

# Mistä on hyvät opettajat tehty, osa 3

Teksti: Sanna Allt

■ Tampereen teknillisen yliopiston (TTY) sähkömagneettikan lehtori Risto Mikkonen vertaa mielellään opetustyötä valmentamiseen. – Opettajan työ on samanlaista kuin valmentajan homma: yhdessä pyritään viemään hommaa kohti valmista päämäärää, opiskelijaraadin palkitsemaan opettaja pohdiskelee.

## Opetus on joukkuelaji



Risto Mikkonen

Tampereen teknillisen yliopiston ylioppilaskunta palkitsi hiljattain Risto Mikkosen Hyvä Luennoitsija -arvonimellä. Opiskelijat kehuvat muun muassa piirianalyysin opetuksesta vastaavaa Mikkosta selkeäksi ja johdonmukaiseksi luennoitsijaksi, jonka persoonallinen opetustyyli auttaa ymmärtämään raskaitakin aiheita.

Tämä juttusarja esittelee laadukkaasta opetuksesta palokittuja tekniikan korkeakouluopettajia ja heidän ajatuksiaan opetuksesta. Kunkin jutun yhteydessä kerrotaan lyhyesti TEKin koulutuksen ennakointihankkeen, FuturEngin tuloksista.

Sarjassa pohditaan teknillistieteellisen opetuksen laadun ja ammattitaitoisen opetushenkilökunnan merkitystä teknilliselle korkeakoulutukselle ja Suomen hyvinvoinnille.

Haastatteluista voi antaa palautetta kirjoittajalle [sanna.allt@tek.fi](mailto:sanna.allt@tek.fi), puh. (09) 2291 2235.

Juttusarjaa ja sen kirjoittamaa palautetta hyödynnetään TEKin koulutuspoliittisen ohjelman päivittämisessä.

Risto Mikkonen on alunperin konetekniikan diplomi-insinööri. Energiatekniikan alan diplomityö toi hänet sähkömagneettikan laitokselle, jossa hän on työskennellyt vuodesta 1984 tutkijana ja opettajana. Tekniikan lisensiaatin tutkinnon hän suoritti vuonna 1987, ja nykyään hän vetää suprajohdavuustutkimuksen kahdeksanhenkistä tutkimusryhmää.

Mikkonen opettaa kaikille sähköteekareille pakollisia piirianaalyysin kursseja, joilla opiskelijoita on useita satoja. Peruskurssien lisäksi hän opettaa myös syventäviä opintoja. Polttokennot, vetyteknologia, aurinkosähkö, tuulivoima ja suprajohdavuus kiinnostavat sähköteekareita: ammattiainekursseilla opiskelijoita on peräti 40–50. – Laitoksemme kolme vuotta sitten perustettu ammattiaine, moderni sähköenergiateknika, on osoittautunut erittäin suo-

situksi, Mikkonen kertoo.

### Laatutyöryhmästä uusia ideoita opetukseen

TTY:n rehtori Jarl-Thure Erikson käynnisti aikanaan Sähkötekniikan osastolla sähköpiiri-nimisen kokeilun. – Ideana oli testata, löytyykö oppimistuloksista eroja ryhmäkoon mukaan. Sähköfukseista koottiin vapaaehtoisuuteen pohjautuen 20–30 opiskelijan pienryhmä, jolla voitiin kokeilla erilaisia opetusmenetelmiä ensimmäisen vuoden peruskursseilla. Kokeilua jatkettiin viitisen vuotta. Nyt on aika katsoa tuloksia, sähköpiirejä organisoinut Mikkonen sanoo.

Sähkömagneettikan lehtori on edustanut osastoaan TTY:n opetuksen laatutyöryhmässä.

– Laatutyöryhmä tekee aloitteita erilaisista opetuksen kehittämishankkeista ja -selvityksistä. Viime aikoina ovat esillä olleet muun muassa henkilökohtaisten

opintosuunnitelmien (HOPS) kehitystyö, opintoneuvontapsykologien palkkaaminen osastoille ja opetuksen ja oppimisen laatumittarihanke. Työryhmä järjestää pari kertaa vuodessa kaikille avoimen oppimisen laatupäivän, jossa talon ulkopuoliset asiantuntijat alustavat oppimisesta. Erilaisia pedagogista koulutusta järjestetään opetushenkilökunnalle, esimerkiksi viime aikoina esillä on ollut opetusportfolion kokoaminen. Opetuksen meritointi on yhä tärkeämpää yliopisto-opettajan työssä.

