipon pesäpallolijoiden nimeäminen "tervakaupungin dinosaurusiksi" kovinkaan onnistunut sananvalinta – olkoonkin, että Lipon pelaajat toisinaan todella ovat olleet dinosauruksen kaltaisia isokokoisia ja hidaslukkeisia urheilijoita.

EU:n raportti: Yliopisto tukee Pohjois-Suomen kehitystä

EU:n tuoreen tiede- ja teknologiaindikaattoreita tarkastelevan selvityksen mukaan innovatiivinen yrityselmä keskittyy suurten metropolien ympäristöön. Poikkeuksena ovat eräät syrjäiset alueet, joiden vahvan kehityksen taustalla on tiedepohjainen yliopisto. Raportissa erityisesti Oulun seutu mainitaan tällaisena Oulun yliopiston ansiosta.

Selvityksen mukaan yritysten tutkimus- ja kehitystyöhön sijoittamat varat suhteessa bruttokansantuotteeseen ovat Pohjoismaissa EU-maiden huippua: Ruotsissa 2,84 prosenttia ja Suomessa 2,39 pro-

senttia. Kun EU:n keskiarvo samalla mittarilla mitattuna on 1,25 prosenttia, on arvo Pohjois-Suomessa 3,14 prosenttia. Pohjois-Suomi sijoittuu 7. sijalle parhaiten menestyvien alueiden listalla, Uusimaa on 12.

Innovaatiot syntyvät tietoa ja teknologiaa tuottavien instituutioiden yhteistyöstä. Pohjois-Suomessa, erityisesti Oulun seudulla, on suotuisat olosuhteet kaupallisesti merkittävälle innovatiiviselle toiminnalle: osaavaa työvoimaa kouluttava tiedeyliopisto, vahva teknologinen osaaminen ja yritystoiminnan perinne, rahoitusmahdollisuuksia, tietopohjaa

teknologian ja yritysjohtamisen aloilta sekä toimiva yhteistyöverkosto.

Selvityksen tulosten perusteella yliopiston rooli osana koko Pohjois-Suomen kehityksen kannalta tärkeää verkostoa on huomattava. Tulevaisuudessa sen merkitys tulee kasvamaan, sillä ammattilaisten tarve kasvaa jatkuvasti teknologisen kehityksen nopeutuessa. Haasteena tuleekin olemaan koulutuksen sisältöjen vastaaminen työelämän muuttuviin tarpeisiin. Poikkitieteellinen osaaminen on tulevaisuudessa vahva ase työmarkkinoilla.

RISTO SUIKKARI

Puu-Linnanmaa palkittiin Puupalkinnolla

Oulun Puu-Linnanmaan asuinalue on palkittu vuoden 2003 Puupalkinnolla. Alue edustaa ensimmäistä uutta, laajempaa puumiljöötä, joka jatkaa suomalaista puukaupunkiperinnettä. Se on myös yksi merkittävimmistä Moderni puukaupunki -hankkeen kohteista.

Puu-Linnanmaan koerakennushankkeen aloitti vuonna 1997 yliopiston arkkitehtuurin osaston Puustudio. Puustudio on tehnyt uraauurtavaa työtä sekä puurakentamisen tutkimuksessa että koulutuksessa. Puu-Linnanmaa on valmistunut lopullisesti tänä vuonna.

Puu-Linnanmaa on noin 12 hehtaarin laajuinen, 2-3-kerroksisten puukerrostalojen ja puisten pienkerrostalojen alue. Asuinrakennuksia rakennetaan alueen kuuteen

kortteliin yhteensä 45, ja niihin tulee asuntoja 308 kappaletta.

Puulinformaatio ry:n jakaman Puupalkinnon tavoitteena on edistää modernia puuarkkitehtuuria ja -rakentamista. Palkinto annetaan kohteelle, joka edustaa laadukasta suomalaista puuarkkitehtuuria tai puun käyttöä sisustuksessa tai jossa puuta on käytetty rakennustekniikkaa edistävällä tavalla.

Valtakunnallinen Moderni puukaupunki -hanke alkoi Linnanmaan projektista yliopiston Puustudion koordinoimana. Tällä hetkellä moderneja puukaupunkialueita on Suomessa kaavoitus- tai toteuttamisvaiheessa 12 paikkakunnalla. Suurin



Puu-Linnanmaa sijaitsee yliopiston läheisyydessä.

hanke on arkkitehtuurikilpailu Helsingin Etelä-Myllypuron puukaupunkialueesta.

Professori Säynjäkankaalta lahjoitusprofessuuri

Polar Electro Oy:n perustaja ja hallituksen puheenjohtaja professori Seppo Säynjäkangas on lahjoittanut Oulun yliopistolle professorin viran. Nelivuotinen professuuri sijoitetaan teknilliseen tiedekuntaan sähkö- ja tietotekniikan osastoon. Viran ala on elektroniikka ja se suunnataan tukemaan elektroniikan tuotekehitystä, kaupallistamista ja kansainvälistä markkinointia.

Professori Säynjäkangas haluaa edistää lahjoituksellaan globalisoinnin ja kansainvälistymisen osaamista yliopistokoulutuksessa ja tutkimuksessa.

”Vienti ja siihen liittyvät asiat

muodostavat monelle yritykselle esteen liiketoiminnan laajentumiselle”, Säynjäkangas toteaa.

Lahjoituksen arvo on 343 800 euroa. Summalla on tarkoitus kattaa myös muita virkaan liittyviä kustannuksia. Tavoitteena on, että lahjoitusjakson päätyttyä yliopisto jatkaa viran rahoittamista normaalilla toimintarahoituksella. Säynjäkangas voi halutessaan jatkaa lahjoitusta viidellä vuodella.

Lahjoitusprofessuurillaan Säynjäkangas luotsaa Lajusen mukaan elektroniikka-alaa opiskelevia huomioimaan kaupallistamiseen liittyvät tekijät jo tuotteiden kehitysvaiheessa.

Oulun yliopiston informaatiotekniikan koulutusohjelmiin on jatkuvasti ollut runsaasti hakijoita, ja opiskelijamäärä on kolminkertaistunut seitsemässä vuodessa. Yliopiston opiskelijoista noin neljäsosa opiskelee informaatiotekniikan alaa. Alan hyvät työllisyysnäkyvät kasvattavat opiskelijapaikkojen kysyntää myös tulevaisuudessa.

Rehtori Lajusen mukaan nyt lahjoitettavan viran hoitajalla on suuri merkitys elektroniikka-alan opetuksen ohjaajana ja suuntaajana sekä tutkimustoiminnan edistäjänä.

Yliopiston tunnuksilla langattomaan verkkoon

Yliopiston opiskelijat ja henkilökunta voivat käyttää langattomia, Internet-yhteyden avulla toimivia palveluja yliopiston lisäksi myös Oulun kaupungin ydinkeskustan ja torin alueella sekä kaupunginkirjastossa. Palveluja voivat käyttää kaikki, joilla on yliopistolta saadut henkilökohtaiset koivu- tai paju-käyttäjätunnukset ja joilla on kannettavissa tietokoneissaan tai PDA-laitteissaan langaton WLAN-verkkoyhteys.

panOULU-verkko (public access network) kattaa tällä hetkellä osia Oulun yliopistosta ja Oulun seudun ammattikorkeakoulun kampukset, Oulun ydinkeskustan ja torialueen sekä osia Oulun kaupunginkirjastosta. Kun mitataan sekä käyttäjämäärää että kuuluvuusalueen laajuutta, panOULU lienee Suomen laajin julki-

Yliopistolla langattomaan verkkoon saa parhaiten yhteyden tällaisten kyttien läheisyydessä.

nen langaton verkko.

panOULU-verkon käyttäjäkunnan laajentaminen perustuu yhteistoimintasopimukseen, jossa ovat mukana Oulun kaupunki, yliopisto, Oulun seudun ammattikorkeakoulu ja Oulun Puhelin Oyj.

panOULU-verkko on avoin verkko, joka tarjoaa kuuluvuusalu-



MIKA PAAKKANEN

eellaan edellä mainittujen organisaatioiden asiakkaille langattoman pääsyn internetiin. Oulun kaupungin osalta tämä tarkoittaa noin 60 000:aa kaupunginkirjaston asiakasta. Organisaatiot voivat myös myöntää vierailijätunnuksia eli vouchereita, joiden avulla vierailijat pääsevät verkkoon.

Kostamus sai etäopetuslaitteiston

Petroskoin yliopiston Kostamuksen etäyliopistossa otettiin käyttöön Oulun yliopiston ja Oulun seudun teollisuuden lahjoittama täysin varusteltu mikrotietokonealuokka sekä etäopetuslaitteisto.

Lahjoitetun mikrotietokonealuokan varustus käsittää 12 mikrotietokonetta, opettajakoneena toimivan palvelimen, verkkokäyttöjärjestelmän sekä tarvittavat tietoliikenne- ja tulostuslaitteet. Etäopetuslaitteisto käsittää muun muassa IP-videoneuvottelulaitteiston ja videoprojektorin.

Lahjoituksen arvo on noin 50 000 euroa. Hankintaa ovat tukeneet useat Oulun seudun tietoteollisuusyritykset.

Käyttöönottotilaisuudessa lahjoittaja edustivat Oulun yliopiston

rehtori Lauri Lajunen ja johtaja Antti Hietala Nokia-konsernista. Laitteiston vastaanotti Kostamuksen etäyliopiston johtaja Natalja Savtchatova.

Oulun yliopiston ja Kostamuksen etäyliopiston välillä solmitun yhteistyösopimuksen mukaan yhteistyön pääalueet ovat koulutusteknologia, kasvatustiede, historia, kielet ja ympäristötieteet.

Nyt lahjoitetun laitteiston laajempaan hyödyntämiseen tähtää esimerkiksi Interreg-rahoituksella käynnistetty Karjalan Etähanke. Uusia mahdollisuuksia avaa myös Oulun yliopiston Kajaanin yksiköiden organisoituminen Kajaanin yliopistokeskukseksi.

Mobiilimaistereiden koulutus alkaa

Ensi vuoden alussa alkaa yliopistossa uusi mobiilipalvelujen maisterikoulutus, josta on tarkoitus valmistua ohjelmistoalan ammattilaisia tietoliikenneteollisuuden ja tietoliikennettä hyödyntävien yritysten palvelukseen. Koulutus perustuu siitä vastaavan tietojenkäsittelytieteiden laitoksen uusimpaan suuntautumisvaihtoehtoon, jossa perehdytään tietoliikennejärjestelmien ohjelmistokehittäjän laajaan tehtäväkenttään.

Maisteriohjelma toteutetaan Kajaanissa, Nivalassa ja Oulussa pääasiassa etäopetuksena. Koulutukseen valitaan joulukuun aikana yhteensä 75 opiskelijaa, joilla on alempi tutkinto tai aiempia tietojenkäsittelytieteiden opintoja. Koulutuksen rahoittavat Oulun lääninhallitus, Euroopan sosiaalirahasto ja kunnat.

TIIJÄKKÖNÄÄ?

Koonnut Liisa Salmela

1. Mikä on METKA?
2. Mistä yliopistolla löytyy haisulaboratorio?
3. Missä yksikössä opetetaan teollista muotoilua?
4. Yliopistossamme on maan ainoa fysiatrian professuuri. Milloin se on perustettu?
5. Mikä on Olkatuki ry?
6. Mikä on WLAN?
7. Kuka on Eelis Kokko?
8. Mitä järjestöä tuetaan yliopiston joulukortilla tänä vuonna?
9. Kuka on yliopiston ja sen toimintaympäristön yhteistyötä edistävän yliopiston neuvottelukunnan puheenjohtaja?
10. Mistä löydät tietoa yliopistossa toimivista toimikunnista ja työryhmistä?

1. Mediatuottajan maisteriohjelma, taideteiden ja antropologian laitoksen muunnokoulutusohjelma. 2. Biocentristä. 3. Arkkitehtuurin osaston muotoilun ja taiteen Oulun Eteläisen instituutin johtaja. 4. 1987. 5. Oulun yliopiston kamariortoksesterin kannatusyhdistys. 6. Wireless Local Area Network, yliopistollakin toimiva langaton tietoliikenneverkko. 7. Oulun Eteläisen instituutin johtaja. 8. Unicef. 9. Maaherra. 10. TTYTTI-rekisteristä, joka löytyy verkosta kirjaston sivuilta.



Filosofian tohtori Paula Rossi on nimitetty Oulun yliopiston pohjoismaisen filologian professorin virkaan 1.2.2003 lukien.

Paula Rossi on syntynyt 14.8.1962 Lahdessa ja päässyt ylioppilaaksi Oulussa vuonna 1981. Ylioppilastutkinnon jälkeen hän aloitti pohjoismaisen filologian opinnot Oulun yliopistossa ja suoritti filosofian kandidaatin tutkinnon vieraiden kielten koulutusohjelman opetuksen suuntautumisvaihtoehdon mukaan vuonna 1986. Filosofian lisensiaatin tutkinnon hän suoritti Oulun yliopistossa vuonna 1993 ja filosofian tohtorin tutkinnon samassa yliopistossa vuonna 1996.

Oulun yliopiston palveluksessa Paula Rossi on ollut yli 15 vuotta. Valmistumisensa jälkeen hän toimi tuntiopettajana ja lehtorin sijaisena. Vuonna 1990 hänet valittiin Oulun kaupungin peruskoulun yläasteen lehtorin virkaan. Hän hoiti virkaa lukuvuoden 1990–91, jonka jälkeen hän palasi yliopistoon tultuaan valituksi pohjoismaisen filologian lehtorin virkaan. Lukuvuoden 1994–95 hän hoiti viransijaisena pohjoismaisen filologian apulaisprofessorin virkaa ja 1.4.2001 lähtien pohjoismaisen filologian professorin virkaa (määräaikainen virkasuhde) nimittämiseensä asti. Hän on pitänyt vierailulentosarjoja Lapin yliopiston oikeustieteiden tiedekunnan järjestämässä kesäkoulussa ja Tromssan yliopistossa. Hän kuuluu Nordiska språk -verkkolehden julkaisu toimi-

kuntaan. Hänen päätöksensä liittyvät tällä hetkellä ruotsin kielen asemaan ja vaikutukseen Oulun alueella eri aikoina sekä käännöstieteeseen.

Paula Rossi on saanut aineenopettajan koulutuksen ja on sen lisäksi osallistunut korkeakoulupedagogisille kursseille ja ollut mukana kehittämässä opetusta niin laitos- kuin yliopistotasolla. Pohjoismaisen filologian opetuksen kehittämistyöryhmän puheenjohtajana hän toimi sen perustamisesta lähtien vuodesta 1994 aina vuoteen 1999. Hän on ollut mukana Oulun yliopiston korkeakouluopetuksen kehittämistoimikunnassa ja Oulun yliopiston koulutuksen arviointiprojektissa. Lisäksi hän on ollut jäsenenä valtakunnallisessa pohjoismaisen filologian yhteistyöelimessä, jonka tarkoituksena on kehittää yhteistyötä sekä tutkimuksen että opetuksen alalla. Korkeakoulupedagogisena opettajana hän on toiminut Norjassa, sekä Bergenissä että Trondheimissä.

Paula Rossi toimi Oulun yliopiston viidennen tohtoripromootion promootio- toimikunnassa humanistisen tiedekunnan promovendien edustajana vuonna 1998 ja kuudennen tohtoripromootion yliairue- na vuonna 2002. Hänellä on ollut yliopis- tossa useita hallinnollisia tehtäviä, kuten nykyinen saksan, ranskan ja pohjoismais- ten kielten laitoksen varajohtajuus. Hän toimii eri järjestöjen ja liittojen luottamus- henkilönä, mm. Mannerheimin Lasten- suojeluliiton liittohallituksen jäsenenä ja Mannerheimin Lastensuojeluliiton Poh- jois-Pohjanmaan piirin puheenjohtajana

sekä Pohjola-Nordenin Oulun läänin piir- in ja Oulun Pohjola-Norden ry:n halli- tuksen jäsenenä ja Akava Oulun läänin aluetoimikunnan jäsenenä. Hän toimi kah- dessa eri vaiheessa usean vuoden ajan Ou- lun yliopiston lehtorit ry:n puheenjohta- jana. Samoin hän oli Pohjois-Suomen Opettajainpäivien järjestelytoimikunnan jäsenenä ja varapuheenjohtajana.



Filosofian tohtori Kari Rummukainen on nimitetty 26.2.2003 Oulun yliopiston teoreettisen fysiikan professorin virkaan.

Kari Rummukainen on syntynyt 14.1.1962 Nurmeksessa ja kirjoittanut ylioppilaaksi Nurmeksens lukiossa 1981. Samana vuonna hän muutti Helsinkiin aloittaakseen opinnot Helsingin yliopiston teoreettisen fysiikan laitoksella, missä hän suoritti filosofian kandidaatin tutkinnon vuonna 1987 sekä väitteli filosofian tohtoriksi 1990. 1994 hänet nimitettiin teoreettisen fysiikan dosentiksi Helsingin yliopistoon.

Rummukainen toimi Suomen Akatemian tutkijana 1990-91, minkä jälkeen hän siirtyi CERNiin, Euroopan hiukkasfysiikan tutkimuskeskukseen. Hän oli "Cern fellow" vuosina 1991-93. Vuonna 1993 hän siirtyi kolmeksi vuodeksi tutkijaksi Indianan yliopistoon Yhdysvaltoihin, ja vuosina 1996-97 hän toimi EU:n rahoittamana tutkijana Bielefeldin yliopistossa Saksassa. Vuosina 1997-2002 Rummukainen oli hiukkasfysiikan apulaisprofessori Norditassa, mikä on Kööpenhaminassa sijaitseva pohjoismaiden ministerineuvoston rahoittama yhteispohjoismainen teoreettisen fysiikan tutkimuslaitos. Lukuvuonna 2002-03 hän toimi yliopistolehtorina Helsingin yliopiston fysiikan laitoksella. Elokuussa 2003 hän sai nimityksen CERNin teoreettisen fysiikan osaston henkilökuntaan, missä hän työskentelee kolme vuotta.

