

EESTI VABARIIGI PREEMIAD

2020

TEADUS

F. J. WIEDEMANNI KEELEAÜHIND

SPORT

KULTUUR

HARIDUS

TALLINN, 2020

TEKSTID

TEADUS

Laureaatide tutvustus teaduste akadeemialt

Artiklid laureaatidelt

F. J. WIEDEMANNI KEELEAUHIND

Laureaadi tutvustus haridus- ja teadusministeeriumilt

Artikkel laureaadist: professor Reili Argus ja akadeemik Karl Pajusalu

SPORT

Laureaatide tutvustus kultuuriministeeriumilt

Artiklid laureaatidest: Madis Kalvet, Andrus Nilk, Peep Pahv,

Märt Roosna, Kaspar Ruus, Maarja Värv

KULTUUR

Laureaatide tutvustus kultuuriministeeriumilt

Artiklid laureaatidest: Sven Vabar

HARIDUS

Artiklid laureaatidest: Annika Poldre, Jean Prokošin, Sirje Pärismaa,

Heiki Raudla

LAUREAATIDE FOTOD

Annika Haas lk: 26, 36, 42, 56, 74, 92, 108, 118, 128, 144, 166, 180, 186,
212, 218, 230, 236, 242, 248, 254, 266, 272

Spordipreemiate fotode autorid: Gertrud Alatare, Sean M. Haffey,
Tiina Kõrtsini, Voldemar Maask, Dylan Martinez, Anna Aurelia Minev,
Ken Mürk, Priit Mürk, Raigo Teervalt

Arno Mikkor lk: 284, 292, 298, 304, 312, 318, 326, 332, 340, 348

Koostajad: Margit Kapak, Jarko Koort, Marion Selgall da Silva, Piret Suurväli

Toimetajad: Ebe Pilt ja Siiri Jakobson

Vastutav toimetaja: Tarmo Soomere

Kujundusmakett: Kaspar Ehlvest

Küljendaja: Erje Hakman

Keeletoimetaja: Katrin Ringo

Trükitud Tallinna Raamatutrükikojas

Raamatu väljaandmist toetas haridus- ja teadusministeerium ning
kultuuriministeerium

SISUKORD

Tarmo Soomere

Eessõna	10
---------------	----

Jüri Ratas

Vabariigi peaministri tervitus.....	12
-------------------------------------	----

TEADUS

Tarmo Soomere

Teaduspreemiate komisjoni esimehe tervitus. Laureaatide tutvustus.....	18
--	----

Jüri Allik

Teaduspreemia pikaajalise tulemusliku teadus- ja arendustöö eest	26
Teadusest ja elust psühholoogi pilguga.....	27

Richard Villems

Teaduspreemia pikaajalise tulemusliku teadus- ja arendustöö eest	36
Kõrgtase nii minevikku analüüsides kui ka tänaseid toimetusi tehes.....	37

Andres Metspalu

Preemia olulise sotsiaal-majandusliku mõjuga innovaatilise tooteni viinud, teaduslikul avastusel põhineva teadus- ja arendustöö eest – Eesti geenivaramu asutamise ja eestvedamise ning Eesti genoomiprojekti algatamise eest.....	42
Eesti geenivaramust personaalse meditsiinini – 20 aastat!	43

Laur Järv, Manuel Hohmann ja Margus Saal

Täppisteaduste valdkonna aastapreemia tööde tsükli „Laiendatud geomeetrilised gravitatsiooniteooriad“ eest	56
Laiendatud geomeetrilised gravitatsiooniteooriad	57

Tõnis Timmusk

Keemia ja molekulaarbioloogia valdkonna aastapreemia tööde tsükli „Neuraalse aktiivsusega reguleeritud geeniekspressiooni mehhanismid“ eest.....	74
Neuraalse aktiivsusega reguleeritud geeniekspressiooni mehhanismid	75

Marina Trapido, Niina Dulova, Marina Kritševskaja, Sergei Preis

Tehnikateaduste valdkonna aastapreemia tööde tsükli „Süvaoksüdatsiooni tehnoloogiate arendamine kaasaegsete keskkonnaprobleemide lahendamiseks: tugevalt saastatud tööstusreovetest mikrosaasteaineteni õhus ja vees“ eest.....	92
---	----

Süvaoksüdatsiooni tehnoloogiate arendamine kaasaegsete keskkonnaprobleemide lahendamiseks: tugevalt saastatud tööstusreovetest mikrosaasteaineteni õhus ja vees.....	93
--	----

Ana Rebane

Arstiteaduse valdkonna aastapreemia teadus-arendustöö „MikroRNAd kroonilistes immuunsüsteemi haigustes“ eest	108
MikroRNAd mõju krooniliste immuunsüsteemi haiguste puhul	109

Urmas Kõljalg ja Kessy Abarenkov

Geo- ja bioteaduste valdkonna aastapreemia tööde tsükli „Eluslooduse taksonite kommunikatsiooni uus paradigma: Linné süsteemi täiendus“ eest	118
Eluslooduse taksonite kommunikatsiooni uus paradigma: Linné süsteemi täiendus koos digilahendusega.....	119

Tobias Ley, Mart Laanpere, Kairit Tammets, Terje Väljataga, Katrín Poom-Valickis, Luis P. Prieto, María Jesús Rodríguez-Triana, Paul Seitlinger

Sotsiaalteaduste valdkonna aastapreemia teadustöö „Piire ületav haridusuuendus tehnoloogiapõhiste teadusuuringute toel“ eest.....	128
Piire ületav haridusuuendus tehnoloogiapõhiste teadusuuringute toel: õppimine tehnoloogia- ja andmerikkas keskkonnas	129

Marika Mägi

Humanitaarteaduste valdkonna aastapreemia monograafia „In Austrvegr: The Role of the Eastern Baltic in Viking Age Communication across the Baltic Sea“ eest	144
Idateel. Läänemere idaranniku alad viikingiaegses ülemerekommunikatsioonis.....	145

F. J. WIEDEMANNI KEELEAUHIND

Mailis Reps

Tervitus F. J. Wiedemanni keeleauhinna kätteandmisel.....	164
---	-----

Helle Metslang

F. J. Wiedemanni keeleauhinna laureaadi sõnavõtt.....	165
---	-----

Helle Metslang

F. J. Wiedemanni keeleauhind mitmekülsele keeleteadlasele pühendunud töö eest grammatika uurimisel ning keeleteoimetajate ja keeleuurijate põlvkondade harimisel	166
Eesti keele ja keeleteaduse suunanäitaja.....	167

SPORT

Tõnis Lukas

Tervitus kultuuri- ja spordipreemiate kätteandmisel.

Laureaatide tutvustus 172

Peeter Mardna

Spordipreemia laureaadi sõnavõtt 178

Peeter Mardna

Spordipreemia pikaajalise töö eest nii sportlase, kohtuniku,
spordiarsti kui ka spordiaususe eestkõnelejana 180

Peeter Mardna: paljudel teistel on olnud spordis suuremad teened..... 181

Kadri Liivak

Spordipreemia pikaajalise töö eest Eesti võimlemise arendamisel
ning eestkõnelemisel, suure panuse eest võimlemistreenerite
koolitamisel ja kutsekvalifikatsiooni süsteemi loomisel 186

Esivõimlejad Eesti võimlemise eestvedajaks..... 187

Magnus Kirt

Spordipreemia kergejõustiku maailmameistrivõistlustel odaviskes
hõbemedali võitmise ja Teemantliiga üldvõidu eest 192

Edu valem: töökus, visadus ja distsipliin 193

Kelly Sildaru

Spordipreemia täiskasvanute maailmameistrivõistlustel vigursuusatamises
kuldmedali, kahekordse juunioride kuldmedali ning X-mängudel kuld-,
hõbe- ja pronksmedali võitmise eest 196

X-mängude ja juunioride parimast ka maailma parimaks 197

Andrei Ojamets

Spordipreemia Eesti naiste võrkpallikoondise viimise eest
Euroopa meistrivõistlustele ning Tartu Bigbanki võrkpallimeeskonna
Credit 24 meistriliiga võidu eest..... 202

Võrkpallitreener, kes kaotab töö, kui on liiga edukas 203

Maichel Uiho

Spordipreemia kergejõustiku maailmameistrivõistlustel kümnevõistluses
hõbemedali võitmise eest..... 208

Murede seljatamine aitas medalimeheks 209

Jasmiin Üpraus, Stefan Arand, Rasmus Haugasmägi

Spordipreemia Eesti veemotospordi koondisele heade tulemuste eest tiitlivõistlustel.....	212
Eesti veemotosportlased – tasemelt vaat et liiga head.....	213

Merike Kull

Spordipreemia liikumisharrastuse edendamise eest Tartu ülikooli sporditeaduste ja füsioteraapia instituudi liikumislabori juhatajana ning projekti „Liikuma kutsuv kool“ valimise eest parimaks sporti ja liikumist hariduse kaudu edendavaks programmiks Euroopas.....	218
„Liikuma kutsuv kool“ on pannud lapsed liikuma.....	219

KULTUUR

Tõnis Lukas

Kultuuripreemiate laureaate tutvustus	224
---	-----

Paul-Erik Rummo

Kultuuripreemia laureaadi sõnavõtt	228
--	-----

Paul-Erik Rummo

Kultuuripreemia pikaajalise väljapaistva loomingulise tegevuse eest.....	230
Paul-Erik Rummo looming tuletab vabadust meelde	231

Rutt Hinrikus

Kultuuripreemia pikaajalise väljapaistva loomingulise tegevuse eest.....	236
Rutt Hinrikus äratas ellu eestlaste huvi kirjanduse vastu	237

Toomas Rein

Kultuuripreemia pikaajalise väljapaistva loomingulise tegevuse eest.....	242
Toomas Reinu keskkonnatundlik ja jätkusuutlik modernism	243

Kristjan Randalu

Kultuuripreemia rahvusvaheliselt silmapaistval tasemel loomingulise töö ja aktiivse kontserttegevuse eest 2019. aastal.....	248
Pigem vaoshoitud ja aina edukam	249

Vallo Toomla, Erik Põllumaa, Mart Kessel-Otsa, Kaie-Ene Rääk

Kultuuripreemia dokumentaalfilmi „Marju Lepajõe. Päevade sõnad“ loomise eest.....	254
„Päevade sõnad“ näitas, et ühiskond vajab erudeeritud vaimseid pühendujaid	255

Tanel Toom

Kultuuripreemia meisterliku töö eest mängufilmi „Tõde ja õigus“ loomisel.....	260
„Tõde ja õiguse“ ekraniseering pani Tammsaare romaani põhjalikult ümber hindama	261

Jaagup Roomet

Kultuuripreemia kunstnikutöö eest mängufilmis „Tõde ja õigus“.....	266
Jaagup Roomet tegi maast ja taevast „Tõde ja õiguse“ peategelased	267

Tiina Lokk-Tramberg

Kultuuripreemia külastajarekordid püstitanud 23. Pimedate Ööde filmifestivali korraldamise eest	272
Portaal paremasse paralleelmaailma	273

HARIDUS

Eestimaa õpib ja tänab.....	280
-----------------------------	-----

Mailis Reps

Haridusministri tervitus õpetajate galal	283
--	-----

Lauri Leesi

Hariduspreemia aastatepikkuse panuse eest Eesti haridusse.....	284
Lauri Leesi: võõrkeeke õppimine ilma tuupimiseta on pseudoteadus!	285

Kersti Kuusk

Hariduspreemia silmapaistva tegevuse eest laste arengu toetamisel ja nende individuaalsusega arvestamisel.....	292
Kõige siiramate õpetaja.....	293

Annika Tõnurist

Hariduspreemia silmapaistva tegevuse eest õpilaste individuaalse ja sotsiaalse arengu toetamisel ning õppimist soodustava keskkonna loomisel.....	298
Tund-tunnilt ikka veel paremaks	299

Kadi Kaja

Hariduspreemia silmapaistva tegevuse eest õpilaste individuaalse ja sotsiaalse arengu ning iseseisvuse toetamisel, ühistegevuste korraldamisel	304
Õpetaja Kadi Kaja jagab teadmisi ja harib hinge	305

Rasmus Kits

Hariduspreemia silmapaistva tegevuse eest õpilaste individuaalse ja sotsiaalse arengu ning iseseisvuse toetamisel	312
Õpetaja, kes naudib oma tööd.....	313

Lauri Mällo

Hariduspreemia silmapaistva tegevuse eest õpilaste individuaalse ja sotsiaalse arengu toetamisel ning õppemeetodite mitmekesistamisel....	318
Teaduse populariseerimise vedur Lauri Mällo	319

Meeta Heinaste

Hariduspreemia silmapaistva tegevuse eest õpilaste individuaalse ja sotsiaalse arengu toetamisel.....	326
Pole hetkegi kahetsenud.....	327

Larissa Tsõganova

Hariduspreemia silmapaistva tegevuse eest laste individuaalse ja sotsiaalse arengu toetamisel ning koostöö kujundamisel nii lasteaias kui ka väljaspool lasteaeda	332
Larissa Tsõganova – muusikaõpetajast lasteaia logopeediks	333

Kaido Kikkas

Hariduspreemia silmapaistva tegevuse eest üliõpilaste arengu toetamisel ning õppemeetodite mitmekesistamisel	340
Müüdimurdja Kaido Kikkas	341

Maarja Merigan

Hariduspreemia silmapaistva tegevuse eest õppeasutuse arendamisel ning õppuritele mitmekülgse arengukeskkonna loomisel	348
Maarja Merigan on loonud õppimiseks sõbraliku õhkkonna.....	349

Riigi teaduspreemiate komisjon	354
--------------------------------------	-----

Riigi F. J. Wiedemanni keeleauhinna komisjon	355
--	-----

Eesti spordi nõukogu	356
----------------------------	-----

Riigi kultuuripreemiate komisjon.....	357
---------------------------------------	-----

Hariduspreemiate komisjon	358
---------------------------------	-----

EESSÕNA

Eesti teaduste akadeemia president Tarmo Soomere

Riigi teaduspreemiate traditsioon on püsinud juba 30 aastat. See on vanem, kui meie taasiseseisvunud riik. See algas siis, kui peaminister Edgar Savisaar kirjutas 20. augustil 1990 – mil iseseisvuse taastamiseni oli jäänud terve aasta – alla Eesti Vabariigi teaduspreemiate asutamise määrusele.

Esimesed preemiad jagati 1991. aastal. Algusest peale on püütud välja sõeluda sädelevad või erakordsed saavutused. Selline teadus, mida tehakse rutiinselt hommikul kella üheksast pealelõunal kella viieni, tavaliselt ei ärata tähelepanu ei teadlaskonnas ega ühiskonnas. Läbimurded sünnivad siis, kui õnnestub raamidest välja murda. Enamasti alles siis, kui koosolekud, nõudlikud kõned ja kiiret reaktsiooni eeldavad e-kirjad on koos tööpäeva lõpukellaga mööda saanud ja miski ei sega mõttetööle kontsentreerumast.

Teadus on osa ühiskonnast. Selle loogiline koht on ühiskonna melu keskel. Enam-vähem seal, kus meie teadvuses ja käitumises pesitseb kultuur. Mitte tingimata keskpunktis. Kuigi tahaks olla tähelepanu fookuses. Aga kindlasti mitte eraldatuna; ja mitte mingil juhul varjununa arrogantsuse müüri taha. Seetõttu on järjest olulisem sädelevate teadussaavutuste mõte kaasteeliste lahti rääkida – mida selles raamatus tehakse juba 24. korda.

Üsna pikka aega kulges riigi teaduspreemiate traditsioon rõõpselt kultuuri- ja spordipreemiate ning F. J. Wiedemanni keeleauhinna väljaandmisega. Kulges mitte lihtsalt paralleelselt ajas ja ruumis, lõikudes vaid preemiate üleandmise tseremoonial, vaid ka sama loogika alusel. Kultuurist, mida harrastatakse ajaviite või meelelahutusena; sellepärast, et kõik teised nii teevad või et nii on lihtsalt kombeks või et nii on parketikõlbulik, on kindlasti natuke kasu. Võib-olla isegi rohkem kui hommikusest näopesust, regulaarsest käte desinfitseerimisest või õhtusest hammaste harjamisest. Meie eelkäijate päranduses ja tulevaste põlvete varasalves on aga kindel koht vaid neil kultuuri aspektidel ja saavutustel, mis sündinud haruldase ande, täiusliku tehnika ja sisemise põlemise kombinatsioonina; nii kuuma leegiga, et see soojendab üle aastakümnete ja sajandite.

Üks pilt ütleb sageli rohkem kui tuhat sõna ja suudab vahel kõnetada ilma keeletagi. Ilma keelteta poleks aga tsivilisatsiooni, kultuurist või teadusest rääkimata. Keeli on maailmas tuhandeid. Keeled ulatuvad üle aastatuhandete, toovad meieni teateid ammu kadunud põlvkondadest ja viivad meiega mõtteid ehk kaugesse tulevikku.

Spordi keel haarab miljoneid. Tippsportlaste kaudu levivad tänapäeval sõnumid rahvastest ja riikidest sõna otseses mõttes välgukiirusel. Nende vägi on vahel

suurem, kui oskame või julgeme arvata. Admiral Bellingshauseni retke ühel vahepeatusel Montevideos sai Eesti äkitselt elavaks, kui meenutati, et meie vutimehed said kunagi Uruguay rahvuskoondisest jagu.

Viie aasta eest, 2015. aastal, said riigi teaduspreemiate 25 aasta juubeli puhul laureaate enesepeegeldused ühtede kaante vahel kokku sissevaadetega kultuuri- ja spordipreemiate ning F. J. Wiedemanni keeleauhinna laureaate ehk meie keele vardjate tegemistesse. Esialgu olid eri valdkondade traagelniidid veidi aimata, aga paar aastat hiljem tundus selline konstellatsioon nii loomulikuna, nagu oleks see nõnda olnud aegade algusest peale.

Üks võlg püsis aga veel. Targa riigi vundamendi loovad õpetajad. Hariduspüramiidi aitavad koos hoida veel paljud selle eluala töötajad, lasteaiasõpetajatest haridustehnoloogide ja koolijuhtideni. Haridustöötajaid on mitu korda rohkem kui teadlasi või tippsportlasi. Nende töö ei ole nii silmatorkav kui rahvusvaheline teadustunnustus, suurvõit spordiareenil või laineid lööv kunstisaavutus. Pigem realiseerub see tuleviku kaudu, mida ehitavad nende õpilased. Küll aga on kindel, et nende laotud vundamendita poleks meil lootust jõuda suurte tunnustuste, võitude või saavutusteni.

Haridustöötajaid on mees peetud samuti iseseisvumise taastamisest peale. Seda on tehtud koolide, maakondade, linnade ja kogu riigi tasemel. Igal aastal tunnustas ka vabariigi president haridusvaldkonda panustanud kõige välja- paistvamate saavutuste eest. Suur võlg sellesse valdkonda oma elu investeerinute jaoks likvideeriti aga alles 2018. aastal, mil valitsus otsustas luua riiklikud hariduspreemiad. Üks endast lugu pidav riik võtab tähtsündmuste keerises ikka aega, et öelda silmapaistvate saavutuste eest aitäh ka neile, kelle individuaalset sooritust või sädelust on raske märgata.

Selles raamatus on esimest korda ühtede kaante vahel peegeldused või ülevaated kõigi riigi teadus-, haridus-, kultuuri- ja spordipreemiate ning keeleauhinna laureaateidelt või laureaatidest. Hariduspreemiad kannavad ühe aasta võrra vanemat aastaarvu vaid selle tõttu, et need antakse tavakohaselt välja aasta lõpul aasta õpetaja galal. Teised tunnustused jagatakse järgmise aasta algul vabariigi sünnipäeva paiku.

Kõigi auhinnatute tegemisi on mitmeid kordi kajastatud eri väljaannetes ja žanrides. Siiski on oluline seda teha veel ja veel ja veel. Nii nagu roos on roos on roos. Tarkusel, kui sellest mõistetaval moel ei saa osa teised, pole lihtsalt mõtet. See on nagu prohvet, kes teab, aga ei räägi. Hästi väljendatud mõte kõlab targalt kõigis keeltes (nagu leidis John Dryden), loob enda ümber mõistlikkuse ruumi ja annab tuge meie kõigi elu paremaks muutmisel.

29.05.2020

VABARIIGI PEAMINISTRI TERVITUS

Lugupeetud teaduste akadeemia president!
Auväärilised laureaadid!
Austatud ministrid!
Head teadlased, loomeinimesed, sportlased!
Kõik külalised!

Homme algab kindla ja eduka Eesti Vabariigi 103. aasta. Meie keel, kultuur, kirjandus, muusika, teater, kujutav kunst ja ühised traditsioonid olid need, millele toetasime oma riigi loomise, iseseisvuse taastamise ning nendest leiame tuge ja kinnitust ka praegu. Õigupoolest ongi just kõik see ja veel palju muud eestlaseks olemine, mis liidab meid kokku ja paneb tundma ühise rahvana. Mitte riigist ei sünni eestluse vaim, vaid vastupidi. Meie riik on sündinud eestluse vaimust.

Eesti teaduse, loomingu ja tippspordi tulevik võrdub meie laste ja noortega. Seepärast peame küsima, kuidas suudame neid kõnetada ning kuidas Eesti neid inspireerib. Detsembris teatavaks saanud PISA uuringu kohaselt on meie õpilased nii matemaatikas, lugemises kui loodusteadustes Euroopa absoluutses tipus ning terves maailmas esimeste riikide hulgas. See annab kindlasti põhjuse siiralt rõõmustada.

Seepärast lugesin huviga oma endise ametikaaslase riigikogust, Hugo Treffneri gümnaasiumi usundiloo ja filosoofia õpetaja Toomas Jürgensteini mõtisklust, mis avaldati mõne päeva eest Postimehes¹. Ta proovis meenutada, millal ütles viimati naljatlevalt mõnele oma õpilasele, et temast võiks saada hea arhivaar, rahvaluuleteadlane, filoloog või eesti usundi uurija. Ja pidi tunnistama, et ei suutnud seda meenutada.

