

# Virkaanastujaisten viestit

Vanhan akateemisen tavan mukaan professori aloittaa virkakautensa pitämällä julkisen luennon. Vaikka sitä yleensä on edeltänyt pitkä tutkijan ura ja monia esiintymisiä tieteellisissä kokouksissa, niin virkaanastujaisesityksellä on erityistä merkitystä. Se antaa toisaalta kuvan siitä, mitä uusi professori on aikaansaanut ja mikä hänen edustamallaan alalla on ajankohtaista. Toisaalta se antaa mahdollisuuden hahmotella, mitä hän aikoo tehdä, eli eräänlaiseen ohjelmanjulistukseen.

Professorin rooli on suuresti muuttunut Helsingin yliopistossa 1990-luvulla, muissa Suomen yliopistoissa jo aikaisemmin. Kun ennen päätöksentekoon sekä konsistorissa että tiedekunnissa osallistuivat vain professorit, niin nyt heidän edustajansa ovat vähemmistönä kolmikantaisissa hallintoelimissä. Kun ennen useimmat professorit johtivat suvereenisti omia laitoksiaan, niin nyt myös laitosten johtoryhmät ovat edustuksellisia, ja useimmilla professoreilla ei ole asiaa edes laitostason päätöksentekoon. Osa heistä on kokenut muutoksen turhauttavana ja yliopiston elämänmenosta vieraannuttavana. Osa mielestä vapautus hallintovelvoitteista on ollut tervetullut ja antanut paremmat mahdollisuudet tutkimus- ja opetustyöhön.

Olipa professorien muodollinen hallinnollinen asema mikä tahansa, niin heillä on edelleen ratkaisevan tärkeä osuus yliopiston perustehtävien näkökulmasta. Vastuu tutkimuksen suunnittelusta, sen toteuttamisen valvonnasta, raportoinnista ja usein myös rahoituksen järjestämisestä on professorikunnalla. Perimmäinen vastuu kunkin oppialan opetuksesta ja tutkijankoulutuksesta lepää myös professorien harteilla, samoin kansainvälisen kehityksen seuraaminen ja uuden tutkimustiedon välittäminen Suomeen ja Suomesta ulkomaille. Näitä yliopiston päätehtäviä eivät kollektiiviset hallintoelimet hoida, eivätkä ne myöskään voi tuoda tutkimuksen ja asiantuntemuksen näkökulmaa julkiseen keskusteluun.

Professoreiden asema ja merkitys eivät siis hallinnonuudistuksen myrskyissä ole vähentyneet. Näin ollen ne ohjelmanjulistukset, joita virkaanastujaisesitykset edustavat, sisältävät tärkeitä viestejä yliopiston tulevasta kehityssuunnista. Jotta nämä viestit vain kerran kuultuina eivät unohtuisi, ne on vuoden 1997 virkaanastujaisten osalta koottu tähän kirjaan.

*Kari Raivio*  
rehtori

## Elja Arjas

syntyi 9.2.1943 Tampereella. Hän suoritti filosofian kandidaatin tutkinnon 1965 ja lisensiaatin tutkinnon 1970. Filosofian tohtoriksi Arjas väitteli 1972 Helsingin yliopistossa. Hän on Helsingin yliopiston ja Teknillisen korkeakoulun sovelletun matematiikan dosentti.

Arjas on toiminut Teknillisen korkeakoulun laboratorioinsinöörinä 1965-70, Suomen Akatemian tutkimusassistenttina 1970-72, vierailevana tutkijana Center of Operations Research and Econometrics tutkimuslaitoksessa Belgiassa 1972-73, sovelletun matematiikan vt. apulaisprofessorina Helsingin yliopistossa 1973-74 sekä Oulun yliopiston sovelletun matematiikan ja tilastotieteen professorina 1975-97. Viisivuotiskauden 1992-97 hän toimi Suomen Akatemian tutkija/akatemiaprofessorina. Arjas on työskennellyt tutkijana tai professorina Kanadassa, Yhdysvalloissa, Australiassa ja Italiassa. Hän on ollut useiden kansainvälisten julkaisusarjojen toimituskuntien jäsen. Hän on toiminut myös *Scandinavian Journal of Statistics* -lehden päätoimittajana.