Kari Rummukainen on uransa aikana ollut mukana useissa kansainvälisissä tieteellisissä tutkimusprojekteissa. Vuosina 1998-2000 hän johti pohjoismaista projektia "Hot non-perturbative

particle physics", mihin kuului 18 tutkijaa eri pohjoismaista. 1997-2001 hän oli jäsen EU:n rahoittamassa projektissa "Finite temperature phase transitions in particle physics", ja vuosina

1997-99 jäsen pohjoismaisen tiedekatemian (NorFA) projektissa. Tällä hetkellä hän kuuluu NorFA-projektin "Particle Physics and Cosmology" johtoryhmään. Lisäksi hän on kuulunut kahdeksan kansainvälisen tieteellisen konferenssin johtoryhmään.

Professori Rummukaisen tieteellinen tuotanto koostuu yli 110 tieteellisestä julkaisusta. Hänen pää tutkimusalanaan on ollut äärimmäisen korkean lämpötilan ja tiheyden ongelmat hiukkasfysiikassa, sekä varhaisen maailmankaikkeuden fysiikka, erityisesti materian syntyyn liittyvät ongelmat. Lisäksi hän tutkii fenomenologiaa ns. raskasioneitörmäyksissä: näissä hiukkasfysiikan kokeissa törmäytetään kaksi raskasta atomiydintä toisiinsa. Päämääränä on luoda varhaista maailmankaikkeutta muistuttava hyvin kuuma ja tiheä tila. Hiukkasfysiikan ulkopuolella Rummukainen on tutkinut suprajohtavuutta ja olomuodon muutoksia statistisissa systeemeissä. Hänen erikoisalanaan ovat numeeriset simulointimenetelmät hiukkasfysiikassa ja statistisessa fysiikassa.



Kauppätieteiden tohtori Timo Koivumäki on nimitetty Oulun yliopiston tietoverkkoliiketoiminnan tutkimusprofessorin määräaikaiseen virkaan 1.10.2003–30.9.2008.

Timo Koivumäki on syntynyt 16.11.1966 Haukiputaalla ja väitellyt kauppätieteiden tohtoriksi Oulun yliopistossa 1999. Koivumäki on työskennellyt Oulun yliopistossa vuodesta 1993 lähtien, ensin tutkimusharjoittelijana Oulun yliopiston taloustieteiden tiedekunnassa ja sittemmin tutkimusassistenttina Pohjois-Suomen tutkimuslaitoksessa. Taloustieteiden tiedekunnassa hän toimi assistenttina 1994 ja yliassistenttina 1995-97.

1998-2000 Koivumäki toimi projektitutkijana VRFlow-projektissa taloustieteiden tiedekunnassa. Projektissa tutkittiin erilaisten vaihtoehtoisten navigointioimaisuuksien ja käyttöliittymätoteutusten vaikutuksia kuluttajien käyttäytymiseen online-palveluissa. Hänen toimintansa tietoverkkoliiketoiminnan tutkimuksen alueella jatkui tämän jälkeen VRFlow2-projektissa 2000-2002, jolloin Koivumäki toimi projektipäällikkönä ja tutkijana. Tässä projektissa tutkittiin matkailu toimialan sähköisten yhteistyöverkostojen muodostumis- ja hallintamekanismeja.

Ennen nimitystä Koivumäki oli Oulun yliopiston markkinoinnin yksikön tietoteollisen liiketoiminnan professori. Lisäksi hän toimii projektipäällikkönä Suomen Akatemian LIIKE-tutkimusohjelmaan kuuluvassa B-WEBS -projektissa ja



Kasvatustieteen tohtori Riitta-Liisa Korkeamäki on 1.10.2003 alkaen nimitetty Oulun yliopiston kasvatustieteen professorin virkaan alan täsmennyksenä varhaisen oppimisen ja opetuksen tutkimus.

kuluttajakäyttäytymistä tutkivan työpaketin tutkimusjohtajana Rotuaari-projektissa. Rotuaari-projektin tavoitteena on tulevaisuuden kontekstietietöiden mobiilipalveluiden teknologian ja ansaintalogiikoiden kehittäminen ja arviointi todellisessa käyttöympäristössä. Koivumäki toimii myös Infotech Ouluun kuuluvan Oulu Advanced Research on Software and Information Systems (OASIS) -tutkimusryhmän varajohtajana.

Koivumäki on toiminut aktiivisesti tietoverkkopohjaisten ratkaisujen alueellisen vaikuttavuuden ja edistämisen saralla. Hän on osallistunut Oulun osaamiskeskuksen Mobile Forum (MFO) -ohjelman toimintaan. Mobile Forumin tavoitteena on edistää yritysten ja organisaatioiden tutkimusta sekä herättää kiinnostusta ja tietoisuutta mobiiliteknologiaa ja valittuja sovellusalueita kohtaan. Koivumäki on toiminut MFO:n matkailun ja mobiilin liiketoiminnan osaamisryhmissä, joista jälkimmäisessä puheenjohtajana. Koivumäki on myös ollut mukana kehittämässä Tietoverkkoliiketoiminnan tutkimus- ja kehittämiskeskuksen PROeNET:in toimintaa ja osallistunut Pohjois-Pohjanmaan tietoyhteiskuntaohjelman kehittämiseen ja toteutukseen.

Koivumäen tämänhetkinen tutkimustoiminta keskittyy pääasiassa kuluttajakäyttäytymiseen www- ja mobiiliympäristöissä. Hänen tutkimusalueeseensa kuuluvat myös strateginen verkostoituminen elektronisissa ympäristöissä ja digitaalouden erilaiset vaikutusmekanismit.

Riitta-Liisa Korkeamäki on syntynyt 16.3.1949 Oulussa ja väitellyt kasvatustieteen tohtoriksi Oulun yliopistossa 1996. Ennen väittelyään hän opiskeli Yhdysvalloissa Marylandin yliopistossa Fulbright -stipendiaattina 1989–90. Hänen väitöstyönsä aiheena oli esi- ja alkuopetusikäisten lasten lukemaan ja kirjoittamaan oppiminen lapsille mielekkäissä oppimisympäristöissä. Korkeamäen väitöskirja sijoittui International Reading Associationin parhaan väitöstyön kilpailussa finalistiksi kolmen parhaan joukkoon ainoana eurooppalaisena.

Korkeamäellä on pitkä kokemus opettajan työstä. Suurimman osan opettajan urastaan hän on toiminut Oulun normaalikoulun lehtorina. Sitten hän työskenteli opettajankoulutuksessa alkuopetuksen didaktiikan lehtorina vuodesta 1994 ennen määräaikaisena varhaiskasvatuksen ja kasvatustieteen professorina toimistaan 2001–2003. Hän on ollut kasvatustieteiden ja opettajankoulutuksen yksikön varajohtaja 2001–2002 ja johtaja vuoden 2003 alusta.

Väitöstyön jälkeen Korkeamäki on tutkinut lasten strategista lukemista satuja tietotekstien yhteydessä sekä kehitellyt lukemista ja kirjoittamista tukevia mene-

telmiä. Korkeamäki on julkaissut tutkimuksistaan useita artikkeleita korkeatasoisissa kansainvälisissä tieteellisissä alan lehdissä. Hän on myös pitänyt niistä monia tieteellisiä esitelmiä kansainvälisissä konferensseissa esiintyen myös yhtenä pääesitelmäsihtijänä Australiassa, Kanadassa ja Yhdysvalloissa. Korkeamäki on myös kutsuttu yhden kansainvälisesti merkittävimmän kasvatustieteen tieteellisen lehden arvioitsijaksi.

Opetushallitus on käyttänyt Korkeamäkeä asiantuntijana esi- ja alkuopetuksen opetussuunnitelman perusteiden laadinnassa. Opettajien laatimista kunnallista koulu- ja päiväkotikohtaisista opetussuunnitelmista ja niiden toteutumisesta onkin sittemmin tullut hänen uusi tutkimuskohteensa. Lisäksi Korkeamäki jatkaa lasten lukemisen ja kirjoittamisen tutkimusta tarkastelemalla sitä lapsen narratiivisen ajattelun näkökulmasta ja tutkimalla erilaisia lasten tuottamia representaatioita kuten leikkilukemista ja -kirjoittamista.

Professori Korkeamäen kansainväliseen kokemukseen kuuluu myös kehitysyhteistyöhankkeita, joiden asiantuntijakonsulttina hän on työskennellyt useaan otteeseen. Viimeksi hänet on valittu kansainvälisen kilpailun voittaneen kehityshankkeen johtajaksi Jamaikalle. Projektissa laaditaan pienille lapsille lukemaan ja kirjoittamaan oppimisen opetussuunnitelma.



Filosofian tohtori Markku Varis on nimitetty Oulun yliopiston suomen kielen ja kirjallisuuden didaktiikan professorin virkaan 1.10.2003 alkaen.

Markku Varis on syntynyt Sodankylässä 1963 ja kirjoittanut ylioppilaaksi Sodankylän lukiosta 1982. Hän suoritti filosofian kandidaatin tutkinnon 1992 ja filosofian lisensiaatin tutkinnon 1996. Filosofian tohtoriksi Varis väitteli Oulun yliopistossa 1998. Opintoihin kuuluu edellisten lisäksi tiedotusopin linjan suorittaminen Alkio-opistossa lukuvuonna 1982–83.

Ennen yliopistouraansa Varis on työskennellyt yhteensä noin 10 vuotta toimittajana eri lehdissä. 1981–85 työpaikkana oli paikallislehti Sompio Sodankylässä ja 1987 sanomalehti Suomenmaa Helsingissä. 1987–89 Varis oli päätoimittajana Oulun ylioppilaslehdessä, ja Kainuun Sanomien palveluksessa hän oli eri ajanjaksoina 1989–95. Vuonna 1994 Varis toimi ulkoministeriön Eurooppa-tiedotuksen tiedottajana Kajaanissa.

Oulun yliopistoon suomen ja saamen kielen ja logopedian laitokseen Varis tuli syksyllä 1995 suomen kielen assistentiksi. Suomen kielen yliassistentiksi hänet nimitettiin 1996. Tehtävän painoalana oli soveltava kielitiede. Yliassistentuurissa Variksen opetus- ja tutkimustoiminta on suuntautunut mediakieleen, viestinnän pragmatiikkaan ja diskurssianalyysiin. Kansainvälisen opettajavaihdon puitteissa hän on vierailut Irlannissa, Islannissa, Romaniassa ja Saksassa.

Nyky-suomen kiertoilmauksien rakenteita ja tehtäviä käsittelevän väitöskirjan lisäksi Varis on vuonna 2003 julkaissut kotimaista eräkirjallisuutta käsittelevän kokonaisesityksen. Muita julkaisuja on Vesa Heikkisen ja Harri Mantilan kanssa toimitettu teos *Tuppisuinen mies* (1998), joka on kieltä ja kulttuuria miestutkimuksen näkökulmasta tarkasteleva teos. Oppimateriaaleista tärkein on Variksen ja Irmeli Pääkkösen yhteisjulkaisu *Kriittinen lukutaito* (2000).

Tieteellisissä artikkeleissaan Varis käsittelee kiertoilmausten ja eräkirjallisuuden lisäksi suomenkielisten sienten nimen kulttuurihistoriaa, teurastukseen ja pe-toeläimiin liittyviä tabuja, semiotiikan ilmiöitä sekä suomalaisen mediakasvatuksen nykytilaa. Tiedettä hän on popularisoinut kirjoittajaringissä, jonka kielipakinoita on vuodesta 2000 lähtien julkaistu lukuisissa maakuntalehdissä. Tieteellinen julkaisuluettelo sisältää yli 90 nimikettä.

Tulevaisuudessa Varis on suuntaamassa tutkimustaan suomen kielen ja kirjallisuuden didaktiikan analyysiin. Tavoitteena on muun muassa selvittää alan oppikirjoista, millaisia käsityksiä niissä on esitetty kirjallisuudesta ja suomen kielestä. Erityisenä vaateena on kielitietouden opetuksen kehittäminen, kirjoittamisen opettamisen nykyaasteisiin vastaaminen, mediakasvatuksen suuntaaminen kohti sisältöanalyysiä sekä kulttuuri-identiteettiin kietoutuvien kysymysten käsittely kirjallisuuden didaktiikassa.

Harrastuksista Variksen tutkimus- ja

opetustyöhön liittyvät lukeminen, kirjoittaminen ja sienestys. Vuonna 1987 hän sai Lapin läänin taidetoimikunnan kunniamaininnan osallistumisestaan läänin kirjoituskilpailuun. 1992 Kuusamossa sai kantaesityksensä Kimalaja-monodraama, jonka tekstit Varis oli koonnut ja dramatisoinut kunnia-tohtori Reino Rinteen tuotannon pohjalta.



Filosofian tohtori Seppo Vainio on nimitetty kutsusta Oulun yliopiston kehitysbiologian professorin virkaan 1.11.2003 alkaen.

Seppo Vainio on syntynyt 1.6.1961 Helsingissä ja väitellyt filosofian tohtoriksi Helsingin yliopistossa 1992. Saman yliopiston dosentiksi hänet nimitettiin 1996.

1986–88 Vainio toimi mm. tutkimus-assistenttina Helsingin yliopistossa ja 1988–93 Suomen Akatemian tutkijana sekä yliopiston luennoitsijana. Väittelynsä jälkeen Vainio siirtyi tekemään post doc-opintoja Yhdysvaltoihin ensin Hoffaman-La Roche -yhtiön tutkimusinstituuttiin ja sen jälkeen Harvardin yliopistoon 1993–97. Hän luennoi Harvardin yliopiston opiskelijoille ja toimi sekä kansallisen terveysinstituutin (NIH) että Euroopan molekyylibiologian organisaation (EMBO) tutkijana. Suomen Akatemian vanhempaan tutkijana Vainio työskenteli 1996–97.

Vainio nimitettiin Oulun yliopiston kehitysbiologian määräaikaiseen professoriin 1997–2002. Tuona aikana hän työskenteli Biocenter Oulussa tutkimusryhmän johtajana ja siirtogeenisten eläinten tuotantoyksikön koordinaattorina. Vainio on toiminut myös Oulun yliopiston koe-eläinkeskuksen johtokunnan puheenjohtajana ja Euroopan unionin tutkimuskonsortion koodinaattorina. Vainio on antanut alansa opetusta useissa yliopistoissa, osallistunut solu- ja kehitysbiologian ja genetiikan kansainvälisiin työryhmiin ja kongresseihin sekä toiminut tutki-

musprojektien ja -raporttien arvioijana.

Seppo Vainio tutkimuksen kohteita ovat solujen väliset signaalintjärjestelmät ja yksilönkehityksen mekanismit. Vainio pystyi mm. ensimmäisenä osoittamaan, että solujen kasvusignaalit välittävät solujen erilaistumisen aktivaation nk. induktiivissa, joka on yksi keskeisin alkionkehitystä ohjaava tapahtuma. Edelleen hän löysi ensimmäisenä mekanismin, joka määrittää naarassukupuolen kehityksen ja ohjaa munasolun kehittymistä. Löydökset ovat mahdollistaneet kohteiden tarkemman tutkimuksen ja bioteknologiset sovellukset. Tällä hetkellä Vainion tutkimusryhmä hyödyntää mm. molekyylibiologian, genetiikan ja kuvantamisen menetelmiä normaalin ja häiriintyneen alkiönkehityksen ja kantasolujen erilaistumisen tutkimuksessa.

Professori Vainio on julkaissut yhteensä 65 alkuperäisartikkeliä alan johtavissa julkaisuissa. Hän on organisoinut useita kansainvälisiä alansa kokouksia ja toiminut niissä sekä puheenjohtajana että kutsuttuna esitelmäsihteerinä. Vainio on ohjannut kolme väitöskirjaa. Tällä hetkellä hänen ryhmässään työskentelee 14 tohtorikoulutettavaa ja kaksi väitellyttä tutkijaa. Ryhmän tutkimusta ovat rahoittaneet mm. Suomen Akatemia, Biocenter Oulu, Oulun yliopisto, Euroopan unioni ja Sigrid Juseliuksen säätiö.



Filosofian tohtori Eero Hanski on nimitetty 1.1.2004 alkaen Oulun yliopiston geokemian professorin virkaan

Eero Hanski on syntynyt Sotkamossa 21.4.1954 ja kirjoittanut ylioppilaaksi Vuohengin lukiosta Kajaanista 1973. Hän suoritti Oulun yliopistossa filosofian maisterin tutkinnon 1981, filosofian lisensiaatin tutkinnon 1984 ja väitelti tohtoriksi 1993. Väitöskirjan nimi oli *Petrology of the Pechenga ferropicrites and cogenetic, Ni-bearing gabbro-wehrlite intrusions, Kola Peninsula, Russia*. Outokumpu-säätiö palkitsi sen vuoden parhaana, säätiön alaan kuuluvana väitöskirjana.

Vuodesta 1984 lähtien Hanski on työskennellyt lyhyitä jaksoja lukuunottamatta geologina ja hankepäällikkönä Geologian tutkimuskeskuksen (GTK) Rovaniemen toimipaikassa. 1993 Hanski oli vierailevana tutkijana Marylandin yliopiston isotooppigeologian laboratoriossa Yhdysvalloissa. 1998–99 hän toimi geologian ja mineralogian vt. professorina Oulun yliopiston geotieteiden laitoksessa ja vuonna 2000 vastaavassa virassa Turun yliopiston geologian laitoksessa.

1980-luvun puolivälistä alkaen Hanski on ollut mukana GTK:n kartoitushjelmissä Pohjois-Suomessa osallistuen 1:100 000 -mittakaavaisten kallioperäkartojen ja niiden selitysten sekä stratigrafisten karttojen laatimiseen.