Toomas pidas oma kirjatükis silmas eelkõige humanitaariat, aga see kaemus väärib igati laiendamist ka teistele elualadele. Me kõik vajame inspiratsiooni, et saata oma elus korda erakordseid asju. Iga suur saavutus algab just esimesest sammust, esimesest kokkupuutest. Seepärast on mul iseäranis hea meel tänaste laureaatide üle, sest ma saan siiralt öelda, et igaühel neist on enda saavutatu tõttu võime inspireerida.

Kui lisame sellele inspiratsioonile loomingulisuse ja loovuse ning töö raamatukogudes, koolides, laborites, stuudiotest, spordisaalides ja -radadel, samuti rohke harjutamise ja õppimise ning pikkade aastate jooksul viimistlemise, siis saamegi

¹ Toomas Jürgenstein. Humanitaaria vaikne alistumine. – Postimees, 21.02.2020, <https://arvamus.postimees.ee/6905754/toomas-jurgenstein-humanitaaria-vaikne-alistumine>

kokku tulevased teadus-, loome- ning kultuuri- ja spordisaavutused, mis vormivad ja arendavad tuleviku Eesti kultuuri.

Soovin kõigile laureaatile palju õnne ja edu ning jätkuvat vaimustust oma tänuväärse töö. Nii võime julgelt ja edukalt jätkata teed ning rõõmustada edu üle nii aasta kui kümnendi pärast ja ka sajanditevanuses Eestis. Soovin meile kõigile ilusat Eesti Vabariigi 102. aastapäeva!

Jõudu Eestile!

Jüri Ratas



Riigi teaduspreemiate, F. J. Wiedemanni keeleauhinna, spordi- ja kultuuripreemiate laureaadid 23. veebruaril 2020 teaduste akadeemias. Foto: Annika Haas



RIIGI TEADUSPREEMIAD

TEADUSPREEMIADE KOMISJONI ESIMEHE TERVITUS. LAUREAATIDE TUTVUSTUS

Akadeemik Tarmo Soomere

Austatud peaminister!
Lugupeetud ministrid!
Head riigi preemiate laureaadid ja külalised!

Teaduse, ka Eestis tehtava teaduse teravaim tipp on järjest tihedamaks muutunud. Seda peegeldab asjaolu, et anomaalselt palju meie kolleege on maailma absoluutses tipus mitte ainult sisu, vaid ka mõõdikute alusel.

Meist tohiks olla vaid üks maailma 6000 parima seas, on aga üheksa. Seetõttu aduti juba pea paarikümne aasta eest, et ühe ja parima väljavallimine ei ole lihtsalt aus. Nõnda tunnustatakse alates 2003. aastast igal aastal kaht teadlast elutööpreemiaga pikaajalise tulemusliku teadus- ja arendustöö eest.

Sel aastal otsustas valitsus nõnda tunnustada kaht teaduste akadeemia liiget, Tartu ülikooli professorit, kes on mingis mõttes radikaalselt erinevad ja teisalt hämmastavalt sarnased. Mõlemad on läbi aegade Eesti säravaimate, silmapaistvaimate ja mõjukaimate teadlaste seas. Kindlasti ka kõige isepäisemate teadlaste seas. Kes teavad, mitte ei arva. Kuigi ammutavad selle teadmise inimese radikaalselt erinevatest komponentidest. Üks molekulidest, teine toimimisviisist.

* * *

Üks elutööpreemia laureaatidest viis Eesti molekulaarbioloogia juba 40 aasta eest maailmatasemele. Ta ise libises sealt edasi populatsioonigeneetika arendamisele. Tema elutöö sümbol on 1986. aastal loodud Eesti biokeskus.

Ta mitte ainult pole rajanud Eesti arheogeneetika koolkonda, vaid on viinud selle rahvusvahelisse teravaimasse tippu. Olla inimkonna geneetilise varieeruvuse tekkimise ja arengu ekspert ehk rahvaste põlvnemise ja liikumiste tundja tähendab lõputuid kõigilt kontinentidelt pärinevate inimeste DNA järjestuste mustrite analüüsi, võrdlemist ja interpreteerimist.

Geneetika edusammud tuli siduda teiste valdkondadega, nt arheoloogia ja lingvistikaga, et saada aru, kuidas käis maailma eri osade meeste ja naiste päritolu ning rännete või populatsiooni dünaamika. Või kuidas toimisid kultuuri- ja keelevahetused. See on teadusalade sünergia tegelikkuses.

Laureaat on veendunud, et väike riik nagu Eesti peabki AINULT suurepärasest teadusest tegema. Et konnatiigist ei tule midagi sädelevat. Tema põhimõttekindlus teaduse kvaliteedi eest seisjana ja uute teadmiste fundamentaalse väärtuse rõhutajana on sama raudkindel nagu ta kiindumus oma kuulsasse piipu.

Mul on au teatada, et valitsus on määranud preemia pikaajalise tulemusliku teadus- ja arendustöö eest väljapaistvale geneetikateadlasele, Tartu ülikooli arheogeneetika professorile, Tartu linna aukodanikule akadeemik **Richard Villemsile**.

* * *

Teine elutööpreemia laureaat on rikkuse usku. Teadusliku rikkuse usku. Et ei ole olemas ühtegi edukat majandust, mis ei oleks ka teaduslikult rikas. Selle rikkuse moodustavad asjad, mida teised kasutada oskavad. Selles kontekstis on teadus üks Eesti edukamaid majandusharusid. Töövõljalikus on siin mitu korda kõrgem kui mujal.

Laureaat on andnud pea ulmelise panuse Eesti psühholoogiateadusse. Olgu need siis varasemad uuringud nägemise ja liikumise tajust või veel peenemad isiksuseomaduste ja isiksusepsühholoogia nüansid. Ta on suutnud välja hüpata peaaegu tajumatute mõttemallide raamidest ja näidata, miks rahvaste kohta käivatel stereotüüpidel pole mingit seost tegelike isiksuseomadustega. Ta on vedanud teaduse finantseerimise mehhanisme, nõustanud presidenti, toimetanud rahvusvahelisi ajakirju ja kandnud ülikoolis teaduse administreerimise koormat.

Miks on ta seda kõike jõudnud (hästi teha), on ta sõnastanud lihtsalt: väldi igavaid inimesi ja olukordi. Tiit Kändleri meelest ta ei arva, vaid teab, nagu kolleeg Tulvingu koer, kes ka ei arva, kuhu kont on maetud, vaid teab seda. Eestile on sündinud ehk suurim kasu sellest, et laureaadile meeldib keerulisi asju lihtsalt selgeks teha.

Mul on au teatada, et valitsus on määranud preemia pikaajalise tulemusliku teadus- ja arendustöö eest väljapaistvale psühholoogiateadlasele, Tartu ülikooli eksperimentaalpsühholoogia professorile akadeemik **Jüri Allikule**.

* * *

Nüüdseks juba 18 aastat on valitsusel võimalus anda välja teaduspreemiat väljapaistva avastuse või arendustöö eest. Seda võimalust on kasutatud vastutustundlikult ja tunnustatud vaid selliseid edusamme, mis on juba maailma muutnud. Sel aastal alles kuuendat korda selle kategooria ajaloos.

* * *

Geenivaramu ei sündinud tühjalt kohalt. Üks selle varaseid tugisambaid oli idee, laureaadi sõnadega: „via molekulaargeneetika ja genoomika lähemale arstile,

et sellest oleks reaalses ravitöös kasu“. Kaks edasist teedrajavat ideed kõlasid sama lihtsalt. Esiteks haarata kogu regiooni või riigi elanikkond. Teiseks anda inimestele tagasisidet terviseriskide kohta.

Et realiseerida kasu geenianalüüsi käigus märgatud juhuleidude ja riskide edastamisest inimestele, peab olema mitte piirav, vaid lubav seadus. Meie saime 2000. aastal maailma esimese biopanga, mille seadusandlik taust võimaldas anda sellist tagasisidet pärilike riskide kohta.

Hüpe valimipõhiselt analüüsilt populatsioonipõhisele on midagi, mille suurusel saavad vist aru ainult matemaatikud. Selle väljundiks on nii mitme haruldase haiguse kontrollistüsteemid kui ka sadade komplekshaiguste pärilike komponentide uuringud. Ilusate sõnadega: on sündinud geeniinfol põhineva personaalmeditsiini kasvulava. Selle sisu on veel suurem: haiguste reageerimise asemel oskame haigusi ennetada ja tagada tõhusama arstiabi.

Eesti geenivaramu kontseptsiooni mõju on olnud globaalne. Teised riigid kopeerivad nüüd selle edulugu. See on pannud kasvama ettevõtteid, kes pakuvad miljonitele geneetiliste riskide väljaselgitamise teenust. Tulem on just selline, mida 20 aastat tagasi loodeti: personaliseeritud haiguste ennetamine ja ravi, mis põhineb inimese kaasasündinud eripäradel.

Mul on au teatada, et valitsus on määranud preemia olulise sotsiaal-majandusliku mõjuga innovaatilise tooteni viinud, teaduslikul avastusel põhineva teadus- ja arendustöö eest (nn avastuspreemia) Eesti geenivaramu asutamise ja eestvedamise ning Eesti genoomiprojekti algatamise eest Tartu ülikooli biotehnoloogia professorile, Tartu linna aukodanikule akadeemik **Andres Metspalule**.

* * *

Aastail 2016–2019 valminud ja avaldatud parimate teadustööde eest anti välja seitse riigi teaduspreemiat – nn aastapreemiat.

* * *

Gravitatsiooni olemuse mõtestamisel pole Einsteinist palju kaugemale jõutud. Üle tema varju saaks hüpata, loobudes eeldusest, et gravitatsiooniseadus on sama ka kosmilistel kaugustel. Küsides, mis saab siis, kui asjade suurus sõltub kohast, kus ollakse. Teisisõnu, kui gravitatsioonikonstant ei ole päriselt konstantne. Ühiskonnas ja eriti psühholoogias polegi see nii imelik, sest enamasti ei saa seoseid niisama lihtsalt teise kohta üle kanda.

Laureaatide tööühm süvenes seda tüüpi mittemeetrilistesse teooriatesse. Nende analüüs võimaldab mõista, miks üpris erinevad mudelid ennustavad sarnaseid tulemusi, aga ka tõdeda, et mõned asjad ongi invariantseid, teisisõnu, ei sõltu, mis nurga alt neid kirjeldatakse. Nad pakuvad, et sobivat teooriat saaks kinnitada

näiteks kosmilise inflatsiooni mõõtmine, mis on põhimõtteliselt teostatav. Või siis planeetide tiirlemise täppisvaatlemine, mis näitaks kõrvalekaldeid üldrelatiivsusteooriast.

Uute teooriate mõned aspektid võivad peegeldada nii universumi tumeainet kui ka tumeenergiat. Nii on astutud sammuke edasi kosmoloogia fundamentaalsete probleemide lahkamise poole.

Mul on au teatada, et täppisteaduste aastapreemia saavad tööde tsükli „Laiendatud geomeetrilised gravitatsiooniteooriad“ eest Tartu ülikooli füüsika instituudi vanemteadurid **Laur Järv**, **Manuel Hohmann** ja **Margus Saal**.

* * *

Meie aju toimib laitmatult ja vaimne tervis on korras vaid siis, kui närvirakkude küpsemist, nende arvu ja omavahelist suhtlemist juhtivad mehhanismid on perfektses tasakaalus.

Ajukoore närvirakkudes ohjavad neid protsesse ja hoiavad tasakaalu paljud spetsiifilised keerukad molekulid. Nende toimet vahendavad mitmesugused virgatsained ja teatavad valgulised tegurid. Koos hoitakse elus spetsiifilisi neuronipopulatsioone ja mõjutatakse närvijätkete kasvu.

Laureaat analüüsib kahe närvirakke sel moel „juhendava“ valgu toimimist. Kui vastav regulatsioonirada on vigane, on närvirakkude funktsioonid häiritud ja inimene üldjuhul haige. Üks neist valkudest mõjutab loote arengut ja osaleb närvisüsteemi talitluses. Selle sünteesimine rakkudes läheb vahel viltu lihtsalt loodusliku muutlikkuse tõttu. Organism võib sellisele mutatsioonile reageerida valuliselt, vaimse alaarengu või skisofreenia näol.

Kui osata neid probleeme laureaadi saavutuste alusel ette näha või õigel ajal märgata, saaks mitut haigust ära hoida või leevendada kas nende valkude või samasuguse toimega lihtsamate ühendite abil.

Mul on au teatada, et preemia keemia ja molekulaarbioloogia alal tööde tsükli „Neuraalse aktiivsusega reguleeritud geeniekspressiooni mehhanismid“ eest saab Tallinna tehnikaülikooli molekulaarbioloogia professor **Tõnis Timmusk**.

* * *

Keemilise sünteesi kiire areng on toonud kaasa uued keskkonnasaaste ja inimtervise probleemid. Kui puhastusseadmed ei suuda näiteks pestitsiidide ja ravimeid kinni püüda, jõuavad need ringiga tagasi meie menüüsse.

Mõnd neist ainetest saab lagundada süvaoksüdatsiooni abil – töödeldes neid agressiivsete hapnikuühenditega. Protsesse saab kiirendada katalüsaatori ja

ultraviolettkiirguse abil. Töörühm leidis paljude aineklasside jaoks kiire ja tõhusa tehnoloogia.

Klassikaline reovee puhastamise meetod, nn Fentoni protsess [kus toksilised ained lõhustatakse vesinikperoksiidi (vesinikülihapendi) ja raudsulfaadi (raudvitrioli ehk kübaramusta) koosmõjus] muudeti jäätmevabaks teatavate ainete – taandajate – abil.

Õpiti puhastama rauarikast põhjavett ning käitlema ka tugevalt saastunud reovett nii, et vesi ei kuumene ja liigset vahtu ei teki. Sünteesiti uus efektiivne nanokristalliline katalüsaator ja õpiti seda kinnitama kergkruusa pinnale. Näidati, et tugevalt saastatud tööstusreovete puhul on vaja kombineerida keemilist ja bioloogilist töötlemist. Selgus, et tähtis on järjekord: enne bioloogiline, siis keemiline järeltöötlusena.

Mul on au teatada, et preemia tehnikateaduste alal saab tööde tsükli „Süva-oksüdatsiooni tehnoloogiate arendamine kaasaegsete keskkonnaprobleemide lahendamiseks: tugevalt saastatud tööstusreovetest mikrosaasteaineteni õhus ja vees“ eest Tallinna tehnikaülikooli materjali- ja keskkonnatehnoloogia instituudi töörühm **Marina Trapido** (kollektiivi juht), **Niina Dulova**, **Marina Kritševskaja** ja **Sergei Preis**.

* * *

Laureaadi eesmärk on välja selgitada mõnede krooniliste nahahaiguste molekulaarsed põhjused. Fookus on haigustel, mida veel välja ravida ei osata (nagu psoriaas ehk sammaspool) või mille tekkimine selgusetu (vitiliigo ehk pigmendita nahalaikude arenemine), aga mida seotakse meie organismi peamise kaitseliini, immuunsüsteemi häiretega. Meie kõha ja nohu taga olevad rino-viirused polegi nii väetid: suudavad nakatada ka teatavat tüüpi immuunrakke.

Laureaat näitab, kuidas teatavad ühendid, mikroRNAd, pärsvad kroonilisi nahahaigusi ning reguleerivad immuunrakkude talitlust. Kui neid ei sünteesita vajalikus koguses või need ei jõua õigetesse kohtadesse, võib häiruda organismi talitlus.

Üks mikroRNAdest vähendab põletikku dermatiidi puhul ning reageerib herpesviirusele. Teine suudab suruda maha psoriaasi. Kolmas võib mõjutada vitiliigo teket ja neljas kontrollida või pärssida põletikku marrasnaha olulistes rakkudes.

Tarvilike molekulide haiguskoldesse viimiseks kasutab laureaat kullerina spetsiifilisi valgutaolisi aineid – peptiide ja lipiide. Need oskavad toimetada vajalikke molekule isegi vähirakkudesse ning selle kaudu haigust pidurdada.

Mul on au teatada, et preemia arstiteaduse alal saab teadus-arendustöö „MikroRNAd kroonilistes immuunsüsteemi haigustes“ eest Tartu ülikooli molekulaarmeditsiini professor **Ana Rebane**.

* * *

Liike on juba ligi 300 aastat eristatud ja määratud Carl von Linné stiilis väliste tunnuste alusel. Need on aga väga muutuvad ega näita alati sugulust. Veel olulisem: maailma bioloogiline liigirikkus on jäänud varjatuks. Kirjeldatud on kaks miljonit liiki, kuid olemas on vähemalt 15 miljonit. Nii on elurikkuse või selle vaesumise tegelik ulatus inimõju kontekstis sisuliselt hoomamatu.

Vajalik informatsioon on kodeeritud vastavas geneetilises koodis ehk DNAs. Liikide klassifitseerimise ehk taksonoomia fundamentaalse uuendusena töötasid laureaadid välja meetodi, kuidas DNA järjestustel põhinevaid liike süsteemi paigutada.

Vastav praktika on juba kasutusele võetud globaalsetes elurikkuse andmebaasides. Keerukate ja halvasti ühilduvate liiginimede kõrval on nüüd unikaalsed ja stabiilsed digitaalsed identifikaatorid.

Uuest süsteemist järeldub ka, millised liigid on väga tõenäoliselt looduses olemas, kuid veel üles leidmata. Nüüd on ka sellistel organismidel koht süsteemis olemas. Sisuliselt on elusloodusele sepietatud Mendelejevi tabel.

Mul on au teatada, et preemia geo- ja bioteaduste alal saavad tööde tsükli „Eluslooduse taksonite kommunikatsiooni uus paradigma: Linné süsteemi täiendus“ eest Tartu ülikooli mükoloogia professor, akadeemik **Urmas Kõljalg** ja elurikkuse informaatika vanemteadur **Kessy Abarenkov**.

* * *

Teadmiste hulk kasvab plahvatuslikult, kuid õppimisvõime aeglaselt. Laureaatide töörühm proovib õppimise efektiivsust kasvatada nutilahenduste abil. Selleks vaadeldakse koos mängulisi digilahendusi ja vastavat õpidisaini, õpetajate koolitamist ja uudsete lahenduste kasutamise motiveerimist ja laste õpiedukuse analüüsi.

Analüüsitakse, kas ja kuidas aitab uute tehnoloogiate ja digilahenduste kasutamine kaasa õpiedukusele. Erilist tähelepanu pööratakse sellele, kuidas muuta loodusteaduslike ainete õpetamist huvitavamaks, olgu siis tegemist personaalsete nutiseadmete toel õpetamisega või õppides matemaatilisi mõisteid robotite abil.

Digilahenduste eelis on kõikide tegevuste andmejälg. Selle kaudu saab organiseerida peaaegu momentaanse tagasiside õppimise käigust. Töörühm

on loonud neile tugineva õpianalüütika tööriistakasti ja tehnoloogilised lahendused, mis aitavad tulemuslikumalt õppida. Keskne järeldus on ajaülene: ülikoolide ja koolide partnerlus on oluline, kuid õpetajatele jääb siiski võtmeroll muudatuste toomisel klassiruumi.

Mul on au teatada, et preemia sotsiaalteaduste alal saab teadustöö „Piire ületav haridusuuendus tehnoloogiapõhiste teadusuuringute toel“ eest Tallinna ülikooli haridusteaduste instituudi ja digitehnoloogiate instituudi tööühm: kollektiivi juht **Tobias Ley**, liikmed **Mart Laanpere**, **Kairit Tammets**, **Terje Väljataga**, **Katrin Poom-Valickis**, **Luis Pablo Prieto Santos**, **María Jesús Rodríguez-Triana** ja **Paul Seitlinger**.

* * *

Viikingite aega on õdus käsitleda rahvusliku uhkuse valguses, sättides sobivatest kildudest kokku eneseteadvust paitava müstifitseeritud kuvandi. Adekvaatse tervikpildi loomine on aga ränkraske töö. Tuhat aastat tagasi oli meri sama tormine kui eile ja üleile. Eesti oli ka siis geopoliitiliste huvide fookuses, muistsete viikingite Idatee ehk Austrvegri värav.

Laureaat on arheoloogilise leiuväine tervikliku käsitluse põhjal loonud Läänemere randu hõlmava koondpildi. Meie kant ei olnud homogeenne. Vastupidi, see oli keeruline, paljude võimkondade ja keelte vahel jagatud ja pingestatud ruum.

Laureaadi teedrajava käsitluse keskmes on Läänemere idaranniku kultuuride paljusus, läänemeresoome ühiskondade iseärasused, aga ka kultuuripiirkondade fragmentaarsus ja keerukus. Loodud on uus teadmine Läänemere põhjaosa sõdalaste materiaalse kultuuri sfäärist. Tekkinud pilt ütleb, et juba siis meri ühendas – annab tunnistust lääne- ja idaranniku ühisest vaimsest kultuurist.

Esitatud põhjalik analüüs lubab interpreteerida meie kanti kogu Läänemere piirkonda hõlmava kaubanduslike, poliitiliste ja ühiskondlike sidemete võrgustiku osana. Siin ei olnud läbisõiduala, vaid tsoon, kus tuli arvestada kohalike ühiskondlike ja poliitiliste oludega.

Mul on au teatada, et preemia humanitaarteaduste alal saab monograafia „In Austrvegr: The Role of the Eastern Baltic in Viking Age Communication across the Baltic Sea“ eest Tallinna ülikooli humanitaarteaduste instituudi ajaloo, arheoloogia ja kunstiajaloo keskuse vanemteadur **Marika Mägi**.