Arjaksen tutkimustyö kohdistui pitkään todennäköisyyslaskentaan ja sen sovelluksiin. Tämän jälkeen tutkimustyön painopiste siirtyi tilastotieteeseen, erityisesti seuranta-asetelmasta syntyvien aineistojen mallintamis- ja analyysimenetelmiin. Viime vuosina hän on tutkinut biometriassa esiin tulevia tärkeitä mallintamiskysymyksiä ja tilastollisia menetelmiä. Tällä hetkellä Arjas työskentelee Rolf Nevanlinna-instituutissa biometrian tutkimusosaston johtajana. Hän on myös Kansanterveyslaitoksen osa-aikainen tutkimusprofessori.

Tasavallan presidentti nimitti kutsusta professori, filosofian tohtori Elja Arjaksen Helsingin yliopiston biometrian professorin osa-aikaiseen virkaan kymmenvuotiskaudeksi, alkaen 1. päivästä elokuuta 1997.



# Mitä on biometria?

Biometrian alamäärittelyä ja ikää on tarkasteltava yhdessä, sillä jokaisen elävän tieteenalan sisältö ja painopisteet muuttuvat ajan mukana. Niin on myös biometrian tapauksessa. Biometrian kehitys on erottamaton osa sekä tilastotieteen että biologian historiaa.

Tilastotieteen kehityksessä voitaisiin ehkä kutsua ”esitilastotieteelliseksi” jaksoa, joka alkoi 1700-luvun lopulla ja jatkui seuraavan vuosisadan puoleenväliin. Tämän jakson tärkeitä vaikuttajia olivat Laplace ja Gauss sekä — ainakin jälkeempään arvioiden — pastori Thomas Bayes. Vuonna 1859 ilmestynyt Darwinin *Lajien synty* merkitsi mullistusta koko siihenastiselle tieteelliselle maailmankuvulle kääntäen myös eräiden matemaatikkojen katseet kohti evoluutio- ja perinnöllisyyskysymyksiä. Niinpä tilastotieteen pioneereihin kuulunut Karl Pearson antoi vuonna 1903 ilmestyneelle pääteokselleen nimen *Mathematical Contributions to the Theory of Evolution: On a General Theory of Alternative Inheritance, with Special Reference to Mendel's Law*. Hän perusti myös lehden nimeltä *Biometrika*; joka ilmestyy edelleen.

Biologiisiin kysymyksiin suuntautuvaa tilastotieteen tutkimusta jatkoi R. A. Fisher, jonka toiminnan käytännöllisinä lähtökohtina olivat keskeisesti kasvinviljelykokeet ja niiden suunnittelu. Fisheriä on syytä pidetty kaikkien aikojen merkittävimpana tilastotieteilijänä. Hän oli kuitenkin perinnöllisyystieteen professori ja omasta mielestään ensisijaisesti geneetikko.

Näin siis maailmalla, lähinnä Englannissa, luotiin 1920- ja 1930-luvuilla nopeassa tahdissa perusta tieteenalalle, jota nyt kutsumme biometriaksi. Biometristä tutkimusta tehtiin näihin aikoihin myös Suomessa, ainakin jos teemme sen luonnollisen tulkinnan,

että metsänarvioimistiede on biometriaa. Hyvänä esimerkkinä tästä ovat Helsingin yliopiston matematiikan apulaisen J.W. Lindebergin julkaisemat artikkelit *Über die Berechnung des Mittelfehlers des Resultates einer Liniertaxierung* (1924) sekä *Zur Theorie der Liniertaxierung* (1927), jotka liittyivät 1920-luvulla tapahtuneeseen valtakunnan metsien inventointiin. Metsänarvioinnin kautta biometrilla on pitkät ja kunniaakkaat perinteet myös Suomessa.

## Omaksi tieteenalaksi

Sodan jälkeen aika oli kypsä siihen, että aiheiltaan selvästi biometrinen tutkimus järjestäytyisi ja hakeutuisi omien tunnustensa alle. Kehitys olikin nopeaa. Vuonna 1945 alkoi ilmestyä lehti nimeltä *Biometric Bulletin*, ja kaksi vuotta myöhemmin sen nimi muuttui nykyiseen muotoonsa *Biometrics*. Vuodesta 1950 lehden julkaisijaksi tuli vastaperustettu International Biometric Society. Tämän kansainvälisen tieteenalajärjestön kirjekaavakkeessa oli selventävä lisäys: ”An international society devoted to the mathematical and statistical aspects of biology”. Nyt, 50 vuotta myöhemmin, voimme kysyä, vieläkö vanha alanmäärittely Biometric Societylle ja samalla koko tieteenalalle on relevantti? Tähän kysymykseen voi vastata sekä myönteisesti että kielteisesti.