Hanskin petrologisissa tutkimuksissa keskeisellä sijalla ovat olleet Pohjois- ja

Itä-Suomen ja Kuolan niemimaan vulkaaniset ja intrusiiviset kivet sekä niihin liittyvät sulfidi- ja oksidimalmit. Hänellä on ollut tutkimuskohteita myös Ukrainassa ja Vietnamissa. Erityisinä kiinnostuksen kohteina ovat olleet ns. primitiiviset magmat, joiden geokemiasta saadaan tietoa maapallon vaipan geokemiallisesta ja termisestä kehityksestä eri aikoina. Tällaiset magmat ovat myös taloudellisesti tärkeitä, sillä ne ovat tuottaneet huomattavia malmiesiintymiä. Petsamon alueen tutkimuksissa Hanski tunnisti 1980-luvulla uuden primitiivisen magmatyyppin, jonka hän nimesi ferropikriitiksi. Myöhemmin samanlaisen magmatismien tuotteita on tunnistettu myös muualta, mm. Kanadasta, eteläisestä Afrikasta ja Antarktuksesta.

Toista primitiivistä magmatyyppiä edustavat komatiitit, joita Hanski on tutkinut Kuhmon arkeoisella vihreäkivivyöhykkeellä ja Keski-Lapin varhaisproterotsooisella vihreäkivivyöhykkeellä. Parhailaan tutkimuksen kohteena ovat myös Vietnamista löydetty permi-triaskautiset komatiitit, jotka ovat harvinaisia, sillä komatiittien esiintyminen rajoittuu suurelta osin arkeoiseen ja varhaisproterotsooiseen aikaan.

1990-luvun puolivälistä lähtien Hanskin tutkimusaiheiden joukkoon ovat kuuluneet prekambriset ofioliitit. Ofioliiteilla tarkoitetaan mantereilla esiintyviä merellisen kuoren ja vaipan kappaleita, jotka ovat tärkeitä todisteita osoitettaessa laattatektonisten prosessien toimineen maapallon eri kehitysvaiheissa. Useimmat

ofioliitit ovat fanerotsooisia ja joitakin varmuudella tunnistettuja tapauksia löytyy varhaisproterotsooisesta kallioperästä, mutta arkeisten ofioliittien olemassaolo on vielä kiistanalaista. Suomen kallioperä tarjoaa parhaimpia varhaisproterotsooisia esimerkkejä. Niitä on löydetty Keski-Lapista sekä Jormuan ja Outokummun alueilta Itä-Suomesta.

Hanskin tutkimusmenetelmissä tärkeällä sijalla ovat olleet geokronologia, magmakivien hivenalkuainegeokemia ja isotooppigeologia, etenkin neodymiumin ja osmiumin isotooppisystematiikka. Re-Os-menetelmä on ollut tunnettu jo vuosikymmeniä, mutta kemiallisten ja analyysitekniisten ongelmien vuoksi sen soveltaminen ”normaaleihin” kivilajeihin on ollut mahdollista vasta 1990-luvun puolivälistä saakka. Yksi ongelma on ollut reniumin ja osmiumin alhaiset pitoisuudet, sillä nämä alkuaineet kuuluvat maankuoren harvinaisimpiin alkuaineisiin. Yksi menetelmän merkittävimmistä kehittäjistä on professori Richard Walker, jonka kanssa Hanski on tehnyt tiivistä yhteistyötä.

Myös monet muut Hanskin tutkimukset ovat pohjautuneet laajaan kotimaiseen ja kansainväliseen yhteistyöhön. Edellisiin kuuluvat GTK:ssa työskentelevät kollegat ja eristysessä geokronologian laboratorion tutkijat ja jälkimmäisiä on ollut mm. Venäjältä, Yhdysvalloista, Kanadasta, Saksasta, Australiasta ja Vietnamista.

Hanski on toiminut kolmen väitöskirjan ennakkotarkastajana ja useiden kansainvälisten julkaisusarjojen asiantuntijana

sekä vierailevana toimittajana yhdessä sarjassa. Hän on ollut myös yhden kansainvälisen konferenssin organisaatiokomitean puheenjohtajana.

Pirjo Mäki:

Äidin masentuneisuudella merkitys lapsen kehitykselle

Raskaus- ja imeväisajan tekijät on lisääntyvästi yhdistetty lapsen tuleviin mielenterveyshäiriöihin. Kuitenkin äidin raskaudenaikaisen masennuksen ja vauvan vanhemmista erottamisen merkitystä lapsen nuoruus- ja aikuisiän kehitykseen on tutkittu vähän. Väitöstyössä tutkittiin kahdessa eri aineistossa toisaalta äidin raskaudenaikaisen masentuneen mielialan ja toisaalta lapsen hyvin varhaisen eron yhteyttä lapsen skitsofreniaan ja rikollisuuteen.

Pohjois-Suomen syntymäkohorttitutkimuksessa kysyttiin 1960-luvulla noin 12 000 lapsen äideiltä keskiraskauden aikana, kokivatko he mielialansa masentuneeksi. Sitten lapsien sairauksia ja rikoksia kartoitettiin 1990-luvun loppupuolelle asti. Skitsofreniaan sairastuneet jaettiin niihin, joilla lähisukulaisella oli ollut tai ei ollut ollut mielisairauksia. Masentuneiden äitien lapsista hieman enemmän sairastui skitsofreniaan kuin masentumattomien äitien lapsista. Tämä liittyi lähinnä lisääntyneeseen masentuneisuuden niiden äitien kohdalla, joilla oli joko itsellään tai lähisuvussa mielisairauksia. Masentunut mielialaa esiintyi 35 %:lla niiden skitsofreniapotilaiden äideistä, joilla oli lähisuvussa mielisairauksia, ja 14 %:lla muiden tutkittavien äideistä. Masentuneiden äitien pojista ja tyttäristä useampi oli tehnyt rikoksen kuin masentumattomien äitien lapset, mutta erot olivat pieniä. Etenkin masentuneiden äitien pojilla oli vaara väkivaltarikokseen nuoruudessa ja aikuisuudessa lisääntynyt noin puoliostakertaiseksi verrattuna mui-



den äitien poikiin.

Joulumerkkikoti-lapset koostuivat vuosina 1945-65 syntyneistä 3000 tutkittavasta, jotka erotettiin perheistään heti syntymän jälkeen hoitokoteihin, Joulumerkkikoteihin, perheen tuberkuloosin takia. Ero vanhemmista kesti keskimäärin seitsemän kuukautta. Jokaiselle joulumerkkikoti-tutkittavalle valittiin kaksi sukupuolen, syntymävuoden ja -paikan mukaan kaltaistettua vertailututkittavaa. Tieto skitsofreniaan sairastumisesta ja rikoksista hankittiin vuoteen 1998 saakka. Skitsofreniaan sairastui nuoruudessa ja aikuisuudessa saman verran syntymähetkellä vanhemmistaan erotettuja joulumerkkikoti-lapsia kuin vertailuryhmän lapsia. Sen sijaan sekä vauvana vanhemmistaan erotetut pojat että tytöt olivat tehneet useammin rikoksia nuorena ja aikuisena kuin vertailuryhmä, joskin erot olivat suhteellisen pieniä. Etenkin vanhemmistaan vauvana erossa olleilla miehillä oli vaara väkivaltarikokseen kasvanut noin puoliostakertaiseksi verrattuna samanikäisiin muihin miehiin.

Äidin masentunut mieliala raskauden aikana ja hyvin varhainen ero vanhemmista eivät todennäköisesti sinänsä lisää skitsofrenian vaaraa lapsilla, mutta näyttävät olevan jonkin verran yhteydessä lasten rikolliseen käyttäytymiseen, erityisesti väkivaltarikoksiin miehillä. Kuitenkin erot riskille altistuneiden ja vertailuryhmien välillä olivat suhteellisen pieniä. Yksittäinen varhaislapsuuden riskitekijä, kuten äidin masennus tai lapsen tilapäinen ero perheestä, eivät vaikuta olevan huomattava riski lapsen tulevalle kehitykselle.

Läketieteen lisensiaatti, erikoislääkäri Pirjo Mäen väitöskirja *Parental separation at birth and maternal depressed mood in pregnancy: associations with schizophrenia and criminality in the offspring* tarkastettiin Oulun yliopiston lääketieteellisessä tiedekunnassa 26.9.2003. Vastaväittäjänä toimi dosentti Mauri Marttunen HYKS:stä ja kustoksena professori Matti Isohanni. Pirjo Mäki on tullut ylioppilaaksi Oulun normaalikoulusta 1981.

Jussi Koivunen:

NF1 kasvunrajoitegeeni epidermaalisten keratinosyyttien erilaistumisessa ja kasvussa

Tyyppi 1 neurofibromatoosi (NF1) on vallitsevasti periytyvä oireyhtymä, joka aiheutuu NF1 geenin mutaatioista. NF1 taudin tyypillisimmät ilmenemismuodot ovat ihon hermostorakenteista lähtevät, hyvinlaatuiset kasvaimet sekä lisääntynyt riski pahanlaatuisille kasvaimille. NF1 kasvunrajoitegeenin tärkein tehtävä on vähentää Ras-signaalivälityksen aktiivisuutta mutta on todennäköistä, että geenillä on myös muita tehtäviä.

Väitöskirjatyössä selvitettiin NF1 geenin ilmentymistä ja tehtävää erilaistuvissa epidermisen keratinosyyteissä ja sairausprosesseissa joissa keratinosyyttien erilaistuminen on häiriintynyt, kuten psoriasisissa. Tämän lisäksi tutkittiin NF1 geenin tehtävää ja ilmenemistä epidermaalisen haavan paranemisen aikana.

Tutkimuksen tulokset osoittivat NF1 geenille täysin uuden tehtävän viljeltyjen keratinosyyttien erilaistuessa. NF1 geeni osallistuu solun tukirangan uudelleen järjestäytymiseen ja solusuoliitosten muodostumiseen. Viljeltyjen keratinosyyttien lisäksi, NF1 geenin todettiin käyttävän vastaavalla tavalla myös ihon epidermiksessä. Psoriaattisessa ihossa ja tästä viljeltyissä keratinosyyteissä NF1 geenin ilmentymisen todettiin vähentyneen merkittävästi. Vähentynyt ilmentyminen psoriasissa vaikuttaa mahdollisesti psoriaattisten ihomuutosten syntyyn. Epidermaalisen haavan paranemisen aikana NF1



geenin ilmentymisen todettiin lisääntyvän. Tästä huolimatta NF1 potilailla ei havaittu hidastunutta haavan paranemista. Tämän lisäksi osoitettiin, että Ras-signaalivälitys on lisääntynyt NF1 potilailla ainoastaan tietyissä ihon soluissa. Verisuonten sileäliihassoluissa havaittiin lisääntynyttä Ras-signaalivälityksen aktiivisuutta, mutta aktiivisuudessa ei todettu eroa ihon keratinosyyteissä.

Väitöskirjatyön tulokset liittävät NF1 geenin mutaatiot häiriintyneeseen solujen kommunikaatioon ja solusignaloinnin muutoksiin. Väitöskirjatyön perusteella voidaan päätellä, että NF1 geeni on tärkeässä asemassa solujen erilaistuksessa.

Lääketieteen lisensiaatti Jussi Koivusen väitöskirja NF1 tumor suppressor in epidermal differentiation and growth – implications for wound epithelialization and psoriasis tarkastettiin Oulun yliopiston lääketieteellisessä tiedekunnassa 3.10.2003. Vastaväittäjänä toimi professori Markku Tammi Kuopion yliopistosta ja kustoksena professori Juha Peltonen. Jussi Koivunen on syntynyt 8.4.1975 Oulussa ja tullut ylioppilaaksi Kastellin lukiosta 1995.

Tarja Linjakumpu:

lääkäiden avohoidon lääkitys kasvussa

lääkäät käyttävät lääkkeitä yleisemmin kuin muu väestö. Psykenlääkkeiden yhteiskäyttö on perusteltua esimerkiksi vakavassa masennuksessa, mutta psykenlääkkeiden käyttöön liittyy myös sivuvaikutuksia

(kaatumiset, väsymys, tokkuraisuus, masennus, muistihäiriöt, jähkyys, vapina, matala verenpai-



ne). Uni- ja rauhoittavien lääkkeiden ohella elimellisten sairauksien (epilepsia, lihaskivut) lääkkeet voivat väsyttää. Useissa yhdistelmävalmisteissa, kuten vatsa- ja huimauslääkkeissä, on psykenlääkkeitä. Liiallisen ja haitallisen lääkityksen lopettamisen on kuvattu parantaneen iäkään toimintakykyä.

Koska 1990-luvun avohoitovanhusten lääkekehitystä ei tiedetty, kahdessa poikkileikkauksena (1990-91 ja 1998-99) verrattiin lääkkeiden käyttöä Lounais-Suomessa. 1990-luvun lopun kaikki Suomen lääkkeet jaettiin 4 luokkaan rauhoittavuuden/väsyttävyyden mukaan.

Lääkkeiden käyttö ja monilääkitys yleistyivät 1990-luvulla. Vain 12 % ei käyttänyt lääkkeitä 1990-luvun lopulla, ja joka neljännellä oli monilääkitys (>5 reseptilääkettä). Kaikkein vanhimmat, yli 84-vuotiaat, käyttivät lääkkeitä yleisimmin (lähes 100 %), ja monilääkitys yleistyi heillä eniten, erityisesti naisilla. Joka toisella kaikkein iäkkäimmällä oli monilääkitys 1990-luvun lopussa. Monilääkittyjä olivat pitkäaikaissairaat, valvotun kotisairaanhoidon (KSH) potilaat ja joilla oli huonoksi koettu terveydentila. Monilääkityillä oli muita yleisemmin käytössä psykenlääkkeitä. Psykenlääkkeiden käyttö oli lievässä kasvussa (eniten uni- ja masennuslääkkeiden). Useimmat käyttivät niitä säännöllisesti, vaikka unilääkkeiden säännöllinen käyttö on vastoin suosituksia. Joka toinen kaikkein vanhimista käytti jotain psykenlääkettä.

Rauhoittavien/väsyttävien keskushermostoon vaikuttavien lääkkeiden käyttö oli yleistä (40 % lääkkeiden käyttäjästä). Heillä oli usein monilääkitys, verisuonisairauksien-, allergioiden- (antihistamiinit) ja kipulääkkeitä, joista myös monet väsyttävät. Rauhoittavien käyttäjä oli tyypillisesti yli 80-vuotias nainen, jolla oli pitkäaikaissairauksia, joka koki terveydentilansa/elämänlaatunsa huonoksi, ja oli KSH:n asiakas. Monilääkitys ja runsas rauhoittavien/väsyttävien käyttö olivat yhteydessä huonoon fyysiseen

toimintakykyyn.

Lääkärin tulisi tarkistaa säännöllisesti iäkkään lääkitys ja karsia pois haitalliset lääkkeet. Geriatriin konsultaation tulisi olla lääkäreiden saatavilla. Lääkkeiden käyttäjien elämänlaatua ja toimintakykyä tulisi parantaa. Kotihoidon henkilökuntaa tulisi kouluttaa havaitsemaan lääkkeiden sivu- ja yhteisvaikutuksia. Lääkkeiden haitallisten vaikutusten ja tutkimuksessa kehitetyn rauhoittavien/väsyttävien lääkkeiden listan tulisi olla helposti saatavissa tietokannoista työasemilla.

Lääketieteen lisensiaatti Tarja Linjakummun väitöskirja Drug use among the home-dwelling elderly. Trends, polypharmacy, and sedation tarkastettiin Oulun yliopiston lääketieteellisessä tiedekunnassa 3.10.2003. Vastaväittäjänä toimi professori Raimo Sulkava Kuopion yliopistosta ja kustoksena professori Hannu Koponen. Tarja Linjakumpu on syntynyt 8.11.1962 Kuusamossa ja tullut ylioppilaaksi Kuusamon lukiosta 1981.

Matti Pokela:

Hapen puutteesta johtuva aivovaurio voidaan arvioida sydänleikkauksen aikana

Aivovaurio on merkittävä ja yleinen komplikaatio sydän- ja aorttikirurgiassa. Erityisen merkittävä aivovaurion riski liittyy aortankaaren ja lasten synnynnäisten sydänvikojen leikkauksiin, joissa aivoverenkierro on välttämätöntä väliaikaisesti pysäyttää.

Kliinisessä työssä aivojen suojautumisen monitorointi ei ole sydänleikkauksen aikana tehokkaasti mahdollista, mikä estää aivovaurion välittömät hoitomahdollisuudet.



Väitöskirjassani tarkasteltiin aortankaaren kirurgiaa simuloivassa koe-eläinmallissa S100-proteiinin verikokeen, aivokudoksen mikrodialyysin, aivopaineen sekä EEG:n mahdollisuuksia arvioida kehittyvän aivovaurion vakavuus leikkauksen aikana. Väitöskirjatutkimuksiin käytettiin yhteensä 128 sikaa. Eläimet jäähdytettiin sydänkeuhkokoneella 18 asteeseen ja altistettiin kliinistä käytäntöä pidempään, 75 minuutin mittaiseen verenkierron pysäytykseen.

Ensimmäinen osatyö osoitti, että S100-proteiinin verimääritys ennustaa kehittyvän aivovaurion vakavuutta 7 ja 20 tunnin kuluttua leikkauksen jälkeen. Toinen osatyö osoitti, että aivokudoksen mikrodialyysillä tapahtuva glukosin, laktatiin, pyruvaatin ja glutamaatin määrittely ovat tehokas mittari kehittyvän aivovaurion vakavuudelle, ja lisäksi menetelmä kertoo aivojen metaboliasta leikkauksen aikana. Kolmannessa osatyössä kävi ilmi, että leikkauksen jälkeinen lievätkin kohonnut aivopaine on riski aivoinfarktin muodostumiselle ja aikaiselle kuolleisuudelle. Viimeinen osatyö osoitti, että leikkauksen jälkeinen EEG:n purske-vaimentumasuhteen toipuminen korreloi selvinneillä eläimillä suuresti aivojen mikroskooppisissa tutkimuksessa todettujen vaurioiden kanssa.