* * *

Jochen Kirchhoff palus kord kuulsat füüsikut Werner Karl Heisenbergi, et too sõnastaks oma loodusteaduslike püüdluste sihi ühe lausega. Heisenberg vastas: „Tahaksin loodust tundma õppida nii põhjalikult, et avastatud seaduste najal

oleks võimalik ette teada tulevast, edaspidi saabuvat.“ Jules Verne'i ennustatud aeg, mil teadus ennetab fantaasiat, on tegelikult juba käes. Mis on muutunud võrreldes paljude varasemate epohhidega, sõnastas Oren Harari: „Elektrivalgus ei tulnud küünalde pidevast täiustamisest.“ Tänaastele laureaatile tahan anda kaasa Aldous Huxley sõnumi: „Kogemus ei ole miski, mis juhtub inimesega. Kogemus on hoopis see, mida inimene teeb sellega, mis temaga juhtub.“

*Teaduspreemia pikaajalise tulemusliku
teadus- ja arendustöö eest*

Jüri Allik



TEADUSEST JA ELUST PSÜHHOLOOGI PILGUGA

1969. aastal ilmus Konstantin Ramuli (1879–1975) õhuke raamat „Teaduslik psühholoogia ja elu“ (Ramul, 1969). Kui viis aastat varem ilmunud silmatorkavalt apoliitiline „Loomapsühholoogia“ (Ramul, 1964) kõrvale jätta, oli see Ramuli (ja kogu Eesti psühholoogia) esimene suurem sõnum pärast tema „Psühholoogia ja elu“ (Ramul, 1937) ja gümnaasiumi psühholoogiaõpikut (Ramul, 1938). Kui ma aasta varem olin Tartu (riikliku) ülikooli esimeses psühholoogide vastuvõtus õppima asunud, pidas 89-aastane Ramul meile Marksu maja² esimesel korrusel loengu teaduslikust psühholoogiast, mis kahjuks jäigi ainsaks, kuid sellele vaatamata minu stuudiumi üheks kõige sisukamaks loenguks.

Kuid juba Ramuli 100 aasta juubeli puhul kirjutas Peeter Tulviste (1945–2017), et tema arvates ei seletanud meie psühholoogia patriarh mitte ühtegi nähtust ei inimese ega loomade psüühikas (Tulviste, 1979). Psühholoogia ei tunne Ramuli katset, fenomeni, efekti, illusiooni, metoodikat, hüpoteesi või teooriat. Ramul oli ja on, kirjutas Tulviste, Eesti psühholoog number üks, avaliku arvamuse silmis õieti ainuke Eesti psühholoog, kuigi teaduses jäi ta pealtvaatajaks ja selle populariseerijaks. Olles ise ühe 20. sajandi väljapaistvama psühholoogi Aleksander Luria (1902–1977) õpilane ja tema töö jätkaja, oli üsna selge, mida Tulviste silmas pidas. Kuigi olin nende ridade kirjutamise ajal öelduga enamikus nõus, olin sunnitud tegema sellesse väikese paranduse. Kui ma Peeter Tulvistelt psühholoogia ajaloo kursuse õpetamise üle võtsin, olid suureks abiks Ramuli kaks artiklit, mis ilmusid suurima lugejaskonnaga psühholoogiaajakirjas *American Psychologist* (Ramul, 1960, 1963). Lisaks sellele kirjutas Ramul arhiivi materjalidele tugines hea ülevaate psühholoogia õpetamisest Tartu ülikoolis (Ramul, 2004/1974). Psühholoogia ajalugu üldse, kuid eriti 18. sajandi oma, oli valdkond, kus Ramul oli tõesti asjatundja. Kui vaadata Google Scholarist (GS) järele, siis esimest neist on praeguseks (7. aprill 2020) viidatud 60 ja teist 49 korda. Nendele, kes on harjunud viiteid lugema tuhandetes, olgu öeldud, et psühholoogia ajaloo uurimises on sellega tegelevate inimeste arv tibatillukene ja ainevahetuse kiirus on võrreldav laisklooma omaga. Näiteks leidis Kenn Konstabel ülikooli raamatukogust Tartu ülikooli esimese rektori Georg Friedrich Parroti (1767–1852) lühikese artikli, milles ta pakub ühe tajunähtuse seletuseks teooria, mis ennetab Herman von Helmholtzi teadvustamata järelduste teooriat, mis on olnud taju mõistmise aluseks vähemalt järgmised sada aastat, rohkem

² Eesti NSV aegne ühiskonnateaduste õppehoone, praeguse nimega von Bocki maja, Tartu ülikooli peahoone kõrval – toim.

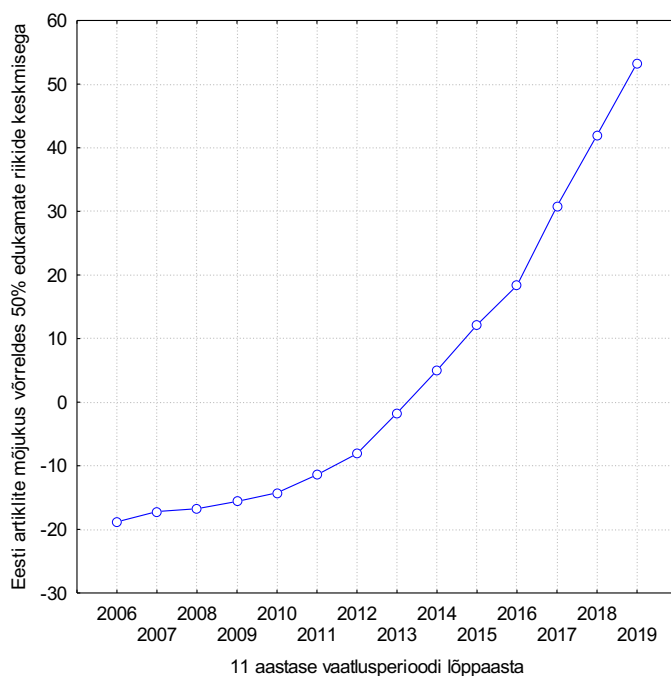
kui 20 aastaga (Allik, Konstabel, 2005b). Kuigi me raporteerisime sellest avastusest psühholoogia ajaloo parimas ajakirjas (Allik, Konstabel, 2005a), on see töö sellest möödunud aja jooksul kogunud GSis viiteid kiirusega üks viide aastas, millest pool on meie endi omad.

Sir Richard Roberts, kes sai 1993. aasta Nobeli füsioloogia- ja meditsiinipreemia, pani kirja retseptid, mis aitavad jõuda Nobeli preemiani (Roberts, 2015). Üks retseptidest – arvult viies – ütleb, et kasuks tuleb töötamine eelmise, ja järgmine retsept ütleb, et veelgi parem, kui tulevase Nobeli preemia laboratooriumis. Ma arvan, et Peeter Tulviste tahtis Ramuli juubelijutuga ütelda, et seal, kus varasemalt pole midagi kasvanud, pole väga suurt lootust, et võiks midagi targata.

1996. aastal kirjutas hea kolleeg Toomas Niit bibliomeetrilise ülevaate Eesti psühholoogiast (Niit, 1996), mille pealkiri küsis, kas keegi on üldse Eesti psühholoogiat märganud? Analüüs on tehtud ajal, kui Web of Science'it veel ei olnud ja paberile trükitud tsiteerimisindeksite lugemiseks tuli sõita mõnesse naaberriiki. Analüüsi järelendus oli üsna trööstitu. Eesti psühholoogid avaldasid rahvusvahelistes ajakirjades 20 korda vähem töid kui soomlased. Viitamiste osas oli vahe veelgi suurem. Toomas Niit luges kokku, et aastail 1976–1995 avaldasid Eesti psühholoogid rahvusvahelistes ajakirjades 108 tööd, mille seas oli vaid 16 selliseid, mida oli kolm või rohkem korda viidatud (Niit, 1996: 79). Kõige viidatum Eesti psühholoog polnud suutnud 20 aastaga täis koguda isegi sadat viidet, millega saavad tänapäeva parimad doktorandid hõlpsasti hakkama. Karm tõde oli see, et artikli pealkirjas esitatud retoorilisele küsimusele oli üks ja selge vastus – maailmatasemel psühholoogiat Eestis ei ole ja pole ka näha, kust see võiks tulla.

Paljast uudishimust sai minust Eesti teaduse statistik. Kuna teadus on ilmselt kõige paremini dokumenteeritud inimtegevus üldse, saab vajaduse korral paari minutiga teada iga teadlase, ülikooli ja vajadusel ka riigi panuse maailma teadusesse. Eriti kasulik tööriist on Essential Science Indicators (ESI; Clarivate Analytics), mille leiutajaks oli teadusvõrgustiku – Web of Science (WoS), mille kasutajaliides ESI on – „isa“ Eugene Garfield (1925–2017) (Baykoucheva, 2019). Tuginedes peamiselt ESI-le, olen ma üksi ja koos kolleegidega jälginud Eesti teaduse käekäiku viimase paarikümne aasta jooksul (Allik, 2003, 2013, 2015; Allik jt, 2019; Lauk, Allik, 2018). Eesti teaduse edulugu on mõistatus, kuna see eirab loodus- ja ühiskonnaseadusi. Näiteks viimase kümmeaasta aastaga on teaduse rahastamine kahanenud, millele vaatamata on Eesti teaduse mõjukus tõusnud maailma tippu. Kuna uut teadmist õnnestub tänapäeval toota vaid hiiglasliku masinavärgi abil – WoSi kõikidesse andmebaasidesse lisandub iga aastaga üle kolme miljoni uue dokumendi –, tuli Garfield suurepärasele ideele luua ESI, mis analüüsib vaid neid publikatsioone, mis on viimase kümne aasta jooksul teadust mõjutanud. Teadusliku publikatsiooni mõjukuse kõige objektiivsem ja usaldusväärsem näitaja on selle viidatavus, mis näitab, kui palju

see töö on mõjutanud teisi uurijaid. Märkimisväärne on see, et Garfield sõnastas selle idee siis, kui kiired arvutid, mis suudaksid hallata gigabaidiseid mälusid, oli vaid väga julge unistus (Garfield, 1955). ESI viimase uuenduse põhjal, mis katab vahemikku 1. jaanuar 2009 kuni 31. detsember 2019, oli 149 maad (või territooriumi), mis suutsid kasvõi vähemalt ühes 22st teaduse valdkonnast jõuda töödele tehtud viidete koguarvult edukamasse 50% poolde. Kui võtta iga riigi/territooriumi kõik arvesse minevad publikatsioonid ja arvutada nende keskmine viidatavus, saame lihtsa mõjukuse näitaja – kui palju keskmiselt viidatakse ühe riigi/territooriumi teadlaste avaldatud töid, mis on avaldatud maailma juhtivates teadusajakirjades ehk nendes, mida WoS indekseerib.



Joonisel on kujutatud Eesti teaduse mõjukuse jälg alates 2006. aastast ja lõpetades eelmise, 2019. aastaga. Iga punkt on jooksva 11 aasta pikkuse ajaakna viimane aasta. Näiteks viimane 2019. aasta arv on saadud sellel teel, et viimase 11 aasta keskmist viidete arvu (ehk viidatavus) ühe avaldatud dokumendi kohta – 20,7 – on võrreldud 149 teaduse juhtriigi keskmise viidatavusega, mis oli 13,5 viidet ühe publikatsiooni kohta. Seega keskel läbi viidatakse Eesti teadlaste aastail 2009–2019 avaldatud (ja ESIs arvesse võetud) artikleid 53,3% maailma juhtriikide keskmisest rohkem. Tasub tähele panna, et 13 aastat enne seda, 2006. aastal, oli Eesti teadlaste viidatavus veel 19% alla maailma teaduse juhtgrupi keskmist. Alles 2014. aastal jõudsime maailma teaduse paremikuga samale tasemele, kuid läksime sellest kiiresti mööda ja nüüd kogub iga Eestis töötava autori töö 53,3% keskmisest rohkem viiteid.

Kuna Eesti teaduse suhtelise mõjukuse kasv on olnud üle mõistuse kiire (keskmiselt 8% aastas), siis on muidugi õigustatud küsimus, kui kõrgele on Eesti tõusnud maailma teaduse mõjukuse pingereas. Teaduse mõjukuselt on Eesti jõudnud esikümnesse, kuhu juba aastaid kuuluvad Island, Šveits, Šotimaa, Holland, Taani ja Wales. Lisaks Eestile on üllatajate seas Panama, Gruusia (Georgia) ja Singapur. Kui Panama ja Gruusia kõrge koht on vähemalt osaliselt seletatav statistika iseärasustega, siis Singapur ja Eesti on kõrge koha pingereas saanud kõigi oma teadlaste eduka ja tõhusa tööga³ (Allik jt, 2019).

Kui nüüd korrata sama küsimust, mille aastate eest esitas Toomas Niit – kas Eesti psühholoogiat on märgatud? –, on seekord vastus jaatav. Kui veel 15 aastat tagasi viidati Eesti psühholoogi kirjutatud artiklit, mis ESI sissepääsu künnise ületas, üle 50% keskmisest vähem, siis nüüdseks oleme jõudnud maailma tippriikidega ühele tasemele. ESI viimase seisu järgi kuulub oma valdkonna 1% enim viidatud teadlaste nimekirja neli psühholoogi: Anu Realo (78 tööd keskmise viidete arvuga 32,8 artikli kohta), René Mõttus (63 ja 17,7), Risto Näätänen (55 ja 43,3) ja Jüri Allik (97 ja 22,6). Kui arvestada, et psühholoogia (koos psühhiaatriaga) artiklite keskmine viidatavus oli 13,3 viidet artikli kohta, pole neli psühholoogi maailma 1% tipus üldse halb näitaja. Kui 15 aastat tagasi avaldasid Soome psühhiaatrid/psühholoogid 20 korda rohkem artikleid kui eestlased, siis nüüd on see vahe kahanenud seitsme ja poole peale. Kuid keskmise viidatavuse poolest – 14,5 Soomel ja 13,3 Eestil – pole enam olulist vahet.⁴

Tulles nüüd tagasi eespool esitatud küsimuse juurde, kas teaduses on võimalik midagi korda saata ilma seismata hiiglaste õul⁵, on õiglane küsida, kuidas on Eesti teaduse edulugu üldse võimalik. Akadeemik Jaan Einasto tunnistab, et ta sai jätkata kohalt, kuhu Taavet Rootsmäe, Ernst Õpik ja Grigori Kuzmin olid astronoomia arendanud (Einasto, 2018). Kindlasti ei oleks 2019. aasta maailma kõige mõjukamate teadlaste nimekirjas⁶ kolme mükoloogi – Kessy Abarenkovit, Leho Tetersood ja Urmas Kõljalga –, kui poleks olnud seenevana Erast Parmastot (1928–2012). Ilmselt poleks molekulaarbioloogia ja geneetika maastik meil

³ Mõned kolleegid ja teadusametnikud on kahelnud, kas Eesti teaduse mõjukus saab ikka nii kõrge olla, kuna mingites ilmselt vanades Euroopa Liidu raportites on Eesti teadus ikka veel mahajääjate hulgas.

⁴ Venemaal töötavate psühhiaatrite/psühholoogide tööde keskmine viidatavus on 4,4 viidet artikli kohta, mis on veidi madalam kõigi tööde keskmisest viidatavusest 7,6 (meeldetuletuseks Eesti keskmine viidatavus on 20,7 ja ESIs keskmiselt 13,5).

⁵ See Newtoni tuntud fraas „If I have seen further it is by standing on the shoulders of Giants“ oli tegelikult mõeldud irooniaga. See oli Newtoni sarkastiline vastus Robert Hooki väitele, et tegelikult on tema gravitatsiooniseaduse avastaja (Inwood, 2002: 359 jj).

⁶ <https://recognition.webofsciencegroup.com/awards/highly-cited/2019/>

selline ilma keemiahoone⁷ ruumita nr 414 koos Artur Linnuga.⁸ Populaarse või isegi valitseva ajalookäsitluse kohaselt olid peamised tulevase edu seemned olemas ka ajal, kui Eesti teadus oli sunnitud Nõukogude Liidu teaduse üks osa (Engelbrecht, Tammiksaar, 2018). Kuid bibliomeetriline tagasivaade ütleb, et maailma tippteaduse areenile oli Eesti teadlastel sellel ajal väga vähe asja. Kui mitte mainida akadeemikute Viktor Palmi (1926–2010) ja Endel Lippmaa (1930–2015) üksikuid jõudmisi edetabelite tippu, oli ainus omal alal maailma 100 mõjukama teadlase hulka jõudnu Juri Lotman (1922–1993) (Garfield, 1986).

Palju realistlikum, kui et kas oli või ei olnud, kelle õlul seista, on seisukoht, et Eesti teaduse edu võlgneb kõige rohkem teaduse tegemise haabituse ja filosoofia muutusele. Esimene, mis on omane paljudele edukatele rühmadele, oli enda jaoks tsiteerimisindeksite (WoS või selle eelkäijad) avastamine. Kui uurija ei tunne huvi, mis tema mingis töös välja öeldud ideest edasi saab, on see nagu pimedas kobamine. Jaan Einasto kirjutab, et kurva tõsiasja avastamine, et kohalikes (näiteks *Acta et Commentationes Universitatis Tartuensis*) või venekeelsetes ajakirjades avaldatud tööd jäid maailmale tundmatuks, sundis täielikult muutma avaldamise poliitikat (Einasto, 2018). Selleks, et maailma teaduses kaasa rääkida, tuleb tööd saata ajakirjadesse *Nature* või *Science* või siis mõjukuselt järgmisele ja siis jälle järgmisele ajakirjale. Psühholoogidest tegi tee lahti hea kolleeg Talis Bachmann, kelle initsiatiivil ilmus esimene Eesti psühholoogide töö rahvusvahelises ajakirjas (Bachmann, Allik, 1976). Seda, mis edasi juhtus, on võimalik jälgida teaduse andmebaaside põhjal. Kes natuke rohkem, kes natuke vähem, kuid igal järgneval aastal ilmus igalt sellesse ajakirjades avaldamise karusselli haaratud psühholoogilt algul paar, kuid viljakamatel hiljem juba kümnekond artiklit. Kui otsida WoSis minu teadlase identifikaatoriga (D-5609-2009), siis selgub, et nende 40+ aastaga olen ainuüksi teaduse eliitajakirjades avaldanud üle 250 töö ehk umbes viis publikatsiooni aastas (kõnelemata muudest publikatsioonidest, mis seal arvesse ei lähe).

Püüdsin kirjeldada oma vaimseid rännakuid raamatus (Allik, 2017), mille pealkirjas oleva kasuliku soovitusena laenasin mõistagi DNA struktuuri avastajalt James Watsonilt (Watson, 2007). Kui mõelda, et minuga samamoodi tegutsesid kolleegid psühholoogiast ja teistelt erialadelt, siis see ongi seletus, miks Eesti teadus tõusis oma mõjukuselt maailmas esikümnesse. Vaadates joonisel (lk 29) olevat kasvukõverat, polnud raske ennustada, millal me jõuame Islandi, Šveitsi ja Hollandiga samale tasemele. Veel mõni aasta tagasi tundus ulmena, et me võikime järele jõuda näiteks Jaapanile ja Saksamaale. Soome ja Rootsi tundusid olevat nii kaugel ees, et neile järele jõudmine tundus utoopiana. Nüüd oleme

⁷ Ajalooline keemia õppehoone Tartu ülikooli peahoone kõrval – toim.

⁸ Margus Maidla. Keemiahoone ruum nr 414. Eel- ja järellugu ning nimekiri kasvandikest, kes on ajanud võrseid üle kogu laia molekulaarbioloogia maailma. – Sirp, 41 (3611), 14.10.2016, lk 10–11, <https://www.sirp.ee/sl-artiklid/c21-teadus/keemiahoone-ruum-nr-414/>

oma tööde mõjukuselt neist juba ees. Samas on ikka õhus küsimus, miks Läti teadus on keskmiselt viidete arvult artikli kohta praeguses nimekirjas alles 62. ja Leedu 87. kohal, mis on muidugi parem Venemaa 107. kohast nende riikide/territooriumite seas, mis suutsid viimase 11 aastaga avaldada vähemalt 3000 tööd, mis ESIs arvesse läksid.

Eesti teaduse edulugu on mõistatus (Allik jt, 2019; Lauk, Allik, 2018). Mõistatus on see sellepärast, et tavaloojika abil seda lahendada ei õnnestu. Näiteks kui PISA⁹ testi tulemused näitasid, et Eesti lapsed on maailma parimate seas, siis tõttasid kõik kohe kiitma meie koolide õppekavasid ja tublisid õpetajaid, kelle tubli töö tulemusel sellised edetabelikohad saadi.¹⁰ Üks füüsiku haridusega kolleeg arvas, et küllap on PISA tulemuste kujunemisel kasu ka õpetajatest, kuna ilma nendeta oleks vaevalt meie lapsed nii häid tulemusi testis näidanud. Sama mõtlemise loogikat kasutades võiks väita, et Eesti teaduse fenomenaalse kasvukõvera taga on valitsuse taganemine otsusest tõsta teaduse rahastamine vähemalt ühe protsendini sisemajanduse kogutoodangust. Inimühiskond on üsna keeruline nähtus, mille seletamine lihtsa mõtteeksperimenti abil, mis juhtuks siis, kui me mingi asja ära kaotame, võib anda petlikke tulemusi.

Minu akadeemilise karjääri ühed edulood on olnud seotud sellega, kui oleme püüdnud võrrelda eri riike ja kultuure. Näiteks olime ühed esimesed, kes püüdsid vaadata, kas inimese isiksuse seadumuste – neurootilisus, ekstravertsus, avatus, sotsiaalsus ja meelekindlus – geograafilises jaotuses võib märgata mingit mustrit või korrapära (Allik, McCrae, 2004). Sama lähenemist kasutades jõudsimme meie kõige tuntuma avastuseni: lõhe meeste ja naiste isiksuse omadustes suureneb koos ühiskonna arenguga, mille käigus kasvab majanduslik jõukus, paraneb haridus ja pikeneb eluiga (Schmitt jt, 2008). Samuti valitses arvamus, et majandusliku ja ühiskondliku kasvu taga on suurenev individualism – inimesed lähtuvad oma isiklikest eesmärkidest, mitte kollektiivi omadest –, mille negatiivseks kõrval mõjuks arvatakse olevat sotsiaalse kapitali (kõige rohkem inimeste omavahelise usalduse) kahanemine. Ka seekord, võttes appi eri riikidest või piirkondadest saadud andmed, selgus otse vastupidine seaduspärasus: individualism soodustab sotsiaalse kapitali ja usalduse kasvu (Allik, Realo, 2004).