Ensimmäinen tarkennus koskee sanoja ”mathematical and statistical aspects”. Nykyisen *Biometrics*-lehden sisäkannessa on edelleen suunnilleen niitä vastaava lausuma: ”Its general objective is to provide and extend the use of mathematical and statistical methods in pure and applied biological sciences ...” Kuitenkin käytännössä tutkimukset, joissa tarkasteltaisiin biologisten ilmiöi-

den matemaattista mallinnusta irrallaan empiriasta, ja siten tilastotieteestä, puuttuvat lehdestä kokonaan. Matematiikan muunlainen käyttö biologiassa, biomatematiikka, ei ole tietenkään kuollut, vaan se elää ja voi hyvin. Sitä ei vain enää käytännössä tulkita osaksi biometriaa. Tätä tilastotieteellistä korostusta kuvaa sekin, että termin ”biometrics” rinnalla, tai sen asemesta, käytetään usein termiä ”biostatistics”. Etenkin Yhdysvalloissa termi ”biostatistics” on ollut vakiintuneessa käytössä jo pitkään, ja ”Department of Biostatistics”-nimisiä suuriakin laitoksia on monissa amerikkalaisissa yliopistoissa. Yhdysvalloista ”biostatistics”-nimike on levinnyt muun muassa professuurien opetusalamäärittelyihin Tanskaan ja Ruotsiin.

Toinen tarkennus koskee sanojen ”biology” tai ”applied biological sciences” tulkintaa edellä esitetyissä määritelmissä. Jotta tulkinta pitäisi käytännössä paikkansa, sen täytyy olla erittäin liberaali! Jos soveltaisi bibliometrisiä tutkimusmenetelmiä biometrian alan julkaisuihin, esimerkiksi *Biometrics* -lehteen, havaitsisi pian, että valtaosa artikkeleista liittyy tavalla tai toisella lääketieteelliseen tai terveystieteelliseen tutkimukseen. Kvantitatiivinen genetiikka voi edelleen hyvin, mutta ilmeisesti esimerkiksi kasvinviljelykokeiden suunnittelua koskevat tärkeimmät periaatteet ovat jo siirtyneet osaksi alalla vallitsevaa yleistä tietämystä ja käytäntöä. Sen vuoksi tämän aihealueen uusien julkaisujen määrä on tuntuvasti pienempi.

Painotuksesta erityisesti lääketieteelliseen tutkimukseen viestii myös tuore kokoomateos *Encyclopedia of Biostatistics*, jossa on yli 1 200 artikkelia ja noin 4 500 sivua. Laajuudestaan huolimatta kirja ei käsittele biometriaa kattavasti. Kustantajan esitteen mukaan

”The term ‘biostatistics’ has been used in the sense of ‘statistics applied to to medicine and health sciences’ rather than to applications in biology in general”. Toisaalta lääketieteellisen ja terveystieteellisen painotuksen myötä osa biometriaa / biostatistiikkaa on nykyään voimakkaassa vuorovaikutuksessa myös yhteiskuntatieteellisen tutkimuksen kanssa ja vastaavasti kauempana biologiasta.

## Kolme tutkimushanketta

Mitä biometria merkitsee Helsingin yliopistossa tänään ja mitä se voisi merkitä tulevaisuudessa? Itse hoidan vastaperustettua biometrian professuuria Rolf Nevanlinna-instituutissa. Oikeastaan teen kahta osa-aikatyötä: yhtä Helsingin yliopistossa, toista Kansanterveyslaitoksessa. Työpöytiä on kuitenkin vain yksi ja se sijaitsee Rolf Nevanlinna-instituutissa. Ympärilläni on tammikuussa 1997 perustettu Biometrian tutkimusosasto, alun toistakymmentä henkeä käsittävä joukko nuoria tutkijoita, joilla lähes kaikilla on tähtäimessään väitöskirja.

Nevanlinna-instituutissa tutkimusaiheiden valintaan on luonnollisesti vaikuttanut voimakkaasti Kansanterveyslaitoksen kanssa tehty puitesopimus, jonka konkreettinen ilmentymä oma kaksoisvirkami on. Pyrimme ryhmässä suuntaamaan energiaamme ensisijaisesti sellaisiin kohteisiin, jotka ovat tärkeitä Kansanterveyslaitoksessa suoritettavan tutkimuksen kannalta ja joihin toisaalta voidaan arvioida modernien kvantitatiivisten tilastollisten menetelmien tuovan merkittävän lisän.