Väitöskirjassa osoitettiin neljän eri menetelmän pystyvän arvioimaan kehittyvän aivovaurion vakavuutta heti leikkauksen jälkeisinä tunteina. Tutkimustuloksia voidaan hyödyntää sydänkirurgiassa sekä kyseisen alan aivojen suojauksen kehittämiseen pyrkivissä koe-eläinmallissa ja potilas tutkimuksissa. Tutkimuksen tärkeimpiä hyötyjä ovat vaativaa sydän- ja aorttakirurgiaa tarvitsevat potilaat sekä leikkaushoitoa vaativista synnynnäisistä sydänvaurioista kärsivät lapset.

Lääketieteen lisensiaatti Matti Pokelan väitöskirja Predictors of Brain Injury After Hypothermic Cerebral Arrest tarkastettiin Oulun yliopiston lääketieteellisessä tiedekunnassa 10.10.2003. Vastaväittäjänä toimi dosentti Matti Tarkka Tampereen yliopistosta ja kustoksena

professori Tatu Juvonen. Matti Pokela on syntynyt 2.11.1976 Oulussa ja tullut ylioppilaaksi Kasstelin lukiosta 1995.

Jouko Kotimäki:

Menieren taudin esiintyvyys Suomessa selvitetty

Sisäkorvaperäinen Menieren tauti on tunnettu jo yli 140 vuoden ajan, mutta tämän huimausta, korvien soimista ja kuulon heikkene- mistä aiheuttavan taudin esiintyvyydestä on kansainvälisesti varsin vähän tietoa eikä Suomesta aiempia selvityksiä lainkaan. Syynä tähän on taudin diagnostisten kriteereiden ja tutkimusmenetelmien muuttuminen viime vuosikymmeninä. Myös taudin hoitomenetelmissä on tapahtunut huomattavia muutoksia samana aikana.

Väitöstutkimuksessa aineistona käytettiin valikoiduissa suomalaisissa sairaaloissa vuosina 1992–1996 Menieren taudin diagnoosikoodilla poliklinikka- tai osastohoidossa olleita potilaita. Lisäksi aineistoa koottiin Suomen Meniere-liiton jäsenrekisterin kautta. Kokonaisaineistoksi saatiin 442 potilasta, joiden Menieren tautia koskevat sairauskerptomustiedot tallennettiin etukäteen suunnitellulle ATK-pohjalle. Sairauskerptomustietojen pohjalta selvitettiin takautuvasti taudin diagnostiikan täsmällisyys käyttämällä kultaisena standardina American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Surgery:n kuulo- ja tasapainoasiantuntijakomitean uusinta kriteeristöä vuodelta 1995.

442 potilaasta vain 50 prosentilla voitiin todeta tiukan diagnoosikriteeristön mukainen

varmistettu tauti. Taudin vallitsevuudeksi saatiin täten vähintään 43/100 000 asukasta ja ilmaantuvuudeksi 4.3/100 000 asukasta vuodessa. Nämä luvut ovat alhaisempia kuin mitä kansainvälisessä kirjallisuudessa on aiemmin esitetty. Menieren tauti alkaa usein vähitellen, joten alkavat tautitapaukset huomioon ottaen taudin esiintyvyys on kuitenkin edellä esitettyihin lukuihin nähden moninkertainen. Taudin todettiin olevan tilastollisesti merkitsevästi yleisempi Pohjois-Suomessa kuin Etelä-Suomessa.

Menieren taudin diagnoosi- ja hoitokäytännöt vaihtelivat huomattavasti sairaaloittain. Diagnostikassa todettiin olevan tarkentamisen varaa. Diagnostisista testeistä kuulon vaihtelu osoittautui herkäsi varmistetun taudin toteajaksi, herkkyyks todeta tauti oli 94 %. Kuulokäyrän muodolla on myös merkitystä diagnostiikassa. Yleisimmäksi kuulokäyrän muodoksi osoittautui hitaasti laskeva käyrä EU-luokituksen mukaan ja tasainen käyrä aiemmin julkaistun suomalaisen keskitajuusperustaisen luokituksen mukaan. Elämäntapojen muutos ja lääkehoito olivat riittävä hoito 69 prosentille potilaista, lopuille käytettiin lääkeruiskutuksia tai leikkaushoitoa.

Menieren tauti heikentää kuuloa sukupuo- lesta riippumatta. Kuulon ennustetta selvitet- täessä todettiin taudin heikentävän kuuloa keski- määrin 1 dB/vuosi, kun taas ikääntymisen aiheut- tama kuulon heikkeneminen oli puolet tästä. Kuulon ennusteen selvittämiseksi väitöstutki- muksessa kehitettiin muut tekijät huomioon ottava monimuuttujamalli.

Menieren taudin huomattavasti vaihtelevan tutkimus- ja hoitokäytännön vuoksi Suomen sairaaloihin tulisi luoda tautia koskeva yhtenäinen ohjeistus, Käypä hoito – suositus. Tämä takaisi paitsi tasapuolisemman potilaiden tutkimuksen ja hoidon, myös luotettavamman kuvan saamisen taudin esiintyvyydestä.

Lääketieteen lisensiaatti Jouko Kotimäen väitöskirja Meniere's disease in Finland. An epidemiological and clinical study on occurrence,



clinical picture and policy tarkastettiin Oulun yliopiston lääketieteellisessä tiedekunnassa 17.10.2003. Vastaväittäjänä toimi dosentti Reijo Johansson TYKS:stä ja kustoksena professori Kalevi Jokinen. Jouko Kotimäki on syntynyt 27.6.1962 Paltamossa ja tullut ylioppilaaksi Paltamon lukiossa 1981.

Eeva-Liisa Leisti:

Pään ja selän kuvantamis- löydökset neurofibroma- matoosi-potilailla

Neurofibromatoosi 1 (NF1), on yleisimpiä yhden geenin aiheuttamia tauteja ihmisellä. Taudille ovat tyypillisiä ihon maitokahvin väriset laikut ja hermoperäiset kasvaimet. Aivojen pesäkemuutokset ja näköhermokas-



vaimet ovat yleisiä. Riski saada pahanlaatuisia kasvaimia on lisääntynyt. Tauti periytyy vallitsevasti, eikä esiintyvyydessä ole eroja eri maiden tai rotujen välillä. Taudin geeni tunnistettiin v. 1987. Noin puolella potilaista on kyseessä uusi geenimutaatio. Taudin vaikeusaste ja kulku eri potilailla on hyvin vaihteleva.

Tutkimuksessa kuvattiin ja seurattiin 125 pohjoissuomalaisen NF1 potilaan, 59 lapsen ja 66 aikuisen, pään ja selän löydöksiä tietokonekerros (CT)- ja magneettikuvauksin (MRI) vuosina 1994-2001. Aivojen pesäkemuutoksia löytyi 77 %:lla lapsi- ja 33 %:lla aikuispotilaista ja näköhermon kasvaimia oli 44 %:lla lapsista ja 10 %:lla aikuisista. Selkämuutoksia löytyi 75 %:lla potilaista. Aivojen pesäkemuutokset yleensä vähenivät seuranta-aikana ja näköhermokasvaimet pysyivät lähes muuttumattomina. Vaikeita

selkämuutoksia esiintyi jo lapsilla. Uusi tautimuoto, perinnöllinen selkaneurofibromatoosi, löydettiin. Pahanlaatuisia aivokasvaimia todettiin kuudella potilaalla; yhdeltä kasvain hävisi seuranta-aikana ilman hoitoja, yhdelle ilmaantui lyhyessä ajassa kasvain vuosia muuttumattomana pysyneen aivopesäkemuutoksen alueelle. Sekä CT:llä että magneettikuvauksella saatiin hyvin tietoa keskushermostomuutoksista, mutta magneettikuvaukseen ei liity säderiskiä ja se on ylivoimainen näköhermokasvainten ja selkämuutosten laajuuden selvittämisessä, ja aivojen pesäkemuutokset näkyvät vain magneettikuvauksessa. Magneettikuvaus on hyödyllinen sekä taudin diagnostiikassa että seurannassa.

Läketieteen lisensiaatti Eeva-Liisa Leistin väitöskirja Radiologic findings of the head and spine in neurofibromatosis 1 (NF1) patients in Northern Finland tarkastettiin Oulun yliopiston lääketieteellisessä tiedekunnassa 18.10.2003. Vastaväittäjänä toimi dosentti Olli Salonen Helsingin yliopistosta ja kustoksena professori Ilkka Suramo. Eeva-Liisa Leisti on syntynyt vuonna 1948 Kokkolassa ja tullut ylioppilaaksi Vaasan Yhteiskoulusta 1967.

Annamari Pirneskoski:

Proteiini disulfidi isomeraasin domeinien merkitys proteiinin eri toiminnoille

Proteiinien disulfididisidokset muodostuvat kysteiniinien tioli-ryhmien välille. Monissa proteiineissa niillä on tärkeä rooli proteiinin kolmiulotteisen rakenteen stabiloinnissa. Yleensä vain oikein laskostuneet proteiinit



ovat fysiologisesti aktiivisia. Proteiinien laskostuminen tapahtuu hyvin pian sen synteesin jälkeen. Solusta eritettävien proteiinien laskostuminen tapahtuu solun endoplasmisessa kalvostossa.

Laskostuminen ja disulfididisidosten muodostuminen eivät tapahdu spontaanisti, vaan näitä reaktioita katalysoivat tähän erikoistuneet proteiinit. Proteiini disulfidi isomeraasi (PDI) on monitoiminnallinen entsyymi, joka kykenee katalysoimaan molempia tapahtumia. Lisäksi sillä on muita tehtäviä: se toimii alayksikkönä kahdessa proteiini-kompleksissa: prolyyli 4-hydroksylaasissa (P4H) ja mikrosomaalisessa triglyseridien siirtäjäproteiinissa.

P4H on kollageenin muodostumisessa olennainen entsyymi. Sen toimii katalysoimalla proliinien hydroksylaatiota. P4H on rakenteeltaan tetrameerinen, koostuen kahdesta katalyyttisestä alfa-yksiköstä ja kahdesta beta-yksiköstä, jona PDI toimii.

Nisäkkäissä on useita PDI:n kaltaisia proteiineja, jotka muodostavat PDI-proteiiniperheen. Ne ovat samankaltaisia sekä rakenteellisesti että toiminnallisesti. Eräs näistä on ERp57, joka on erikoistunut glykoproteiinien laskostumisen ja disulfididisidosten muodostumisen katalysoimiseen.

PDI koostuu neljästä domeinista, joista kahdessa on katalyyttinen keskus disulfididisidosten muodostumiselle. Yksi domeineista sijaitsee pääasiallisen peptidien sitoutumiskohdan ja yhden domeinin funktiota ei vielä tunneta. Tässä tutkimuksessa selvitettiin PDI:n domeinien roolia sen eri toiminnoissa. Peptidejä sitova domeini karakterisoitiin. Lisäksi PDI:n ja Erp57:n rakenteiden samankaltaisuutta tutkittiin muodostamalla domeinihybridikonstrukteja ja vertaamalla näiden aktiivisuuksia PDI:n aktiivisuuksiin.

Filosofian maisteri Annamari Pirneskosken väitöskirja The significance of the domains of protein disulfide isomerase for the different functions of the protein tarkastettiin Oulun yliopiston lääketieteellisessä tiedekunnassa

23.10.2003. Vastaväittäjänä toimi Dr Anthony P. Page Glasgown yliopistosta Iso-Britanniasta ja kustoksena professori Taina Pihlajaniemi. Annamari Pirneskoski on syntynyt 26.4.1971 Iissä ja tullut ylioppilaaksi Iin lukiosta 1990.

Kati Rautavuoma:

Lysyylihydroksylaasi-3 entsyymien toiminta välttämätön yksilönkehitykselle

Kollageenit ovat yleisimpiä proteiineja ihmisillä ja muilla nisäkkäillä, joilla proteiinien kokonaisuudesta 25 prosenttia on kollageenia. Kollageeneille on ominaista suuri venyttyksen kestävyys ja ne muodostavat suurimman osan ihon, luiden, jänteiden, ruston, verisuonten sekä hampaiden säikeisestä materiaalista.



Lysyylihydroksylaasi (LH) on kollageenisynteesissä tarvittava entsyymi, joka katalysoi hydroksyyliyhmiin liittymisen kollageenin ja kollageenin kaltaisten proteiinien tiettyihin lysini-aminohappoihin. Reaktiossa syntyvillä hydroksilysiineillä on ainakin kaksi tärkeää tehtävää; ne toimivat sokerisivuketjujen sitoutumiskohtina sekä osallistuvat kollageenimolekyylien välisten poikkisidosten muodostumiseen stabiloiden kollageenin muodostamia säikeitä. Vastikään ihmisestä on löydetty LH:n kaltainen entsyymi (LH2), joka katalysoi samaa reaktiota, mutta on eri geenin tuote. Tämä osaltaan viittaa siihen, että LH on elimistölle hyvin tärkeä entsyymi. Hydroksilysiineitä ei ole kuitenkaan pidetty tähän asti välttämättöminä yksilönkehitykselle, johtuen lähinnä siitä, että LH1:n ja LH2:n aktiivi-

suustason laskut johtavat ihmisellä verrattain lieviin, geneettisesti periytyviin Ehlers-Danlosin ja Bruckin oireyhtymiin. Entsyymien rakennetta ei ole myöskään kyetty toistaiseksi selvittämään.

Väitötutkimuksessa löydettiin uusi ihmisen lysyylihydroksylaasin kaltainen geeni, LH3, sekä tutkittiin sen merkitystä elimistössä valmistamalla poistogeeninen hiirilinja, jossa LH3-geenin normaali toiminta oli estetty hiiren alkion kantasolujen avulla. Lisäksi onnistuttiin ensimmäistä kertaa tuottamaan ja puhdistamaan suuria määriä kaikkia kolmea LH-entsyymiä vastaavat proteiinit sekä selvittämään niiden rakennetta ja toimintaa.

Tutkimuksessa LH3:lla osoitettiin olevan suuri merkitys tyypin IV kollageenin aineenvaihdunnalle sikiönkehityksen aikana. Tyypin IV kollageeni muodostaa mm. epiteelisolujen ja sidekudoksen rajalle tyvikalvon, tarjoten epiteelisolulle kiinnittymispinnan, jota pitkin ne pystyvät myös liikkumaan. LH3-geenin puuttuminen aiheutti sen, ettei tyypin IV kollageeni kyennyt muodostamaan tyvikalvoja, aiheuttaen kehityksen pysähtymisen jo varhain sikiökaudella ja sikiön kuoleman. Tutkimus siis kumosi aiemman oletuksen hydroksilysiinien merkityksestä, osoittaen ainakin LH3-entsyymien katalysoimien hydroksilysiinien olevan välttämättömiä yksilönkehitykselle, LH1:n ja LH2:n ollessa kykenemättömiä kompensoimaan puutetta.

Filosofian maisteri Kati Rautavuoman väitöskirja Human lysyl hydroxylases tarkastettiin Oulun yliopiston lääketieteellisessä tiedekunnassa 23.10.2003. Vastaväittäjänä toimi professori Heather Yeowell Duke University Medical Centeristä ja kustoksena professori Taina Pihlajaniemi. Kati Rautavuoma on syntynyt vuonna 1971 Kemissä ja tullut ylioppilaaksi Kemin lukiossa 1990.

Hanna Ansakorpi:

Epilepsiaa sairastavilla voi esiintyä sydämen sykkeen säätelytoiminnan häiriöitä

Epilepsiaa sairastaa Suomessa lähes 50 000 ihmistä. Epilepsiaan liittyy autonomisen hermoston toiminnan häiriöitä, jotka saattavat ilmetä epileptisen kohtauksen aikana merkittävänä sydämen sykkeen, verenpaineen sekä hengityksen säätelyn muutoksina. Pitkäaikaiset autonomisen hermoston toiminnan häiriöt voidaan havaita vain niiden tutkimista varten kehitetyillä menetelmillä.



Tässä tutkimuksessa selvitettiin sydämen sykkeen pitkäaikaisia säätelytoiminnan häiriöitä epilepsiapotilailla kahden eri tutkimusmenetelmän avulla. Muutokset sydämen ja verenpaineen sekä hengityksen säätelytoiminnassa altistavat mm. vakaville rytmihäiriöille.

Tutkimuksessa todettiin sydämen sykkeen säätelytoiminnan muutoksia liittyvän sekä vaikeahoitaiseen että lääkityksellä hallinnassa olevaan epilepsiaan. Vasta epilepsiaan sairastuneet, lääkitsemättömät potilaat eivät kuitenkaan eronneet kontrollihenkilöistä.

Tämän tutkimuksen perusteella näyttää siltä, että sydämen sykkeen säätelyn häiriöt liittyvät epilepsian aiheuttamiin toiminnallisiin muutoksiin aivoissa. Myös epilepsialääkitys voi osaltaan muuttaa säätelytoimintaa. Jatkotutkimuksia tarvitaan selvittämään nyt todettujen sydämen sykkeen säätelytoiminnan muutosten ennusteellista merkitystä epilepsiapotilailla. Tutkimuksessa käytetyt menetelmät vaikuttavat olevan käyttökelpoisia sydämen säätelytoiminnan tut-

kimisessa.

Lääketieteen lisensiaatti Hanna Ansakorven väitöskirja Cardiovascular regulation in patients with epilepsy with emphasis on interictal state tarkastettiin Oulun yliopiston lääketieteellisessä tiedekunnassa 24.10.2003. Vastaväittäjänä toimi dosentti Tapani Keränen Tampereen yliopistosta ja kustoksena dosentti Jouko Isojärvi. Hanna Ansakorpi on syntynyt 15.12.1972 Tampereella ja tullut ylioppilaaksi Kalevan lukioista Tampereella 1992.

Reija Hieta:

Prolyyli-4-hydroksylaasi

Kollageeni prolyyli-4-hydroksylaasi on avainentsyymi kollageenien biosynteesissä. Ilman tämän entsyymien katalysoimaa hydroksylaatiota kollageenimolekyylit eivät pysyisi toiminnallisessa, kolmoiskierteisessä muodossaan ruumiin-



lämpötilassa. Kollageeni prolyyli-4-hydroksylaasi on yritetty kiteyttää rakennetutkimuksia varten vuosikautia, koska tietoa sen rakenteesta voitaisiin käyttää hyväksi suunniteltaessa lääkemolekyylejä fibroottisten sairauksien hoitoon.

