

Üks kursus Eesti akadeemilises matemaatikaelus

KALLE KAARLI

Tartu Ülikool

Mina õppisin Tartu Ülikoolis matemaatikat aastatel 1966–1971. Tollal läbisid koos sisseastunud üliõpilased kogu stuudiumi üheskoos. Väheste eranditega kuulasid kõik samu loenguid ja sooritasid samu eksameid. See tekitas tugeva ühtekuuluvuse tunde ja kujunes see, mida hakati nimetama meie kursuseks. Ei ole minu otsustada, on see hea või halb, aga tänapäeval hakkab sõna *kursus* see tähendus kaduma. Muidugi ei olnud kõik kursused ühesugused. Mõnel oli meie kursuse tunnet rohkem, teisel jälle vähem. Meil oli ja on ikka seda tunnet õige palju. Mitmete ühiste ettevõtmiste seas oleme kahel korral (2001 ja 2016) kokku pannud kogumiku, millest olulise osa moodustavad paljude kursusekaaslaste elulood. 2016. aasta kogumikus sisalduvad ka mõned kokkuvõtlikud lood, nende seas ka minu kirjutatud kokkuvõtte meie kursuse panusest eesti akadeemilissse matemaatikaellu.

Käesoleva aastaraamatu koostajad palusid minult luba seda materjali kasutada. Selleks on ka põhjus. Nimelt tervel real meie kursuse liikmetel oli 2018. aastal 70. juubelisünnipäev. Arutasin asja mõnede kursusekaaslastega. Ühine arvamus oli, et mis meil selle vastu olla saab. Järgnev jutt langeb pea 100-protsendiliselt kokku nimetatud ülevaatega (mis ei ole trükkis ilmunud). Olen teinud vaid pisemaid muudatusi ja täiendusi, peamiselt selleks, et katta ka aastad 2016–2019. Kursusekaaslased Andi, Tõnu ja Ülle aitasid mind faktidega. Tänu neile!

Akadeemilises elus arvestataval tasemel osalemine eeldab teaduskraadi. Seepärast alustan oma ülevaadet meie kursuse kraadiomanikest, kaitsmise järjekorras. Esimesed seitse järgnevas nimekirjas said füüsika-matemaatikateaduste, viimased kaks aga tehnikateaduste kandidaadi kraadi.

1. RAUL ROOMELDI 20.02.1975 Novosibirskis: Кольца типа $(-1, 1)$.

2. ANDI KIVINUKK 06.05.1975 Tartus: О порядке приближения функций одной и многих переменных.

3. INNO MAASIKAS 25.10.1975 Tartus: К римановой геометрии грассмановых многообразий неизотропных подпространств псевдоевклидова пространства.

4. ARVET PEDAS 20.06.1978 Tartus: О приближенном решении интегральных уравнений со слабой особенностью.

5. EBU TAMM 06.06.1979 Tartus: Экстремальные задачи со случайными параметрами.

6. KALLE KAARLI 08.06.1979 Kišinjovis: Почти-кольца, близкие к артиновым.

7. TÕNU KOLLO 19.06.1979 Vilniuses: Предельные распределения выборочных ковариационной и корреляционной матриц, их собственных значений и векторов.

8. ÜLLE KOTTA 05.06.1980 Tallinnas: Идентификация многомерных линейных стационарных динамических систем. Lisaks kaitses Ülle 15.02.1993 Moskvas Süsteemanalüüsi Instituudis Venemaa füüsika-matemaatikateaduste doktori kraadi väitekirjaga Управление дискретными обратимыми справа нелинейными системами.

9. RUTH ÄÄREMAA 20.11.1986 Moskvas NSVL Teaduste Akadeemia automaatika ja telemehaanika instituudis: Разработка и применение методов автоматической классификации, основанных на теории монотонных систем для анализа данных в научных исследованиях.

Võib öelda, et veel neli kursusekaaslast (HELJU REBANE, MAIT TEESALU, RAIVO TÄHT ja VAHUR-ANTS VAATMANN) oleksid väikese lisatööga kindlasti teaduskandidaatideks saanud, aga igaüks neist leidis oma tee, mida vaevalt kahetseb.

Helju töötas peale ülikooli lõpetamist kaks aastat TRÜ loogika ja psühholoogia kateedris, kus õpetas tudengitele loogikat. Seejärel suunati ta Moskvasse aspirantuuri. Väitekirja teema oli *Intensionaalsed loogikad ja teadusliku tunnetuse loogika*, sisuliselt oli eesmärgiks uurida loodusseaduste formaliseerimise võimalikkust. Aastal 1976, aspirantuuri lõppedes oli väitekiri põhimõtteliselt olemas, ent kahjuks (või õnneks?) alustati just siis Kõrgema Atestatsioonikomisjoni reorganiseerimist ja tervelt kaks aastat kaitsmisi ei olnud. Kui jälle oleks kaitsta saanud, oli Helju juba leidnud kirjanduse ja väitekiri jäi sinnapaika.

