

Terveisiä huippuyliopistoista

Teemu Roos

Tietotekniikan tutkimuslaitos HIIT
Helsingin yliopisto & Aalto-yliopisto

teemu.roos@hiit.fi

Tiivistelmä

Kirjoittaja kuvaa omasta näkökulmastaan eroja Suomen ja Yhdysvaltain huippuyliopistojen välillä, vierailtuaan muutaman kuukauden sekä Kalifornian yliopistossa Berkeleyssä että MIT:ssä. Tulivuorenpurkausten ja muiden esteiden jälkeen hän pääsee tapaamaan Turing-palkinnolla palkittua professori Barbara Liskovia kysyäkseen tältä salaisuutta menestykseen.

Olen sopinut tapaamisen professori Barbara Liskovin kanssa, mutta Eyjafjallajökull-tulivuori savuttaa Euroopan ilmatilan lentokelvottomaksi ja Liskov lähettää sähköpostia Skotlannista. Tapaaminen saa odottaa, kunnes Liskov pääsee takaisin työpaikalleen MIT:hin, jossa olen parhaillaan muutaman kuukauden vierailulla. Liskov, jonka erikoisalaa ovat ohjelmointikielät — hänen työnsä tietotyypien parissa on vaikuttanut merkittävästi olio-ohjelmoinnin kehitykseen — palkittiin vuonna 2008 alan arvostetuimmalla tunnustuksella, Turing-palkinnolla. Tarkoitukseni on kysyä Liskovilta suoraan salaisuutta menestykseen. Vierailuni MIT:ssä on lähes lopussa, joten jään odottamaan saanko sovittua uuden tapaamisen ennen paluuta Helsinkiin.

MIT:n matkani tarkoitus ei ole pelkästään tavata Liskovia. Olen vierailevana tutkijana Computer Science and Artificial Intelligence Laboratorys-

sä (CSAIL), professori Tommi Jaakkolan tutkimusryhmässä. Tutkimusaiheeni ei itse asiassa edes liity ohjelmointikieliin vaan koneoppimiseen ja graafisiin malleihin, joita Jaakkola on tutkinut MIT:ssä toistakymmentä vuotta. Työn ohella olen päässyt vertailemaan suomalaista ja amerikkalaista yliopistomaailmaa. Tätä vertailua olen suorittanut myös vuonna 2008, viettäessäni neljä kuukautta Kalifornian yliopistossa Berkeleyssä, jossa olin tilastotieteen professori Bin Yun vieraana.

Vuoden 2009 kansainvälisessä Jiao Tong -yliopiston vertailussa [1] Helsingin yliopisto on sijalla 72, muut kotimaiset yliopistot eivät mahdu 200 parhaan joukkoon. Times Higher Education -vertailu [2], joka arvioi yliopistojen tuottaman tutkimuksen lisäksi niiden mainetta, asettaa Helsingin sijalle 108. Suomen Akatemian raportin [3] mukaan kotimaisen tieteen taso on laskussa: liian suuri osa panostuksesta kuluu tuotekehitykseen, huipputason tu-

lostaa ei tuoteta riittävän tehokkaasti ja kansainvälisyyskin on vähän niin ja näin. Yliopistovertailujen kärkisijoilta löytyy tutulta kuulostavia amerikkalaisia ja brittiläisiä yliopistoja: Harvard, Cambridge, Stanford, Berkeley, MIT, Yale ja niin edelleen.

Miten suuri ero todella on, ja huomaako sen käytännössä? En tarjoa kattavaa katsausta tilastoihin tai tiedepoliittista manifestia. Esitän omasta postdocin sammakkoperspektiivistäni satunnaisia huomioita, joita olen tehnyt vieraillessani Berkeleyssä ja nyt MIT:ssä. Näiden kahden eri puolilla maata sijaitsevan huippuyliopiston väliin mahtuu (maantieteellisesti) tuhansia amerikkalaisia yliopistoja ja korkeakouluja, joista en osaa sanoa juuri mitään. Sama koskee kotimaisia yliopistoja Helsinkiä lukuunottamatta.