Kas sama lähenemist ei võiks kasutada selle väljaselgitamiseks: mis tingib, et ühel maal või territooriumil elavad teadlased kirjutavad ja avaldavad oluliselt mõjukamaid teadusartikleid, mida teised teadlased üle kogu maailma peavad oluliseks oma töödes viidata? Ühes hiljutises artiklis järjestasime kõik piisavalt

⁹ Programme for International Student Assessment (<https://www.oecd.org/pisa/>)

¹⁰ Urmas Sutrop, Jüri Allik. Jüri Allik: PISA testi edukuse tagavad geenid ja raamatud. – Eesti Päevaleht, 219, 19.12.2019, lk 2–3, <https://epl.delfi.ee/arvamus/juri-allik-pisa-testi-edukuse-tagavad-geenid-ja-raamatud?id=88422403>

suured maad ja territooriumid teaduslike artiklite mõjukuse järgi, kus lisaks keskmisele viidete arvule artikli kohta võtsime arvesse ka artiklite protsendi, mis olid jõudnud oma valdkonnas 1% kõige viidatumate tööde hulka (Allik jt, 2019). Tavalooigikat eirates ei olnud maa jõukus (SKT ühe inimese kohta) ja teadusele kulutatud protsent SKTst teaduse mõjukuse kuigi head ennustajad. Nende kahe teguri mõju muutus olematuks, kui oli arvesse võetud maa suurus – väikestel riikidel on eelised mõjuka teaduse tegemisel – ja hea valitsemise indeks (World Governance Indicators; Kaufmann jt, 2010). Meie analüüsist selgus, et ükskõik kui palju raha teadusesse investeerida, kui riiki ei hallata arukalt, lastes näiteks lokata vägivallal ja korruptsioonil, kui valitsus ei oska sõnastada ja ellu viia mõistlikke poliitikaid, millest võidab kogu ühiskond, mitte väike privilegeeritud grupp, siis need investeeringud iseenesest mõjukateks teadusartikliteks ei muutu (Allik jt, 2019).

Akadeemilise elu kõige paremad hetked on kindlasti need, kui sa avastad midagi sellist, mis on vastupidine sellele, mida kõik on seni arvanud või mis tundub olevat paratamatu tavalooigika seisukohalt. Oli väga vähe neid, kes oleks arvanud, et jõukuse ja võrdsete võimaluste kasv teevad naiste ja meeste vahelise lõhe isiksuse omadustes (ja keskmises vererõhus) mitte väiksemaks, vaid hoopis suuremaks. Kes sotsiaalteadlastest oleks julgenud arvata, et üksi keeglit veeretades (Putnam, 2008) meie usaldus teiste suhtes mitte ei kahane, vaid hoopis kasvab. Ükskõik kui ebalooigilisena see ka ei tundu, pole olemas ühtegi usaldusväärset tõendit selle kohta, et Eesti lapsed saavad kõrgemaid tulemusi haridustestides tänu headele õppekavadele. Lõpuks on see füsioloogiliku mõtlemise piiratus, mis arvab, et kui anda teadlastele natuke raha, siis küllap nad midagi originaalset välja mõtleavad.

Pole esimene kord ütelda, et teadus on suurimaid imesid, mida Eesti on suutnud suhteliselt lühikese ajaga korda saata. On olnud suur õnn ja privileeg selles imes osaleda ja võib-olla sellele isegi natuke kaasa aidata.

VIITED

Allik, J. 2003. The quality of science in Estonia, Latvia, and Lithuania after the first decade of independence. – *Trames: Journal of the Humanities and Social Sciences*, 7 (57/52), 40–52.

Allik, J. 2013. Factors affecting bibliometric indicators of scientific quality. – *Trames: Journal of the Humanities and Social Sciences*, 17 (3), 199–214.

Allik, J. 2015. Progress in Estonian science. – *Proceedings of the Estonian Academy of Sciences*, 64 (2), 125–126.

Allik, J. 2017. Väldi igavaid inimesi ja olukordi. Tartu Ülikooli Kirjastus, Tartu.

Allik, J., Konstabel, K. 2005a. G. F. Parrot and the theory of unconscious inferences. – *Journal of the History of the Behavioral Sciences*, 41 (4), 317–330.

- Allik, J., Konstabel, K. 2005b. Georg Friedrich Parrot ja teadvustamata jäelduste teooria. – *Akadeemia*, 3, 455–471.
- Allik, J., Lauk, K., Realo, A. 2019. Factors predicting scientific wealth of nations. – *Cross-Cultural Research*, 54, 1–30. doi:10.1177/1069397120910982.
- Allik, J., McCrae, R. R. 2004. Toward a geography of personality traits: Patterns of profiles across 36 cultures. – *Journal of Cross-Cultural Psychology*, 35 (1), 13–28.
- Allik, J., Realo, A. 2004. Individualism-collectivism and social capital. – *Journal of Cross-Cultural Psychology*, 35 (1), 29–49.
- Bachmann, T., Allik, J. 1976. Integration and interruption in the masking of form by form. – *Perception*, 5 (1), 79–97.
- Baykoucheva, S. 2019. Eugene Garfield's ideas and legacy and their impact on the culture of research. – *Publications*, 7 (43), 1–12.
- Einasto, J. 2018. Cosmology paradigm changes. – Faber, S. M., VanDishoeck, E. (eds). *Annual Review of Astronomy and Astrophysics*, 56, 1–39.
- Engelbrecht, J., Tammiksaar, E. 2018. Eesti teaduse 100 aastat. AS Eesti Meedia, Tallinn.
- Garfield, E. 1955. Citation indexes for Science: A new dimension in documentation through association of ideas. – *Science*, 122 (3159), 108–111.
- Garfield, E. 1986. The 250 most-cited authors in the Arts & Humanities Citation Index, 1976–1983. – *Current Contents*, 48, 381–388.
- Inwood, S. 2002. *The Man Who Knew Too Much: The Strange and Inventive Life of Robert Hooke, 1635–1703*. Macmillan, London.
- Kaufmann, D., Kraay, A., Mastruzzi, M. 2010. The worldwide governance indicators: Methodology and analytical issues. – World Bank Policy Research Working Paper No. 5430.
- Lauk, K., Allik, J. 2018. A puzzle of Estonian science: How to explain unexpected rise of the scientific impact. – *Trames: Journal of the Humanities and Social Sciences*, 22 (4), 329–344.
- Niit, T. 1996. Estonian psychology 1976–1996: Has anybody noticed? – Niit, T., Baltin, A. (eds). *Identity, Freedom, Values, and Memory: (Proceedings of the 2nd International Baltic Psychology Conference)*. Union of Estonian Psychologists, Tallinn, 72–91.
- Putnam, R. D. 2008. Üksi keeglisaalis. Ameerika kogukonnaelu kokkuvarisemine ja taassünd. Hermes, Tallinn.
- Ramul, K. 1937. Psühholoogia ja elu. Kõned ja ettekanded. Noor Eesti, Tartu.
- Ramul, K. 1938. Psühholoogia. Kool, Tartu.
- Ramul, K. 1960. The problem of measurement in the psychology of the eighteenth century. – *American Psychologist*, 15 (4), 256–265.
- Ramul, K. 1963. Some early measurements and ratings in psychology. – *American Psychologist*, 18 (10), 653–659.
- Ramul, K. 1964. Loomapsühholoogia. Eesti Riiklik Kirjastus, Tallinn.

- Ramul, K. 1969. Teaduslik psühholoogia ja elu. Valgus, Tallinn.
- Ramul, K. 2004/1974. Psühholoogia Tartu Ülikoolis (1802–1918). – Allik, J. (toim). Konstantin Ramul: Elu ja psühholoogia. Tartu Ülikooli Kirjastus, Tartu, 146–161.
- Roberts, R. J. 2015. Ten simple rules to win a Nobel Prize. – PLoS Computational Biology, 11 (4), e1004084.
- Schmitt, D. P., Realo, A., Voracek, M., Allik, J. 2008. Why can't a man be more like a woman? Sex differences in big five personality traits across 55 cultures. – Journal of Personality and Social Psychology, 94 (1), 168–182.
- Tulviste, P. 1979. Professori missioonist. – Looming, (5), 735–736.
- Watson, J. D. 2007. Avoid boring people: Lessons from a life in science. Oxford University Press, Oxford; New York.

Jüri Allik

Sündinud 3.03.1949 Tallinnas

Eesti teaduste akadeemia liige (alates 2010)

1968 – Tallinna 7. keskkool

1973 – Tartu ülikool (psühholoogia)

1976 – psühholoogiakandidaat (PhD, Moskva riiklik ülikool)

1991 – psühholoogiadoktor (PhD, Tampere ülikool)

2018–... eksperimentaalpsühholoogia osakonna juhataja

2011–... psühholoogia doktoriõppe programmijuht

2002–... eksperimentaalpsühholoogia professor

2002–2018 Tartu ülikooli psühholoogia instituudi juhataja

1996–2001 sotsiaalteaduskonna dekaan

1993–1995 psühholoogia osakonna juhataja

1992–2002 psühhofüüsika professor

2006–2011 Vabariigi presidendi mõttekoja liige

2003–2009 SA Eesti teadusfond nõukogu esimees

1997 – Soome teaduste akadeemia välisliige

1998 – Eesti Vabariigi teaduspreemia (aastapreemia sotsiaalteaduste valdkonnas

1997. a avaldatud teadustööde eest)

2001 – Eesti Vabariigi Valgetähe IV klassi teenetemärk

2005 – Eesti Vabariigi teaduspreemia (aastapreemia sotsiaalteaduste valdkonnas

eksperimentaal-, sotsiaal- ja isiksusepsühholoogiliste uurimistööde eest)

2014 – Academia Europaea liige

2018 – Euroopa isiksusepsühholoogia assotsiatsiooni elutöö preemia

2020 – Eesti Vabariigi teaduspreemia (elutööpreemia)

*Teaduspreemia pikaajalise tulemusliku
teadus- ja arendustöö eest*

Richard Villems



KÕRGTASE NII MINEVIKKU ANALÜÜSIDES KUI KA TÄNASEID TOIMETUSI TEHES

Tartu aukodanik akadeemik Richard Villems on läbi aegade üks Eesti särava- maid, silmapaistvamaid ja mõjukamaid teadlasi. Kindlasti ka üks isepäisemaid, kelle põhimõttekindlus teaduse kvaliteedi eest seisjana ja uute teadmiste fundamentaalse väärtuse rõhutajana on raudkindel ja keda vist keegi ei suuda lahutada oma kuulsast piibust.

Ühinenud noore arstina Artur Linnu legendaarse uurimisrühmaga ja süvenedes elu avaldusvormide toimimise molekulaarsetesse alustesse, kasvas ta kiiresti üheks juhtivaks jõuks. Paljud kolleegid on veendunud, et just tema on üks neist, kes viisid Eesti molekulaarbioloogia ja molekulaargeneetika juba 40 aasta eest maailmatasemele.

Nende uurimissuundade kaudne mõju Eesti arengule toimis bakterite ja loomade RNA- Valkude ja ribosoomide uurimise kaudu. Selle raames omandasid paljud ajakohase loodusteaduse mentaliteedi ja oskused. Ta ise libises sealt edasi populatsioonigeneetika molekulaarsete aspektide arendamisele. Tema elutöö sümbol on 1986. aastal loodud Eesti biokeskus.

Viimase 25 aasta jooksul on ta rajanud Eesti populatsioonigeneetika ja arheogeneetika koolkonna ja viinud selle rahvusvahelisse tippu. Teda tuntakse üle kogu maailma inimkonna geneetilise varieeruvuse tekkimise ja arengu eksperdina. See tähendab lõputuid kõigilt kontinentidelt pärinevate inimeste DNA järjestuste mustrite analüüsi, võrdlemist ja interpreteerimist, et seletada rahvaste põlvnemist ja liikumist.

Ei piisa nende rahvaste geneetikast, kes kõnelevad soome-ugri keeli või kuuluvad ühisesse uurali keelkonda. Geneetika edusammud tuli siduda teiste valdkondadega, nt arheoloogia ja lingvistikaga. Sellest sündis uusi arusaamu maailma eri osade meeste ja naiste päritolu, rännete, populatsiooni suuruse dünaamika, aga ka kultuuri ja keelevahetuste kohta; lisaks nüüdisinimeste viimase ühise eellase mitokondri genoomi rekonstruktsioon. See on teaduserialade sünergia tegelikkuses.

Akadeemik Villemsi laiahaardeline tegevus on suunatud nii intensiivsetele teaduslikele läbimurretele, teadustegevuse strateegilisele juhtimisele kui ka teadusliku mõtteviisi väärtustamisele õpetamise, juhendamise ja ühiskonnaga

suhtlemise kaudu. Tema doktorantidest on saanud teadus- ja arvamusiidrid. Tagantjärele hakkab selginema ka tema mõju meie praeguse teadussüsteemi tekkimisele Eesti taasiseseisvumise pöördelistel aegadel.

Tema teaduspoliitika põhimõtteks on alati olnud, et Eesti teadussüsteem peab toetama tarku inimesi, kes esitavad keerulisi küsimusi ning on suutelised nendele ka vastuse leidma. Vaid tiptasemele saab üles ehitada eduka teadussüsteemi ning rääkida ühiskonnale vajaliku teaduse arengust. Konnatiigist ei tule midagi sädelevat. Nii väike riik nagu Eesti peabki AINULT suurepärast ja oivalist teadust tegema, arvab ta. Selle põhimõtte järgimine on edasi viinud meie teadust ja ühiskonda.

Sirp, 7 (3779), 21.02.2020, lk 12
Eesti teaduste akadeemia

Teaduse eesliini nihutades

Richard Villems on üks Eesti silmapaistvamaid teadlasi, kelle tulemused on teaduse eesliinil olnud ja seda aina edasi nihutanud juba pikka aega. Tema tegevus on laiahaardeline ning selle vilju on tunda nii kodumaal kui ka rahvusvahelises mastaabis. See haarab nii õpetamist, teadustegevuse juhtimist kui ka teadusliku mõtteviisi arendamist ja tutvustamist.

Richard Villemsi eluloolised andmed, ühiskondlikud ametid, autasud ja lühikokkuvõtted tema teadustegevuse põhilistest tulemustest on dokumenteeritud paljudes kohtades ning hästi kättesaadavad. Püüan vaadata Richard Villemsi tegevust üldises plaanis, et iseloomustada tema mõtteid ja nende mõju teaduse arengule Eestis.

Molekulaarbioloogia kui eesliiniteaduse areng Eestis algas akadeemik Artur Linnu laboris 1960. aastal. Richard asus seal tööle juba teise kursuse üliõpilasena. Tartu ülikooli keemiahoone tuba 414 on saanud teenitult veidi müütilise varjundi. Selle täiesti õigustatud aura põhjuseks on ikka suurepärase teadusmõtte vaba areng.

Päris kindlasti oli seal liikumapanevaks jõuks uudishimu. Taheti aru saada ribosoomi RNA ja ribosoomi valkude struktuurist ja funktsioonist. Uudishimust aga üksi ei piisa, Richard ise on öelnud¹¹ (Sirp, 2016): „Meil ei olnud ööl ja päeval sõna otseses mõttes vahet. Töö käis sageli hommikuni ja hommikul algas uuesti, tihti mitu päeva järjest.“ „Meie“ tähendab selles kontekstis tervet plejaadi Eesti molekulaarbioloogide, kes sellest laborist alustasid oma teadustööd.

¹¹ Margus Maidla. Ruum, kus sündis Eesti molekulaarbioloogia. – Sirp, 41 (3611), 14.10.2016, lk 11–13, <https://www.sirp.ee/s1-artiklid/c21-teadus/keemiahoone-ruum-nr-414/>.

Võtmesõnad, nagu eksperiment, demokraatia ja entusiasm, on saatnud selle labori kasvandikke ka nende edasises silmapaistvas tegevuses. Laborile keemiahoone toas 414 järgnesid Eesti biokeskuse asutamine (1986), molekulaar- ja rakubioloogia instituudi loomine (1990) ja Citrina maja ehitamine (1997). Neis oli Richard Villemsil kande roll. Need sündmused polnud pelgalt infrastruktuuri loomine. Tegelikult olid need tingimuste loomine vaba teadusmõtte ja ideede arendamiseks, mille vilju maitseb nüüd terve Eesti ühiskond.

Alates 1990ndate lõpust on Richard Villemsi tähelepanu pööratud populatsioonigeneetikale ja arheogeneetikale. Nendes valdkondades on ta kahtlemata üks maailma juhtivaid teadlasi. Fundamentaalsete probleemide lahendamiseks ei piisa aga tänapäeval ühe teadlase jõupingutustest. Vaja on paljude teadlaste ühistööd. Seda on Richard Villems oskuslikult koordineerinud. Tema kõrgelt hinnatud uuringutes on oluline osa tema juhitud meeskonnatöös. Need uuringud katavad suurt osa inimkonna arengust, olgu siis üksikute rahvuste ja inimrühmade (näiteks soome-ugri või uurali keelkondade) kujunemisel või siis üldise *Homo sapiens*'i arenguloo teemal. Detailsed DNA isa- ja emaliinide uuringud on võimaldanud tuvastada inimkonna rändemustreid alates Aafrikas toimunud lahknemisest kuni hilisemate ränneteni. Konsortsiumi loomine geneetika, arheoloogia ja lingvistika sidusuuringuteks on märk tulevikusuundumustest.

Suurepärase teadusuuringute kõrval on Richard Villemsil olnud väljapaistev roll Eesti teadustegevuse korraldamisel ja juhtimisel. Seda tegevust on kandnud põhimõtted, mis kannavad edasi uute teadmiste fundamentaalseid väärtusi. Nende väärtuste kokkuvõtteid on ilmekalt sõnastatud Richardi sissejuhatustes Eesti Vabariigi teaduspreemiate kogumikele aastail 2005–2014, mil ta juhtis teaduspreemiate komisjoni tööd.

Isegi pelk ülevaade nendest annab ettekujutuse teaduse väärtustest:

- imperatiiv Eestile on jõuda teadmispõhise ühiskonnani (2005)
- teadus on üleilmse kultuuri komponent (2006)
- teadlaste tunnustamine kuulub olemuslikult *Homo sapiens*'i määratlusse (2007)
- Eesti teaduse kvaliteet on kiire tõusu faasis (2008)
- põlvkonnad kasvavad üksteisest läbi (2009)

(vahemärkusena tuleb öelda, et Richard Villemsi esimese artikli autoriteks on Artur Lind, Richard Villems ja Mart Saarma ning tema viimaste artiklite kaasautoriteks noorema põlvkonna teadlased)

- mõelgem vähem kvantiteedile ja loogem tingimused kvaliteedi tõusuks (2010)
- teadlaskonna roll otsustuskogudes on oluline (2012)

- suurte probleemide lahendamiseks on tähtsal kohal suured konsortsiumid, st ühised jõupingutused (2013)
- teadus on elukestev õpe (2014).

Nendest põhimõtetest on Richard juhendanud paljudes otsustuskogudes, nii Eesti teaduste akadeemia juhtimisel, teadus- ja arendusnõukogu töös, Eesti Vabariigi presidendi akadeemilise nõukogu/mõttekoja tegemistes ja paljudes teistes otsustuskogudes. Loomulikult on Richard Villems kaasa löönud ka rahvusvahelise teaduspoliitika kujundamisel Euroopa Liidu paljudes nõuandvates kogudes või hindamiskomisjonides. Tema põhjalikult argumenteeritud arvamused on alati tunnustatud.

Eraldi tuleb rõhutada Richard Villemsi tegevust õppejõuna. Tartu ülikooli professorina on ta töötanud üle 30 aasta, alustades 1987. aastal uudse molekulaarbioloogia kursuse lugemisega. Iga esimene samm nõuab tuleviku tunnetamist, mis temale on igati iseloomulik. Praegu on selle valdkonna õpe kaetud originaalõpikutega. Nii Richardi loengukursused kui ka kraadiõppe juhendamine (üle 20 kaitstud doktoritöö) on kantud sama pühendumusega, mis on olnud kandvaks stiimuliks tema edukas teadustegevuses. Enamik meie juhtivatest molekulaarbioloogidest on tema juhendamisel oma teaduskraadi kaitsenud.

Eesti Vabariigi teaduspreemia pikaajalise tulemusliku teadus- ja arendustegevuse eest on Eesti kõrgeim tunnustus silmapaistvatele teadlastele. Richard Villems on absoluutselt kompromissitu teaduse kvaliteedi eest seisja ja sellisena mõjutanud järgmist põlvkonda edukaid teadlasi nii Eestis kui ka rahvusvahelises mastaabis.

Jüri Engelbrecht
Tallinn, 21. mai 2020

Richard Villems
Sündinud 28.11.1944 Pärnus

Eesti teaduste akadeemia liige (alates 1987)

1962 – Pärnu 2. keskkool
1968 – Tartu ülikool (raviarst)
1972 – meditsiinikandidaat (PhD, Tartu ülikool)
1984 – bioloogiadoktor (Moskva riiklik ülikool)

2014–... Eesti biokeskuse juhtivteadur
2004–2014 Eesti teaduste akadeemia president
1994–1999 Eesti teaduste akadeemia asepresident, astronoomia ja füüsika osakonna juhataja
1987–... Tartu ülikooli molekulaargeneetika, alates 2004 arheogeneetika professor
1986–2014 Eesti biokeskuse direktor
1980–1986 Eesti TA keemilise ja bioloogilise füüsika instituudi vanemteadur, peateadur
1977–1980 Eesti TA füüsika instituudi vanemteadur
1971–1977 Tartu ülikooli sekretoorsete protsesside biokeemia laboratooriumi noorem-, vanemteadur
1970–1971 Tartu ülikooli biokeemia kateedri nooremteadur
1968 arst Tallinna sadamahaiglas, Pärnu linnahaiglas

1980 – Eesti NSV riiklik preemia (kollektiivi liikmena valgu biosünteesi-süsteemi struktuuri alaste tööde tsükli eest)
1989 – Rootsi kuningliku teaduste akadeemia välisliige
1994 – Erfurti teaduste akadeemia liige
1994 – Eesti teaduste akadeemia medal
1998 – Valgetähe III klassi teenetemärk
2000 – Tartu linna aukodanik
2000 – Soome teaduste akadeemia välisliige
2005 – Läti teaduste akadeemia välisliige
2006 – Leedu teaduste akadeemia välisliige
2006 – Valgetähe II klassi teenetemärk
2012 – Baškortostani Vabariigi teaduste akadeemia välisliige
2017 – Eesti Vabariigi teaduspreemia (aastapreemia uurimisrühma juhina keemia- ja molekulaarbioloogia valdkonnas)
2020 – Eesti Vabariigi teaduspreemia (elutööpreemia)

*Preemia olulise sotsiaal-majandusliku mõjuga
innovaatilise tooteni viinud, teaduslikul
avastusel põhineva teadus- ja arendustöö
eest – Eesti geenivaramu asutamise ja
eestvedamise ning Eesti genoomiprojekti
algatamise eest*

Andres Metspalu



EESTI GEENIVARAMUST PERSONAALSE MEDITSIIINI – 20 AASTAT!