Mait suunati tööle TPI arvutuskeskusesse, kus ta sattus Leo Võhandu tööruhma. Mõne aja pärast sai temast L. Võhandu aspirant. Ta tegi ära ka kandidaadi minimumi eksamid inglise keeles ja filosoofias ning tegeles pikalt generatiivsete grammatikate ja formaalsete keelte teooriaga – see haakus tööruhma ühe teemaga, milleks oli translaatorite koostamine. Väitekiri siiski valmis ei saanud, ehkki võimalusi selleks oli. TPI ajal sai Mait ka arvestatava õppejõutöö kogemuse. Ta pidas loenguid arvutitest ja programmeerimisest, lõi kaasa vastuvõtukomisjoni töös ning juhendas ka mõned diplomitööd.

Maidu teiseks töökohaks oli teadus-tootmiskoondis *Algoritm*. Temast sai teadusosakonna sektorijuhatajana mitme teema vastutav täitja. Töö sisu oli originaaltarkvara kohandamine vene arvutustehnikale ja juhendmaterjalide koostamine vene lõppkasutajale. Mait osales aruannete koostamisel ja nende kooskõlastamisel Moskvas. Kümned aruanded, kokku sadu lehekülgi teksti läksid välja tema allkirjaga. Tollastes oludes vaadeldi neid kui publikatsioone, küll mitte avalikus formaadis. Kõike seda hinnati NSVL rahvamaajanduse saavutuste näituse pronksmedaliga.

Raivo esimeseks töökohaks pärast ülikooli sai TA Keemia Instituut, mis oli talle tuttav juba praktikapäevilt. Raivo eeldas, et tema töö saab piirduma arvutitega, kuid tegelikult pandi ta tegelema keemiliste protsesside modelleerimisega. Tuli leida efektiivseid lahendusalgoritme keerukatele optimeerimisülesannetele ja luua ka sobiv tarkvara. Selles valdkonnas kirjutas Raivo koos keemikutega

kümmekond artiklit ning koos juhendaja Guido Rajaloga ka paar raamatut, millest mahukam on *Пакет программ для определения констант уравнений химической кинетики*, mis ilmus aastal 1978 Eesti TA väljaandena. Raivo töid peeti teaduste kandidaadi kraadi vääriliseks keemilise küberneetika vallas. Ta hakkas tegema ettevalmistusi kaitsmiseks, kuid temalegi sai saatuslikuks teaduskraadide süsteemi reformimine. Oleks vaja olnud minna kaitsma kas Leningradi või Moskvasse ning tagatipuks kaitsmiskohas uuesti sooritada kandidaadimiinimumi eksamid.

Selle tulemusena loobus Raivo nii kaitsmisest kui ka tööst Keemia Instituudis. 1979. aastal sai temast juhtiv insener teadus-tootmiskoondises *Algoritm*. Tema ülesandeks kujunes optimeerimisalaste programmipakettide väljatöötamine. Teoreetilise poole eest hooldises Valdur Poll, Raivo koostas ja testis programme. Paketid leidsid laialdast kasutamist nii Eestis kui väljaspool. Neid tunnustati NSVL Rahvamajanduse saavutuste näituse pronks- ja hõbemedaliga. Põhitöö kõrval õpetas Raivo programmeerimiskeeli üleliidulistel kursustel, mida *Algoritm*is hakati korraldama kaheksakümendate aastate keskpaiku.

Vahur-Antsi suunati teadustööle TA Küberneetika Instituuti. Ta avaldas kolm artiklit Eesti TA Toimetistes minimaks-hinnangutest.

Kokkupuuteid akadeemilise keskkonnaga oli veel mitmel kursusekaaslasel. Esmajoones nimetaksin AIME JUUSTU, kes oli 1994–1998 lausa valitud TÜ arvutiteaduse instituudi lektoriks. Suur pedagoogilise töö kogemus on INDREK KRESSAL. Ta suunati tööle EPA matemaatika kateedrisse matemaatik-programmeerijaks, kus tal tuli anda kõrgema matemaatika praktikume kaugõppijatele. Aastatel 1973–1975 töötas Indrek vaneminsenerina TRÜ sotsioloogia laboris, kus tema ülesandeks oli uurimistulemuste arvutitöötluseks vajalikule kujule viimine. Hiljem, juba riigiteenistujana Tallinnas, tegutses Indrek õppeülesande täitjana TPedI matemaatika kateedris. Aastatel 1976–1988 õpetas ta kaugõppe osakonna matemaatikaõpetajatele täismahus alusaineid (matemaatiline analüüs, analüütiline geomeetria) ja tööõpetuse õpetajatele kõrgemat mate-

maatikat. Lisaks leidis Indrek rakendust teadus-tootmiskoondises *Algoritm*, kus õpetas *Assemblerit* ja operatsioonisüsteeme. JAAK KROON oli 1977. aastal stažöör-õppejõud TRÜ loogika ja psühholoogia kateedri juures, kus tema ülesandeks oli loogika õpetamine humanitaaridele. Väärrib ka märkimist, et EVI LUUR koos abikaasa HARRIGA kuulus UNO MERESTE juhitud kollektiivi, mis sai 1987. aastal ENSV riikliku preemia töö *Tootmise majanduslike tulemuste maatriksmodelleerimisel põhineva automatiseeritud kompleksanalüüsi uue kontseptsiooni väljatöötamine ja rakendamine* eest.