Ensimmäiset mieleen jääneet havainnot Berkeleystä liittyvät kahteen mainitussa Akatemian raportissa moitteita saaneeseen osa-alueeseen: kansainvälisyyteen ja tehokkuuteen. Kansainvälisyys on ilmeisesti osa yliopiston arkea, niin Berkeleyssä kuin MIT:ssäkin. Missään nimessä Helsingissä ei tapaa samaa määrää ulkomaalaisia tai ulkomaalaistaustaisia opiskelijoita. Henkilökunnan osalta ero vaikuttaa vielä suuremmalta. Tilastot ovat subjektiivisen vaikutelman kanssa saman suuntaisia [4, 5].

Kansainvälisyyteen verrattuna tehokkuuden mittaaminen on huomattavasti vaikeampaa. Rahassa mitaten Helsingissä tuotetaan tutkintoja edullisemmin kuin Harvardissa, Berkeleyssä tai MIT:ssä. Mainittujen amerikkalaisten yliopistojen budjetit ovat Helsingin yliopiston budjettiin verrattu-

na moninkertaisia: Harvardissa muutamat 3,8 miljardia dollaria (2,8 miljardia euroa), Helsingissä pyritään 500 miljoona euron vaiheilla. Tutkintoja Harvardissa valmistuu noin puolitoistakertainen määrä Helsinkiin verrattuna. Jopa Berkeley, joka on osavaltion rahoittama yliopisto, kuluttaa tutkimusta kohti selvästi enemmän rahaa kuin Helsinki.

Jos puolestaan suhteutetaan valmistuneet opiskelijat kunkin yliopiston opiskelijamääriin, on tilanne erilainen. Helsingissä opiskelijoita on kirjoilla noin 35 000, sekä Harvardissa että MIT:ssä kummassakin noin 10 000. Berkeley (33 000 opiskelijaa) on lähes saman kokoinen kuin Helsinki. Tutkintoja syntyy opiskelijamäärään verrattuna Helsingissä verraten vähän. Keskeytysluvut ovat myös huolestuttavia. Suomen pitkiin opiskeluaikoihin on kiinnitetty paljon huomiota jo pitkään, ja sille on tarjottu lukuisia uskottavia selityksiä. Keskeisimpiä lienevät opiskelun ilmaisuus ja opiskelun aikainen työssäkäynti. Muita tekijöitä on haettu henkilökunnan vähäisestä määrästä suhteessa opiskelijoihin, opinnonohjauksen puutteista ja niin edelleen.

Yliopistoissa ei tuoteta pelkästään tutkintoja. Yliopistojen vertailut perustuvatkin pääosin tuotettuihin tutkimustuloksiin. Tältä osin tehokkuutta voi mitata laskemalla hyväntasoisia julkaisuja ja niihin kohdistuvia viittauksia suhteessa kussakin yliopistossa työskentelevien tutkijoiden lukumäärään¹. Näiden painotus alussa mainituissa vertailuissa on 70–80 prosenttia. Loppu perustuu joko Nobelpalkintoihin tai vertaisarviointiin eli valikoitujen tutkijoiden ja professorien

¹On myös syytä muistaa, että tutkimuksen tueksi tarvitaan hallintohenkilöstöä. Sen määrä lienee huippuyliopistoissa suurempi kuin meillä.



Kuva 1: Vasemmalla: Parkkipaikan löytäminen Berkeleyn kampuksella on vaikeaa, paitsi nobelisteille — kyltin NL tulee sanoista *Nobel laureate*. Oikealla: Jutun kirjoittaja (alla) yhdistämässä työtä ja perhe-elämää MIT:n käytävällä.

henkilökohtaisiin mielipiteisiin kunkin yliopiston hyvyydestä [6, 7]. Ranking-tulosten perusteella voidaan päätellä, että näillä mittareilla mitaten maailman huippuyliopistot tuottavat merkittävästi enemmän tulosta kuin kotimaiset yliopistot. Amerikkalaiset kollegamme Harvardissa, Berkeleyssä ja MIT:ssa tekevät tieteellistä tulosta meitä tehokkaammin.