Tässä tutkimuksessa karakterisoitiin ihmisen kollageeni prolyyli-4-hydroksylaasin peptidisubstraattia sitovaa domeinia. Ydinmagneettisen resonanssispektroskopian (NMR) avulla saatiin selville domeinin sekundaarirakenne. NMR:n avulla selvitetiin lisäksi ne aminohapot, jotka osallistuvat lyhyen synteettisen peptidisubstraatin sitomiseen. Domeinin sitoutumishalukkuutta erilaisiin peptideihin tutkittiin käytämällä pintaplasmoniresonansi- ja mikrokalorimetrimenetelmiä. Tulosten perusteella voi-

daan päätellä, että entsyymien substraatin sitomisominaisuudet johtuvat pääasiassa sitoutumisesta tähän domeiniin, ei niinkään katalyyttiseen keskukseen. Peptidisubstraattia sitova domeini saatiin myös kiteytettyä sen rakenteen selvittämistä varten.

Arabidopsis thalianan eli lituruohon genomia havaittiin koodittavan ainakin kuutta mahdollista prolyyli-4-hydroksylaasi polypeptidiä. Yksi näistä kloonattiin ja ekspressoitiin rekombinanttiproteiiniina hyönteissoluissa. Tämän ensimmäisen kloonatun kasvi prolyyli-4-hydroksylaasin katalyyttisiä ominaisuuksia tutkittiin, ja sen havaittiin hydroksyloivan tehokkaasti poly(L-proliinia) ja useita synteettisiä proliinirikkaita peptidejä. Yllättäen myös kollageeninkaltaiset peptidit toimivat hyvin substraatteina eli entsyymi tältä osin muistuttaa selkärankaisten kollageeni prolyyli-4-hydroksylaaseja.

Filosofian maisteri Reija Hietan väitöskirja Prolyl 4-hydroxylase. Structural and functional characterization of the peptide-substrate-binding domain of the human enzyme, and cloning and characterization of a plant enzyme with unique properties tarkastettiin Oulun yliopiston lääketieteellisessä tiedekunnassa 24.10.2003. Vastaväittäjänä toimi dosentti Panu Jaakkola Turun yliopistosta ja kustoksena professori Taina Pihlajaniemi. Reija Hieta on syntynyt 12.9.1972 Oulussa ja tullut ylioppilaaksi Raaheen lukioista 1991.

Ritva Ylikärppä:

Tyyppin XVIII ja XV kollageenien puutoksen aiheuttamat muutokset

Tyyppin XVIII ja XV kollageenit ovat rakenteeltaan samankaltaisia proteiineja, jotka esiintyvät tyvivalvoilla laajalti elimistössä. Niiden toimintaa ei tunneta tarkkaan. Väitöskirjassa on eläinmallin avulla tutkittu näiden kollageenien puutoksen vaikutuksia elimistöön.



Työssä havaittiin ensimmäisen kerran tyyppin XVIII kollageenin olevan välttämätön silmän etuosan normaalille rakenteelle. Sen puutos aiheuttaa värikalvon epiteelisolukerrosten repeämisen, sädekehän surkastumisen sekä muutoksia silmän tyvivalvoille. Väitöskirjatyössä on tutkittu myös molempien kollageenien yhtäaikaista puutoksen vaikutuksia elimistöön mahdollisen toiminnallisen riippuvuuden havaitsemiseksi tyyppin XVIII ja XV kollageenimolekyylin välillä. Työssä todetaan silmän lasiaissuonten hajoomista tutkimalla, että tyyppin XVIII ja XV kollageenien toiminnat ovat pääsääntöisesti erillisiä.

Filosofian maisteri Ritva Ylikärppän väitöskirja Type XVIII and XV collagens: primary structure of human alpha1 (XVIII) chain, phenotypic studies of type XVIII collagen single null and type XVIII and XV collagen double null mice tarkastettiin Oulun yliopiston lääketieteellisessä tiedekunnassa 24.10.2003. Vastaväittäjänä toimi professori Peter Ekblom Lundin yliopistosta Ruotsista ja kustoksena professori Taina Pihlajaniemi. Ritva Ylikärppä on syntynyt vuonna 1970 Kuivaniemellä ja tullut ylioppilaaksi Simon lukioista 1989.

Tuula Kaisto:

Logistiikkaa lihassolussa

Luurankoli hassolut ovat hyvin pitkälle erilaistuneita jättiläismäisiä monitumaisia soluja, jotka rakenteeltaan poikkeavat huomattavasti tavallisista yksitumaisista soluista. Lihassolujen kaikki toiminnot ovat tavalla tai toisella riippuvaisia



proteiinien kuljetuksesta. Kyseisen kuljetuksen tutkiminen erilaistuneessa luurankoli hassolussa on kuitenkin vaikeaa ja on ollut siksi suhteellisen vähäistä. Väitöskirjatyössä käytetty ainutlaatuinen viljelymenetelmä antaa mahdollisuuden seurata kokonaista rotan jalasta eristettyä monitumaisista luurankoli hassolua sellaisena kuin se esiintyy elävässä organismissa.

Tutkimuksessa keskityttiin karakterisoimaan kalvokuljetusta ja siihen liittyviä kalvostorakenteita luurankoli hassoluissa ja niiden esiasteissa. Kalvokuljetuksen havaittiin erilaistuvan lihassolujen erilaistuessa yksitumaisesta monitumaiseksi kypsäksi lihassoluksi. Solubiologisten perusmenetelmien lisäksi proteiinien paikantamiseen käytettiin sekä konfokaali- että elektronimikroskooppisia menetelmiä.

Väitöskirjatutkimus antaa uutta ja merkityksellistä tietoa proteiinien kuljetuksesta lihassolun eri kalvo-osastoihin ja osoittaa selvästi, että viljelymalleista tehdyt päätelmät eivät ehkä pädekään kudostasolla. Saavutettua perustietoa voidaan tulevaisuudessa hyödyntää mm. tutkitessa lihasten rakennetta ja toimintaa haittaavien sairauksien mekanismeja.

Filosofian maisteri Tuula Kaiston väitöskirja *Special features of vesicle trafficking in skeletal muscle cells* tarkastettiin Oulun yliopiston lää-

ketieteellisessä tiedekunnassa 31.10.2003. Vastaväittäjänä toimi professori Jaakko Saraste Bergenin yliopistosta Norjasta ja kustoksena dosentti Kaler vo Metsikkö. Tuula Kaisto on syntynyt 2.12.1958 Helsingissä ja tullut ylioppilaaksi Kivistön lukiosta Seinäjoella 1977.

Jukka Moilanen:

Mitokondrion ja tuman DNA:n vuorovaikutus voi muokata sairastumisalttiutta

Mitokondriot ovat solun sisäisiä rakennosia, joiden oma perintöaines (mtDNA) sisältää 37 elimistön energia-aineenvaihdunnan kannalta tärkeää geeniä. MtDNA periytyy maternaalisesti eli siirtyy lapselle vain munasolun mukana, ja sen mutaatiovauhti on korkea. Mutaatioiden ilmaantuminen mtDNA:han on siten johtanut runsaan mtDNA-sekvenssivaihtelun ja erilaisten mtDNA-linjojen syntymiseen ihmisen evoluution kuluessa. Osa mtDNA:n mutaatioista johtaa sairaustiloihin, mutta suurinta osaa mtDNA:ssa tavattavasta vaihtelusta on pidetty neutraalina eli vaikutuksiltaan merkityksettömänä.

Tässä väitöskirjatyössä tutkittiin luonnonvalinnan voimakkuutta ihmisen mtDNA:n geneettistä vaihtelua kohtaan. MTTL1-geenin mutaatio 3243A>G on yleisin ns. MELAS-oireyhtymään johtavista mutaatioista, ja tutkimuksessa selvitettiin tämän mutaation esiintyvyys ja vaikutus kantajiensa hedelmällisyyteen Pohjois-Pohjanmaan väestössä. Vastaavia aiempia tutkimuksia ei ollut olemassa. Lisäksi maailman tunnetut mtDNA-sekvenssitiedot koot-



tiin ensimmäistä kertaa tietokantaan, jota käytetään tutkia sekvensseissä ilmenevää vaihtelua, sen luonnetta ja merkitystä varsinkin mutaatioiden seurauksena syntyvien aminohappomuutosten osalta. Tulokset osoittavat, että merkittävä osa yleensä haitattomana pidetystä geneettisestä vaihtelusta on negatiivisen valintapaineen alaisena ja siten ainakin jossain määrin haitallista, ja että geneettisen vaihtelun merkitys luonnonvalinnan kannalta voi olla erilainen eri väestöissä. Tämä viittaa siihen, että väestöissä havaittavat mtDNA-linjat ovat toiminnallisesti ja niihin liittyvien sairausriskien suhteen erilaisia, mikä voi johtua mtDNA:n ja tuman DNA:n geenituotteiden välillä esiintyvistä vuorovaikutuksista.

Lääketieteen lisensiaatti Jukka Moilasan väitöskirja *Non-neutral sequence variation in human mitochondrial DNA: selection against deleterious mutations and haplogroup-related polymorphisms* tarkastettiin Oulun yliopiston lääketieteellisessä tiedekunnassa 31.10.2003. Vastaväittäjänä toimi professori Marja-Liisa Savontaus Turun yliopistosta ja kustoksena Kari Majamaa. Jukka Moilanen on syntynyt 6.10.1968 Sotkamossa ja tullut ylioppilaaksi Suomussalmen lukiosta 1987.

Heikki Teppo:

Pitkä diagnostinen viive huonontaa kurkunpäänsyöpäpotilaiden ennustetta

Väitöskirjatutkimuksessa selvitetiin kurkunpäänsyövän ilmaantuvuuden ja eloonjäämisen ennusteen muutoksia Suomessa 1950-luvulta 1990-luvulle valtakunnallisessa yli 5000 potilaan syöpärekisteriaineis-



tossa. Miesten ikävakiointi ilmaantuvuus pieneni lähes puoleen (6.5:stä 3.5:een per 100 000 henkilövuotta); naisilla ilmaantuvuus oli pieni ja pysyi muuttumattomana. Eloonjäämisen ennusteissa ei kuluneina vuosikymmeninä tapahtunut merkittävää paranemista huolimatta siitä, että pohjoissuomalaisen yli 300 potilaan sairaala-aineiston perusteella miesten ilmaantuvuuden jyrkkä pieneneminen johtui yksinomaan huonompiennusteisen, äänihuullitason yläpuolisen syövän harvinaistumisesta.

Kurkunpäänsyöpäpotilaiden ensioireita, hoitoon hakeutumista ja aikaviivettä oireiden alusta ensikäyntiin lääkärillä (potilaasta johtuva viive) ja ensikäynnistä diagnoosiin (ammattihenkilökunnasta johtuva eli professionaalinen viive) tutkittiin 1990-luvulla sairastuneista pohjoissuomalaisista koostuvassa aineistossa. Ensikäynnillä vain hieman yli kolmanneksella potilaista epäiltiin pahanlaatuista tautia. Lähes viidesosa potilaista jäi ensikäynnin jälkeen ilman seurantaa ja suurimmalla osalla näistä potilaista diagnoosi viivästyikin huomattavasti. Pitkä professionaalinen viive osoittautui merkittäväksi kurkunpäänsyöpäpotilaan ennustetta huonontavaksi tekijäksi: Monimuuttujamallissa yli vuoden profes-

sionaalinen viive aiheutti yhtä suuren lisääntyneen riskin kuolla kurkunpäänsyöpään kuin levinnyt tauti. Lisäksi yli vuoden professionaalinen viive lisäsi merkittävästi taudin paikallisen uusiutumisen ja myöhäisemmän kaulaetäpesäkkeen riskiä.

Lopuksi tutkittiin sosiodemografisten tekijöiden (ikä, sukupuoli ja tupakointi), kasvaintekijöiden (levinneisyys ja sijainti) sekä neljän immunohistokemiallisen kasvainkudoksesta tehtävän värjäyksen (p53, apoptoosi, angiogeneesi ja proliferaatio) suhteellista merkitystä kurkunpäänsyövän ennusteeseen monimuuttujamallilla. Vanhastaan tunnettujen merkittävien ennustetekijöiden (taudin levinneisyys ja kasvaimen supraglottinen sijainti) lisäksi lisääntynyt apoptoosi (ohjelmoitu solukuolema) kasvainkudoksessa osoittautui merkittäväksi ja itsenäiseksi ennustetta huonontavaksi tekijäksi.

Taudin levinneisyyden ja kasvaimen sijainnin lisäksi professionaalista viivettä ja apoptoosia voitaisiin käyttää apuna arvioitaessa kurkunpäänsyöpäpotilaan ennustetta sekä valittaessa hoitomenetelmää ja seurantaohjelmaa hoidon jälkeen.

Läketieteen lisensiaatti Heikki Tepon väitöskirja *Incidence, survival, diagnostic delays and prognostic factors in laryngeal cancer* tarkastettiin Oulun yliopiston lääketieteellisessä tiedekunnassa 31.10.2003. Vastaväittäjänä toimi professori Reidar Grénman Turun yliopistosta ja kustoksena professori Kalevi Jokinen. Heikki Teppo on syntynyt 12.12.1968 Espoossa ja tullut ylioppilaaksi Haukilahden lukioista Espoossa 1987.

Sauli Kujala:

Nitinol-muistimetallista voi valmistaa toiminnallisia kirurgisia implantteja

Nitinol muistimetalli eroaa tavallisista metalleista siten, että viilennettäessä se pehmenee, ja sitä voidaan tällöin helposti muovata. Metallin kuitenkin muutos alkuperäisen muotonsa ja lämmitettäessä kovettuu palautuen itsestään tähän muotoon. Toinen muistimetallin erikoisominaisuus on ns. superelastisuus, joka tarkoittaa sitä, että muistimetallia voidaan väännellä huomattavasti enemmän kuin tavallista metallia ilman pysyvää muodonmuutosta tai metallin murtumista. Muistimetallista voidaan tehdä implantteja, jotka asennuksen jälkeen elimistön lämpötilan vaikutuksesta laajenevat, komprimoivat tai hakautuvat paikalleen ja kestävät toistuvaa vääntymistä.

Tätä työtä varten Nitinol muistimetallista kehitettiin ydinnaula, joka aiheuttaa vääntövoiman luun sisälle. Tämän uudenlaisen "vääntävän ydinnaulan" vaikutuksia luuhun tutkittiin tietokone-mallinnusta ja koe-eläinmallia käyttäen. Naulan vääntövoiman vaikutuksesta saatiin luuta taivutettua haluttuun suuntaan luun muovautuessa uuteen, naulan muotoa paremmin vastaavaan kaarevuuteen. Lisäksi naulan vääntövoima aiheutti luun ja sen kuorikerroksen paksunemista. Naulan asentaminen kasvulevyn läpi kuitenkin heikensi luun pituuskasvua, joten jatkotutkimukset ovat vielä tarpeen ennen kliinistä käyttöä. Tässä tutkimuksessa esitelty vääntävä ydinnaula saattaa tulevaisuudessa tuoda uuden hyvän apuvälineen kehityshäiriön, tai muun syyn



vuoksi käyristyneiden luiden oikaisuun.

Väitöskirjatyössä selvitettiin myös huokoisen muistimetallin soveltuvuutta luunsiirteen korvikkeeksi. Korvaavia materiaaleja luunsiirteenä on käytetty lisääntyvissä määrin, jotta luun siirtämistä leikkaukseen potilaan toisesta luusta ei tarvitsisi tehdä. Aiempiin luunsiirteiden korvaaviin materiaaleihin verrattuna huokoisen Nitinolien otaksutaan antavan paremman mekaanisen tuen heti leikkauksen jälkeen rasitukselle alttiiksi joutuviissa paikoissa, kuten raajojen luissa tai selkänikamissa. Tässä työssä tutkittiin useiden Nitinolien eri huokoisuusasteiden ominaisuuksia luukudoksessa. Koe-eläinmallilla saatujen tulosten perusteella luu kasvaa hyvin suoraan kontaktiin muistimetallin pintaan ja sen huokosten sisään. Tämä antaa hyvät lähtökohdat Nitinolien käytölle luunkorvikkeena jatkossa.

Myös Nitinolista valmistetun jänteiden ompeluun tarkoitettujen langan kudossopivuutta ja lujuutta tutkittiin koe-eläinmallilla. Muistimetallilanka osoittautui vahvemmaksi kuin saman paksumainen perinteinen jänneommel-lanka. Nitinolangan lujuusominaisuudet eivät myöskään huonontuneet elimistön sisällä leikkauksen jälkeen, kuten useilla muilla jänneommel-materiaaleilla on aiemmin todettu käyvän. Langan kudossopivuus jännekudoksessa todettiin hyväksi.

Tämän väitöskirjatyön tulosten valossa Nitinol muistimetalli tarjoaa mahdollisuuden kehittää aivan uudenlaisia implantteja luudeformiteetin korjaamiseen, luunsiirteiden korvaamiseen ja jänteiden ompelemiseen.

Lääketieteen lisensiaatti Sauli Kujalan väitöskirja Biocompatibility and biomechanical aspects of Nitinol shape memory metal implants tarkastettiin Oulun yliopiston lääketieteellisessä tiedekunnassa 7.11.2003. Vastaväittäjänä toimi professori Heikki Kröger Kuopion yliopistosta ja kustoksena Tatu Juvonen. Sauli Kujala on syntynyt 18.8.1968 Oulussa ja tullut ylioppilaaksi Kastellin lukiosta 1987.