Ülalnimetatud üheksast teaduskraadiga kursusekaaslasest kolm (Inno, Ruth ja Ebu) siirdus erinevatel põhjustel, kes varem, kes hiljem, mitteakadeemilisele tööle. Innol jäi ilmselt teadlasepotentsiaal realiseerimata, kuna vajalikul hetkel puudus sobiv töökoht. Ruth töötas Tartu Ülikoolis vanemteadurina 1992. aasta sügiseni, tema uurimissuund oli klasteranalüüsi meetodid. Siis andsid suured muutused ühiskonnas tema tööle elule uue suuna. Uurimistöö kõrval tuli tal kokku puutuda ka õpetamisega (töenäosusteooria majandusteaduskonnas, programmeerimise algkursus matemaatikutele, meditsiinistatistika arstiteaduskonnas). Ebu on leidnud edukalt rakendust nii akadeemilises kui mitteakadeemilises sfääris. Ülikooli lõpetamisel suunati Ebu teadustööle Küberneetika Instituuti. Seal sai tema uurimisteenaks juhuslike parameetritega planeerimisülesannete teooria. *MathScineti* andmetel avaldas ta selles valdkonnas 16 teadusartiklit. Eesti taasiseseisvumise järel otsis Ebu oma teadmistele rakendust riigiametnikuna. Temast saigi 1993 septembris statistikaameti teadusnõunik. Samal perioodil pakuti talle lisatööd EBSis. Ta õpetaski seal mitu aastat töenäosusteooriat ja matemaatilist statistikat. Töö pakkus rahuldust, rahul olid ka üliõpilased. Statistikaametis töötas Ebu kümnekond aastat. Siis hakkas süvenema tunne, et juhtkonda teadus eriti ei huvita. Ebu leidis uue töökoha jälle akadeemilises sfääris – ta valiti 2004. aastal TTÜ dotsendiks. TTÜ õppejõuna töötas ta 2012. aastani, siis otsustas tagasi minna statistikaametisse, kus praegu on peametoodiku ametikohal. Ebu on aktiivselt osalenud nii Eesti Matemaatika Seltsi kui ka Eesti Statistika Seltsi töös, aastatel 2004–2007 oli ta viimase president.

Seega, kui räägime meie kursuse panusest Eesti matemaatikasse akadeemilisel tasemel, siis peame eelkõige peatuma järgmistel isikudel (tähestiku järjekorras): Kalle Kaarli, Andi Kivinukk, Tõnu Kollo, Ülle Kotta, Arvet Pedas ja Raul Roomeldi. Alustan Raulist, keda meie seas enam ei ole, ning jätkan tähestiku järjekorras.

RAUL ROOMELDI karjäär jäi lühikeseks. Tulnud Novosibirskist tagasi kandidaadikraadiga, pidi ta tööle asuma TRÜ arvutuskeskuse süsteemprogrammeerimise sektorisse, algul noorem-, aga õige peatselt vanemteadurina. See oli kahtlemata akadeemiline positsioon, kuid sisuliselt tähendas programmeerimist. Raul võttis oma kohustusi väga tõsiselt ja sai kiiresti pärisprogrammeerijate seas autoriteediks. Uued võimalused avanesid, kui 1983. aastal asutati ülikooli juurde rakendusmatemaatika labor. Raulist sai selle labori puhta matemaatika sektori vanemteadur ja ta püüdis jätkata aspirantuuri lõpetamisel kõrvale jäänud temaatikaga – mitteassotsiaatiivsete algebrate teooriaga. Kuna viimane nõudis aeganõudvaid arvutusi samasuste tõestamiseks, otsustas ta rakendada oma eelmises ametis omandatud kogemusi. Nii sai temast ekspert arvutialgebra alal. TRÜ juurutuskonkursil 1985/86 premeeriti ja autasustati Rauli TRÜ teadustöö märgiga töö *Avaldiste sümboltöötlus matemaatikas* eest. Need teadmised osutusid kasulikuks, kui personaalarvutid said piisavalt kättesaadavaks ja tekkis soov neid kasutada matemaatiliste ainete õpetamisel. Raul oli üheks eestvedajaks, kes juurutas arvutite kasutamise algebra ja matemaatilise analüüsi õpetamisse. Samuti arendas ta välja uue loengukursuse *Arvutialgebra süsteemid*. Oma viimastel eluaastatel (1996–1999) oli ta poole kohaga vanemteadur ja poole kohaga dotsent.

Nimetatud kuuest kursusekaaslasest ülejäänud viis jõudsid akadeemilise maailma kõrgeimale astmele, mis tähendab professori või juhtivteaduri taset. Kõik nad saavutasid oma kitsamas uurimissuunas rahvusvahelise tunnustuse. Mistahes ülevaade eesti matemaatikast alates aastast 1990 ei saa nende nimedest mööda minna. Peatudes nendest igapäevase tegevusel ei hakka ma üles lugema asju, mis ametikohaga paratamatult kaasas käivad: artiklite avaldamine, ple-

naaresinemised konverentsidel, nõukogudes osalemine. Valikuliselt toon välja tegevuse konverentside korraldamisel.