Berkeleyssä ja MIT:ssa en kuitenkaan havainnut suoraan budjettia tai henkilökunnan määrää. Niihin on myös huomattavasti vaikeampi puuttua kuin henkilökohtaisiin toimintatapoihin tai omaan työympäristöön. Yksi subjektiivinen huomio Berkeleyn ja MIT:n tehokkuudesta liittyy tapaan käyttäytyä tutkijoiden tapaamisissa, niin kahdenkesken toimistohuoneessa kuin isommassa ryhmässä ko-

koustitoissakin. Kaikissa näissä tilanteissa oli selvää, että tapaamisella oli jokin tavoite. Kyse ei ole kiireestä. Kaikilla meillä on koko ajan kiire. Sen sijaan kyse on muun muassa siitä, että puhutaan asiasta ja suoraan. Tutkimusryhmien tapaamisiin saavuttiin (eikä jätetty saapumatta) valmistautuneena ja keskustelu liittyi viikon aiheeseen, oli se sitten luettavana ollut artikkeli tai ryhmän oma tutkimus. Saattaa kuulostaa tylsältä tai rasittavalta, mutta kaikki näyttivät motivoituneilta tekemään töitä, jotta tapaamiset olisivat mahdollisimman hyödyllisiä.

En muista kuulleeni vierailuillani esitelmää, joka olisi edennyt loppuun asti ilman yhtäkään kommenttia tai kysymystä. Palaute oli joskus armottoman kriittistä, mutta aina rakentavalla tavalla, koska se sitten esitystapaa tai

itse asiaa. Esitelmiä pidettiin ja niitä käytiin kuuntelemassa selvästi enemmän kuin mihin olen tottunut Helsingissä. Tyypillisesti kävin kuuntelemassa kahdesta kolmeen esitelmää viikossa. Olen myös oppinut pikku hiljaa maan tavoille ja nykyisellä matkallani pitänyt esitelmiä MIT:n lisäksi Columbian yliopistossa ja Yalessa. Parhaillaan kirjoitan tätä artikkelia lentokoneessa palatessani esitelmämatkalta St. Louisista Washington-yliopistosta. Kysymykset ja palaute ovat olleet tiukoja, mutta joka kerta on käteen jäänyt myös lista parannusehdotuksia.

En sano, että me suomalaiset tutkijat olemme vähäisen auringonvalon tai laadukkaan sushin puutteen takia tyhempiä tai laiskempia kuin ulkomaiset vastineemme. Peruskoulumme ja sen oppilaat tunnetaan maailmalla harvinaisen korkeatasoisina. Mietin voisivatko henkilökohtaiset tehokkuuserot sen sijaan liittyä kilpailuun, josta on tullut jo klisee puhuttaessa amerikkalaisuudesta? Yhtenä sikäläisenä kilpailuun kannustavana tekijänä on helppo nähdä Suomessa vasta suunnitteilla oleva *tenure track*- tai vakinaistamispolkujärjestelmä, joka voisi selkeyttää tutkijanurapolkua kohti pysyvää professuuria. Paikoista polulle kilpaillaan tosissaan ja sinne päässeet pyrkivät pitämään huolta, että tulos riittää polulla etenemiseen.

Amerikkalaisissa yliopistoissa kilpailu opiskelu- ja työpaikoista on myös avointa, koska eri puolilla Yhdysvaltoja tutkinnot ja virkarakenne ovat yhteismitallisia. Kandidaatintutkinnon hyvin arvosanoin suorittanut voi päästä jatko-opiskelijaksi pykälää parempaan yliopistoon. Vastavalmistuneet tohtorit pitävät työtarjousten toivossa *job talk*:eja ympäri maata

kiertueilla, jotka sopisivat laajuudeltaan keskikokoiselle rock-yhtyeelle. Euroopassa, puhumattakaan Suomesta, liikkuvuus on totutusti tähän verrattuna pientä.