Innovaatilisi mõtteid tuleb paljudel pähe sageli ja labori kohvinurgas sähvivaid ideid ei jõua keegi kirjagi panna. Aga oluline on idee ellu viia. See on alati keeruline, raske, võtab kohutavalt palju aega ja ka raha. Kogu aeg on tunne, et liigud ülesmäge, vastu tuult ja vihma. Aga kui oled asjad läbi mõelnud ja oled kindel, et idee on hea ja väärtuslik, siis läheb see kergemaks. Mis kõige tähtsam, heale innovaatilisele ideele on võimalik leida toetajaid. Loomulikult on osa inimesi ehitanud oma karjääri üles, olles alati millegi vastu, kui see just ei tule tema enda peast, laborist, teaduskonnast, ülikoolist või firmast. Aga kui poolt on kas või üks inimene rohkem kui vastu, on vektor positiivne ja asi saab teoks! Mis iganes see ka ei võtaks.

Kuigi idee sünnib kellegi peas, on vaja väga palju inimesi, et sellest sünniks ka mingi käegakatsutav asi: avastus, uus tehnoloogia või innovaatiline toode. Nii oli ka Eesti geenivaramuga. Sajad inimesed panustasid selle loomisesse ja üle 200 000 inimese loovutasid oma vereproovi ja terviseandmed. Seda on väga palju!

Möödunud sajandi üheksakümnendate aastate keskpaigaks oli inimese genoomi uurimisel kõvasti edasi nihkutud. USAs alustatud inimese genoomi [järjestamise] projekt (Human Genome Project) oli hoo sisse saanud. Terve rida harvikaigusi ehk mendeliaalseid haigusi, ka nn ühe geeni haigused, nagu tsüstiline fibroos¹² (*cystic fibrosis*, CF), Duchenne'i muskulaardüstroofia¹³

¹² Ka mukovistsidoos (viskoos-limatõbi), inimestel ja osadel loomadel esinev autosomaalne retsessiivne pärilik haigus. Kahjustab peamiselt hingamis- ja/või seedesüsteemi epiteelkoe rakkudega seotud geenide, retseptorite, rakutuuma transkriptsioonifaktorite metabolismi ning selle kaudu organismi toimimist. Haigus tuleb esile, kui organism ei suuda toota täielikult funktsionaalset CFTR-valku (*cystic fibrosis transmembrane conductance regulator*), mis on seotud higi, seedeensüümide ja lima tootmisega. Haigus avaldub siis, kui nii isalt kui ka emalt saadud CFTR-valku kodeeriv geenivariant on vigane. Ravi puudub ja meditsiiniline abi seisneb haigussümptomite leevendamises. Autosoom on kromosoom (mittesugukromosoom), mis esineb võrdarvuliselt (nt paariliselt) liigi kõikidel isenditel, olenemata nende soost. Autosomaalseks nimetatakse haigust, mis on seotud mõne sellise kromosoomi mutatsiooniga. Retsessiivse ehk varjatud haigusega on tegemist siis, kui inimene jääb terveks, kui üks geen on vigane ja teine normaalne – toim.

¹³ X-kromosoomis oleva düstrofiini valgu mutatsioonist põhjustatud lihashaigus, mida elkõige põevad poisilapsed, kuna tüdrukutel on kaks X-kromosoomi. Ravi puudub. Saanud oma nime Prantsuse neuroloogi Guillaume-Benjamin-Amand Duchenne (1806–1875) järgi – toim.

(*duchenne muscular dystrophy*, DMD), fragiilse X-i (FragX või FragileX, FXS) sündroomi¹⁴ jt põhjustavad mutatsioonid geenides olid avastatud. Selleks kasutati perekondade, kus vastav haigus esines, aheldumisanalüüsi ja positsioonilist kloneerimist (Kerem jt, 1989). Oli ka selge, et genoomi järjestamiseks tuleb siiski kasutada nn Sangeri kapillaartehnoloogiat (Sanger jt, 1977). Midagi muud sobivat veel ei olnud.

Tavaliste ja laialt levinud haiguste geneetilise tagapõhja uurimiseks need meetodid ei sobinud ja selles suunas erilist edasiminekut polnud. Arenenud maades on südame-veresoonkonna haigused ja vähkkasvajad põhilisteks surma põhjusteks ja kasutavad suure osa tervishoiule suunatud rahast. Nimelt selles vallas oli vaja uut ideed ja tehnoloogiat. Murrang tuli 1996. aastal, kui Neil Risch ja Kathleen Ries Merikangas avaldasid ajakirjas *Science* artikli (Risch, Merikangas, 1996), kus nad panid ette kasutada ülegenoomseid assotsiatsiooniuringuid, et leida nn levinud haiguste geneetilisi aluseid. Nad prognoosisid, et kui inimese genoom järjestatakse, siis avastatakse paljude eri inimeste genoomide miljoneid isikuti erinevaid geenivariante. Statistilised mudelarvutused näitasid, et kui võtta suhteliseks geneetiliseks riskiks 1,5 (mis ei ole väga madal), oleks haigust põhjustava konkreetse geeni ja seal oleva patogeense variandi leidmiseks vaja aheldumisanalüüsiks kasutada üle nelja ja poole miljoni perekonna, kus see haigus esineb. Ülegenoomsete (ehk kogu inimese genoomi hõlmavate) uuringute jaoks piisab 20 000 haigest ja sama paljudest kontrollisikutest.

Oli kohe selge, et miljoneid perekondi pole võimalik uurida. Küll on aga võimalik leida 20 000 diabeedihaiget või skisofreenikut. Ajal, mil kõnesolev artikkel ilmus, polnud veel teada üksikute nukleotiidide polümorfismide¹⁵ (SNP) variante ega ka tehnoloogiat miljonite SNPde paralleelseks analüüsiks. Järgmiste aastate jooksul selgitati välja hulk selliseid variante ja töötati välja vajalikud analüüsimeetodid. Loodi rahvusvaheline SNP konsortsium (Thorisson, 2003). Projekti HapMp (International HapMap Project, 2015) käigus kirjeldati haplotüüpide (DNA mutatsioonide kogum, mis pärandub üheskoos järglastele – toim) struktuur inimese genoomis.

Koos Wellcome Sangeri keskuse teadlastega avaldasime esimesena inimese kromosoomi 22 teatavat tüüpi mutatsioonide nn LD (*linkage disequilibrium*) kaardi (Dawson jt, 2002). Tartus kasutasime juba mikrokiibi tehnoloogiat, kuid

¹⁴ Suhteliselt sageli esinev kaasasündinud defektsest X-kromosoomist põhjustatud haigus, mis avaldub iseloomuliku välimuse ja vaimse arengu mahajäämusena. Poistel on sümptomid rohkem väljendunud (haigestunute IQ üldiselt alla 55) kui tüdrukutel.

¹⁵ Ka üksiknukleotiidsed polümorfismid (ingl *single nucleotide polymorphisms*) ehk SNPs (hääldatakse *snips*); eestipäraselt SNPd, DNA järjestuse variatsioonid, mis on toimunud genoomi ühe nukleotiidi (A, T, C või G) muutmisel – toim.

Cambridge'is (tehniliselt Hinxtonis¹⁶) kasutati veel eelmise põlvkonna genotüpiseerimise meetodit. Robin Fears ja George Poste (Fears, Poste, 1999) avaldasid sajandi lõpul oma vaate sellest, kuidas genoomika ja molekulaarbioloogia võiks olla aluseks revolutsioonile tervishoius. See visioon sai aluseks uuele suunale, mida praegu tunneme personaalse tervishoiuna.

Eesti kontekstis lisandub veel üks asjaolu. Nimelt oli 1999. aastal juba selge, et Eesti liitub Euroopa Liiduga. See tähendas, et edaspidi tuleb meil konkureerida teaduses ja selle rahastamises kõigi Euroopa parimate ülikoolide ja instituutidega. Suur küsimus oli selles, kuidas seda teha?

Sellelt pinnalt tekkis idee luua suur biopank. Nii laiapõhjaline ja nii hästi organiseeritud, et oleks võimalik läbi viia suuri, ülegenoomseid assotsiatsiooniuuringuid¹⁷ ja kasutada tulemusi rahva tervishoius. Sellisteks programmideks on vaja riigi ja rahva tugevat toetust. Mart Laari valitsus, mis asus tööle 1999. aasta aprillis, oli valmis võtma seda tüüpi kaalutletud riski ja toetas Eesti geenivaramu loomist. Edasised valitsused on seda joont jätkanud.

Biopanku olid epidemioloogid loonud ka varem Soomes, Saksamaal, Hollandis jm. Need tegutsesid teistes suundades. Isegi Euroopa suurimas biopangas EPIC (European Prospective Investigation into Cancer) (Riboli, Kraaks, 1997), kus 12 Euroopa riigist koguti kokku üle 500 000 vereproovi, ei eraldatud veel uurimiseks DNAd! Islandi firma DeCode Genetics oli esimene biotehnoloogia ettevõtte, kus suunatult hakati DNA proove koguma. Eesti geenivaramuga ühel ajal alustanud Ühendkuningriigi biopank pani samuti rõhu eelkõige DNA uurimisele.

Eesti geenivaramu lähtus kohe sellest, et inimesed liituvad vabatahtlikult, biopank on populatsioonipõhine, ei eelista ühtegi haigust, kõik toimub vastavalt inimgeeni uurimise seadusele vahetus koostöös arstidega ning rahvusvaheliste biopankade konsortsiumitega (P3G, BBMRI), kus geenivaramu oli asutajaliige.

¹⁶ Hinxton on ligikaudu 300 elanikuga küla South Cambridge'i maakonna lõunaservas Ühendkuningriigis, u 20 km Cambridge'ist lõunas. Külas paikneb Wellcome Trusti genoomiuuringute keskus – Wellcome Trusti Sangeri instituut ja Euroopa bioinformaatika instituut.

¹⁷ GWAS (ingl *genome wide association studies*), uuringud, mis võrdlevad konkreetse haiguse või haigusrisi kandjate DNA fenotüüpe ehk indiviidide füsioloogiliste, morfoloogiliste, keemiliste, käitumuslike, arenguliste ja ehituslike tunnuste terviklikke kogumeid – toim.

Miks oli vaja luua uut tüüpi biopank?

Selle sajandi alguses oli olukord bioteadustes ja meditsiiniuuringutes muutunud. Oli saanud selgeks, et ilma patsiendi informeeritud nõusolekuta uuringuid teha ei tohtinud. Olemasolevad biopangad kas olid eiranud seda nõuet või ei vastanud nõusoleku vorm ja sisu esitatud nõuetele. Näiteks polnud selge, kuidas ettevõtted saavad neid proove või geeniinfot kasutada, kas ja kuidas anda inimestele tagasidest biopangas tehtud uuringutest, kui see puudutab inimese tervist jms.

Eesti geenivaramu rajamisel lähtuti kahest tuumikpõhimõttest: populatsiooni-põhisus ja seotus tervishoiuga. Mõte oli selles, et inimestel on õigus teada saada enda kohta käivat informatsiooni, vajadusel koos nõustamisega, mida see informatsioon tähendab nende elukorralduse ja valikute jaoks. See oli täiesti uus lähenemine. Muidugi on oluline haigestunud inimene terveks ravida. Palju parem on aga asjad nii korraldada, et ta üldse haigeks ei jääks. Isegi kui on tegemist geneetilise eelsoodumusega, saab haiguse avaldumist paljudel juhtudel (nt elustiili valiku kaudu) vältida, edasi lükata või leevendada. Selleks on tarvis uurida inimese genoomi, teisi biomarkereid ja tervises seisundit veel enne, kui haigus on diagnoositav. Kõrvutades seda informatsiooni tervisekäitumise ja keskkonnateguritega, saame paremini aru mitte ainult haigusprotsesside tekkimisest, vaid ka haiguse põhjustest ning edaspidi ka ravimite sobivusest (Esko jt, 2019). Teisisõnu, mõttekas on uurida eelkõige nn tervet inimest, et aru saada teda ähvardavatest haigusest.

Eesti geenivaramu loomisega kaasnes meie geeniuuringute geograafilise haarde radikaalne laiendamine. Eesti polnud varem üldse panustanud inimese genoomi projekti, SNP konsortsiumisse või HapMapi projekti. Nüüd liitusime rahvusvahelisse tööjaotusesse, kattes ära uue piirkonna Euroopas (Nelis jt, 2009). Edaspidi osalesime paljudes uutes suuremahulistes assotsiatsiooni-uuringutes. Nõnda tekkinud tihedad sidemed viisid Eesti genoomikateaduse ja teadlased maailmas selles vallas esiritta.

Senised biopangad (v.a mõned eespool mainitud) olid tavaliselt liiga väikesed, mistõttu lihtsalt ei jätkunud materjali, et midagi olulist leida või väita. Algusest peale plaanisime teha suure biopanga, mille alusel oleks võimalik saavutada selles vallas arenguhüpe. Lõpuks see ka õnnestus.

Kavandades geenivaramut, saime kasutada uusi infotehnoloogilisi lahendusi andmete kogumisel ja analüüsil, mida varem polnud võimalik teha. Tehnoloogiliselt saime kasutada uusi DNA eraldamise, säilitamise ja analüüsi meetodeid. Need võimaldasid robotiseerida ja/või automatiseerida suure osa tegevustest. Nõnda vähenes nii vigade tekkimise võimalus kui ka tööjõuvajadus. Algusest peale oli kandvaks ideeks rakenda saadud tulemusi kõigi inimeste tervise kasuks ehk personaalmeditsiini vajadusteks. Selle põhimõtte reaalseks

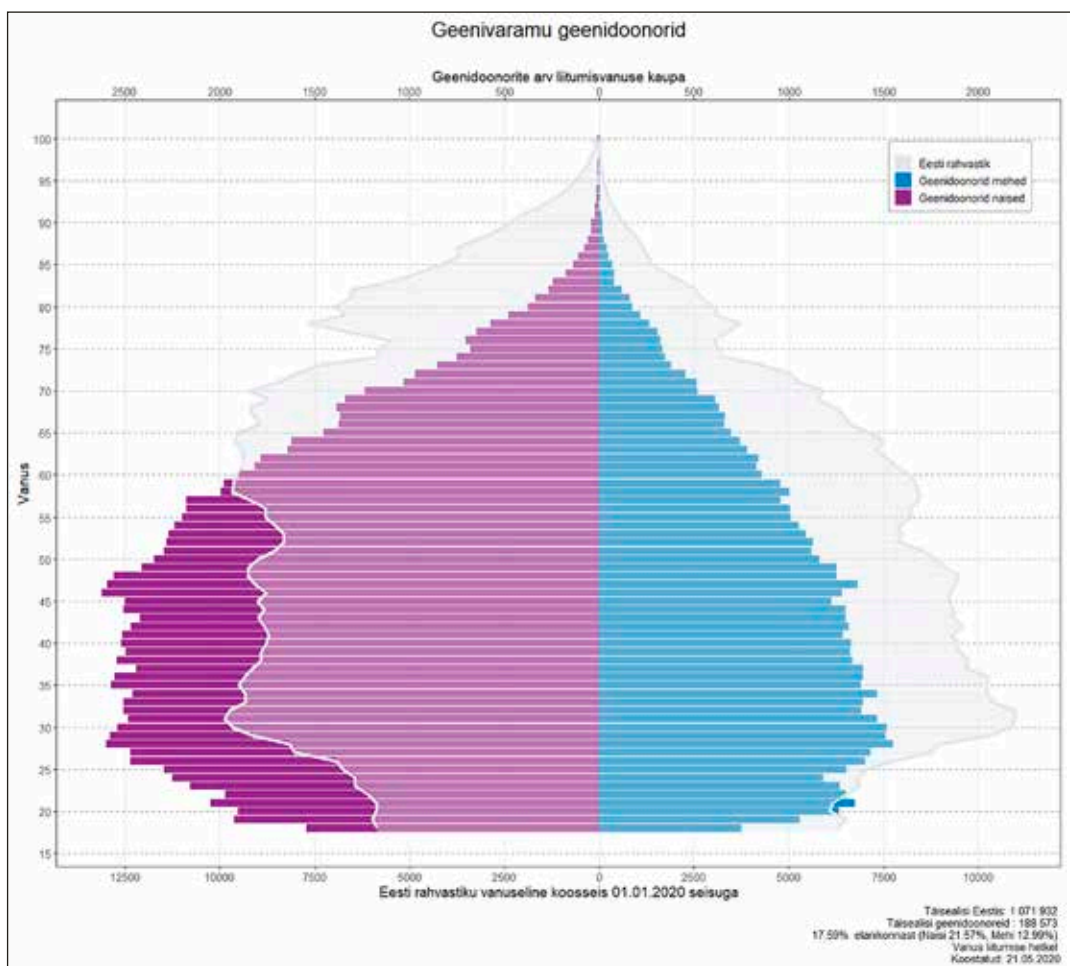
rakendamiseks oli vaja koguda nii palju andmeid, et suudaksime peaaegu iga kaasteelise kohta midagi olulist öelda. Vaid nii saab see teadmine ja kasu jõuda iga inimeseni.

Tulemusena on geenivaramu suur prospektiivne (ehk oma olemuselt tulevikku vaatav) ja longitudinaalne (ehk sisaldab samade parameetrite korduvaid uuringuid teatavate ajavahemike järel) kohort (teatud mööndustega), mis haarab 20 protsenti Eesti täiskasvanud elanikkonnast alates 18. eluaastast. Matemaatilise statistika seisukohast saab (samuti teatavate mööndustega) rääkida juba populatsiooni-põhisest analüüsist.

Geenivaramust saab lisaks geeniinfole olulist teavet inimese tervislikku seisundit mõjutavate selliste oluliste aspektide kohta nagu keskkonnategurid (elukoht jm), tervisekäitumine (suitsetamine jm) veel enne, kui ta haigestub. See käib ka vereplasmast eraldatavate biomarkerite kohta. Sellist tüüpi informatsioon annab olulist lisateavet just siis, kui on tegemist suurte elanikkonnarühmadega.

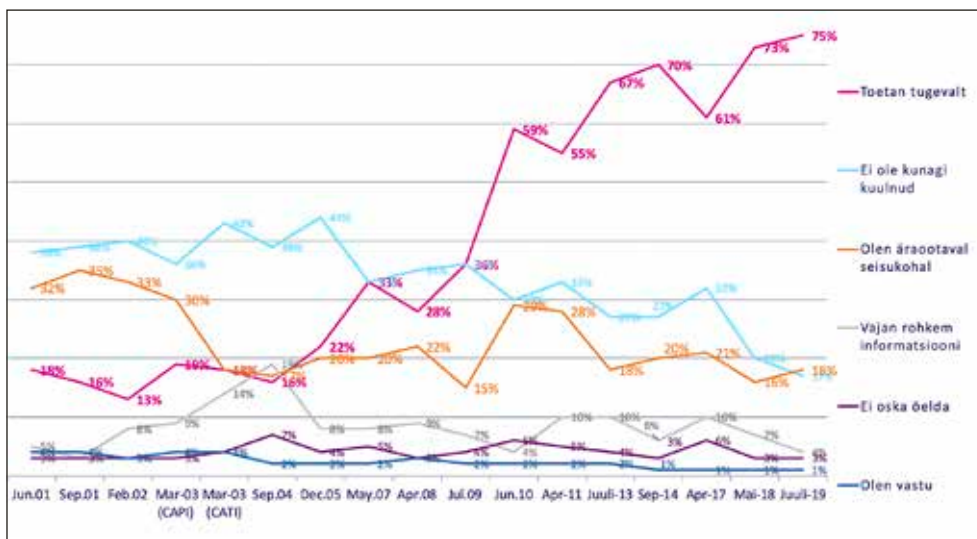
Populatsioonipõhisus annab võimaluse uurida kõiki haigusi jt fenotüüpe, mida kogutakse, nagu näiteks haridus, toitumine, antropomeetrilised näidud jpm. Tekib ka võimalus vältida tavapäraste kontrolluuringutega kaasnevaid moonutusi. Kui näiteks klassikalistesse juht-kontrolluuringutesse kaasataks vaid patsiente, kellel haigus juba diagnoositud, on tavaliselt tegemist juba väljakujunenud haiguspildiga. Sellisel juhul ei too biomarkerite uuringud sageli selgust, mis on põhjus ja mis on tagajärg. Saame vaid tõdeda haige organismi reaktsiooni patoloogilisele protsessile. Ka kergemad (sh veel mitte diagnoositud) haiguse vormid vajavad tähelepanu. Pealegi on inimestel tihti vaevuste peamise põhjusega kaasuvad haigused. Selliselt üles ehitatud biopangas on võimalik uurida ka neid ja neile leevendust pakkuda. Mõneti ehk äärmuslik, kuid inimeste säästmise mõttes ülimalt vajalik aspekt on see, et nii saame teavet ka nende haiguste kohta, mille puhul suremus on suur ja ootamatu ning varajasi sümptomeid on raske märgata (Alver jt, 2019).