Laatutyöryhmän toimintaan osallistuminen on tuonut lehtorin omaan opetustyöhön uutta näkökulmaa. – Isoilla massakursseilla nuoret opiskelijat eivät juuri uskalla suutaan avata, joten perusopetuksessa uusia asioita ei ole järkevää helppo kokeilla. Laatutyöryhmä panee ajattelemaan opetusta. Ammattiaineissa olemme toteut-

▶ taneet seminaareja opponointimenetelmällä, jossa kurssin asiassällön lisäksi harjoitellaan opponointia. Vaikka tekninen sisältö on tärkeää, tulee opiskelijoiden saada myös valmiuksia kriittiseen ajatteluun, ongelmanratkaisuun ja viestintään. Tällaiset taidot ovat tavattoman tärkeitä nykyisen tietotulvan keskellä, Mikkonen toteaa.

## Yritysyhteistyö välttämätön hyvä

Opetuksen, tutkimuksen ja hallinnon välillä tasapainoilu on Mikkoselle tuttua. – Opetus ja tutkimus vievät ajallisesti työstäni kukaikin puolet ja puolet. Aikaa menee varsin paljon tutkimuksen rahoituksen hankkimiseen, minkä vuoksi raaka tutkimustyö jää usein nuoremmille tutkijoille, lehtori toteaa kiitellen pätevää tutkimusryhmäänsä.

Kuten teknillisissä yliopistoissa ja tiedekunnissa yleensä, myös sähkömagneettikan laitoksen tutkimus ja opetus on suorassa yhteydessä teollisuuden ja työelämän tarpeisiin. – Suproryhmä tekee soveltavaa tutkimusta yhdessä alan yritysten, kuten Outokummun, Fortumin, ABB:n, Prizz-Techin ja Teollisuuden Voiman kanssa. Ilman yritysten mukana oloa emme saisi Teknologian kehittämiskeskus Tekesin rahoitusta, joten yritysten aito kiinnostus ja suora taloudellinen panostus tutkimushankkeisiin on toimintamme edellytys, Mikkonen listaa tutkimustyön realiteetteja.

– Hankkeet ovat yleensä kolmi-vuotisia, mikä tuo edes hieman pitkäjänteisyyttä tutkimukseen. Esimerkiksi väitöskirjatyössä ehtii kolmessa vuodessa melko pitkälle, jolloin laitoksen toimintarahoituksella pystytään usein rahoittamaan nuoren tutkijan loppurutistus, tutkimusryhmän vetäjä kertoo.

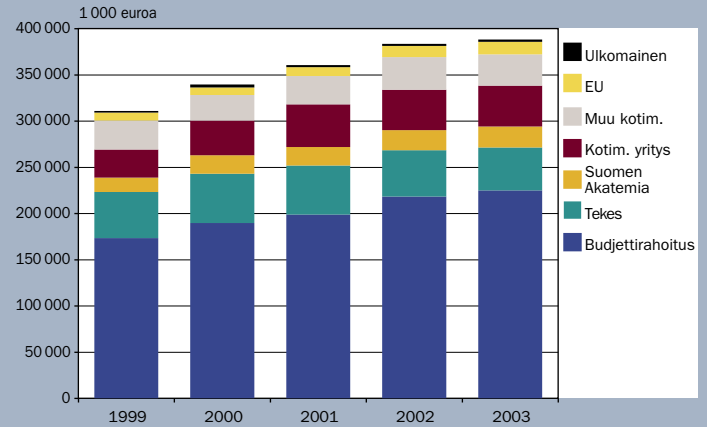
Sähkömagneettikan laitoksella on suproryhmän lisäksi tuuliryh-

# Sidosryhmäyhteistyö tärkeää teknilliselle yliopistokoulutukselle

Teksti: Sanna Allt

■ Suomalaisen teknillisen korkeakoulutuksen keskeinen vahvuus on tiivis elinkeinoelämäyhteistyö. Teollisuuden ja muiden työnantajien kanssa tehdään lukuisia yhteistyöprojekteja harjoitustöistä laajoihin tutkimushankkeisiin. Työllistymisen valmistumisen jälkeen korostuu teknillisen korkeakoulutuksen tavoitteissa, ja teekkarit hankkivat runsaasti työkokemusta jo opiskeluaikanaan.

FuturEng-tutkimushankkeen loppuraportissa sidosryhmäyhteistyön merkityksen uskotaan kasvavan tulevaisuudessa. Yliopistoille tulee uusia yhteistyökumppaneita. Loppuraportti suosittaakin sidosryhmäyhteistyön vahvistamista siten, että tiivis verkottuminen niin kansallisesti kuin kansainvälisesti kor-