Markku Timonen:

Atooppinen allergia lisää riskiä masennukseen

Atooppinen allergia ja depressio ovat läntisissä teollisuusmaissa kansanterveydellisesti merkittäviä sairauksia. Allergista nuhaa, astmaa ja atooppista ihottumaa sairastaa nykyään noin miljoona suomalaista. Terveystieteiden tutkimuksen mukaan 5 % suomalaisista kärsi vakavasta masennuksesta tutkimusta edeltäneen vuoden aikana. Lisäksi depressio on tällä hetkellä maassamme eniten työkyvyttömyyttä aiheuttava sairaus.

Aiemmissa, etupäässä pienissä potilasaineistoissa tehdyissä tutkimuksissa on todettu, että atooppisia allergioita sairastavilla henkilöillä on normaalia enemmän depressiota. Toisaalta myös depressiota potevilla henkilöillä on todettu tavallista enemmän atopiaa.

Tässä väitöskirjatyössä atopiasairauksien ja depression välistä yhteyttä tutkittiin laajan, valikoimattoman yleisväestöön pohjautuvan Pohjois-Suomen 1966 syntymäkohorttiaineiston avulla. Noin 12000 Oulun ja Lapin läänissä vuonna 1966 syntyneitä lasta seurattiin raskauden ajasta 31 ikävuoteen asti, jolloin yli 6000 tutkimusaineistoon kuuluvalla tehtiin ihopistokokeet eli prick-testit. Nämä testit ovat yksi parhaimmista käytettävissä olevista tutkimusmenetelmistä atooppisen allergian osoittamiseksi. Masennuksen määrittely perustui henkilön omaan arvioon masennusoireista ja itse ilmoittamaan tietoon lääkärin hoitamasta masennuksesta sekä rekisteritietoon masennuksen vuosittain toteutuneista sairaalahoitojaksoista.



Tutkimuksessa todettiin, että naisilla, joilla oli prick-testillä varmennettu atooppinen allergia, oli myös lähes kolminkertainen riski sairastaa masennusta joskus elinaikanaan. Tämä atopian ja masennuksen välinen yhteys oli sitä selvempi, mitä vaikeammasta masennuksesta oli kyse. Miehillä vastaava yhteys oli havaittavissa vain kaikkein vaikeimpien depressioiden yhteydessä.

Tässä väitöskirjatyössä todettiin ensimmäistä kertaa, että mikäli tutkittujen äideillä oli todettu jokin atopiasairaus, niin heidän tyttäriinsä oli 31 ikävuoteen mennessä lähes kaksinkertainen riski sairastaa masennusta verrattuna ei-atoppisten äitien jälkeläisiin.

Tutkimustulokset osoittivat atopian ja depression välisen yhteyden olevan olemassa myös väestötasolla. Näiden sairauksien välinen mahdollinen yhtäaikainen esiintyvyys tulee ottaa huomioon myös lääkärin työssä, koska sekä atopia että depressio ovat merkittäviä suomalaisia kansantauteja.

Lääketieteen lisensiaatti Markku Timosen väitöskirja The association between atopic disorders and depression: The Northern Finland 1966 Birth Cohort Study tarkastettiin Oulun yliopiston lääketieteellisessä tiedekunnassa 7.11.2003. Vastaväittäjänä toimi professori Heimo Viinamäki Kuopion yliopistosta ja kustoksena professori Pirkko Räsänen. Markku Timonen on syntynyt 1.6.1964 Oulussa ja tullut ylioppilaaksi Muhoksen lukiosta 1983.

Laura Nuutinen:

Biopolttoainetuhkan aiheuttamat ongelmat polttolaitoksilla

Biopolttoaineiden sekä jätteiden käyttö energiantuotannossa on lisääntynyt Euroopan Unionissa. Polttoaineina nämä ovat laadultaan erittäin vaihtelevia. Leijupetiteknikan yleistymisen energiantuotannossa on mahdollistanut biopolttoaineiden taloudellisesti kannattavan hyödyntämisen. Leijupetikattilassa leijutetaan petimateriaalia, yleensä hiekkaa, paine-ilman avulla. Polttoaine palaa petimateriaalin seassa.

Polttoainevalikoiman laajeneminen on kuitenkin aiheuttanut ongelmia energiantuottajille. Tuhkan kemiallinen koostumisen vaihdella voi seurauksena olla erityyppisiä polttoa häiritseviä ongelmatilanteita, kuten lämmönvaihtopintojen korroosiota tai petimateriaalin partikkelien yhteen liimaantumista eli agglomeroitumista. Yhteen liimaantuminen voi pahimmassa tapauksessa johtaa koko laitoksen alasajoon ja puhdistukseen. Tämä aiheuttaa suuria taloudellisia menetyksiä.

Tarkastettavassa väitöskirjatutkimuksessa on keskitytty eri petimateriaalin ja tuhkien vuorovaikutukseen vaihtelevissa poltto-olosuhteissa. Tutkimus antoi yksityiskohtaista lisätietoa agglomeroitumisesta. Petipartikkelien havaittiin pinnoittuvan useilla päällekkäisillä kerroksilla. Petipartikkeleja yhteen liimaavan materiaalin ja sisimmän pinnoitekerroksen kemiallisen koostumuksen todettiin olevan lähes sa-



manlaisia. Joissain tapauksissa petistä tai polttoaineesta peräisin oleva magnesium muodostaa uloimman pinnoitekerroksen, jonka oletetaan suojaavan petipartikkelia agglomeroitumiselta. Tutkimuksessa kehitettyä menetelmää voidaan käyttää hyväksi arvioitaessa petimateriaalin vaihtotarvetta.

Filosofian lisensiaatti Laura Nuutisen väitöskirja *The role of ash forming material in agglomeration during fluidised bed combustion of biomass fuel* tarkastettiin Oulun yliopiston luonnontieteellisessä tiedekunnassa 26.9.2003. Vastaväittäjänä toimi professori Rainer Backman Åbo Akademiasta ja kustoksena professori Risto Laitinen. Laura Nuutinen on syntynyt 12.9.1969 Kuopiossa ja tullut ylioppilaaksi Lieksan lukioista 1988.

Atte Sillanpää:

Kvanttikemialliset menetelmät avuksi liuoskemiaan

Vesi on ylivoimaisesti tärkein liuotin sekä biokemiallisissa että teollisissa prosesseissa. Veden täsmällinen mallintaminen molekyyli-tasolla on kuitenkin haastavaa. Väitöstutkimuksessa on simuloitu laskennallisesti vettä, happoliuoksia ja alumiinihydroksidia sekä erilaisia metallikomplekseja vedessä. Simulaatioiden tulokset vastaavat hyvin kokeellisia tuloksia.

Liuottimen vaikutusta on kuvattu sekä mallintamalla liuotinmolekyylit erikseen että käyttäen itse molekyylien sijaan niitä kuvaavaa jatkumoa. Tulosten mukaan kumpikin voidaan käyttää liuosysteemien kuvaukseen. Jatkumoa hyö-



dyntävät menetelmät vaativat huomattavasti vähemmän laskennallisia resursseja, mutta niillä on vaikeaa tai mahdotonta kuvata prosesseja joihin liuotin osallistuu. Esimerkiksi happoliuosten mallintamisessa eksplisiittiset vesimolekyylit ovat välttämättömiä, koska ne osallistuvat varauksen kuljetukseen vastaanottamalla ja luovuttamalla protoneja.

Suola- ja fluorivetyhappoja (HCl, HF) simuloitiin useissa konsentraatioissa ja lämpötiloissa. Happamuuden todettiin pienenevän lämpötilan kasvaessa. Perinteisen ns. Grotthussin protoninsiirtomekanismin lisäksi väkevässä HCl-liuoksessa sähkönjohtavuuden ehdotetaan tapahtuvan myös uudella mekanismilla, johon HCl-molekyylit osallistuvat.

Kompleksointitutkimuksessa kehitettiin kvanttimekaniikkaa hyödyntävä menetelmä, jolla voidaan nopeasti laskea metallien sitoutumiskyky orgaanisten happomolekyylien kanssa. Metallien sitominen erilaisilla molekyyliellä on tärkeää sekä biokemiassa että teollisuusprosesseissa kuten esimerkiksi paperin valkaisuissa. Laskennallista menetelmää voidaan käyttää uusien entistä parempien ja ekologisempien molekyylien kehittämisessä metallien sitomiseen. Menetelmä tarjoaa samalla tietoa suoraan liuoskemiaan molekyyli-tasoon rakenteista ja prosesseista.

Nopeat tietokoneet yhdistettynä nykyisiin kvanttikemiallisiin ohjelmistoihin mahdollistavat niiden käyttämisen todenmukaisten ja sovellusten kannalta oleellisten kemiallisten ilmiöiden tutkimiseen ja ymmärtämiseen.

Filosofian maisteri Atte Sillanpään väitöskirja *Density Functional Studies of Aqueous Systems: Structure, Dynamics, and Equilibria* tarkastettiin Oulun yliopiston luonnontieteellisessä tiedekunnassa 11.10.2003. Vastaväittäjänä toimi professori Maurizio Cossi Napolin yliopistosta ja kustoksena professori Kari Laasonen. Atte Sillanpää on syntynyt 26.6.1972 Lahdessa ja tullut ylioppilaaksi Lahden yhteiskoulusta 1991.

Markku Pirttijärvi:

Uusia tulkintamenetelmiä malminetsinnän tarpeisiin

Sähkömagneettiseen (SM) induktioon perustuvia geofysikaalisia mittauksia käytetään erityisesti malminetsinnässä ja geologisessa kartoituksessa, mutta myös maa- ja kallioperän rakenne selvityksissä ja ympäristötutkimuksissa.



Mittaustulosten tulkinta tietokoneilla edellyttää ensinnäkin mallinnusmenetelmää, jolla ratkaistaan todellista geologista rakennetta kuvaavan matemaattisen mallin aiheuttama teoreettinen mittaustulos. Lisäksi tarvitaan optimointimenetelmä, jolla mallia muutetaan automaattisesti niin, että teoreettinen tulos vastaa maastossa mitattuja havaintoja mahdollisimman hyvin. Mallin optimoitujen parametrien avulla voidaan lopulta arvioida esimerkiksi malmirakenteen sijaintia, asentoa ja kokoa sekä sähkönjohtokykyä ja kivilajikoostumusta.

Väitöstutkimuksessa on kehitetty uusi, levymalliin perustuva approksimatiivinen laskentamenetelmä, jolla voidaan mallintaa ohuiden, sähköä hyvin johtavien geologisten juoni- ja kerrosrakenteiden aiheuttamia SM mittaustuloksia. Menetelmä on nopea ja soveltuu mikrotietokoneympäristöön. Tutkimuksessa on myös laadittu uusi, nopea optimointimenetelmä sekä tutkittu teoreettisesti levymallin parametrien tulkittavuutta ja vertailtu erilaisia SM mittaussjärjestelmiä.

Uusiin mallinnus- ja optimointimenetelmiin perustuen on tutkimuksessa kehitetty interaktiivinen malminetsinnän tulkintaohjelmisto

(EMPLATES) PC/Windows ympäristöön. Ohjelmistolla voidaan mallintaa ja tulkita tyypillisimpiä SM maasto- ja lentomittaussjärjestelmiä.

Tutkimustuloksia voidaan hyödyntää myös geofysiikan opetuksessa ja soveltaa muihin numeerisiin optimointitehtäviin.

Filosofian lisensiaatti Markku Pirttijärven väitöskirja *Numerical modeling and inversion of geophysical electromagnetic measurements using a thin plate model* tarkastettiin Oulun yliopiston luonnontieteellisessä tiedekunnassa 8.11.2003. Vastaväittäjänä toimi Dr. László Szarka, Unkarin tiedeakatemian geodetiikan ja geofysiikan tutkimusinstituutista ja kustoksena professori Sven-Erik Hjält. Markku Pirttijärvi on syntynyt 27.6.1966 Rovaniemellä ja tullut ylioppilaaksi Rovaniemen keskustan lukioista 1985.

Anja Pälli:

Maatutkaluotauksella tietoa Huippuvuorten jäätiköistä

Ilmastonmuutoksen vaikutukset ovat Arktisilla alueilla huomattavasti voimakkaampia kuin muualla maapallolla. Kuitenkaan näitä vaikutuksia ja niiden seurauksia ei vielä tunneta hyvin. Huippuvuoret ovat Suomea lähinnä oleva arktisten jäätiköiden alue. 60 % Huippuvuorten pinta-alasta on jäätiköiden peitossa ja ne edustavat noin 1 % koko maapallon jäätiköistä. Ne reagoivat mahdollisiin ilmaston muutoksiin paljon nopeammin kuin suuret mannerjääalueet kuten Grönlanti ja Etelämanter. Siksi niitä havainnoimalla voidaan tutkia ilmastonmuutoksen seurauksia lyhyemmälläkin aikavälillä. Haastetta tutkimuksiin tuo Huippu-



vuorten jäätiköiden polyterminen rakenne. Tämä tarkoittaa, että jäätikköjä koostuu kahdenlaisesta jäästä: lämpimästä lähellä sulamispistettä (0 °C) tai sulamispisteessään olevasta jäästä ja kylmästä jäästä eli selvästi sulamispistettä kylmemmästä jäästä. Tästä johtuen niiden tapareagoida ilmaston muutoksiin on erilainen ja monimutkaisempi kuin esim. hyvin tutkittujen Alppien vuoristojäätiköiden vaste ja se vaatii huolellista tutkimusta.

Väitöstutkimus sisältää uutta tietoa Huippuvuorten jäätiköistä ja niiden sopeutumisesta ilmaston muutoksiin sekä maatutkasovelluksista jäätikkötutkimuksessa. Tulokset osoittavat, että jään paksuus, lumen sadanta, sulamiskanavien reitit ja jäätikön sisäinen rakenne voidaan määrittää maatutkalla erittäin tarkasti. Lumen sademäärä vaihtelee paikallisesti lyhyillä etäisyyksillä jopa 40–60 %, johtuen mm. pinnanmuodoista ja tuulen suunnasta. Sademäärä on kasvanut Huippuvuorten keskiosissa viimeisen kymmenen vuoden aikana n. 12 prosenttia.

Maatutkamittauksia käytettiin myös jäätiköiden geometrian ja hydrologian mallintamiseen. Tutkimus osoittaa, että Huippuvuorten eteläosissa sijaitsevien jäätiköiden pinta-ala ja tilavuus ovat voimakkaasti pienentyneet viimeisen sadan vuoden aikana. Useiden eteläosien pienten jäätiköiden tasapaino on negatiivinen ja muutamien jäätiköiden arvioidaan sulavan seuraavan 100–150 vuoden aikana.

Väitöstutkimus lisää merkittävästi tietoa Huippuvuorten polytermisistä jäätiköistä: niiden sisäisestä rakenteesta, hydrotermisistä ominaisuuksista ja tämän hetkisestä tilasta sekä ratkaisee mm. niiden massatasapainon tarkkaan määrittämiseen liittyneitä ongelmia.

Filosofian maisteri Anja Pällin väitöskirja *Polythermal glacier studies in Svalbard determined by ground-penetrating radar* tarkastettiin Oulun yliopiston luonnontieteellisessä tiedekunnassa 15.11.2003. Vastaväittäjänä toimi Per Holmlund Tukholman yliopistosta ja kustoksena professori Sven-Erik Hjält. Anja Pälli on syntynyt

24.7.1972 Oulussa ja tullut ylioppilaaksi Joutse-
non lukiosta 1991.

Vesa Luiri:

Matkapuhelinten parem- masta palautejärjestelmästä hyötyä kaikille osa-alueille

Väitöstyössä esitellään menetelmät, jotka tarkentavat asiakaspalautetta matkapuhelinten toiminnasta. Tutkimus paljastaa, että parantunut palautejärjestelmä voi tuoda hyötyä sekä tuotelaatuun että myös moniin muihin alueisiin matkapuhelinalalla. Lisääntynyt ja tarkentunut tieto matkapuhelimen suorituskyvystä voidaan hyväksikäyttää tuotteen testauksessa, suunnittelussa, markkinoinnissa ja tuotekehityksen johdossa sekä markkinoilla kaikissa asiakasrajapinnoissa.



Tuotekehitys tarvitsee palautejärjestelmän, jonka avulla voidaan nopeasti reagoida tuotettuun laatuun. Suoraan asiakkailta saatu informaatio ei todennäköisesti ole tarpeeksi tarkkaa, jotta sitä voitaisiin pitää luotettavana palautteenä tuotteen tilasta. On suositeltavaa, että palautejärjestelmään kehitetään huomioijasta riippumattomia tarkempia menetelmiä. Manuaalinen tiedonkäsittely tulisi rajoittaa mahdollisimman vähin ja kehittää laatu-tiedon välittämisen suoria ja automaattisia menetelmiä.

Palautejärjestelmää tulee voida hyväksikäyttää suoraan asiakasrajapinnoissa. Ongelmien ratkaisu palvelutilanteessa vahvistaa asiakastytyvyyttä ja vähentää oleellisesti prosessin kustannuksia. Jos tuotteessa ei ole todellista vikaa, asiakasta voidaan neuvoa tilanteen mukaan esi-

merkiksi asetusten määrittelemisessä. Myös huoltotoiminnan maksava taho hyötyy, koska ilman palautejärjestelmää tuote olisi ehkä päätynyt huoltoketjuun ja aiheuttanut siten tarpeettomia kustannuksia. Todellisen tuoteongelman löytyessä asiakaspalvelu kykenee lisääntyneen analyysitiedon perusteella tekemään oikeat johtopäätökset nopeasti, jolloin lyhennetään prosessin kesto-aikaa. Tuotekehitys saa ongelma-reaaliaikaisen tiedon ja voi korjata tilanteen välittömästi uusille tuotteille.

Diplomi-insinööri Vesa Luiron väitöskirja *Acquisition and Analysis of Performance Data for Mobile Devices* tarkastettiin Oulun yliopiston teknillisessä tiedekunnassa 18.10.2003. Vastaväittäjinä toimivat professori Kalevi Aaltonen Teknillisestä korkeakoulusta ja tohtori Matti Kurki ja kustoksena professori Kalervo Nevala. Vesa Luiri on syntynyt 8.4.1970 Rovaniemellä ja tullut ylioppilaaksi Rovaniemen keskustan lukiossa 1989.