Sellise biopanga väärtus tõuseb ajaga. Olemasolevad proovid jäävad alles. Inimeste jälgimise aeg pikeneb. Juba praegu saab kasutada uusi analüüsi-tehnoloogiaid, mida 20 aastat tagasi veel polnud. Sellisteks on nn teise põlvkonna DNA järjestamine, uued statistika meetodid assotsiatsiooni-uuringute läbiviimiseks jms. Kuna DNAd ja vereplasmad hoiustatakse piisavalt palju ja nende säilimist tagaval moel, saab teha uuringuid erinevate protokollide põhjal paljude erinevate partneritega kodu- ja välismaalt. Töö lõpuks laekuvad uuringute tulemused ikka geenivaramu andmebaasi ning loovad uusi võimalusi tervise hoidmiseks ja haiguste leevendamiseks.



Joonis 1. Eesti geenivaramu sooline ja vanuseline koosseis võrrelduna kogu Eesti elanikkonnaga. Alla 60-aastasi naisi on geenivaramus suhteliselt rohkem kui rahvastikus, aga vanemaid naisi vähem kui rahvastikus. Mehi on üldiselt suhteliselt vähem kõikides vanuserühmades kui rahvastikus. Teisest maailmasõjast põhjustatud 75-aastaste (± 3 aastat) inimeste vähenemine on selgelt näha.

Nagu eeltoodust näha, kogunes uue innovaatilise biopanga loomiseks piisavalt argumente. Eesti valitsus toetas seda ideed igati. Ühiskonnas toimus muidugi äge arutelu, mis leidis ajakirjanduses kohati negatiivset vastukaja. Tagasi vaadates tundub mõneti kummaline, et Tartu ülikooli arstiteaduskonna nõukogu seda ideed ei toetanud. Põhjendused täitsid neli lehekülge.



Joonis 2. Eesti elanike teadlikkus ja arvamus Eesti geenivaramust (TNS/Kantar EMOR 2001–2019). Viimase küsitluse küsimusele „Kas olete teadlik Eesti geenivaramu projektist?“ vastas 17% inimesi: „Ei ole kunagi kuulnud.“ Ülejäänuid vastasid küsimusele „Milline on Teie suhtumine Eesti geenivaramu projekti?“ 75% „Toetan tugevalt“ ning 1% „Olen vastu“.

Geenivaramu loomine

Pärast valitsuse otsust luua Eesti geenivaramu loodi eraldi struktuur SA Eesti geenikeskus. Riigikogu võttis aastatuhande vahetusel vastu inimgeeniuuringute seaduse¹⁸. Edasi oli vaja luua täpne biopanga loomise kava. See haaras eelkõige kogutava kliinilise info, keskkonnategurite ja käitumise muustrite ulatust, koeproovide hulka ja sisu, logistikat jpm. Tehnilises mõttes pidi see tagama visiooni materialiseerumise standardiseeritud protokollidesse (SOP), ISO reeglitesse, IT-lahendustesse, andmebaaside arhitektuuri, laboratoorse informatsiooni haldamise süsteemi (*laboratory information management system*, LIMS) jne. Sellised eeskirjad pidid kestma mitukümmend aastat, et pika aja jooksul kogutud info ja koeproovid oleksid võrreldavad kogu biopanga elukaare ulatuses (Leitsalu jt, 2015). Väga oluline oli elanikkonna teavitamine. Rahva poolehoid kasvas oluliselt pärast seda, kui geenivaramu liitus 2007. aastal Tartu ülikooliga.

¹⁸ Riigi Teataja, RT I 2000, 104, 685.

Personaalne meditsiin ja haigusriskide määramine

Personaalset meditsiini saab defineerida mitmel moel. Eelkõige peetakse silmas seda, et kasutatakse inimese enda tuumikkoostise ehk DNA molekulaarsel analüüsil saadud andmeid. Kuna inimeste DNA on kordumatu, on igal inimesel ka sellel tasemel individuaalsed omadused. Eelkõige peetakse praegu silmas inimese geeniandmeid, sest sealt saavad alguse paljud meiega juhtuvad asjad. Geeniinfo on meiega juba sündides ning me ei saa seda isetahtsi elu jooksul muuta, küll aga mõistlikult kasutada. Geeniinfo on ka hetkel kõige arusaadavam ja algusest peale esitatav digitaalsel kujul, sh otsitavana ja töödeldavana.

Geeniuuringutes mõõdame tegelikult ainult kahte asja. Kuna DNA koosneb vaid neljast ehituskivist ehk nukleotiidist¹⁹, loetakse kokku, millise markeriga on tegemist – kas A, C, G või T ning millises järjekorras – ja kui tihti see esineb genoomis. Üks alleel²⁰ saab olla minimaalselt 0% ja maksimaalselt 50%, sest teise 50% võtab endale teiselt vanemalt pärit alleel. Esimese sammuna saab võrrelda mingi alleeli sagedust neil, kellel on mingi diagnoos nendega, kellel seda diagnoosi pole. Kui kõnesolev alleel esineb statistiliselt olulisel määral sagedamini haigetel, siis saab teha järelduse, et see alleel on selle haiguse tekkega kuidagi seotud. Selliste ülegenoomsete assotsiatsiooniuuringute (GWAS) alusel ongi leitud haigustega seostunud alleelid. Geenivaramu on siin andnud olulise rahvusvahelise panuse selliste alleelide leidmisse. Niisugused uuringud on taganud ulatusliku edenemise inimese genoomiuuringutes ja geenivariantide sidumises fenotüüpidega, sh haigustega. Need on tekitanud tohutult uusi hüpoteese, aga toonud ka esile teatud geenid, mille funktsioonide ja toime-mehhanismi edasine analüüs võib viia sellise informatsiooni, mis on eelduseks varajase diagnostika ja toimivate ravimite avastamisele.

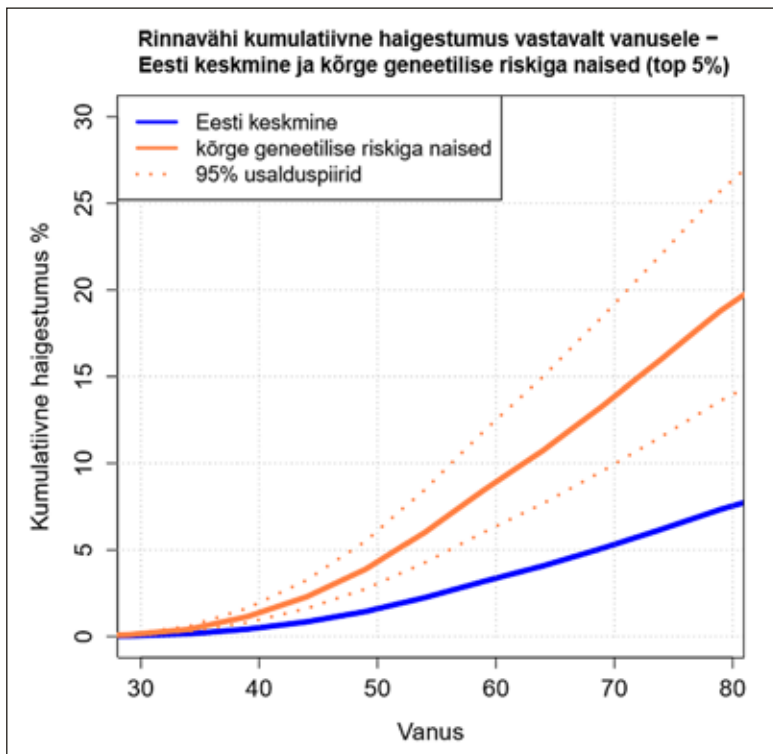
Personaalne meditsiin jaguneb kolmeks suureks alateemaks

Mitmed eelnimetatud harvikaigused ehk mendeliaalsed haigused on suurel määral tingitud ühes kindlas geenis esinevatest mutatsioonidest. Haigus ei pruugi alati avalduda, aga kui sellised mutatsioonid on genoomis olemas, on haigestumise tõenäosus suur. Muidugi tuleb vahet teha hetero- ja homosügootsusel²¹ (retsessiivsus ja dominantsus) ning lisaks veel X-kromosoomi haigustel. Kui sünnib haige laps, aga haiguse põhjus pole kohe ilmne, on üha rohkem esimeseks

¹⁹ DNA neli „ehituskivi“ ehk lämmastikalust on adeniin (A), tümin (T), tsütosiin (C) ja guaniin (G) – toim.

²⁰ Alleelideks hütatakse ühes ja samas kromosoomis paiknevaid geenivariatsioone – toim.

²¹ Homosügootsus on diploidse või polüploidse indiviidi genotüübi seisund, kus homoloogiliste kromosoomide samas lookuses asuvad ühe geeni ühesugused (kas dominantseid või retsessiivsed) alleelid. Heterosügootsus on genotüübi seisund, kus homoloogiliste kromosoomide samas lookuses (või mitmes vaatlusaluses lookuses) asuvad ühe geeni erinevad alleelid (nt üks alleel on dominantne ja teine alleel retsessiivne) – toim.



Joonis 3. Eesti naistel on 5–6% tõenäosus haigestuda rinna- või munasarjavähki, enne kui nad saavad 70-aastaseks (sinine joon). Punane joon näitab, et 5% kõigist Eesti naistest, kes on vähemalt 18 aastat vanad, on samasugune risk juba 20 aastat varem. Aga sõeluuringutesse kutsutakse alles 50 aastast alates. Vähemalt neile viiele protsendile peaks see kutse saabuma 10–15 aastat varem, et avastada tekkiv vähkkasvaja enne 50-aastaseks saamist.

analüüsi meetodiks inimese genoomi valke kodeeriva osa järjestamine (ehk eksoomide analüüs). Seda on kogu inimese genoomist ligi 1%.

Kui tulemustest midagi seda haigust põhjustavat ei leia, järjestatakse kogu inimese genoomi 3000 miljonit nukleotiidi (A, C, G ja T). Need paiknevad kahes koopias, sest autosoomseid kromosoomseid on kaks. Eesti geenivaramu töö teise põlvkonna DNA järjestamise tehnoloogia geenivaramu laborisse algselt teadustööks. Lisaks tehti sellist tüüpi diagnostilisi uuringuid mitu aastat haigekassa lepingu raames Tartu ülikooli kliinikumile. Selline praktika on ehe näide uue tehnoloogia kiirest ülekandest laborilaualt voodiservale.

Levinud ehk „tavalised“ haigused, mille hulgast näiteks kardiovaskulaarsed (ehk südame-veresoonkonna) haigused ja vähkkasvajad on põhilised surma

põhjustajad. Nende haiguste geneetika on väga keeruline. Sajad ja tuhanded geenivariandid annavad igaüks väikese osa haiguse tekkeks. Haiguse ilmnemist ja kulgu mõjutavad nii keskkonnategurid (sotsiaal-majanduslik olukord, elu- ja töökoht jt) kui ka elustiil (suitsetamine, alkohol, keheline aktiivsus jm). Siiski on võimalik leida geenivariante, mis loovad eeldusi mingi haiguse tekkeks. Paljud ülegenoomsed assotsiatsiooniuuringud suurte biopankade najal on avastanud tuhandeid geenivariante, mis mängivad haiguse tekkes olulist osa. Neid on võimalik kasutada nn polügeensete haigusriskide skoori arvutamiseks. See on teatav suurus, mida saab kasutada ka individuaalsete haigusriskide määramiseks (Läll jt, 2019). Sellist laadi saavutused on geenivaramu kõige olulisem panus rahvatervise paremaks muutmisel. Nüüd on võimalik leida üles inimesed, kellel on väga kõrge haigusrisk või ravimisobimatus. Neid inimesi saab täpsemalt uurida ja vajadusel rakendada ennetavaid meetmeid, et haigust edasi lükata või vältida. 2019. aastal said riigi teaduspreemia keemia ja molekulaarbioloogia alal geenivaramu teadlased Lili Milani, Krista Fischer, Reedik Mägi ja Tõnu Esko just selle eest (Esko jt, 2019). Nii realiseerus 20 aasta tagune idee geeniuuringute kasutamisest rahva tervise parendamiseks.

Farmakogeneetika on kolmas suur teema, kus geeniuuringud muudavad senist praktikat. Automaatne otsusetoe algoritm kasutab praegu nimistut 32 ravimist, et koostada individuaalsed soovitusel patsiendile tema genoomi eripära arvestades. Ligikaudu 5–6% Eesti inimestest kasutab igapäevaselt mõnda neist 32 ravimist. Kõigeeks selleks on vaja teha üks automatiseeritud analüüs ja selle tulemusi töödelda vastavate algoritmidega (Reisberg jt, 2019).

Kokkuvõte

Kas teaduslik avastus viib innovaatilise tooteni, millel on oluline sotsiaal-majanduslik mõju, pole ju tavaliselt selge kohe, kui see avastus tehakse. Harva viib sellise tooteni üks ja ainus avastus. Võib juhtuda, et olulise mõjuga innovaatiline toode sünnib mitme avastuse, paljude tehnoloogiate ning julge tulevikuvisioni koosmõjul. Et nii juhtuks, peab keegi olema kõigi nende külgedega põhjani tuttav, ise tegutsema sellel alal ja aru saama asjade arengu loogikast. Edasi tuleb leida kaasamõtlejaid ja toetajaid. Vaid nii saab paljutöötavad ideed ellu viia.

Tänuavaldused

Kuigi Eesti valitsus toetas geenivaramu loomist igati, tuli esimese 10 000 geenidoonori kaasamiseks leida raha ka väljastpoolt avalikku sektorit. Üle 20 aktiivse Eesti investori panid igaüks olulise summa geenivaramu rahastamiseks loodud ettevõtte aktsiakapitali. Kaks USA investeerimisfondi lisasid 4,5 miljonit dollarit, mis oli 2001. aastal kaalukas summa. Edasist geenivaramu laiendamist 20 korda suuremaks ning kogu kompleksi hoidmist ja pidamist rahastab juba Eesti valitsus.

Täna kõik geenidoonoreid, arste, õdesid, ministeeriumite töötajaid ja paljusid teisi toetajaid, kes te kõik panustasite selleks, et Eesti inimesed saaksid osa personaalsest meditsiinist. Eriline tänu Tartu ülikooli geenivaramu kollektiivile tohutu panuse eest!

Täna Krista Liivi, Annely Allikut, Sirje Lindu ja Krista Fischerit abi eest käsikirja vormistamisel ja jooniste koostamisel.

VIITED

Alver, M., Palover, M., Saar, A., Läll, K., ... , Metspalu, A., *et al.* 2019. Recall by genotype and cascade screening for familial hypercholesterolemia in a population-based biobank from Estonia. – *Genetics in Medicine*, 21 (5), 1173–1180.

Dawson, E., Abecasis, G. R., Bumpstead, S., Chen, Y., ... , Metspalu, A., *et al.* 2002. A first-generation linkage disequilibrium map of human chromosome 22. – *Nature*, 418 (6897), 544–548.

Fears, R., Poste, G. 1999. Policy forum: health care delivery. Building populations genetics resources using the U.K. NHS. – *Science*, 284 (5412), 267–268.

International HapMap Project. 2015. <http://hapmap.ncbi.nlm.nih.gov/>

Kerem, B., Rommens, J. M., Buchanan, J. A., Markiewicz, D., Cox, T. K., Chakravarti, A., Buchwald, M., Tsui, L. C. 1989. Identification of the cystic fibrosis gene: genetic analysis. – *Science*, 245 (4922), 1073–1080.

Leitsalu, L., Haller, T., Esko, T., Tammesoo, M. L., ... , Metspalu, A. 2015. Cohort profile: Estonian Biobank of the Estonian Genome Center, University of Tartu. – *International Journal of Epidemiology*, 44 (4), 1137–1147.

Läll, K., Lepamets, M., Palover, M., Esko, T., Metspalu, A., Tõnisson, N., Padrik, P., Mägi, R., Fischer, K. 2019. Polygenic prediction of breast cancer: comparison of genetic predictors and implications for risk stratification. – *BMC Cancer*, 19 (1), 557.

Nelis, M., Esko, T., Mägi, R., Zimprich, F., ... , Metspalu, A. 2009. Genetic structure of Europeans: a view from the North-East. – *PLoS One*, 4 (5), e5472.

Reisberg, S., Krebs, K., Lepamets, M., Kals, M., Mägi, R., Metsalu, K., Lauschke, V. M., Vilo, J., Milani, L. 2019. Translating genotype data of 44,000 biobank participants into clinical pharmacogenetic recommendations: challenges and solutions. – *Genetics in Medicine*, 21 (6), 1345–1354.

Riboli, E., Kaaks, R. 1997. The EPIC project: rationale and study design. European prospective investigation into cancer and nutrition. – *International Journal of Epidemiology*, 26, Suppl 1, S6–14.

Risch, N., Merikangas, K. 1996. The future of genetic studies of complex human diseases. – Science, 273 (5281), 1516–1517.

Sanger, F., Nicklen, S., Coulson, A. R. 1977. DNA sequencing with chain-terminating inhibitors. – Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 74 (12), 54637.

Thorisson, G. A. 2003. The SNP Consortium website: past, present and future. – Nucleic Acids Research, 31 (1), 124–127.

Andres Metspalu

Sündinud 11.03.1951 Lääne-Virumaal

Eesti teaduste akadeemia liige (alates 2010)

1969 – Rakke keskkool

1976 – Tartu ülikool (ravi eriala)

1979 – bioloogiakandidaat (PhD, Ukraina teaduste akadeemia molekulaar-geenetiika instituut)

2018–... Tartu ülikooli genoomika instituudi direktor, alates 1.06.2018 genoomika ja biopankade juhtivateadur

2008–... Eesti geenivaramu juhataja

2000 WHO rahvusvahelise vähiuurimiskeskuse (IARC) Lyon, Prantsusmaa, külalisteadur

1996–2007 Tartu ülikooli kliinikumi ühendlabori molekulaardiagnostika keskuse juhataja

1993–1994 Baylori meditsiinikolledži (Huston, USA) külalisprofessor

1992–... Tartu ülikooli biotehnoloogia professor

1986–1992 Eesti biokeskuse teadusdirektor

1985–1992 Tartu ülikooli üld- ja molekulaarpatoloogia instituudi geeniekspressiooni labori juhataja

1982–1984 Tartu ülikooli molekulaarbioloogia labori vanemteadur

1981–1982 Columbia ülikooli ja Yale'i ülikooli külalisteadlane

1976–1980 Tartu ülikooli molekulaarbioloogia uurimisgrupi nooremteadur

1980 – Eesti NSV riiklik preemia (kollektiivi liikmena valgu biosünteesisüsteemi struktuuri alaste tööde tsükli eest)

2001 – Eesti Punase Risti III järgu teenetemärk

2002 – Prantsusmaa autasu „Prix de la Garantie Medicale et Chirurgicale, France“

2003 – Eesti Vabariigi teaduspreemia (aastapreemia arstiteaduse valdkonnas genoomiuuringute eest)

2003 – Prantsusmaa orden „L’Ordre des Palmes Académiques, Chevalier“
2006 – Leedu laborimeditiini ühingu auliige
2010 – Vilniuse ülikooli audoktor
2010 – Tartu ülikooli Raefondi preemia
2015 – Tartu linna aukodanik
2017 – Balti assamblee teaduspreemia
2019 – aasta eurooplane
2020 – Eesti Vabariigi teaduspreemia (olulise sotsiaal-majandusliku mõjuga innovaatilise tooteni viinud, teaduslikul avastusel põhineva teadus- ja arendustöö eest)

*Täppisteaduste valdkonna aastapreemia
tööde tsükli „Laiendatud geomeetrilised
gravitatsiooniteooriad“ eest*

Laur Järv, Manuel Hohmann ja Margus Saal



LAIENDATUD GEOMEETRILISED GRAVITATSIOONITEOORIAID

2020. aasta täppisteaduste aastapreemia laureaadid, Tartu ülikooli füüsika instituudi vanemteadurid Laur Järv, Manuel Hohmann ja Margus Saal uurisid universumi matemaatilisi süvastruktuure, et jõuda lähemale 21. sajandi füüsika suurima mõistatuse lahendamisele. Konteksti avamiseks on eelnevalt vaja visandada, kuidas Einsteini üldrelatiivsusteooria (ÜRT) kirjeldab gravitatsiooni geomeetrilisena ning mida kujutavad endast selle vähe tuntud sõsarad üldrelatiivsusteooria teleparalleelne ekvivalent (ÜRTTE) ja üldrelatiivsusteooria sümmeetriline teleparalleelne ekvivalent (ÜRTSTE), samuti milles seisneb Einsteini teooria laienduste „loomaaed“, kuhu kuuluvad näiteks skalaartensortüüpi gravitatsiooniteooriad (STG). Alustada võiks aga veel üldisemalt.

Raskesti tabatav gravitatsioon

Nüüdisaegne alusfüüsika näeb looduses nelja fundamentaalset jõudu – gravitatsioonilist, elektromagnetilist, tugevat ja nõrka –, mille vahendusel toimuvad kõik protsessid maailmas. Gravitatsioon tõmbab meid maa poole, kuid läbi põranda ei vaju me tänu elektromagnetilisele tõukumisele aatomite väliskihtide vahel. Tugev interaktsioon hoiab koos aatomituumi ja nõrk avaldub mitmetes subatomaarsetes protsessides, näiteks beeta-lagunemise juures. Mikromaailmas on gravitatsioon neist neljast jõust kõige väetim, elektromagnetiline tõukumine kahe elektroni vahel on 10^{38} korda tugevam kui nendevaheline gravitatsiooniline tõmbejõud samal kaugusel. Kosmilistes mastaapides valitseb siiski gravitatsioon, sest erimärgiliste elektrilaengute tõuke- ja tõmbejõud keskmiselt vastastikku taanduvad, kuid üksnes tõmbejõuna mõjuv gravitatsioon levib kauge maa taha.

Nimetatud neljast alusjõust oli gravitatsioon esimene, mille matemaatilise kirjeldamiseni füüsika jõudis. Teadagi esitas selle 1687. aastal Isaac Newton, kes näitas, kuidas nii õuna kukkumine puu otsast kui ka Kuu tiirlemine ümber Maa toimub samade seaduste alusel. Newtoni gravitatsiooniteooria triumfeeris ka teiste Päikesesüsteemi kehade liikumiste seletamisel. Näiteks kui 19. sajandi alguses pandi tähele, et hiljuti avastatud kauge planeet Uraan ei liigu täpselt sellist trajektoori mööda, nagu Newtoni teooria tuntud planeetide mõju arvestades ennustab, siis oli teooriast lähtudes võimalik kõrvalekaldeid põhjustava massi orbiit ja asukoht välja arvutada ning seejärel ka vaatluslikult avastada. Häirijaks oli Uraanist järgmine planeet Neptuun.