KALLE KAARLI oli Tartu Ülikooli õppejõud aastatel 1974–2014, alates 1994 professor. 2000. aastal oli ta puhta matemaatika instituudi juhataja, aastatel 2011–2013 matemaatika instituudi juhataja. Aastatel 2003–2007 oli Kalle TÜ puhta matemaatika instituudi sihtfinantseerimisprojekti juht. Alates 2014 on ta TÜ emeriitprofessor. TÜ on autasustanud Kallet oma väikese medaliga (2008), suure medaliga (2014) ja aumärgiga (2018).

Dotsent JAAK HIONI õpilasena spetsialiseerus Kalle juba tudengina algebrale. Tema kitsamaks uurimissuunaks kujunes universaalalgebra. Aastal 1997. aastal kutsuti ta ajakirja *Algebra Universalis* toimetuskolleegiumi liikmeks. Koostöös USA algebraisti ALDEN PIXLEYGA avaldas ta 2000. a. kirjastuses *Chapman& Hall/CRC* monograafia *Polynomial completeness in algebraic systems*. Kalle juhendamisel on saanud teaduste kandidaadi kraadi AARO SAKS (1989) ning filosoofiadoktori kraadi VLADIMIR KUTŠMEI (2003) ja OLEG KOŠIK (2015).

Kalle on teadlasena aktiivselt kaasa löönud rahvusvahelises koostöös. Toome siin ära tema tähtsamad pikemaajalised lähetused: 1982–1983 kümme kuud stažöörina Budapestis, 1992–1993 üks aasta uurijaprofessorina Taivanis, Cheng-Kungi Ülikooli juures, 1996 neli kuud Fulbrighti stipendiaadina USAs Nashville'is Vanderbilti Ülikooli juures, 1997 kolm kuud Lõuna-Aafrika Vabariigis Port Elisabethi Ülikooli juures, 2001 üks kuu Oxfordi Ülikooli külalisena Oxfordis, 2002 kaks kuud DAADi stipendiaadina Dresdeni Tehnikaülikooli juures, 2007, 2012, 2014 ja 2015 kaks kuud Linzis Johannes Kepleri Ülikoolis.

Alates stažeerimisest 1982–1983 on Kallel olnud tihedad sidemed Ungari algebraistidega, esmajoones LÁSZLÓ MÁRKIGA. Peale piiride avanemist muutusid vastastikused tööreisid iga-aastasteks. Neid aitas korraldada alates aastast 1996 toimunud koostööleping Eesti ja Ungari Teaduste Akadeemiate vahetusprogrammi raames. Leping on jõus ka praegu, kuid juba noorema kolleegi VALDIS LAA-NE juhtimisel.

Kalle on kaasa löönud Eesti matemaatikaelu korraldamisel. Aastatel 1996–2009 oli ta Eesti Teadusfondi ekspertkomisjoni liige. Aastatel 1998–2008 lõi ta kaasa Riikliku Eksami- ja Kvalifikatsioonikeskuse töös aidates koostada matemaatika riigieksami ülesandeid. Tema kohuseks oli pakkuda 20-punktiseid vähemstandardseid ülesandeid. Oma panuse on Kalle andnud ka matemaatikaolümpiaadide korraldamisse. Viimastel aastatel on see tähendanud piirkonnavooru tööde ülekontrollimist ja lõppvooru tööde parandamist.

Eraldi tuleb välja tuua Kalle tegevus Eesti Matemaatika Seltsis (EMS). Olnud Ülo Lumistele toeks seltsi asutamisel (või taastamisel) 1987. aastal, kuulus ta kolmeaastase vahega seltsi juhatusse kuni 2015. aastani, olles seejuures 2003–2009 seltsi president. 2018. aastal valiti Kalle uuesti seltsi juhatusse. Kalle oli Eesti Matemaatika Päevade peakorraldaja aastatel 1987, 2002 ja 2014 ning samuti 3. Soome-Eesti Matemaatikakollokviumi *FinEst Math 2006* peakorraldaja. Tal oli oluline roll professor Gunnar Kangro 100. sünniaastapäeva tähistamise ettevalmistamisel. 2002. aastal sai Kalle Eesti Matemaatika Seltsi Professor Gerhard Rägo medali, 2015. aastal valiti ta seltsi auliikmeks.

Kalle emeriteerus aastal 2014, kuid on jõudumööda jätkanud uurimistööga.

ANDI KIVINUKK alustas oma akadeemilist karjääri Tallinna Polütehnilises Instituudis (hiljem Tallinna Tehnikaülikool) 1974. a detsembris ning jõudis seal dotsendi ametipostini. TTÜ on autasustanud Andit väikese teenetemedaliga *Mente et manu* (1986). 1993. aastal valiti ta Tallinna Pedagoogikaülikooli (hiljem Tallinna Ülikool (TLÜ)) professoriks. Aastatel 2013–2016 oli Andi samas juhtivteadur, aga alates 2016 septembrist jälle professor. Aastatel 2005–2007 oli Andi TLÜ matemaatika-loodusteaduskonna dekaan ja aastatel 2008–2011 TLÜ matemaatika osakonna juhataja.