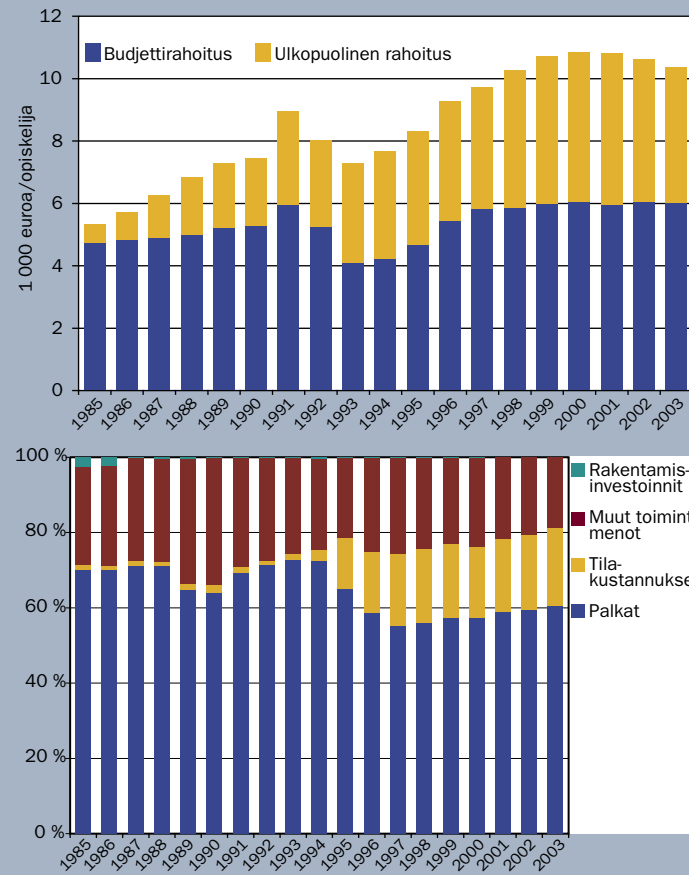


Kuva 3. Teknillisten yliopistojen ja tiedekuntien rahoitus (nimellisarvo) lähteittäin vuosina 1999–2003 (KOTA-tietokanta).

keakoulujen, elinkeinoelämän ja tutkimuslaitosten kesken on eräs suomalaisen teknillisen korkeakoulutuksen voimavara. Tämä edellyttää korkeakouluilta selkeää näkemystä kor-

keakoulujen tehtävistä.

Loppuraportissa todetaan, että työnteon ja opintojen yhdistäminen ja vuorottelu tukee elinikäisen oppimisen periaatetta. Sen on oltava mahdollista entistä joustavammin erityisesti Master-, tohtori- ja täydennyskoulutusohjelmissa. Raportissa muistutetaan, että akateemisessa koulutuksessa työkokemuksen li-



Kuva 1. Teknillistieteellisen yliopistokoulutuksen budjettirahoituksen ja ulkopuolisen rahoituksen reaaliarvo opiskelijaa kohden vuosina 1985–2003 (KOTA-tietokanta).

Kuva 2. Teknillistieteellisen yliopistokoulutuksen rahoituksen jakautuminen palkkojen, tilakustannusten ja muiden menojen kesken vuosina 1985–2003 (KOTA-tietokanta).

säksi erityisen tärkeää on myös opiskelun kytkeminen tieteelliseen tutkimukseen. Kytkentää tieteelliseen tutkimukseen on tuotava esiin jo tekniikan kandidaatin opinnoissa.

### **Reaalinen opetukseen käytettävä rahoitus pienentynyt tuntuvasti**

Yhteistyöhön elinkeinoelämän kanssa ajaa entistä enemmän myös teknillisten yliopistojen tiukentunut talous. Tekniikan alalla reaalinen budjettirahoitus suhteutettuna opiskelijamäärään on polkenut viime vuosina paikallaan (**kuva 1**), vaikka samaan aikaan tilakustannusten osuus yliopistojen budjetista on noussut tuntuvasti (**kuva 2**). Opetus- ja tutkimushenkilökunnan palkkoihin, opetusvälineisiin ja mittalaitteisiin on ollut entistä vähemmän rahaa käytössä.

Tekniikan alalla ulkopuolisen rahoituksen osuus on suurin kaikista yliopistokoulutuksen aloista, peräti 42 %. Pääosa ulkopuolisesta rahoituksesta (**kuva 3**) tulee Teknologian kehittämiskeskuksesta, kotimaisilta yrityksiltä, Suomen Akatemialta ja muilta kotimaisilta rahoittajilta, kuten kunnilta. Ulkopuolinen rahoitus on lähes kokonaan tutkimusrahoitusta.