Aga 19. sajandi lõpupoole sattus Newtoni teooria raskustesse Merkuuri liikumise seletamisega. Planeedid ei tiirle ümber Päikese mitte ringorbiitidel, vaid kulgevad mööda ellipseid, mille kõige lähemat punkti Päikesele nimetatakse periheeliks. Kaugete tähtede suhtes periheel aegamööda nihkub, täpsemalt 5600 kaaresekundit 100 Maa aasta kohta. Kui arvestada kõikide planeetide mõjutusi, peaks Newtoni järgi Merkuuri periheeli nihe olema 5557 kaaresekundit sajandis. Teoreetilise väärtuse erinevus vaatlustulemusest oli küll napp 1%, kuid mitte käsitletav juhusliku mõõtmisveana. Taas püüti kõrvalekallet seletada Päikese ja Merkuuri vahel asuva võimaliku uue planeediga, millele oli nimigi välja pakutud – Vulcan. Vaatlused paraku sellise taevakeha olemasolu ei kinnitanud. Merkuuri periheeli probleemi lahendas alles uus, täiuslikum gravitatsiooni-teooria. Selle erinevuse selgitus oli esimene efekt, mille Albert Einstein oma üldrelatiivsusteooriat välja pakkudes välja arvutas (1915).

21. sajandi füüsika ees on kaks suurt mõistatust, mis väliselt kordavad 19. sajandi probleeme. Esiteks näitavad vaatlused, et objektid galaktikate ketaste äärtel tiirlevad galaktika keskme ümber oluliselt kiiremini, kui seda galaktikas nähtavat ainet arvestades üldrelatiivsusteooria ennustab. Teiseks paisub universumis ruum (kaugete galaktikate vahemaa) kiirenevalt, mis on üldrelatiivsusteooria järgi võimatu, kui arvestada ainult tuntud materiaali liike universumis.

Nagu Neptuuni puhul, on teadlaste esimeseks mõtteks lahendada probleemid tundmatu aine komponentide lisamisega mudelisse. Galaktikate pöörlemise ennustused läheksid teoorias vaatlustega kokku siis, kui oletada, et ketast ümbritseb „tumeaine“ nähtamatu pilv, ning universumi kiirenev paisumine tuleks teooriast välja siis, kui eeldada, et ilmaruumi täidab negatiivse rõhuga ollus, „tumeenergia“. Need on tumedad nähtused, sest ei kiirga ega neela valgust, muidu oleks neid lihtne märgata. Tumeaine peaks olema sarnaselt tavalise ainega kogunenud galaktikate ümbrusse, tumeenergia aga seevastu „vaakumi energiana“ kõikjal ühtlaselt jaotunud.

Tumeaine ja tumeenergia märke on ka muudes kosmoloogilistes vaatlustes. Enam-vähem kooskõlalise mudeli saaksime eeldades, et tumeainet on kogu universumi materias umbes 25% ning tumeenergia moodustaks 70%. See tähendab, et teada-tuntud tähed, planeedid, tähtedevaheline gaas, elektromagnetlained ja kõik muu „mittetume“ moodustab napilt 5% kogu materias. Iseenesest võib see muidugi nii olla, kuid seni on ebaõnnestunud kõik osakestefüüsika katsed mingilgi moel tumeaine osakesi kasvõi kaudselt tabada ning tumeenergia interpretatsioon kvantfüüsikalise vaakumi energiana on oma suuruse poolest karjuvas vastuolus elementaarosakeste standardmudeliga. Seepärast ei saa välistada, et tumeaine ja tumeenergia on samamoodi petlikud nimetused nagu planeet Vulcan ning ebakõla vaatlustega tuleb hoopis sellest, et eeldasime üldrelatiivsusteooria täpset kehtivust kosmilistel kaugustel. Einsteini ÜRT paistab küll hästi töötavat Päikesesüsteemi piires, samuti mustade aukude

ja gravitatsioonilainete juures, aga võimalik, et päris kosmilises mastaabis peaks selle asemele asuma mingi muu laiem teooria. Nii nagu Newtoni gravitatsioon on Einsteini üldrelatiivsusteooria piirjuht väikeste kiiruste ja nõrkade väljade juures, nõnda võiks äkki ka ÜRT ise olla piirjuht mingist üldisemast teooriast.

Gravitatsiooni geomeetrilised alused

Enne üldisema teooria otsinguteni jõudmist peaks siiski põgusalt selgitama, kuidas Einsteini teooria gravitatsiooni kirjeldab. Newtoni teoorias on füüsika „areeniks“ muutumatu eukleidiline ruum ning tema esimene seadus sedastab, et vabad kehad liiguvad ühtlaselt ja sirgjooneliselt (inertsiaalselt). Newtoni teise seaduse järgi toob kehale mõjuv jõud kaasa selle, et keha kiirusvektor hakkab muutuma. Kuu põrutaks muidu Maast mööda, kuid Maalt lähtuv gravitatsioonijõud paneb Kuu kiirusvektori suuna pidevalt pöörduma, nii et tulemuseks on Kuu liikumistrajektoor ümber Maa. Einsteinile tundus, et inertsiaalsed ja gravitatsiooni nähtused peaksid olema teoorias eristamatud, sest illuminaatoriteta raketis ei ole võimalik teha vahet, kas rakett on maapinnal paigal ja meid surub vastu põrandat gravitatsioonijõud või sööstab rakett avakosmoses kiirenevalt edasi ja me oleme surutud vastu põrandat inertsist, kuna meie keha „püüab“ säilitada oma endist kiirust, mitte seda koos raketiga suurendada.

Geniaalse mõtteväljatuse ajal asendas Einstein eukleidilise ruumi²² üldise dünaamilise aegruumiga ning kirjeldas gravitatsioonijõudu kui aegruumi geomeetria omadust. Kui Newtonil oli ruum „sirge“ ja Kuu trajektoor ruumis kõver, siis Einsteini järgi on Kuu liikumistrajektoor endiselt aegruumis „sirgjooneline“, kuid aegruum ise kõver. Eraldi kiirust kõrvalekallutatavat jõudu pole Einsteinil gravitatsiooni jaoks vaja, see on juba hõlmatud aegruumi omadustega. Kuu liigub oma algkiirusega määratud sihis edasi sellest kõrvale kaldumata, matemaatika keeles öeldes piki „geodeetilist“ joont.²³

Kui Newton sisuliselt lõi oma mehaanika esitamiseks uue matemaatika haru diferentsiaalarvutuse, siis Einstein sai oma ideelele vastava teooria formuleerimiseks kasutusele võtta mõnevõrra varem Bernhard Riemanni, Gregorio Ricci ja teiste matemaatikute arendatud diferentsiaalgeomeetria. Matemaatilises mõttes kirjeldab Einsteinil aegruumi muutkond, mis on diferentsiaalgeomeetria üks alusmõisteid. Muutkond on pidev punktide hulk, kus iga punkt koos oma lähiümbruse punktidega on vastavuses eukleidilise ruumiga, kuid sõltuvalt

²² Meid ümbritsev tavapärane „lame“ ja „sirge“ maailm, kus kauguste ja nurkade vahelised seosed järgivad vanakreeka matemaatiku Eukleidese määratletud reegleid; nt kolmnurga sisenurkade summa on alati 180° – toim.

²³ Sirgjoone mõiste üldistus kõverruumis. Diferentsiaalgeomeetrias joon, mis kujutab mingis mõttes lühimat teed (nt kõveral) pinnal paikneva kahe punkti vahel – toim.

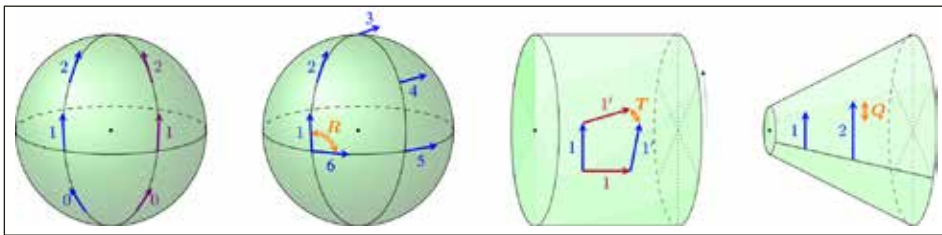
nende lähiümbruste kokkuseadmisest ei pruugi muutkonnal tervikuna Eukleidese klassikalised aksioomid enam kehtida. Näiteks kuigi üksikute riikide kaardid on suhteliselt heas lähenduses kõik eraldi kujutatavad eukleidilisel tasandil (paberilehel), ei saa me maailma atlase kaarte servapidi kokku kleepides enam tasandit, vaid hoopis kerakujulise gloobuse. Tõesti, sfäär on üheks lihtsaks muutkonna näiteks, kus Eukleidese aksioomid ei kehti, näiteks kaks ekvaatoril paralleelselt kulgevat põhja-lõuna meridiaani saavad kokku poolustel.

Muutkonna põhilised omadused on kodeeritud kahe matemaatilise struktuuriga. Esimeseks on meetrika, mis annab reegli, kuidas arvutada vahemaad kahe punkti vahel ning nurka kahe samast punktist lähtuva vektori vahel. Teiseks struktuuriks on seostus, mis ütleb, kuidas ühes punktis määratud vektorit teise punkti üle kanda. Kui osake liigub, moodustub läbitud muutkonna punktidest tema liikumise trajektoori. Trajektoori puutujavektor igas punktis on osakese kiirus. Sirgjoonelise liikumise vasteks on siin autoparalleelne trajektoori, st trajektoori, mille puutuja on igas punktis samasihiline algse kiirusvektori ülekandega mööda selle trajektoori punkte (vt joonis 1).

Diferentsiaalgeomeetriast on teada, et üldisel seostusel saab välja tuua kolm omadust: kõverus, vääne ja mittemeetrilisus, mida piltlikult püüab kujutada joonis 1 paremal.

- Kõverus (R) väljendab kahe lähedase autoparalleelse trajektoori kauguse muutumist. Näiteks gloobusel paralleelsed meridiaanid kohtuvad, nende omavaheline kaugus ei jää konstantseks kera pinna kõveruse tõttu. Samuti, kui võtta üks vektor ja kanda seda edasi mööda kinnist trajektoori, siis trajektoori alguspunkti tagasi jõudes iseloomustab kõverus seda, kui palju lähtevektor ja mööda trajektoori üle kantud vektor omavahel erinevad.
- Vääne (T) iseloomustab rööpküliku mitesulgumise määra. Kui võtame kaks vektorit ja nihutame esimest teise ja teist esimese suunas, ei pruugi tulemused kokku langeda.
- Mittemeetrilisus (Q) kirjeldab olukorda, kus vektorite pikkused ja vektoritevahelised nurgad ülekandel muutuvad. (Matemaatiliselt ei tähenda see mitte meetrika puudumist, vaid et meetrika kovariantne tuletis erineb nullist; teisisõnu, sellise maailma joonelement ei ole invariantne nihete suhtes ehk ei pruugi säilitada oma kuju või pikkust maailma teises otsas.)

Põnevam osa käesolevast loost keerleb just nende kolme omaduse ümber. Erineva seostusega geomeetriatel on omad nimed (joonis 2). Näiteks Riemanni muutkonnad on sellised, mida iseloomustab ainult kõverus, aga vääne ja mittemeetrilisus on nullid. Seevastu juhtu, kus kõverus on null, nimetatakse teleparalleelseks, sest vektori ülekandel piki suvalist trajektoori jääb ta alati iseendaga paralleelseks. Minkowski ruumis puudub seostusel nii kõverus, vääne kui mittemeetrilisus, mistõttu see on antud skeemis eukleidilise ruumi analoogiks.



Joonis 1. Vasakult: autoparalleelsed trajektooriid kera pinnal, kõverus (R) kera pinnal, vääne (T) otsast väänatud silindri pinnal, mittemeetrilisis (Q) koonuse pinnal (piltlikult).

Üldrelatiivsusteooria geomeetriliste ekvivalentide kolmik

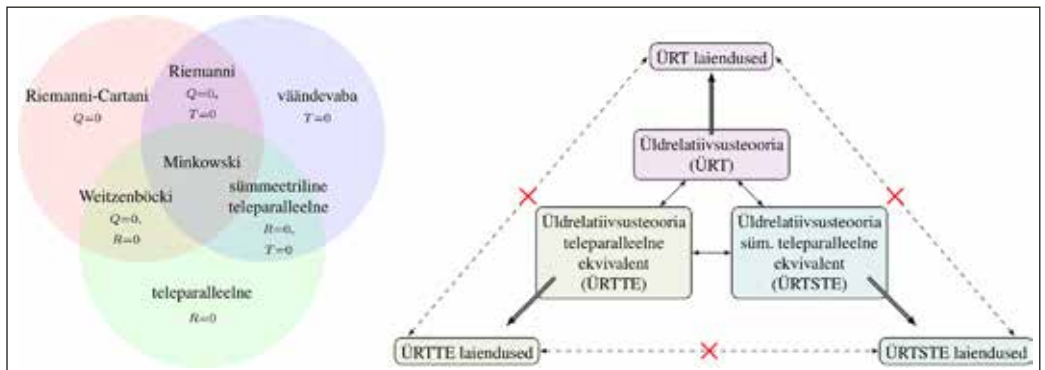
Einstein lähtus üldrelatiivsusteooria loomisel (1915) eeldusest, et gravitatsiooni kirjeldamise jaoks on võtmestruktuuriks meetrika ning gravitatsiooniväli on täielikult määratud meetrilise tensori komponentidega. (Tensor on matemaatikas vektori üldistus. Kui skalaar on lihtsalt üks arv ja kui vektorist võib mõelda kui arvude järjestatud jadast, näiteks kiiruse x -, y - ja z -komponent, siis üldisem tensor moodustub jadade kombinatsioonina, näiteks xx -, xy -, xz -, yx -, yy - jne komponendist, mille võime kirja panna ridade ja veergude tabelina.) Kui Newtoni teoorias on informatsioon gravitatsioonivälja kohta antud ühe arvuga igas ruumi punktis (gravitatsioonipotentsiaali väärtus), siis üldrelatiivsusteooria on info sisalduse poolest laiem teooria, kuivõrd meetrilises tensoris on kordusi maha arvates kümme komponenti. Newtoni gravitatsioonipotentsiaal ilmub meetrilise tensori tt -komponendi esimese parandina. Madalatel kiirustel ja nõrkade väljade piirjuhul on meetrilise tensori ülejäänud komponendid triviaalsed. Muidu meetrilise tensori kümnest komponendist neli võib viia nulliks aegruumi koordinaatide sobiva valikuga ning veel neli on määratavad ääretingimustega ajas ja ruumis, seega päris gravitatsioonivälja dünaamikat kirjeldavaid sõltumatuid komponente on kaks. Füüsika keeles öeldes on teoorial kaks „vabadusastet“ ehk tinglikult väljendudes on selle „info tihedus“ kaks bitti.

Üldrelatiivsusteooria eelduse kohaselt tuleb seotusest mängu ainult see osa, mis sõltub vahetult meetrikast. Sellisel juhul lubab diferentsiaalgeomeetria, et seotuse vääne ja mittemeetrilisis on võetavad nulliks ning meil on tegu nn Levi-Civita seotusega, mille ainsaks mittetriviaalseks karakteristikuks osutub kõverus. Küllap on kõik näinud ÜRT illustatsioonina kummikilet, millele asetatud raskus tekitab sellese lohu (kõveruse), nii et sinna lähedale liikuma nipsatud väike kuulike ei veere väljast vaadates mitte otseteed, vaid kergelt lohu sisse kaldudes mööda painutatud rada. Nagu eespool öeldud, muutkonna geomeetria mõttes liigub kuulike siiski piki autoparalleelset (geodeetilist) trajektoori oma algkiiruse sihis kogu aeg otse, ainult see „otse“ on määratud kiirusvektori edasikandega kõverust ilmestava seotuse poolt.

Üldrelatiivsusteooria õpikud algavad tavaliselt diferentsiaalgeomeetria kiirkursusega ning mainivad seostust tutvustades ääremärkusena, et edaspidi loeme väände ja mittemeetrilisuse nulliks. Õppuris tekitab selline märkus muidugi korraks küsimuse, et miks vääne ja mittemeetrilisus hoobilt nulliks võetakse, aga kuna õpik sellest rohkem juttu ei tee ning kõik töötab kenasti ka ilma nendetagi, siis mõte harjub ja küsimuski ununeb lõpuks.

Küll aga mõtles teooria geomeetristest alustest omal ajal edasi Einstein ise. Populaarsetes käsitlustes kõlab tihti hinnang, et oma elu hilisematel aastatel tegeles Einstein pingsalt füüsika ühendteooria loomisega, kuid need katsed ebaõnnestusid ja jäid viljatuks. Ühendteooriat tõesti ei tulnud, ent edaspidiseks huvitavaid ideid küll. Näiteks uuris Einstein 1925. aastal juhtu, et kui meetrika ja väändeta seostus tuua teorias sisse sõltumatute suurustena, siis saadud võrrandid seostuse jaoks annavad tagasi Levi-Civita seostuse ehk asi taandub algele üldrelatiivsusteooriale. Huvitaval kombel hakati hilisemas kirjanduses (sh ka Einstein ise) seda lähenemist nimetama itaalia matemaatiku Attilio Palatini nimega, kelle mõned aastad varasem töö küll teatud määral temaatikasse puutub, ent kus see meetod siiski päriselt ei sisaldu. Teine huvitav Einsteini algatus oli 1928. aasta katse kirjeldada gravitatsiooni kõveruse asemel väände abil, st teooriaga, mis on esitatud teleparalleelse geomeetria raames.

Kui jätta kõrvale Einsteini uusi teooriaid saatvad kõmulised pealkirjad tolle aja lehtedes, ei pälvinud need ideed teadusmaailmas üldrelatiivsusteooriaga võrreldavat tähelepanu ning vajasid mitmekümneks aastaks peaaegu unustusse, kuni Taani füüsikateoreetik Christian Møller pani kirja teooria, mida võib nimetada üldrelatiivsusteooria teleparalleelseks ekvivalendiks (ÜRTTE) (Møller, 1961). Nii nagu ÜRT, kasutab ka ÜRTTE endiselt meetrikat ning sellest tulenevat Levi-Civita seostust, kuid lisatud on meetrikast sõltumatu seostuse osa, mis on valitud nõnda, et kõverus ja mittemeetrilisus on identselt nullid, ainult vääne on nullist erinev. Praktilises elus on sellise lähenemise analoogiks paindele töötava tavapärase vedru asendamine väändelega töötava torsioonvedruga. Matemaatilises mõttes vastutab gravitatsiooni avaldumise eest ÜRTTEs nüüd vääne, mitte kõverus, ning tekib võimalus gravitatsiooni ja inertsiooni kontseptuaalseks eristamiseks. Samas on ÜRTTE ja ÜRT konstruktsiooni põhjal füüsikalises mõttes ekvivalentsed, st kõik ennustused osakeste liikumise ja muude vaadeldavate efektide kohta on neis täpselt kokkulangevad. Seejuures pakub ÜRTTE mõningaid mõttelisi eeliseid. Näiteks saab selle raames defineerida gravitatsioonivälja energia, mis ÜRT juures pole võimalik gravitatsiooni ja inertsiooni samasuse tõttu. Oluline on mainida, et meetrikast sõltumatu väändega seostuse sissetoomine ei tähenda ÜRTTEs täiendavate vabadusastmete lisamist gravitatsiooni kirjeldusse. Nimelt seostuse väändelise osa võrrandid tulevad antud teorias identselt nullid, seega puudub neil dünaamika. Teisisõnu, antud seostuse komponendid justkui kulgevad matemaatilise konstruktsiooniga niisama kaasa ilma, et need kuidagi füüsikat mõjutaksid. Iseenesest on see ka



Joonis 2. Vasakul: diferentsiaalgeomeetrias võimalike seostuste klassifikatsioon kõveruse (R), väände (T) ja mittemeetrilisuse (Q) järgi. Paremal: füüsikaliselt ekvivalentsete teooriate kolmik ning nende laiendused, mis omavahel ei ole ekvivalentsed.

loogiline, sest kui ÜRTTE lubaks mingit täiendavat dünaamikat, poleks füüsikaline ekvivalentsus üldrelatiivsusteooriaga võimalik, mõlemad peavad olema samamoodi „kahe biti“ teooriad.

Veel mõnikümmend aastat hiljem formuleerisid üldrelatiivsusteooria nn sümmeetrilise teleparalleelse ekvivalendi (ÜRTSTE) Taiwani teadlased Nester ja Ho (Nester, Ho, 1999). ÜRTSTE toob samuti sisse meetrikast sõltumatud seostuse komponendid, kuid sedakorda nõnda, et kõverus ja vääne on identselt nullid ning gravitatsiooni efektid avalduvad seostuse mittemeetrilisuse kaudu. Teooria füüsikaliselt vaadeldavad ennustused langevad taas täpselt kokku ÜRT omadega, ehkki matemaatiline formalism mõnevõrra erineb. Tuli välja ekvivalentsete teooriate kolmik, joonis 2 paremal.

Nii ÜRTTE kui ÜRTSTE tööd avaldati marginaalsetes kohalikes väljaannetes ning pälvisid pikka aega vaid äärmiselt tagasihoidlikku tähelepanu. Pole vast liialdus väita, et veel kümme aastat tagasi leidis vähe gravitatsiooniteoreetikuid, kes nendest teooriatest midagi kuulnud olid.