Yksi silmiinpistävä ominaisuus, jolla ei välttämättä ole paljon tekemistä tehokkuuden tai tasokkuuden kanssa, on amerikkalaisten yliopistojen vahva yhteishenki ja etten sanoisi selkeä ”brandi”. Berkeleyssä ja Yalessa lähes jokainen opiskelija kulkee kaupungilla yliopiston T-paidassa. Harvardin ja MIT:n kotikaupungissa Cambridgessäkin yliopistojen tunnukset ovat katukuvassa yleisiä (tosin Harvard-paidat enimmäkseen turistien päällä). Yliopistojen urheilujoukkueet ovat tärkeä osa opiskelijoiden ja henkilökunnan elämää: yliopiston parhaiten palkittu työntekijä ei välttämättä ole rehtori tai huippuprofessori vaan urheilujoukkueen valmentaja [8].

On ymmärrettävää, että päästyään opiskelemaan huippuyliopistoon, johon on vaikea päästä ja jonka lukausmaksut ovat usein merkittäviä (esim. Harvardissa 30 000–40 000 dollaria vuodessa), moni on halukas näyttämään sen muillekin. Omaan yliopistoonsa tyytyväiset entiset opiskelijat ovat myös merkittävä tulonlähde. Rahakas alumni tai muu mesenaatti saa riittävän paksulla dollarinipulla nimettyä kampuksen uusimman rakennuksen itsensä mukaan. (Arvatkaa kenen tunnetun ohjelmistoalan yrittäjän mukaan on nimetty Gates-rakennus, jossa istun MIT:ssä.) Asialla lienee merkitystä silloinkin, kun tutkijat tapavat ulkomaisia kollegoitaan: jos hädintuskin muistamme itse, mistä yliopistosta olemme kotoisin, ei vaikuta siltä, että olisimme tosissamme pyrkimässä huipulle. Kyse on ehkä osittain kansal-

lisistä ominaispiirteistä ("ei tehrä tästä ny numeroo"), joten minkäänlaisella mahtikäskyllä T-paitoja tuskin aletaan pitää.

On maanantai, ja paluulento Helsinkiin on määrä olla torstaina. Odotan vastausta Skotlannista palanneelta professori Liskovilta uuden tapaamisen sopimiseksi. Vihdoin Liskov ilmoittaa uuden tapaamisajan ja muutaman tunnin kuluttua tapaan hänet Gates-rakennuksen ylimmässä kerroksessa. Kysyn pilke silmässä ensimmäiseksi tärkeimmän kysymyksen: mikä on hänen menestyksensä salaisuus? Vastaukseksi Liskov ei tarjoa ihmelääkettä, vaan puhuu keskittymisestä kiinnostaviin asioihin murehtimatta *tenure*-paikkaan vaadittavista suorituksista. Uransa aikana hän on vaihtanut alaa ja tutkimusaihetta mielenkiintonsa mukaan.

Tehtyään ensin kandidaatintutkinnon matematiikassa Berkeleyssä, Liskov siirtyi Stanfordin tekemään väitöskirjaansa, joka käsitteli tekoälyä ja tietokoneshakkia. Valmistuessaan 1968 hän oli maailman ensimmäisiä tietojenkäsittelytieteessä väitelleitä naisia. Väitöskirjan jälkeen Liskov siirtyi tekoälyaiheista tutkimaan mm. käyttöjärjestelmiä, hajautettuja järjestelmiä ja ohjelmointikieliä, joiden parissa hän on saavuttanut uransa merkittävimmät tulokset.

Kysyn myös, onko Liskovilla laaja yhteistyöverkosto MIT:ssä ja sen ulkopuolella, ja viettääkö hän aika ajoin sapattivuotia muissa yliopistoissa. Ehkä yllättäen vastaus kumpaankin kysymykseen on kielteinen. Hän kertoo tekevänsä mieluiten työtä omien jatko-opiskelijoidensa kanssa. Sapattivuotiaakin hän viettäisi mieluiten työskennellen kotonansa. Tähän on ollut syynä

myös hankaluus sovittaa yhteen perhe-elämä ja pitkäaikaiset vierailut muissa yliopistoissa.