Ajallisesti vanhinta kerrostumaa Nevanlinna-instituutin biometrian harrastuksesta edustaa noin neljä vuotta sitten aloitettu INFEMAT-projekti, jonka aiheena on infektioautien matemaatti-

nen mallintaminen ja malliparametrien estimointi, lähinnä Kansanterveyslaitoksen hallussa olevista aineistoista. Näiden töiden tavoitteena on tutkittavien tartuntatautiin dynamiikan parempi ymmärtäminen, niin väestötasolla kuin yksilöllisestikin.

Yksilötasolla tärkeä kysymys on infektion jälkeinen vasta-aineiden muodostus ja sen seurauksena mahdollisesti syntyvä vähenytynyt uuden tartunnan riski tai immunitaetti. Väestötason käyttäytymisen kannalta taas on tärkeää selvittää esimerkiksi infektion leviämistä pienemmissä yhteisöissä, kuten perheissä, päiväkodeissa, kouluissa tai varuskunnissa. Tällä työllä on myös konkreettinen tavoite: sen avulla pyritään muodostamaan selkeämpi ja täsmällisempi käsitys tartuntatauteja ehkäisevien toimien, kuten rokotushjelmien tehokkuudesta. Samalla annetaan käytännöllisiä ohjeita siitä, minkälaiseen kattavuuteen rokotuksissa tulisi päästä, jotta niillä saavutettaisiin toivottu teho. Tällaisen työn kohteena ovat olleet tai ovat parhaillaan Hib-, pneumokokki-, meningokokki- ja salmonellabakteerit.

Toinen tärkeä aihepiiri Nevanlinna-instituutissa on nuoruusiän sokeritauti. Ennen insuliinihoidon käyttöönottoa noin vuonna 1930, lapsina tai nuorina sokeritautiin sairastuneet eivät ehtineet saavuttaa hedelmällisyyssikää ennen kuolemaansa. Noihin aikoihin Suomessa oli alle 15-vuotiaana sokeritautiin sairastuneita toista sataa vuosittain. Nykyään heitä on lähes 400, ja lukumäärän kasvu on jatkunut jo pitkään suhteellisen tasaisena. Miten tämä voidaan ymmärtää? Vaikka nuoruusiän sokeritauti ei sellaisenaan ole periytyvää, tiedämme, että alttiut siihen voi olla ja että alttiut liittyy erityisesti eräisiin HLA-alueen geeneihin. Ovatko nämä tautiriskiä lisäävät geenit runsastuneet väestössä? Jos niin on, mikä tähän on syynä? Kun nuoruusiän diabetes ei nykyäänkään ole mi-

kään ”hyvä asia”, onko löydettävissä jokin muu syy tai mekanismi, miksi tauti tuntuu vain yleistyvän? Minkälaiset näkymät tässä suhteessa on odotettavissa viidenkymmenen vuoden kuluttua? Entä sadan vuoden kuluttua?

Kolmas tutkimusaiheemme on geenikartoituksessa käytettävät tilastolliset menetelmät ja niiden kehitystyö. Ehkä ei useinkaan tulla ajatelleeksi, että esimerkiksi sairauksiin vaikuttavien geenien paikantaminen kromosomeissa perustuu tärkeältä osin tilastollisten mallien ja analyysimenetelmien käyttöön. Suomessa tehdään tunnetusti korkeatasoista tutkimusta lääketieteellisessä genetiikassa, mutta vastaava tilastollisten menetelmien asiantuntemus puuttuu lähes tykkänään. Haluammeko toimia puhtaasti ulkomaisen asiantuntemuksen varassa käyttäen avuksi vain muualla kehitettyjä valmisohjelmia? Eikö silloin ole olemassa vaara, että ainutlaatuisiin suomalaisiin tutkimusaineistoihin sisältyvästä tietopotentiaalista jää suuri osa hyödyntämättä? Tässä suhteessa ollaan vihdoin havahtumassa. Yhteistyö muun muassa Kansanterveyslaitoksen tutkijoiden kanssa on hyvällä alulla.