Opiskelijamäärä suhteessa opetuksen henkilötyövuosiin tekniikan alalla on noussut viimeisen 15 vuoden aikana 15:sta 25:een. Samanaikaisesti kasvaneiden sisäänottojen vuoksi opiskelijoiden lähtötaso on tullut heterogeenisemmäksi, mikä on osaltaan lisännyt henkilökohdaisen opetuksen ja ohjauksen tarvetta. FuturEng-hankkeen loppuraportti esittää, että teknillisen yliopistokoulutuksen opetuksen ja ohjauksen käytettävissä olevia resursseja on lisättävä tuntuvasti. □

mä ja laskentaryhmä. – Laskennallinen tekniikka tekee erityisen paljon yritysysteistyötä. Muun muassa Koneen konehuoneetoman hissien, Abloyn sähkömekaanisen lukon, Oraksen hanan, Sonyn nauhureiden äänipäiden ja Nokian antennien suunnittelussa on hyödynnetty laskentaryhmän osaamista. Laskennallista tekniikkaa tarvitaan myös monessa yliopistomme laboratorioissa. Laitoksemme erilaiset tutkimusryhmät täydentävät hyvin toisiaan, Mikkonen selittää innostuneesti.

Kotimaan teollisuuskumppaneiden lisäksi suproryhmällä on paljon tutkimusyhteistyötä EU-rintamalla. Kuudes EU-projekti käynnistyy tulevana keväänä. – Verkottuminen on tänä päivänä tutkimustyön ehdoton edellytys, Mikkonen toteaa.

### **Jalkapallosta eväitä opetukseen**

Risto Mikkonen tunnustautuu armoitetuksi jalkapalloilun ystäväksi. – Olen pelannut itse ja valmentanut junnujoukkueita. Opettajan ja valmentajan työssä on paljon samaa. Kun huseeraa pienryhmän kanssa puoli vuotta, kokee onnistumisen riemua, kun tentti menee hyvin. Oppiminen on enemmän yhdessä tekemistä kuin tiedon kaatamista auktoriteetilta opiskelijoille. Valmentajan näkökulma yliopisto-opetuksessa näkyy myös siinä, että pyritään tiedollisten valmiuksien lisäksi kehittämään kommunikaatiotaitoja ja muita sosiaalisia valmiuksia.

– Opettamani ala, uudet energiamuodot herättävät paljon intohimoja. Joskus opiskelija innostuu alustuksen jälkeen ottamaan selvää perusteellisemmin käsitellyistä aiheista, koska on ollut eri mieltä. Minua näkemysteni kriittinen

tarkastelu ei haittaa, päinvastoin. Sehän on opettajalle palkitsevaa, että opiskelija kiinnostuu aiheesta, Mikkonen muistuttaa. □

## **Funktionaalinen lukutaito**

■ Uuden teknologian käyttö ja muutos kohti tietoyhteiskuntaa vaativat uudenlaista lukutaitoa. Tietoa ei tietoyhteiskunnan aikakaudella tarvitse enää muistaa ulkoa, vaan tärkeämpi on noussut oikean tai tarvittavan tiedon haarukoiminen laajasta tietomassasta.

Tutkija **Mikko Aro** kutsuu tällaista silmäilevää ja arvioivaa tiedon hakemista nettilukemiseksi. Hän on selvittänyt tietokoneen käytön eri osa-alueiden yhteyksiä lukutaitoon. Aron tutkimus on osa Suomen Akatemian Life as Learning -tutkimusohjelmaa.

Empiirisen tarkastelun perusteella vaikuttaa siltä, että tietokoneen käyttö pelaamiseen ei juuri vaikuta lukutaitoon. Sen sijaan tietokoneen käyttäminen tiedonhakuun ja kommunikointiin näyttää kehittävän nyky-yhteiskunnassa vaadittavaa funktionaalista lukutaitoa.

Tutkimuksen oletus oli, että nuoremmat ikäluokat sekä tietoteknilliset ovat sosiaalistuneet vahvemmin nettilukemiseen. Yhteys tietokoneen käytön ja lukutaidon välillä oli kuitenkin vahva myös ”rutiinityöntekijöiden” sekä vähän koulutettujen keskuudessa.

Lukutaitovaatimuksissa korostetaan nykyisin tiedon seulontaa, olennaisen löytämistä ja luetun ymmärtämistä. Myös lukutaitoa selvittävät mittarit on viritetty arvioimaan nopean ja silmäilevän lukutaidon kykyjä. Mittarit selvittävät esimerkiksi sanomalehdistä, aikatauluista ja käyttöohjeista löytyvien tekstien, kuvien ja taulukoiden ymmärtämistä.

Mikko Aron tutkimus pohjautuu Jyväskylän yliopiston Koulutuksen tutkimuslaitoksen ja Tilastokeskuksen keräämään Aikuisten kansainväliseen lukutaitotutkimukseen, jossa mitattiin nimenomaan funktionaalista lukutaitoa. □

**Lisätietoja: tutkija Mikko Aro,  
p. (02) 333 8832 [mikko.aro@utu.fi](mailto:mikko.aro@utu.fi).**