Andi oli professor Gunnar Kangro viimaseid aspirante. Tema kitsamaks erialaks on kujunenud funktsioonide lähendamisteooria. Täpsemalt, viimasel ajal on ta tegelenud Shannoni valimiridade teooriaga, mida inglise keele eeskujul ka sämplimise teooriaks on

nimetatud. Andi juhendamisel on saanud filosoofiadoktori kraadi GERT TAMBERG (2004) ja TARMO METSMÄGI (2015).

Aastatel 1978–1979 stažeeris Andi 10 kuud Budapesti Tehnikaülikoolis, 1993. aastal oli ta kolm kuud külalisteadurina Darmstadtis Tehnikaülikoolis (Saksamaa) ja 1998. aastal kaks kuud külalisteadurina Odense Ülikoolis (Taani).

Kui 1990. aastal asutati Eesti Teadusfond, siis kutsuti Andi fondi juurde eksperdiksi. Seega oli ta esimeste seas, kel oli sõna öelda meie matemaatikutele teadusgrantide jagamisel. Selles ametis oli Andi kuni 1996. aastani. Andi teeneid kasutas ka Riiklik Eksami- ja Kvalifikatsioonikeskus. Ta ei koostanud riigieksami ülesandeid, kuid andis lõppviimistluse nende tekstidele. Aastatel 1996–2000 oli Andi ajakirja *Heuristics and Didactics of Exact Sciences* (Donetsk, Ukraina) toimetuskolleegiumi liige, aastatel 1991–1997 aga SEFI (European Society of Engineering Education) matemaatika töörühma korrespondent.

2017 korraldati Andi juhtimisel Tallinnas rahvusvaheline konverents SampTA (*Sampling Theory and Applications*). See oli arvata- vasti suurim rakendusmatemaatika/matemaatika konverents, mis nõ uuel Eesti ajal iial toimunud, ja kujunes suureks õnnes- tumiseks. Kuna need konverentsid toimuvad suhteliselt tihti, siis on välja kujunenud pidevalt tegutsev juhtorgan *Steering Committee*. Viimase kõrval on aga nõuandva hääleõigusega rühm inimesi, keda nime- tatakse asutajaliikmeteks (*founding members*). SampTA 2017 suu- repärase korraldamise eest valiti Andi 2018. aasta algul SampTA asutajaliikmeks.

Andi on olnud Eesti Matemaatika Seltsi aktiivsemaid liikmeid alates seltsi asutamisest. Ta oli juhatuse liige 1987–1996 ning asepresident 2000–2006 ja 2015–2017. Tema korraldada on olnud viied Eesti Matemaatika Päevad (viimati 2018 Toosikannus) ja 1. Soome–Eesti Matemaatikakollokvium *FinEst Math 2002* Tallinnas. Selts tunnustas 2012. aastal Andi panust matemaatikahariduse edendamisse Professor Gerhard Rägo medaliga. Andi on ka seltsi auliige aastast 2015.

Andi emeriteerus 2019. aastal, TLÜ tunnustas tema pikaajalist

ja tulemuslikku tööd oma teenetemärgiga. Praegu tegutseb ta Matemaatika ja Statistika doktorikooli TLÜ koordinaatorina. Lisaks juhendab Andi doktoranti ning küllap kirjutab veel nii mõneki artikli.

TÕNU KOLLO akadeemiline karjäär ei kulgenud nii sirgjooneliselt kui paljudel teistel. Veel enne kandidaadiväitekirja kaitsmist kutsus rektor Arnold Koop ta ülikooli teaduselu korraldama. Temast sai 1978. aastal TRÜ teadusliku uurimistöökohajate juhataja ning kolm aastat hiljem koguni teadusprorektori asetäitja. Selles ametis tuli tal kaasa lüüa ülikooli 350. aastapäeva ürituste kavandamisel ja läbiviimisel. Matemaatikutele tõi aastapäev märkimisväärse kingituse – rakendusmatemaatika labori 40 töökohaga. Tõnust sai 1983. aasta algul avatud labori esimene ja viimane juhataja. Seoses ülikooli struktuuri muutumisega labor likvideeriti 1993, tema töötajad jagunesid nelja instituudi vahel. Tõnust sai matemaatilise statistika instituudi vanemteadur/dotsent ning 1999 professor. Aastatel 1999, 2001–2002, 2005–2007 ja 2011–2012 oli ta instituudi juhataja ning aastatel 2012–2015 matemaatika-informaatikateaduskonna (viimane) dekaan. 2008. aastal tunnustas Tartu Ülikool tema tööd oma väikese medaliga ja 2013. aastal oma aumärgiga.