## Yhteistyökumppanit

Lopuksi tarkastelen biometriian asemaa omassa matemaattis-luonnontieteellisessä tiedekunnassani sekä koko Helsingin yliopistossa. Matematiikan laitos on minulle tuttu jo opiskeluajoilta; se on myös vanha työpaikkani 25 vuoden takaa. Muutaman viime vuoden aikana olen huomannut myös yhteyksillä tietojenkäsittelytieteeseen olevan kasvavaa merkitystä. Tämä johtuu siitä, että tilastotieteessä laskennallisten menetelmien merkitys on voimakkaasti kasvanut. Enää ei riitä, että osataan kääntää matriisi.

Luontevia biometrikon yhteistyökumppaneita on muissakin tiedekunnissa. Yksi sellainen on valtiotieteellisessä tiedekunnassa oleva tilastotieteen laitos, jonka tutkintovaatimukseen kuuluu myös biometrian linja. Resurssien niukkuuden vuoksi tällä linjalla ei valitettavasti ole voitu järjestää juurikaan opetusta. Kahdessa muussa tiedekunnassa on sen sijaan nimenomaisesti biometriaan osoitettuja opetusvirkoja: lääketieteellisen tiedekunnan kansanterveystieteen laitoksessa biometrian apulaisprofessori ja maatalousmetsätieteellisessä tiedekunnassa biometrian lehtoraatti. Näillä viroilla on luonnollisesti tiedekunnan omia tarpeita ja profiilia vastaava työkenttä. Kuitenkin uskoisin biometrian olevan eräs niistä aloista, joissa tiedekuntien välinen yhteistyö toisi kaikkein ilmeisimmällä tavalla etua sen kaikille osapuolille. Tätä yhteistyötä haluan osaltani olla kätilöimässä.

$$[\beta_3 \mid \beta_2 \mid \beta_1 \mid \beta_0] = \sum_{i=1}^N \dots$$

$$b_0 = 0 +$$

$$b_1$$

$$b_2$$

$$b_3^{i+1} \mid M_i$$

$$AA = 1$$

$$E(m^{(i)}) = m^{(i-1)}$$

$$Y = \sum_{i=92}^{96} m^{(i)}$$

$$\beta_0 + \beta_1 a + \beta_2 d$$

$$VAR(A+B)$$

$$= VAR(A) + VAR(B)$$

$$N(0,1)$$

SD  $\rightarrow$   $[M_1] [M_2] [M_3] [M_4] [M_5]$   
 $P(M_i)$   
 $P(M_1, \dots, M_n) = P(M_1) \dots P(M_n)$   
 $\log$   
 1, 2, 78, 10  
 96  
 89  
 91  
 92  
 93  
 94  
 95  
 96  
 97  
 98  
 99  
 100  
 A x AB  
 B x AB  
 PAIK  
 PAIKK

## Risto Eräsaari

syntyi 2.2.1946 Hämeenlinnassa. Valtiotieteiden kandidaatiksi hän valmistui Helsingin yliopistosta vuonna 1970. Vuonna 1976 hän suoritti lisensiaatin tutkinnon, ja 1984 hän väitteli valtiotieteiden tohtoriksi. Helsingin yliopistossa Eräsaari on ollut sosiaalipolitiikan assistenttina 1971-78 ja Suomen Akatemian nuorempana tutkijana 1978-82. Jyväskylän yliopistossa hän on toiminut yhteiskuntapolitiikan yliassistenttina 1982-84, apulaisprofessorina 1984-86 ja professorina 1987-97.

Vuonna 1996 Eräsaari oli Jyväskylän yliopistossa sosiologian professorina ja vuosina 1992-94 yhteiskuntatieteellisen tiedekunnan varadekaanina. Hän on Helsingin yliopiston sosiaalipolitiikan dosentti ja Joensuun yliopiston yhteiskuntapolitiikan dosentti.

Eräsaari on ollut useiden alansa julkaisujen toimituskunnissa. Hän on Januksen (Sosiaalipolitiikan ja sosiaalityön tutkimuksen aikakauslehdin) päätoimittaja. Vierailevana tutkijana hän on ollut Manchesterissa, Brisbanessa, Vancouverissa, Edinburghissa ja Lontoossa. Valtaosa Eräsaaren tutkimustyöstä on käsitellyt hyvinvointivaltion muodonmuutoksia, sosiaalipolitiikan historiaa, yhteisöllisyyttä, ongelmien ja riskien genealogiaa sekä asiantuntijuutta.

Tasavallan presidentti nimitti professori, valtiotieteen tohtori Risto Eräsaaren Helsingin yliopiston sosiaalipolitiikan professorin virkaan 1. päivästä helmikuuta 1997 lukien.