Timo Yrjänä:

Uusia menetelmiä jokivesien kunnostamiseen

Pohjoisia jokivesiä on muokattu ihmisten tarpeisiin monella tavalla, mm. perkaamalla ja virtaamia säännöstelemällä. Näillä muutoksilla on ollut myös haitallisia vaikutuksia. Eliöiden elinolosuhteet ovat heikentyneet ja luonnon monimuotoisuus on pienentynyt. Väitöskirjatyössä etsittiin menetelmiä kalojen elinolojen parantamiseksi Suomen virtavesissä. Menetelmiä kehitettiin puutavaran uittoa varten perattujen ja vesivoiman tuotantoa



varten säännösteltyjen jokien kunnostamiseen. Lisäksi arvioitiin metsätaloustoimien kohteena olleiden purojen tilaa ja kunnostusmahdollisuuksia. Tutkimuskohteet sijaitsivat pääosin Lijoen, Oulujoen ja Siikajoen vesistöalueilla.

Ihmistoiminnan muuttamien jokiosuuskien tilaa arvioitiin ns. habitaattimallin avulla. Habitaattimalli on tietokoneohjelmisto, jonka avulla voidaan verrata tutkittavan eliön elinympäristövaatimuksia vesistöä mitattuihin tietoihin ja arvioida tällä perusteella kyseiselle lajille sopivan elinalueen määrää ja laatua tutkittavassa vesistöissä. Tavallisimpia arvioissa käytettäviä muuttujia ovat virran nopeus, vesisyvyys ja pohjan laatu. Väitöskirjatyön perusteella habitaattimallinnusta voidaan käyttää hyväksi jokien kunnostussuunnittelussa. Työ liittyi osaltaan suomalaisen malliversion, FISU:n, kehittämiseen.

Tutkimuksen perusteella kuivilleen jätettyjen uomanosien vesittäminen sekä laajojen kivi-kynnysten, suisteiden ja matalien karikoiden rakentaminen monipuolistivat tehokkaasti uittoa varten perattujen koskien virtausolosuhteita ja lisäsivät siten tarjolla olevien elinalueiden kirjoa. Myös säännöstellyissä joissa uoman monimuotoistaminen lisäsi eri virtaamatilanteissa käyttökelpoisten elinalueiden määrää. Oulujoen koikeilussa uomaa monimuotoistettiin sivu-uomien kaivamalla ja karikoita rakentamalla.

Taloussuunnitelmien puoroista löydettiin sekä voimakkaasti muuttuneita että hyvin säilyneitä osuuksia. Suurimmat havaitut muutokset liittyivät hienon aineksen kulkeutumiseen ja kertymiseen purojen pohjalle. Purojen kunnostustarve liittyikin tavallisimmin hienon aineksen poistamiseen purosta.

Filosofian lisensiaatti Timo Yrjänän väitöskirja *Restoration of riverine habitat for fishes – analyses of changes in physical habitat conditions* tarkastettiin Oulun yliopiston teknillisessä tiedekunnassa 31.10.2003. Vastaväittäjinä toimivat professori Juhani Kettunen riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksesta ja dosentti Esa Koskenniemi Länsi-Suomen ympäristökeskuksesta.

Timo Yrjänä on syntynyt 30.3.1960 Himangalla ja tullut ylioppilaaksi Kannuksen lukiosta 1980.

Eino Jakku:

Liuskajohtorakenteiden ominaisuuksien simulointi- menetelmien arviointia

Liuskajohtorakenne on suljettu ja siten suojattu ulkoisia sähkömagneettisia häiriöitä vastaan ja se on helppo haudata monikerrosrakenteisiin, dual stripline, tarjoavat korkeampia vir tapiiritiheyksiä. Viime vuosina on markkinoille tullut työkaluja, joilla voidaan nyt simuloida liuskajohtoa ja useiden kytkettyjen liuskajohtojen välisiä keskinäisvuorovaikutuksia. Tämä väitöskirja on keskittynyt liuskajohdon simuloinnin oikeellisuuden arviointiin ja varmennukseen käyttäen todellisia rakenteita ja uutena aspektina tarkastellaan kaksijohtimisen liuskajohdon, dual stripline, tarjoamia etuja. Useita suunnittelumenetelmiä ja sähkömagneettisia simulaattoreita on testattu ja niiden ominaisuuksia vertailtu.



Mallinnuksella havaittiin, että LTCC-rakenteen sintraturun johtimen "kissansilmän" muodon ohentuneen reunaviivan useammat ja suuremmat epätarkkuudet kasvattavat johdinhäviöitä. Siksi on tärkeää kehittää uusia valmistusmenetelmiä, jotka tuottavat muodoltaan parempia johtimia.

Todistettiin, että dual stripline -rakenne nostaa HTS-kaistanpäästösuodattimen tehonkestoa. Samalla rakenne tarjoaa mahdollisuuden käyttää suprajohtavan johtimen pinnalla suojaavaa metallikerrosta, joka parantaa tehon-

kestoa edelleen huonontamatta sähköisiä ominaisuuksia. LTCC-rakenteissa dual stripline voi tarjota etuja vain suurilla tehoilla.

Todettiin, että resonaattorien välillä käytetyn sähköisen kytkennän säätämiseen tarkoitettun maatasen muodolla on merkittävä vaikutus myös resonaattorin hyvyyslukuun. Hyvin kapea liuskajohtomaataso voi tarjota samalla kytkennän tasolla paljon paremman hyvyysluvun kuin verkko- tai yhtenäinen maataso, mutta se vaatii tarkkoja suunnittelu- ja valmistusmenetelmiä. Sitä voidaan käyttää suunniteltaessa pienen päästökaistan vaimennuksen omaavia suodattimia tarvitsematta tinkiä estokaistan vaimennuksesta.

Filosofian maisteri Eino Jakun väitöskirja Evaluation of methods to simulate the properties of stripline structures tarkastettiin Oulun yliopiston teknillisessä tiedekunnassa 14.11.2003. Vastaväittäjinä toimivat professori Spar tak Gevorgian Chelmersin teknillisestä yliopistosta Göteborgista ja professori Leszek Golonka Wroclawin teknillisestä yliopistosta Puolasta ja kustoksena professori Seppo Lepävuori. Eino Jakku on syntynyt 5.2.1950 lissä ja tullut ylioppilaaksi lin yhteiskoulusta 1972.

Susanna Maunu:

Toimittajatytyväisyys

Toimittajatytyväisyys on yrityksen johtamistyökalu, jonka avulla yritys voi parantaa ja edelleen kehittää niin sisäisiä kuin ulkoisia prosesseja toimittajaketjussa. Ideana on mitata toimittajasuhteen laatua – miten toimittaja arvostaa ostajayrityksen toimintaa kaupanteon ja kommunikaation



näkökulmasta.

Tässä tutkimuksessa keskitytään toimittajatytyväisyyden konseptin luomiseen, toimittajatytyväisyyden mittaamiseen ja siihen, kuinka sitä voidaan edelleen käyttää yrityksen johtamistyökaluna. Tulokset toimivat informaationa yrityksen strategisessa suunnittelussa ja jokapäiväisessä toiminnassa.

Toimittajatytyväisyysmittauksista on huomattavissa, että toimittajayritysten tytyväisyyteen vaikuttavat toimintatapojen lisäksi henkilökohtaiset asiakassuhteet ja yrityskulttuuri. Toimittajille ei enää myöskään riitä, että he saavat tilauksen, vaan he haluavat tietää enemmän myös tulevaisuudesta. Tiedon jako tulevaisuuden markkinanäkymistä on entistä tärkeämpää toimittajasuhteessa.

Toimittajatytyväisyyden mittaaminen on uusimpia menetelmiä jatkuvasti kehittyvässä toimittajaketjun hallinnassa. Viimeisimpinä trendeinä ovat olleet yhteistyön parantaminen toimittajaketjussa olevien yritysten välillä, aktiveettien synkronointi ja erityisesti toimittaja-valmistajalenkin kooperaation hiominen.

Diplomi-insinööri Susanna Maunun väitöskirja Supplier satisfaction: the concept and a measurement system tarkastettiin 14.11.2003 Oulun yliopiston teknillisessä tiedekunnassa. Vastaväittäjinä toimivat professori Tauno Kekälä Vaasan yliopistosta ja professori Veli-Matti Viro-lainen Lappeenrannan teknillisestä yliopistosta. Susanna Maunu syntyi 13.3.1970 Oulussa ja tuli ylioppilaaksi Haukiputaan lukiosta 1989.

Pekka Nevasmaa:

Menetelmä vetyhalkeilun välttämiseksi lujan teräksen monipalkohitseinä

Vedyn aiheuttama kylmähalkeilu on yleisimpiä lujan rakenneteräksen hitsauksessa esiintyviä halkeamailmiöitä. Viime vuosikymmenten tiivis teräskemistystyö on vähentänyt itse teräksen hitsattavuusongelmia, minkä seurauksena vetyhalkeilu voi usein siirtyä hitsiaineen puolelle. Eriytyisen alttiita ovat massiiviset rakenneosat, joiden jäykkyys on suuri ja hitsattavat levyt paksuja; tällöin käytetään yleensä monipalkohitsausta ja hitsi on herkkä täyttöpaloissa esiintyvälle poikittaiselle halkeilulle.

Tehokkain tapa välttää vetyhalkeilu hitsauksen yhteydessä on liitoksen esikuumentaminen ennen hitsausta ja hitsaus korotetussa työlämpötilassa. Nykyiset eurooppalaiset hitsausstandardit eivät kuitenkaan anna yksikäsitteisiä, tieteellisesti varmennettuja laskentaohjeita tilanteisiin joissa käytettävä esikuumentus- ja välipalokämpötila täytyy valita hitsiaineen, eikä teräksen, halkeiluherkkyyden mukaan.

Useimmat halkeamakokeet soveltuvat lähinnä yksipalkohitseille. Harvat, käytössä olevat laskentamenetelmät taas antavat liian usein keskenään ristiriitaisia tuloksia. Hitsatun rakenteen valmistajan on täten vaikea vakuuttua siitä, että kulloinkin valittu lämpötila todella johtaa turvalliseen, rakenteellisesti eheään lopputulokseen.

Tässä tutkimuksessa selvitettiin kokeellisin ja laskennallisin menetelmin, mitkä seikat kaikkein keskeisimmin vaikuttavat hitsiaineen vetyhalkeilutaipumukseen monipalkohitsauksessa. Työn tavoitteina oli (i) määrittää halkeamarajat joiden avulla hitsin kriittinen vetypitoisuus voidaan luotettavasti laskea halkeiluherkkyyttä parhaiten kuvaavien materiaali- ja rakenneparametrien avulla sekä (ii) kehittää analyyttisiä menetelmiä turvallisen esikuumentus/välipalokämpötilan laskemiseksi tilanteisiin joissa rajatar-

kastelu osoittaa halkeiluvaaran ilmeiseksi. Työssä kehitettiin monipalkohitseille soveltuva halkeamakoejärjestely, joka sekä hitsin jäännösjännitysten että vedyn täyttöpalkoihin kulkeutumisen osalta voitiin osoittaa todellista rakennetta riittävän hyvin kuvaavaksi.

Kriittisen vetypitoisuuden havaittiin riippuvan keskeisesti hitsin pituussuuntaisesta jäännösjännityksestä sekä hitsiaineen kemiallisesta koostumuksesta ja murtolujuudesta, mutta odotettua vähemmän lämmöntonnistista tai palkojen välisestä ajasta.

Koejärjestelyin kyettiin seulomaan vähämerkitykselliset halkeamatekijät olennaisista, mikä mahdollisti sellaisten halkeamadiagrammien kehittämisen, joilla todellisessa rakenteessa odotettavissa oleva halkeiliriski voidaan luotettavasti arvioida ja näin määrittää turvalliset hitsausolosuhteet.

Tarvittava esikuumentus- ja välipalokämpötila voidaan laskea, kun tunnetaan hitsiaineen kemiallinen koostumus ja kovuus, levynpaksuus sekä hitsin vetypitoisuus. Halkeaman viivästynyt luonne paksuissa monipalkohitseinä ilmeni enakoitua korostuneemmin, mikä vaikuttaa olennaisesti hitsauksen jälkeisen ainetta rikkomattoman tarkastuksen suunnitteluun. Työssä kehitetty, vaiheittain etenevä laskentaproseduri täyttää osaltaan sitä aukkoa, joka nykyisissä standardeissa on vaikeuttanut vetyhalkeilun välttämistoimenpiteiden riittävyys arviointia silloin, kun hitsiaine on liitoksen halkeamakerkin osa.

Tekniikan lisensiaatti Pekka Nevasmaan väitöskirja Predictive model for the prevention of weld metal hydrogen cracking in high-strength multipass welds tarkastettiin 15.11.2003 Oulun yliopiston teknillisessä tiedekunnassa. Vastaväittäjinä toimivat professori Dr. Nobutaka Yurioka Nippon Steel Corporationista Japanista ja professori Dr. Horst Cerjak Graz University of Technologysta Itävallasta ja kustoksena Pentti Karjalainen. Pekka Nevasmaa on syntynyt 2.2.1960 Lappeenrannassa ja tullut ylioppilaaksi Kimpisen lukioista Lappeenrannassa 1979.

Jari Okkonen:

Pohjanmaan rökkiömonumentit oletettua vanhempia

Kivimonumenttien rakentaminen Keski- ja Pohjois-Pohjanmaalla alkoi noin 5000–4500 vuotta sitten, ja traditio liittyi paikalliseen keskineoliittiseen jättiläiskirkkokulttuuriin. Aikaisempi arkeologinen tutkimus on ajoittanut rökkiötradition alun pronssikaudelle 3300–3100 vuotta vanhaksi ja liittänyt kulttuuripiirien läntisiin kontakteihin. Rökkiömonumenttien määrän nousu kivikaudella näyttäisi liittyvän asuinpaikkojen, erityisesti kuoppatalojen sekä suurten kehävallien eli jätinkirkkojen määrän nousuun. Kehityksen taustalla oli rannikon metsästäjä-keräilijä-yhteisöjen sosiaalisten rakenteiden muutos. Kivikauden loppu ja varhaismetallikausi puolestaan merkitsivät muutosta kohti yksinkertaisempia sosiaalisia rakenteita. Rökkiöiden rakentamisen perinne jatkui Pohjanmaalla kivikaudelta varhaismetallikaudelle, mutta rakentamisen takana ollut ideologia muuttui. Kivimonumenttien määrä nousi rautakauden alussa noin 2500 vuotta sitten, mutta huippukausi jäi lyhyeksi; rökkiökohteiden ja muidenkin muinaisjäännösten määrät laskevat tämän jälkeen nopeasti ja lopullisesti.

Väitöstutkimuksessa tarkastellaan Keski- ja Pohjois-Pohjanmaan rannikon esihistoriallisia kivirakennelmia – erityisesti hautarökkiöitä ja jätinkirkkoja. Tutkimusta varten on kerätty tiedot yhteensä 1133 hautarökkiöstä, 34 jätinkirkosta ja 1191 muusta arkeologisesta kohteesta. Työn keskeisiä teemoja ovat kohteiden sijainti ja ym-



päristö. Muinaisjäänöksiä ajoitetaan rannansiirtymiskronologialla, ja lisäksi pohditaan Pohjanmaan kivi- ja varhaismetallikautisten pyytjä-keräilijä-yhteisöjen sosiaalista rakennetta ja sen muutoksia. Tuloksin taustalla on GIS-paikkatietosovelluksessa tehty analyysi.

Filosofian lisensiaatti Jari Okkosen väitöskirja Jättiläisen hautoja ja hirveitä kiviröykkiöitä – Pohjanmaan muinaisten kivirakennelmien arkeologiaa tarkastettiin Oulun yliopiston humanistisessa tiedekunnassa 8.11.2003. Vastaväittäjänä toimi Filosofian tohtori Tapani Huovinen Åbo Akademista ja kustoksena professori Milton Núñez. Jari Okkonen syntyi 12.8.1962 Rovaniemellä ja tuli ylioppilaaksi Ounasvaaran lukiossa 1981.

Matti Salo:

Oulun yliopisto on ollut yhteiskunnalle hyvä sijoitus

Oulun yliopiston perustamista on pidetty yhtenä menestyksellisimmistä aluepoliittisista toimenpiteistä Suomessa. Yliopiston kehityksestä ja väitteen todenperäisyydestä ei ole kuitenkaan ollut käytettävissä kokonaisvaltaista tutkimusta. Tämä väitöstutkimus antaa tietoa yliopiston kasvusta maan toiseksi suurimmaksi yliopistoksi ja merkityksestä niin Pohjois-Suomen kuin koko maan kannalta – ensimmäiseen alueelliseen yliopistoon asetetuista toiveista ja niiden toteutumisesta. Suomen ja Skandinavian historian alaan kuuluva väitöskirja tarkastelee yliopiston ja sen koulutusalojen kasvua osana suomalaista korkeakoululaitosta, kehitykseen vaikuttaneita korkeakoulupoliittisia tekijöitä sekä yli-



opiston vaikuttavuutta. Vertailukohteina ovat maan muut yliopistot sekä Ruotsin ja Norjan pohjoiset yliopistot.

Vaikuttavuutta tarkastellaan erityisesti akateemisten työmarkkinoiden näkökulmasta väestönlaskennoista ja työnvälitystilastoista koottuun laajaan tilastomateriaalin avulla. Yliopistoa tarkastellaan lisäksi tutkimusinstituutiona. Kirjassa luodaan synteesi kansainvälisesti merkittävästä Oulun teknologiailmioista ja yliopiston osuudesta siinä. Tutkimus antaa runsaasti tietoa koko korkeakoululaitoksen kehityspiirteistä viime vuosikymmeninä. Akateemisten koulutusalojen suunniteltua ja todellista kehitystä sekä työmarkkinoiden tasapainoa ei ole aiemmin tutkittu yhtä tarkasti ja yhtä kattavan lähteistön pohjalta.