Nagu ülaltoodust juba selge, on Tõnu spetsialiseerunud matemaatilisele statistikale, teaduskandidaadi väitekirja kirjutas ta professor ENE-MARGIT TIIDU juhendamisel. Täpsemalt on tema teaduslikud huvid mitmemõõtmelise statistika vallas: eeskätt mitmemõõtmeliste jaotuste lähendamine, ebasümmeetriliste jaotuste uurimine ja maatriksalgebral põhinevate meetodite arendamine. Aastal 1991 avaldas TRÜ kirjastus Tõnu kirjutatud monograafia *Матричная производная для многомерной статистики*. Koostöös DIETRICH VON ROSENIGA Rootsist avaldas Tõnu 2005. aastal monograafia *Advanced multivariate statistics with matrices*, mis oli oluliseks osaks töödetsükli *Mitmemõõtmelised maatrikstehnikal põhinevad statistikamudelid*, mille eest ta 2007. aastal pälvis Eesti Vabariigi teaduspreemia. 2004. aastal avaldas TÜ kirjastus Tõnu kirjutatud õpiku *Monte Carlo meetodid*, mis kujutab en-

dast heal matemaatilisel tasemel ülevaadet sellesse rakenduslikult tähtsasse valdkonda. Tõnu juhendamisel on jõudnud filosoofiadoktori kraadini KRISTA FISCHER (1999), OLGA DUNAJEVA (2003) ja MARGUS PIHLAK (2007).

Tõnu on viibinud teadustööl reas ülikoolides üle maailma. Algas see 1984–1985 kümnekuuse stažeerimisega Londoni *University College*'is. 1989. aastal oli Tõnu kaks kuud Amsterdami Ülikooli külaline. Juba 1992. a kujunesid Tõnul välja tihedad teadussidemed Dietrich von Roseniga, kes töötab Uppsala Ülikoolis ja hiljem Rootsi Põlluma-jandusülikooli Uppsala harus. Aastatel 1992–2000 viibis Tõnu Uppsalas igal aastal 1-2 kuud. Hiljem, seoses administratiivse koormuse kasvuga, on need visiidid harvemaks jäänud. Teistest pikematest tööreisidest toon välja järgmised: 1992 Kopenhaageni Ülikoolis kolm kuud, 1997 Hong Kongi Baptisti Ülikoolis kaks kuud, 2000 üks kuu Toronto Ülikoolis ja üks kuu kolmes USA ülikoolis, 2007 üks kuu Toronto kahes Ülikoolis ja üks kuu USA kahes Ülikoolis. Peale teadustöö on Tõnu välisülikoolides läbi viinud ka õppetööd. Ta on andnud Monte Carlo meetodite kursuse Uppsalas ja Oulus, aluseks omakirjutatud õpik. Iseseisvuse algusaastatel alustas ta kindlustusmatemaatika õpetamist Eestis. Tõnu on olnud väga aktiivne teadusorganisatsioonilises tegevuses, seda nii Eestis kui rahvusvahelisel tasemel. Ta on andmebaasi *Current Index to Statistics* toimetuskolleegiumi liige juba aastast 2000. Aastast 2004 kuulub ta meie oma ajakirja *Acta et Commentationes Universitatis Tartuensis de Mathematica* ja aastast 2009 ajakirja *Scandinavian Journal of Statistics* toimetuskolleegiumisse. Aastatel 2009–2013 oli Tõnu ajakirja *Journal of Statistical Planning and Inference* toimetuskolleegiumi liige. Aastast 2015 kuulub Tõnu Europrojekti *COST Action IC1408 Computationally-Intensive Methods for the Robust Analysis of Non-Standard Data* juhtkomiteesse.

Tõnu on usinalt kaasa löönud teadusseltside tegevuses. Ta on Eesti Matemaatika Seltsi ja Eesti Statistika Seltsi (ESS) asutajaliige. Sealjuures kuulus ta 1987–1991 laekurina EMS esimesse juhatusse ning on pidevalt olnud ESS juhatusse liige, aastatel 1999–2004 presidendina ning 2004–2007 asepresidendina.

Aastast 1995 kuulub Tõnu ka Eesti Loodusuurijate Seltsi. Aastast 2001 on Tõnu Rahvusvahelise Statistikainstituudi (ISI) valitud liige ja Rahvusvahelise Bernoulli Ühingu liige, kusjuures 2002–2007 oli ta Bernoulli Ühingu Euroopa Regionaalse Komitee liige. Aastatel 2015–2018 oli ta Eesti Statistikanõukogu esimees (see organ on moodustatud rahandusministri poolt koordineerimaks ja suunamiseks riikliku statistika tegemist (Statistikaamet ja Eesti Pank)). 2017. aastal tunnustas Statistikaamet Tõnu oma 2016. aasta teaduspartnerina.

1977. aastal korraldati Tartus esimene üleliiduline mitmemõõtmelise statistika konverents. Sellest on välja kujunenud rahvusvaheliste konverentside sari, mis 2016. a juunis jõudis 10. verstapostini. Tõnu roll nende korraldamisel on olnud väga suur. Peale selle on Tõnu olnud tegev rea rahvusvaheliste konverentside korraldamisel Brasiilias, Hispaanias, Jaapanis, Kreekas, Leedus, Lätis ja Portugalis.