Perhe-elämä lienee osittain ollut muovaamassa Liskovin tapaa työskennellä tunneissa mitaten vähemmän kuin monet kollegansa. "Työskentelen hyvin intensiivisesti ja keskittyneesti, kun olen töissä. En kuluta aikaa seisokelemalla käytävillä, juttelemassa ihmisille."

Vaikka työpäivät eivät olisikaan pitkiä, työstävät aivot vaikeita ongelmia usein myös vapaa-ajalla ja jopa unessa. Seuraavana aamuna ne saattaa nähdä kokonaan uudesta näkökulmasta. "Aamulla aloitan aina kaikkein mielenkiintoisimmista työtehtävistä. Siten pääsen todella vauhtiin (*in the groove*). Jos yritän tehdä toisinpäin, aloittaminen tuntuu hankalammalta." Keskittymistä ei häiritse sähköpostiohjelmakaan, jonka saapuneen viestin kilahdus on kytketty pois päältä.

Vertaillen MIT:n tapaisia huippuyliopistoja keskikastin korkeakouluihin, Liskov arvelee suurimman eron olevan henkilökunnan asemesta opiskelemaan pyrkivissä hakijoissa. MIT:n osalta kyse on myös erityisestä ajattelutavasta. "Tätä on hyvin vaikea selittää — ajattelen MIT:sta näin: Kaikki haluavat todella ymmärtää, mistä on kyse, näen sen myös opiskelijoissa, kun opetan. Se on aitoa innostusta ymmärtää asioita."

Kiitokset

Kiitokset Eira Roosille, Patrik Hoye-rille ja Jorma Tarhiolle, jotka ovat kommentteillaan parantaneet sekä kirjoituksen sisältöä että muotoa. Esitetyt mielipiteet ovat luonnollisesti omiani. Kiitän myös professori Joseph O'Sullivania antamastaan kommenteis-

ta sekä erityisesti professori Barbara Liskovia siitä, että hän ystävällisesti suostui haastateltavaksi.

Kirjoittajasta

Teemu Roos on suorittanut maisterin- (2001) ja tohtorintutkinnon (2007) tietojenkäsittelytieteessä Helsingin yliopistossa. Vuonna 2009 Tietojenkäsittelytieteen seura valitsi Roosin Suomen ehdokkaaksi kansainvälisen Cor Baayen -palkinnon saajaksi. Roos voitti palkinnon ensimmäisenä suomalaisena. Palkinto myönnetään vuosittain lupaavalle sovelletun matematiikan tai tietojenkäsittelytieteen tutkijalle. Nykyään Roos toimii tutkija-tohtorina Tietotekniikan tutkimusintituutti HIIT:issä.

Lähteet ja muuta kirjallisuutta

1. Shanghai Jiao Tong -yliopisto: *Academic Ranking of World Universities 2009*. www.arwu.org (haettu 25.4.2010).
2. Times Higher Education: *THE-QS World University Ranking 2009*. www.timeshighereducation.co.uk (haettu 25.4.2010).
3. Suomen Akatemia: *Suomen tieteen tila ja taso*. Suomen Akatemian julkaisuja 9/2009.
4. Institute for International Education: *Open Doors: Report on International Educational Exchange*. IIEBooks, 2009.
5. QS Top Universities www.topuniversities.com. (haettu 25.4.2010).
6. Wikipedia: *Academic Ranking of World Universities*. (haettu 25.4.2010).
7. Wikipedia: *Times Higher Education World University Rankings*. (haettu 25.4.2010).
8. Mark J. Perry: *Jaw-Dropping Compensation: \$1m College Coaches*, Carpe Diem -blogi, mjperry.blogspot.com/2007/12/jaw-dropping-compensation-college.html?sid13 (haettu 25.4.2010).
9. Raili Leino: *Matematiikka ratkaisi Pyhän Henrikin Legendan*. Tekniikka & Talous, 20.11.2009. www.finjo.fi/pmwiki/pmwiki.php?n=Main.Prize2010 (haettu 25.4.2010; kunniamaininta Innovaatiokide 2010 -tiedejournalismikilpailussa).
10. David Chapman (toim.): *How to do Research at the MIT AI Lab*. MIT AI Laboratory Working Paper 316, MIT 1988.