Oulun yliopisto oli lähtökohdiltaan pohjoisen porvarillisen sivistyneistön ja maalaisliiton hanke, mutta perustaminen sai ratkaisevaa tukea useiden puolueiden valtakunnan tason vaikuttajilta. Vanhojen korkeakoulujen näkökulmasta uusi yliopisto oli epäilyttävän poliittisen suhteen seurauksena syntynyt äpäräläpsi. Perustamisen motiivina oli alueen taloudellinen kehittäminen mutta myös yhteiskunnallisten palveluiden parantaminen. Yliopistosta tulikin lähtökohtaisesti luonnontieteellis-teknillinen. Ns. ihmistieteet tulivat mukaan vasta 1960-luvun puolivälissä ulkopuolisen painostuksen tuloksena.

Yliopiston kehittäminen alkoi voimaperäisesti, mutta 1960-luvun alkupuolella kasvoivat nopeammin uudet Jyväskylän ja Tampereen korkeakoulut. Korkeakoulupolitiikka perustui tässä vaiheessa pitkälti poliittiseen ja korkeakoulukohtaiseen edunvalvontaan, joten poliittisilla suhteilla ja alueellisella aktiivisuudella oli suuri merkitys. Tilanne muuttui 1960-luvun lopulla korkeakoululaitoksen kehittämislain ja sitä seuranneen suunnitelmallisen korkeakoulupolitiikan myötä. Oulun yliopisto hyötyi uudesta vaiheesta, sillä voimakasta kasvua ohjattiin uusiin korkeakouluihin ja luonnontieteellis-teknillisille aloille. Se oli eräänlainen kehittäminen ykkös-

kohde 1970-luvulle saakka, jonka jälkeen kasvoivat nopeimmin alueellistamisen toisen vaiheen uudet korkeakoulut. Yliopiston poliittinen kannatuspohja laajeni, kun se osoittautui onnistuneeksi ratkaisuksi Pohjois-Suomen kaikkien väestöryhmien kannalta.

Yliopiston ansiosta Pohjois-Suomen "akateeminen tyhjiö" alkoi täyttyä 1970-luvun kuluessa. Pahin opettaja-, insinööri- ja lääkäripula helpotti. Tutkimustoiminnan täysipainoistuminen kesti kauemmin, mutta 1980-luvulle tultaessa yliopisto oli monilla aloilla myös korkeatasoinen tutkimusinstituutio. Yliopiston merkittävin vaikutus elinkeinoelämän hyväksi ei tullut perinteisten elinkeinoalojen kehittämisen kautta, kuten alun perin oli ajateltu, vaan useiden tekijöiden vaikutuksesta uuden korkean teknologian teollisuuden kasvuna. Yliopisto koulutti alalle osaavaa työvoimaa mutta loi myös kaikkien elinkeinoelämälle hyvää toimintaympäristöä. Yliopiston kehitystä ja vaikuttavuutta auttoivat laaja-alaisuus, sopiva sijainti, alueellisen yhteistyön toimivuus sekä valtiovallan voimakas sitoutuminen.

1980-luvun lopulla alkaneen uuden, tulohajauksen ja korkeaan teknologiaan painottuneen, korkeakoulu- ja tiedepolitiikan kaudella yliopiston painopiste siirtyi entistä enemmän teknologiayliopiston suuntaan. Akateemisen työvoiman tarpeen täyttäjänä yliopiston toiminta oli pääpiirteissään tarkoituksenmukaista, mutta koulutusalojen välillä oli selviä toiminnallisia eroja. Yliopisto profiloitui suurten yliopistojen joukossa korkeatasoiseksi kouluttajaksi mutta täytti toimintaympäristönsä ja alueellisen tehtävänsä huomioon ottaen hyvin paikkansa myös kansallisessa tutkimusjärjestelmässä.

Pohjoismaisesti vertaillen yliopiston asema kansallisessa korkeakoululaitoksessa on ollut vahva ja sen merkitys suuri pohjoisen väestökäden patoamisessa. Toisaalta se on muiden yliopistojen tapaan edistänyt alueen sisäistä polarisaatiokehitystä. Yliopiston monitieteisyyttä ei myöskään ole pystytty hyödyntämään aivan

toivotulla tavalla. Samoin yliopiston merkitys yhteiskunnallisena keskustelijana ja kulttuuri-instituutina on jäänyt eri koulutusalojen toisistaan poikenneiden kehittämismahdollisuuksien vuoksi vaillinaiseksi. Yliopistolla on joka tapauksessa ollut muitten pohjoisten yliopistojen tapaan suuri merkitys alueellisen itsetunnon ja identiteetin rakentajana.

Korkeakoulupolitiikassa on kiistelty siitä, olisiko korkeakoululaitoksen alueellistaminen välttämätön prosessi koulutuksellisen tasa-arvon saavuttamiseksi vai hajottiko se pienen maan tutkimusresurssit liiaksi ja hidasti teknologista kehitystä. Oulun yliopisto on osoittautunut tarkoituksenmukaiseksi ratkaisuksi molemmista päänäkökulmista.

Filosofian lisensiaatti Matti Salon väitöskirja Pohjoinen alma mater. Oulun yliopisto osana korkeakoululaitosta ja yhteiskuntaa perustamisvaiheista vuoteen 2000 tarkastettiin Oulun yliopiston humanistisessa tiedekunnassa 15.11.2003. Vastaväittäjänä toimi dosentti Arto Nevala Joensuun yliopistosta ja kustoksena professori Jouko Vahtola. Matti Salo on syntynyt 11.6.1964 Haapavedellä ja tullut ylioppilaaksi Haapaveden yhteislukiosta 1983.

Sinikka Kaartinen:

Oppijälähtöisyys matematiikan ja luonnontieteiden opetuksessa

Väitöstutkimuksen tavoitteena oli tutkia ja kehittää uudenlaisia käytänteitä matematiikan ja luonnontieteiden opetukseen.

Tutkimuksen kohtejo k on muodostivat oppijaryhmät, joissa



opiskelukulttuuri rakentuu seuraavien periaatteiden ympärille: oppiminen tarkoittaa osallistumisen asteen muutosta, opiskelu tapahtuu yhteistoiminnallisesti tutkimisen, teorian rakentamisen ja selittämisen kautta, oppimista säätelevät tiedolliset, sosiaaliset ja affektiiviset elementit, opiskelutilanteiden avoimuus sekä yhteydet oppijan kokemusmaailmaan tukevat kokemuksellisen suhteen rakentumista oppijan ja oppisääntöjen välillä ja oppimisen perustan muodostaa kokemuksellinen suhde oppijan ja opiskelutilanteiden välillä.

Väitöstutkimukseen osallistuneiden oppijaryhmien toiminta videoitiin ja toiminnan analyysiin kehitettiin uusia matematiikan ja luonnontieteiden sosiaalista ongelmanratkaisuprosessia kuvaavia ja selittäviä kvalitatiivisia analyysimenetelmiä.

Tutkimuksessa kehitettyjen uusien analyysimenetelmien avulla voidaan kuvata, analysoida ja selittää oppijayhteisön toiminnassa esiintyviä tekijöitä. Tulosten mukaan väitöstutkimuksessa tutkittujen oppijayhteisöjen toiminta rakentui materiaalisien, merkityksiä välittävän, selityksiä etsivän sekä oppijaidentiteettiä rakentavan toiminnan ympärille.

Tulosten perusteella tutkimuksessa esitetty uusi pedagoginen lähestymistapa matematiikan ja luonnontieteiden opetukseen tarjoaa mahdollisuuksia oppijan kokonaisvaltaista kasvua tukevan pedagogisen vuorovaikutuksen rakentamiseen. Kokonaisuutena tutkimus antaa uutta näkökulmaa matematiikan ja luonnontieteiden opetukseen ja tarjoaa opettajille ja tutkijoille välineitä tarkastella ja myös kehittää näiden aineiden opetusta.

Kasvatustieteen lisensiaatti Sinikka Kaartisen väitöskirja Learning to participate – Participating to learn in science and mathematics classrooms tarkastettiin Oulun yliopiston kasvatustieteiden tiedekunnassa 15.8.2003. Vastaväittäjinä toimivat professori Jorma Enkenberg Joensuun yliopistosta ja professori Roger Säljö Göteborgin yliopistosta ja kustoksena profes-

sori Leena Syrjä. Sinikka Kaartinen on syntynyt 22.7.1958 Hyrynsalmella ja tullut ylioppilaaksi Vuohengin lukiosta 1977.

Ari Sutinen:

Kasvatus ja kasvu

Tutkimuksen tarkoitus on rekonstruoida käsite-analyttisesti George Herbert Meadin kasvatusta ja kasvua koskevaa ajattelua John Deweyn kasvatusfilosofian ja Charles S.



Peircen inhimillistä kokemusta koskevan universaalien kategorioerottelun ja merkiteorian tämentämänä. George Herbert Meadin ajattelun analyysi on painottunut aikaisemmin kasvatus-tieteellisessä tutkimuksessa pääasiassa yhteisö- ja sosialisaatioteoreettisten periaatteiden tarkasteluun, joita on sovellettu ns. symbolisen interaktionismin periaatteita noudattaen kasvatustutkimustutkimuksen sosiaalisten mikrokkulttuurien empiriseen tutkimukseen.

Tutkimus eroaa edellä sanotusta siinä, että tutkimuksen kohde on George Herbert Meadin kasvatusta ja kasvua koskeva ajattelu, joka ei palaudu ainoastaan yhteisö- ja sosialisaatioteoreettisten periaatteiden tarkasteluun, vaan liittyy Meadin kasvatusfilosofisen ja sosialisaatioteoreettisen ajattelun yhtenäiseksi malliksi yhdessä John Deweyn kasvatusfilosofian ja Charles S. Peircen filosofian tukemana.

Tutkimuksen rakenne noudattaa epookkiteoreettista ideaa, jolloin kasvattajan kasvatustoiminta ja kasvavan kasvu sisältää laadullisesti kolme erilaista vaihetta, epookkia. Ensimmäinen vaihe, emotionaalinen taso, liittyy kasvavan yksilö-maailmasuhteeseen.

Yksilön kohdatessa oman toimintansa avul-

la toimintaympäristön objektin, voi yksilölle syntyä suhde toimintaympäristön objektiin. Tämä edellyttää yksilöltä kykyä keksiä ja luoda omaan toimintaan asioita. Kasvattajan kasvatustoiminnan, kasvatuksen, näkökulmasta kysymys on siitä, että kasvattaja pyrkii mahdollistamaan kasvavan kasvun tulkitsemalla, interpretoimalla, kasvavan kasvun suuntaa ja tämän perusteella muuttamalla ja transformoimalla kasvavan toimintaympäristössä olevia asioita siten, että kasvava voi kasvaa.

Toinen vaihe, esteettinen taso, tarkoittaa kasvavan siirtymistä ei-kielellisestä tai esikielellisestä toiminnasta kielelliseen toimintaan. Kasvavan toiminnan kielellistyminen tarkoittaa tapahtumaa, jossa kasvava pystyy interpretoimaan sosiaalista tilannetta ja transformoimaan omaa toimintaansa kielelliseen muotoon. Tällöin kasvava keksii ja luo omaan toimintaansa symbolin, jolla on viittaus kasvavan oman toiminnan kautta toimintaympäristön aineelliseen ja sosiaaliseen objektiin. Kasvattajan kasvatustoiminnassa kasvattaja interpretoi kasvavan toimintaympäristön objekteihin kohdistuvaa toimintaa ja pyrkii transformoimaan sen kielelliseen muotoon.

Kolmas vaihe, analyttinen taso, liittyy yksilöiden älykkääseen ajatteluun. Tällöin yksilö kykenee ratkaisemaan hänen toiminnassaan olevia ongelmia luovasti. Yksilö kasvaa, kun hän keksii omalla älykkäällä ajattelullaan uusia asioita. Tilanteessa, jossa yksilö, kasvava, ei onnistu ratkaisemaan toiminnassaan olevaa ongelmaa, on kasvattajan tehtävä interpretoida kasvavan toiminnassa oleva ongelma. Kasvattajan on transformoitava kasvavan toimintaympäristössä olevia asioita siten, että kasvavan toimintaan jäsentyä toiminnassa olevaan ongelmaan liittyvä toiminnallinen ratkaisu yhdessä kielellisen ilmauksen kanssa.

Yhteenvetona on todettavissa, että tässä tutkimuksessa rekonstruoitava kolmivaiheinen malli on ymmärrettävissä kasvavan kasvun, oppimis- ja sosialisatioprosessin ja kasvattajan kasvatustoiminnan lisäksi kulttuuriepookkiteo-

reettisesti. Tällöin yksilöiden yksilö-maailmasuhde muuttuu ei-kielellisestä tai esikielellisestä toiminnasta kielelliseksi toiminnaksi.

Näin syntyy kulttuurista toimintaa, jossa asiat ja sanat saavat tietyn järjestyksen. Kulttuurinen toiminta voi muuttua sitä mukaan, kun yksilöt keksivät ja luovat uusia kulttuurisia merkityksiä. Kun yksilö keksii uusia asioita sosiaalisessa toiminnassa, voi syntyä uusia yhteisöllisiä ja edelleen yhteiskunnallisia toimintatapoja.

Kasvatustieteiden maisteri Ari Sutisen väitöskirja *Kasvatus ja kasvu*; George H. Meadin kasvatustieteen John Deweyn ja Charles S. Peiracen filosofian valossa tarkastettiin Oulun yliopiston kasvatustieteiden tiedekunnassa 29.8.2003. Vastaväittäjänä toimi dosentti Tapio Puolimatka Helsingin yliopistosta ja kustoksena professori Pauli Siljander. Ari Sutinen on syntynyt 12.8.1964 Oulussa ja tullut ylioppilaaksi Karjasillan lukiossa 1983.

Ella Jeronen:

Epävarmuudesta tilanteen hallintaan – opetusharjoittelu opiskelijan näkökulmasta

Opiskelijoiden käsitykset ovat jääneet vähälle huomiolle tähän astisissa opetusharjoittelun ohjausta koskeneissa tutkimuksissa. Tässä tutkimuksessa opetusharjoittelu ja sen ohjaus ovat perustuneet näkemyk-

seen, että opiskelija on aktiivinen tiedon rakentaja, joka toimii vuorovaikutuksessa ympäristönsä kanssa. Tavoitteena on lisätä ymmärrystä sekä opetusharjoitteluprosessista että sen merkityksestä tulevan opettajan ammatillisten käsitysten

kehittämiseksi. Tutkimuksessa tarkastellaan Oulun yliopistossa luokanopettajiksi opiskelevien biologian ja maantieteen opetusharjoittelun aikaista ammatillista kasvua heidän omasta näkökulmastaan. Lisäksi kuvataan tutkimuksen aikana muotoutunutta yhteistoiminnallista opetusharjoittelun ohjausmenetelmää. Aineisto pohjautuu opetusharjoittelijoiden raportteihin ja opintopäiväkirjoihin sekä oppituntien ja ohjauskeskustelujen nauhoituksiin. Se analysoitiin kvalitatiivisesti aineistolähtöisellä sisällönanalyysimenetelmällä.

Opetusharjoittelun alussa opiskelijat kohtasivat monenlaisia haasteita kuten entuudestaan tuntemattomat oppilaat, opetus-oppimisprosessin kokonaisvaltainen suunnittelu ja arviointi sekä aikaisemmista kokemuksista poikkeavat työ- ja toimintatavat. Tämä aiheutti heissä pelkoa, jännitystä ja hämmennyneisyyttä. Jakson aikana itseluottamus ja varmuus tilanteen hallinnasta kasvoi. Opetussuunnitelmaa ja oppiaineita koskevat käsitykset laajenivat tuntipohjaisesta ja oppikirjakeskeisestä näkökulmasta monipuoliseksi oppiaineiden, opetuksen ja oppimisen tarkasteluksi. Myös omaa ammatillista taitotietoa koskevat strategiat kehittyivät. Opiskelijat korostivat tietoisuuden merkitystä ammatillisen kasvussa. Tietoisuuden syvenemistä tuki yksin ja yhdessä tapahtunut asioiden, tilanteiden ja tapahtumien kriittinen tarkastelu. Opetusharjoittelun antamia ideoita opiskelijat kertoivat pystyvänsä hyödyntämään urallaan. Lisäksi he toivat esille, etteivät hallitse biologian ja maantieteen asioita ja käsitteitä riittävästi, vaan tarvitsivat oppiaineisiin liittyvää koulutusta varsinkin syvenyttävän tiedon osalta.

Opetusharjoittelun ohjausta opiskelijat pitivät tärkeänä. Sitä voitaisiin kehittää heidän mukaansa siten, että opetusharjoittelun kuluessa siirryttäisiin vähitellen yksilöllisestä ohjauksesta pienryhmissä tapahtuvaan vertaisohjaukseen ja lähiopetuksena toteutetusta ohjauksesta uusissa oppimisympäristöissä tapahtuvaan etäohjaukseen. Myös ohjauksen painopistettä voitai-



siin muuttaa. Koulutuksen alussa ohjaus keskittyisi kasvatuksellisiin tekijöihin ja myöhemmin oppiaineeseen ja sen opetukseen. Tulosten perusteella näyttäisi siltä, että uudenlainen tiedeopetus pohjainen opetus vaatii biologian ja maantieteen opetuksen lisäämistä opettajankoulutuksessa. Tämä puolestaan edellyttää opettajankouluttajien koulutusta sekä koulutukseen suunnattujen varojen lisäämistä.

Filosofian lisensiaatti Eila Jerosen väitöskirja Luokanopettajaopiskelijoiden ammatillisten käsitysten kehittyminen päättöharjoittelujakson biologian ja maantieteen opetuksessa tarkastettiin Oulun yliopiston kasvatustieteiden tiedekunnassa 7.11.2003. Vastaväittäjänä toimi filosofian tohtori dosentti Varpu Eloranta Helsingin yliopistosta ja kustoksena professori Leena Syrjälä. Eila Jeronen on syntynyt 20.1.1947 Paavolassa ja tullut ylioppilaaksi Ruukin yhteiskoulusta 1966.