Tõnu emeriteerus 2018. aastal, tema teeneid ülikooli ees tunnustati TÜ suure medaliga. Ometi sisustab statistika endiselt Tõnu päevi. 2019. aasta algusest on ta ajakirja *Journal of Multivariate Analysis* tegevtoimetaja. Sama aasta maist määrati Tõnu viieks aastaks Euroopa Komisjoni juures asuva statistikaalase nõustava komitee (*European Statistical Advisory Committee*) liikmeks. Lõpuks, 2019 veebruaris kaitses järjekordne Tõnu doktorant ANNIKA KRUTTO oma väitekirja.

ÜLLE KOTTA suunati ülikooli lõpetamisel tööle TA Kübernetika Instituuti ja sellele töökohale on ta truuks jäänud tänapäevani, kuigi instituut kuulub nüüd TTÜ juurde. Selle kõrval on tal ka oluline õpetamiskogemus: aastatel 1978–1992 õpetas ta kohakaasluse alusel (0.5 koormusega vanemõpetajana) TPIs matemaatikat ning aastatel 1996–2008 oli Concordia (Audentese) Rahvusvahelise Ülikooli professor. 1982. aastal sai Ülle vanemteaduriks ning 1993. aastal juhtivteaduriks. Aastatel 1997–2009 oli ta TTÜ Kübernetika Instituudi asedirektor. Aastatel 1998–2013 olid Ülle juhtida 4 sihtfinantseeritavat teemat. TTÜ struktuuri reorganiseerimise tõttu on Ülle töökohaks nüüd infotehnoloogia teaduskonna tarkvaratea-

duse instituut, kus ta juhib mittelineaarsete juhtimissüsteemide töörühma.

Ülle teaduslik juhendaja oli ÜLO JAAKSOO, kelle suunamisel sai tema matemaatiliseks erialaks juhtimisteooria matemaatilised meetodid. Juhtimisteooria on tegelikult väga lai valdkond, kuid Ülle puhul on raske sealt mõnda kitsamat suunda välja tuua. Ta on tõesti tegelenud selle teooria väga erinevate aspektidega ja väga edukalt. Oma uurimistöö põhisuunad määratleb ta järgmiselt: mittelineaarsed juhtimissüsteemid – nende modelleerimine, analüüs ja süntees.

Ülle on olnud ülimalt viljakas, kahtlemata kõige viljakam teadlane meie kursusel. Ta on avaldanud üle 300 artikli soliidsetes teadusajakirjades ja konverentsikogumikes. Nende seas ühisartiklid Austria, Suurbritannia, Jaapani, Hiina, Mehhiko, Poola, Prantsusmaa, Slovakkia, USA ning Venemaa teadlastega, kuid kindlasti ei ole see nimekiri täielik. Tema juhitud laborist on kujunenud juhtimisteooria tunnustatud keskus, kus peaaegu alati võib eest leida koostööpartnereid maailma erinevatest nurkadest. Praegu on Ülle juhitud laboril partnerlussuhted Jaapani, Mehhiko, Poola, Prantsusmaa, Slovakkia ja Venemaa teaduskeskustega. Ülle ise on olnud sagedane külaline paljudes oma eriala uurimiskeskustes üle maailma. Eriti võiks märkida Twente Ülikooli Hollandis, Mehhiko kraadiõppekeskust CINVESTAV, Nantes'i Küberneetikainstituuti Prantsusmaal (praeguse nimetusega *Laboratoire des Sciences du Numerique de Nantes (LS2N)*), Sheffieldi Ülikool Inglismaal ja Bialystoki Tehnikaülikooli Poolas, kus Ülle on töötanud korduvalt. Sealjuures Nantes'is oli ta kaasjuhendajaks kahele doktorandile, kellele omistati nii TTÜ kui ka Nantes'i Ülikooli doktorikraad.

Aukartustäratava teadusartiklite hulga kõrval on Ülle avaldanud ka ühe monograafia. Nimelt ilmus 1995. aastal kirjastuses *Springer* tema raamat *Inversion Method in the Discrete-time Nonlinear Control Systems Synthesis Problems*. Esmajoones selle raamatu põhjal sai Ülle 1996. aastal Eesti Vabariigi teaduspreemia tehnika-teaduste alal. See preemia ei jäänud ainukeseks. 2018. aastal pälvis Ülle Eesti Vabariigi teaduspreemia täppisteaduste alal tööde

tsükliga *Algebralsed meetodid matemaatilises juhtimis-teoorias*.

Ülle juhendamisel on jõudnud filosoofiadoktori kraadini SVEN NÕMM (2004, kaasjuhendaja CLAUDE MOOG Prantsusmaalt), MARIS TÕNSO (2010), VLADIMIR KAPARIN (2013) ja ARVO KALDMÄE (2016, kaasjuhendaja Claude Moog). Lisaks tuleb öelda, et ametlikult EDUARD PETLENKOVI õpilasena 2012. aastal kaitsnud JURI BELIKOV oli sisuliselt Ülle õpilane. Väitekirja sisu moodustasid Üllega koos kirjutatud artiklid ja Ülle korraldas kaitsmise.

Vaatamata väga produktiivsele uurimistöele on Ülle leidnud aega mitmesuguseks teadusorganisatsiooniliseks tegevuseks. Ta on ajakirjade *Acta Mechanica et Automatica* (alates 2011) ja *Eesti Teaduste Akadeemia Toimetised (füüsika ja matemaatika)* (alates 2007) toimetuskolleegiumi liige. Aastatel 2007–2010 oli ta ajakirja *Abstract and Applied Analysis* toimetuskolleegiumi liige. Samuti on Ülle andnud oma panuse arvukate rahvusvaheliste konverentside, seminaride ja nõupidamiste korraldamiseks. Olgu siin näitena toodud IFACi (*International Federation of Automated Control*) Maailmakongress. Aastatel 2011–2017 oli Ülle TTÜ akadeemilise kohtu liige.

ARVET PEDAS alustas oma karjääri TRÜ-s arvutuskeskuse insenerina. Läbinud seejärel aspirantuuri professor GENNADI VAINIKKO juures, sai temast arvutusmatemaatika kateedri assistent. Edasi tõusis ta ametiredelil, kuni 1995. a sai temast tollase rakendusmatemaatika instituudi professor. Praegugi jätkab ta samas ametis ehkki allüksuseks on nüüd matemaatika ja statistika instituut. Arvet on korduvalt olnud rakendusmatemaatika instituudi juhataja (1996, 1998, 2000, 2002, 2005–2007). Aastatel 1996–1997 oli Arvet TÜ rakendusmatemaatika instituudi sihtfinantseerimisteema juht. 2008. aastal tunnustas Tartu Ülikool tema tööd oma väikese medaliga ja 2015. aastal oma aumärgiga.

Arvet on läbi aastate uurinud diferentsiaal- ja integraalvõrrandite lahendusmeetodid. Ta on teinud tihedat koostööd G. Vainikkoga, aga eriti viimastel aastatel ka ENN TAMMEGA. Tema väga pikale teadusartiklite nimekirjale lisandub koos

G. Vainikko ja ПЕЕР УВАГА kirjutatud monograafia Методы решения слабо-сингулярных интегральных уравнений, mis ilmus 1984. aastal TRÜ kirjastuse vahendusel. Koos G. Vainikkoga kirjutas Arvet õpiku *Harilikud diferentsiaalvõrrandid* alapealkirjaga *Teooria, näited, ülesanded*, mis 2011. aastal ilmus TÜ kirjastuses. Aastal 2013 pälvis see raamat esimese Gunnar Kangro kõrgkooliõpiku preemia. Arvedi juhendamisel on saanud filosoofiadoktori kraadi KRISTIINA HAKK (2004), INGA KANGRO (2005), MAREK KOLK (2010), KERLI ORAV-PUURAND (2014) ja KAIDO LÄTT (2015). Viimasel kahel doktorandil oli teiseks juhendajaks G. Vainikko.

2019. aastal pälvis Arvet Eesti Vabariigi teaduspreemia täppisteaduste alal tööde tsükli *Efektiiused lahendusmeetodid murruliste tuletistega diferentsiaalvõrrandite ja singulaarsustega integraalvõrrandite jaoks*.

Nagu Kalle, Andi ja Tõnu, sai ka Arvet noore teadlasena võimaluse stažeerimiseks välismaal, täpsemalt 10 kuud Berliini Humboldti Ülikoolis aastail 1983–1984. Teine pikem töölähetus välismaale oli Arvedil 1994. aastal. Siis töötas ta 2 kuud Göttingeni Georg-Augusti Ülikoolis.

Aastast 2003 on Arvet ajakirja *Mathematical Modelling and Analysis* toimetuskollegiumi liige. Arvedi korraldada olid 1997. aastal toimunud Eesti Matemaatika Päevad. Ta on olnud rahvusvaheliste konverentside *Aproksimatsioonimeetodid ja ortogonaalsed arendused* (1998, 2003, 2008, 2013) ning *Matemaatiline modelleerimine ja analüüs* (2002, 2008, 2013) organiseerimiskomisjoni esimees.

Kokkuvõtteks

Arvan, et eelneva põhjal tohime konstateerida, et meie kursus on jätnud märgatava jälje Eesti matemaatika ajalukku. Igasuguste hinnangute juures tekib tahes tahtmata mõte, kuidas me välja näeme võrdluses teistega. Julgen öelda, et häbenema me kindlasti ei pea, kuid objektiivne võrdlus on õige raskesti teostatav. Paraku

sõltub akadeemiline karjäär vakantside olemasolust. Aspirantuurikohti jagati mitte lähtuvalt potentsiaalsetest kandidaatidest vaid esmajoones arvestati vastavate töökohtade olemasolu. Meil vedas, et lõpetasime ülikooli õnnelikul ajal, kui arvutiseerimise kiiluvees sai uut hoogu matemaatika õpetamine ja igasugune matemaatikaalane uurimistöö.

Meie õnn oli ka see, et 20 aastat hiljem, kui olime veel parimais aastais, avanesid riigipiirid ja saime takistusteta kaasa lüüa rahvusvahelises matemaatikaelus. Aga need olid ainult võimalused. Väidan, et me kasutasime meile antud võimalused hästi ära.