Laiendatud gravitatsiooniteooriad

Nagu eespool viidatud, kasvas seoses tumeaine ja eriti tumeenergia probleemide esilekerkimisega selle sajandi alguses märkimisväärselt huvi Einsteini üldrelatiivsusteooria laienduste ja modifikatsioonide uurimise vastu. Tuleb välja, et Einsteini teooria on iseenesest küllaltki unikaalne. Vastavalt David Lovelocki teoreemile (1971) on ÜRT nelja aegruumi mõõtme juures ainuke võimalik teooria, kus dünaamilisteks suurusteks on ainult meetrika komponendid ning

mille võrrandid garanteerivad füüsikaliselt aktsepteeritava interpretatsiooni, sest on teist ja mitte kõrgemat järku diferentsiaalvõrrandid. (Teoreemil on veel lisaks kaks tehnilist eeldust lokaalsuse ja difeomorfismi-invariantsuse näol.) Kõik muud alternatiivid ja täiendused, mida me meetrikast lähtudes võiksime välja pakkuda, kas taanduvad võrranditest triviaalselt välja või tekitavad teooria ebastabiilsuse ohu (st kui kirja panna maailma mudel, siis võrrandid ennustaksid, et see peagi plahvatab, ilmselges vastuolus vaadeldud ajalooaga).

Seega, kui otsida tumeenergia probleemi lahendamiseks Einsteini teooria mingisugust üldistust, tuleks teooriat laiendada, st lisada teooria algonstruktsiooni meetrilise tensori kahele vabadusastmele veel midagi täiendavat juurde. Ilmselt matemaatiliselt kõige lihtsam võimalus laienduseks on lisada skalaar, üks bitt täiendavat infot igas ruumipunktis igal ajahetkel. See viib loomulikult viisil nn skalaar-tensortüüpi gravitatsiooniteooriate (STG) juurde, mille algse versiooni olid 1961. aastal välja pakkunud ameeriklased Robert Dicke ja Charles Brans (Brans, Dicke, 1961). Antud nimes viitab tensor sellele, et põhiosas kirjeldab gravitatsiooni meetriline tensor kõveruse kaudu, täpselt nii nagu ÜRTs, aga sellele lisandub gravitatsioonijõu tugevust määrav täiendav väli, mida matemaatiliselt kirjeldab skalaar.

ÜRTs on gravitatsiooni tugevus igal pool ühtlane ja määratud Newtoni gravitatsioonikonstandiga, aga STG puhul hakkab gravitatsiooni tugevus ruumis ja ajas varieeruma sõltuvana skalaarvälja väärtusest, mis omakorda sõltub ümbritsevast ainest. Säärast varieeruvust võib interpreteerida ka kui viiendat fundamentaaljõudu, lisaks alguses mainitud neljale. Oludes, kus skalaari dünaamika lakkab, taandub STG põhimõtteliselt ÜRT moodi teooriaks; teisisõnu on ÜRT STG piirjuhiks. Universumi mudelites ongi skalaaril kena omadus stabiliseeruda mingi konstantse väärtuse juurde ühtlaselt kogu ruumis. Selline omadus lahendab võimaliku murekoha, miks meile gravitatsiooni tugevuse kõikumised pole katsetes seni silma jäänud (aga füüsika fundamentaalkonstantide seas on just gravitatsioonikonstant seni kõige ebatäpsemalt mõõdetud). Samas on neis mudelites skalaarile vastavat potentsiaalset energiat võimalik üsna loomulikult käsitleda kui universumi kiirenevat paisumist põhjustavat tumeenergiat ning sellega lahendada ära tumeenergia päritolu probleem.

Lisaks matemaatilisele lihtsusele võib skalaar-tensortüüpi teooriate põhjenduseks tuua ka mitmesuguseid füüsikalisi kaalutlusi. Näiteks kui tavalise pikkuse, laiuse ja kõrguse kõrval on ruumil tegelikult mõõtmeid rohkem kui kolm, aga need mõõtmed on väikese ulatusega kokku rullunud või ei ole materia liikumine nendes võimalik, siis kõrgemate dimensioonide arvuga ruumide jaoks formuleeritud ÜRT ilmneb kolmemõõtmelise ruumi asukate jaoks efektiivselt just STG teorianana, kus skalaari rolli täidab peidetud dimensioonide ruumala. Pole teada väga selget põhjust, miks sääraseid kõrgemaid dimensioone ei võiks põhimõtteliselt olemas olla, ning vahest tumeenergia avaldumine ongi just nende

olemasolu märgiks. (Erinevalt kõrgematest ruumimõõtmetest on mitme ajamõõtmega teooria loomine keerulisem ja põrkub reale sisemistele vastuoludele.)

Teine motiiv STG teooriatele tähelepanu pööramiseks on tavalise skalaarvälja kvantparandid kõvera aegruumi foonil. Elementaarosakeste standardmudel on üks skalaarväli, Higgsi väli, mille olemasolu leidis suhteliselt hiljuti ka eksperimentaalse kinnituse. Standardmudelst kaugemale mõtelda püüdvad osakestefüüsikud on aga pakkunud veel ridamisi hüpoteese muude võimalike skalaarväljade kohta. Kui vaadelda niisugust välja kõveras aegruumis ja arvutada tema dünaamikale kõverusest tulenevad esimesed parandid, on tulemuseks just STG võrrandid. Väga huvitav, et ülivarase universumi kiireneva paisumise epohhi ehk inflatsiooni mudelitest on vaatlustega parimas kooskõlas just selline skalaar-tensoritüüpi Higgsi inflatsioon, samas tavaline Higgsi väli ilma kõnealuse parandita inflatsiooni jaoks kuidagi ei sobi. Higgsi STG mudeli järgi gravitatsioonikonstant inflatsiooni ajal muutus, kuid hiljem stabiliseerus ÜRT piiri lähedale.

STG teooriad moodustavad mitmekesise perekonna, kus Bransi-Dicke mudel on kõige minimalistlikum ja võimalikud on üldistused erineval moel. Kõige ulatuslikuma skalaar-tensorteooriate kooskõlalise versiooni töötas 1974. aastal välja Lovelocki doktorant Gregory Horndeski (Horndeski, 1974). Pärast avaldamist ei pärvinud Horndeski töö mitte ühtegi tsiteeringut, sest tulemus oli väga keeruline ja puudus motiiv selle lähemaks uurimiseks. Olukord muutus aga kardinaalselt 2011. aastal, mil pandi tähele, et tema pakutu on just täpselt see, kuhu teised uurijad olid viimased aastad samm-sammult Bransi-Dicke mudelit üldistades püüdnud välja jõuda. Nüüdseks on Horndeski artiklit viidatud kaugelt üle tuhande korra, ehkki juba räägitakse ka skalaar-tensorteooriatest „pärast Horndeskit“, mis kasutavad ära paari Horndeski meetodis tähelepanuta jäänud nüanssi.

Skalaarse vabadusastme meetrikale lisamise kõrval on võimalikud veel mitmed teistsugused teed ÜRT laiendamiseks. Näiteks võiks laiendus seisneda täiendava tensori juurdetoomises, mis annab võimaluse rääkida bimeetrilisest või lausa multimeetrilisest gravitatsiooniteooriast. Laiendus võiks seisneda ka täiendava vektori lisamises. Sääraseid konstruktsioone nimetatakse üldistatud Proca²⁴ teooriateks. Teoreetikutel ideedest puudus ei ole ja kirjandusest vaatab vastu kirev teooriate „loomaaed“. Ilmselgelt siin nii mitmedki mõttepalangus sündinud isendid on lootusetult „haiged“ teooria ülesehituse sisemiste probleemide tõttu, teised jälle ei kannataks kokkupuudet reaalse maailmaga, sest nad jääksid kohe hätta erinevate vaatluste seletamisega. Tundub, et mõnevõrra lihtsam ja põnevam

²⁴ Nimetatud Prantsusmaal töötanud Rumeenia füüsiku Alexandru Proca (1897–1955) järgi – toim.

on välja pakkuda oma uus teooria, kui kellegi teise teooriat kriitiliselt uurida, seega tööd „loomaia“ süstemaatilisel korrastamisel ja ebardite väljapraakimisel jätkub veel kauaks.

Laiendatud teleparalleelne gravitatsioon

Eelnev jutt gravitatsiooni laiendamise puhangust käis vaid Einsteini tuntud üldrelatiivsusteooria kohta. Aga varemalt sai selgitatud, et tegelikult on meil kolm füüsikaliselt ekvivalentset, ent matemaatiliselt erinevat teooria formulatsiooni. Äkki eelistab loodus mingil põhjusel mitte kõverusel, vaid näiteks hoopis väändel baseeruvat geomeetriat ja laiendama peaks hoopis seda? Nii-sugune mõte pälvis teoreetikute tähelepanu 2010. aastal Ameerika kosmoloogi Eric Linderi artikliga (Linder, 2010), kes näitas, et ÜRTTE laiendused on mitmes aspektis erinevad analoogilistest ÜRT laiendustest. Piltlikult viitas see tulemus olukorrale, kui ÜRT laiendused pakkusid meile terve „loomaia“ teooriaid uurimiseks, siis ÜRTTE laiendused võiksid anda teise „loomaia“ erinevaid elukaid sinna kõrvale!

Julgemad teoreetikud sööstsid kiiresti uuele mängumaale, kuid peagi tuli kainestav tagasilöök. Nimelt kui klassikalise ÜRTTE puhul meetrikast sõltumatud vääned kandvad seostuse komponendid olid mittedünaamilised ja rippusid teooriaga niisama kaasa, siis laiendatud teooriates sedamoodi enam suhtuda ei saanud. Kuivõrd selge eeskiri seostuse komponentide määramiseks paistis puuduvat, kujunes paljudes uurijates mulje, et kogu ÜRTTE laienduste „loomaad“ võib olla täis parandamatult hukule määratud isendeid. (Tehnilises keeles: lokaalne Lorentzi invariantus neis oli rikutud.) Esimene mulje võib aga olla petlik. Tõepoolest, 2015. aastal argumenteerisid Martin Krššák ja Emmanuel Saridakis (Krššák, Saridakis, 2016), et ÜRTTE laienduste tervisega on siiski kõik korras, kui seostuse kuju õigesti ära arvata, ning 2017. aastal õnnestus Alexey Golovnevil, Tomi Koivistol ja Marit Sandstadil lõpuks tuletada ka võrrandid, mida teleparalleelne seostus peaks rahuldama (Golovnev jt, 2017). Mittemeetrilisusel ja ÜRTSTE-l baseeruva kolmanda laiendatud teooriate „loomaia“ avamisega tegid algust Jose Beltrán Jiménez, Lavinia Heisenberg ja Tomi Koivisto 2017. aastal (Beltrán Jiménez jt, 2018).

Tee nullist teaduspreemiani

Siinkohal on nüüd konteksti niipalju kaardistatud, et on paras aeg jutujärgjega jõuda Tartu gravitatsiooniteoreetikute panuseni. Aga enne tahaks veel teha põgusa hüppe ajalukku. Tartu ülikoolis tutvustasid Einsteini relatiivsusteooriat kõigepealt matemaatikaprofessor Jaan Sarv ning dotsent Jüri Nuut 1930. aastatel. Teooria esimeseks teaduslikuks uurijaks sai aga maletšempion Paul Keres vanem vend Harald Keres (doktoritöö 1942, 1949). Möödunud sajandi viie-kümnendatest aastatest peale kujunes akadeemik Keres ümber ENSV teaduste

akadeemia füüsika ja astronoomia instituuti ja osalt ka Tartu ülikooli füüsika osakonda arvestatav gravitatsionistide seltskond, kelle üksikuid töid tsiteeriti ka välismaal. Paraku pakkus järgnenud Eesti taasiseseisvumisaeg füüsika-teoreetikute järelkasvule teadusest tasuvamaid väljakutseid arvutifirmades ja mujal ning nõnda kerkis 2004. aastal füüsika instituudi nõukogu päevakorda teoreetilise füüsika labori jätkusuutlikkuse küsimus, sest labori koosseisu oli jäänud vaid üks mitte pensionieas töötaja, vanemteadur Piret Kuusk, Harald Kerese tütar. Koosolekul õnnestus Piretil nõukogu labori elujõus siiski veenda, sest hiljuti Inglismaal doktoritöö (PhD kraadi) kaitsnud Laur Järv soovis pärast järel doktorantuuri Saksamaal Tartusse tagasi tulla ning doktorant Margus Saal valmistus peatselt oma väitekirja esitamiseks. Seda madalseisu hetke võiks ühtlasi pidada ka selle teaduspreemia tee nullpunktiks.

Järgnenud 15 aasta lugu oleks vahest huvitavam esitada raamituna mõnest üldistavast mõttest, kuidas saada teaduses edukaks. Muidugi ei leidu ühest edu valemist ja need mõtted ei pretendeerigi muule kui tagasihoidlikule eneserefleksioonile. Kogenud teadlastele võiks see vahest pakkuda pisut äratundmisrõõmu ning noortele loodetavasti jupikese julgustust leida oma tee.

1. Süvene elujõulisse teemasse

Kui 2004. aasta lõpus asus kolmeliikmeline meeskond ühisele uurimistööle, tuli esmalt leida selline teema, kus oleks kõige enam lootust n-ö jalga maha saada, korraliku artiklini jõuda. Laur oli varem tegelenud stringiteooriaga ning Piret ja Margus olid viimati uurinud stringikosmoloogiat. Mõnes mõttes oleks olnud loogiline püüda stringindusega edasi minna, kuid õrn sisetunne ütles, et selle suuna teaduslik kõrgpunkt on tõenäoliselt möödas ning tõusmas on pigem tumeenergia temaatika. Stringid eeldavad suurema dimensioonide arvuga ruume ja madalate energiatega piirjuhul taanduvad skalaar-tensortüüpi gravitatsiooniks. Seega keskendumine ainult viimase uurimisele ei tähendanudki niivõrd järsku muutust uurimisobjektis, küll aga muutus uurimise kontekst ja kaasuurijate ringkond, sest stringiteoreetikud ja gravitatsiooniteoreetikud moodustavad tinglikult pigem kaks eraldi suhtlusvõrgustikku omaette konverentside, eelistatud ajakirjade ja arXiv preprintide rubriikidega. Võiks öelda, et stringiteooria oli teoreetilise füüsika eesliin 1990ndate teises pooles ja 2000ndate alguses, kuid hiljem pole olulisi läbimurdeid pakkunud. Samas laiendatud gravitatsiooni-teooriad on paarikümne aastaga tõusnud marginaalsest uurimissuunast üheks peavoolu valdkonnaks, mida innustavad järjepanu lisanduvad uued vaatlustulemused gravitatsioonilainete, musta augu kujutise, kosmilise struktuuri andmestiku jms näol.

Skalaar-tensortüüpi gravitatsiooni uurimine oli õnnestunud valik ka selles mõttes, et antud teooriate klass on seni olnud vaadustega võrreldes elujõuline, ning selle raames saadud tulemused piisavalt üldised, et omada aktuaalsust ka

praegu. Põhimõtteliselt oleks teooriate „loomaaias“ võinud armuda ka mõnda säärasesse elukasse, millel küll eksootiline kuju, aga elujõud nõrk, ning kulutada aastaid tema turgutamise võimalike nippide ja argumentide otsimisele, lõpuks siiski loobudes, kui meie universumit selle teooriaga kirjeldada ei saa. Teadus muidugi hüpoteeside kummutamise peal töötabki, kuid targem on juba eos ära tunda, milliste küsimuste peale on suurem mõte aega ja vaeva kulutada.

Uuenenud temaatikas enda sisse töötamine oli tegelikult päris raske. Kuivõrd Laur ja Margus alustasid samal ajal ka õppejõududena, valmis loengute ettevalmistamise kõrval aastas keskmiselt üks täismahus korralik artikkel. Artiklid õnnestus avaldada heades ajakirjades ja pälvida küll teatud määral tsiteeringuid, kuid enamasti kontekstis, et need-ja-need-ja-need on ka sama teemat uurinud. Piret nimetas sääraseid viitamisi „ühishauaks“. Selles suhtes saabus väga meeldiv moment 2013. aastal, mil Prantsuse autorid rajasid terve oma artikli Tartus välja mõeldud meetodi kasutamisele.

Vahepeal liitusid töörühmaga üliõpilased Erik Randla (MSc 2010), Ott Vilson (MSc 2013) ja Mihkel Rünkla (MSc 2014), kes kõik siirdusid edasi ka doktorantuuri. Pisut liialdades, aga siiski võib öelda, et ligi kümme aastat sai maadeldud ühe ja sama probleemi kallal, nimelt vastavus STG erinevate parametrizeeringute vahel ÜRT piiril. Põhimõtteliselt on meil voli nii skalaari kui meetrilist tensorit sobivatel viisidel teisendada, kui teooria sellest ei muutu. Aga ÜRT piiril osutuvad need teisendused singulaarseks (lõpmatust sisaldavaks) ja vastavus erinevate parametrizeeringute vahel läheb justkui kaduma. Ei saa öelda, et matemaatilises mõttes oleks antud probleem midagi erilist, pigem oli seda jonnakus püüdluses olukorrast füüsikaliselt mõistlik pilt luua.

Paradoksaalselt pani probleemiga visa tegelemine väga põhjalikult sisse elama skalaar-tensortüüpi teooriate hingeellu ning läbi nägema nende sisemist struktuuri. Selle taipamine viis 2014. aastal nn invariantide formalismi loomiseni (Järv jt, 2015), mis esitab STG teisendustel invariantsete avaldiste kaudu ja võimaldab kergesti „tõlkida“ ühes parametrizeeringus saadud tulemust teise. Saab selgeks, et kõik füüsikaliselt vaadeldavad suurused on esitatavad invariantidena ning teisenduse singulaarsus neid ei puuduta. Tänu järjepanu süvenemisele jõudis mõte teooriast arusaamise eesliinile ja sündis uus originaalne idee, mida teised uurijad on hiljem oma töödes rakendanud ja edasi arendanud.

2. Tee tsunfideülest koostööd

Nii nagu gravitatsiooniteoreetikud, on ka osakestefüüsikud ja kosmoloogid traditsiooniliselt pigem koondunud omaette suhtlevasse „tsunfiti“. Samas maapealsetes kiirendites pole tõenäoliselt iialgi võimalik saavutada nõnda kõrge energiaga osakesi kui astrofüüsika protsessides ning teistpidi sõltub kosmiliste

struktuuride kujunemine osakeste omadustest, aga muidugi ka gravitatsioonist. Umbes kümme aastat tagasi hakkasid keemilise ja bioloogilise füüsika instituudi (KBFI) osakestefüüsikud, Tartu observatooriumi kosmoloogid ning Tartu ülikooli gravitatsiooniteoreetikud korraldama regulaarseid „fundamentalistide“ kokkusaamisi. Ehkki kosmos kui laboratoorium on kõigile sama, nõuab parajalt suurt pingutust, et hakata aru saama teise tsunfti „keelest“ ja mõttemaailmast. Vaatamata väiksusele on Eesti teadus väga heas positsioonis, et komplekselt tegeleda tumeaine ja tumeenergia mõistatusega, sest kõigi kolme asjassepuutuva valla kompetentsid on meil esindatud ning alates 2016. aastast koondunud „Tumeda universumi“ tippkeskuse alla. Lätis puuduvad need suunad täiesti, Leedust leiab ainult osakestefüüsika.

STG invariantide formalism tundus huvitav KBFI osakestefüüsikutele, kes uurisid kosmilise inflatsiooni küsimusi. Tänu mõne viimase aastaga tublisti paranenud vaatlusandmetele on universumi üldist homogeensust ja isotroopsust seletava varase intensiivse paisumise ehk inflatsiooni mudelite ring oluliselt ahenenud. Tuleb välja, et vaatlustega parimas kooskõlas olevad mudelid kuuluvad enamikus skalaar-tensorteooriate klassi (sh Higgsi inflatsioon).

Inflatsioon oli üks esimesi STG invariantide rakendusi Tartus, kui said kirja pandud selle nn aeglase veeremise lähendi parameetrid invariantide kaudu. Need arvutused osutusid vajalikuks eeltööks järgmisele artiklile, millega liitusid ka KBFI kolleegid „Tumeda universumi“ tippkeskusest. Kahe erineva „tsunfti“ jaoks kõlapinda omavaks voolitud artikkel võeti vastu ajakirja Physical Review Letters (Järv jt, 2017). Seda ajakirja võib praegusajal pidada kõige mainekamaks väljaandeks, kus füüsikateoreetikud saavad oma töid avaldada, sest mõneti ikoonilised Nature ja Science üldiselt eeldavad tulemuse teatud katselist kontrolli, seega originaalset eksperimentaalset või vaatluslikku osa. Artikkel andis invariantide formalismi kasutades algoritmi inflatsiooni vaadeldavate parameetrite (häirituste spektri kalle, tensor- ja skalaarhäirituste suhe jne) kiireks arvutamiseks suvalise etteantud STG mudeli korral ning lõi vastavate mudelite üldise süstemaatika. Esitatud klassifikatsioon võimaldab muu hulgas mõista varem küllaltki segaseks jäänud tööka, miks paljud oma üleschituselt näiliselt väga erinevad inflatsiooni mudelid ennustavad omavahel identseid vaatlustulemusi. Teised autorid on järgnevalt invariantidega läinud „aeglase veeremise“ lähendi kõrgemate järkudeni ja kinnitanud niisuguse lähenemise kooskõla.

3. Leia tublid kaastöölised

Saksamaalt pärit ja Hamburgis PhD kraadi kaitsnud Manuel Hohmann liitus Tartu tööruhmagi 2012. aastal Eesti teadlasmobiilsuse programmi ERMOS (Estonian Research Mobility Scheme) järel doktorina. Tol momendil tundus natuke väheusutav, et tõsisele noorele teadlasele Läänest võiks tagasihoidlik uurimisgrupp ida pool paista atraktiivse võimalusena. Aga oma akadeemilist

teekonda samuti stringiteooriast alustanud Manuel tundis huvi samade küsimuste ja meetodite vastu, millega nüüd Tartus tegeleti. Juhuslikult olid juba varem tema tähelepanu köitnud Eesti popmuusika ja keel ning ta kodunes siinmail kiiresti. Mõne aastaga omandas ta veatu eesti keele nii kõnes kui kirjas ning tema eestikeelsed loengud on nüüd osaks õppekavast. Manueli liitumine tõstis oluliselt gravitatsiooni töörühma jõudlust ja efektiivsust, tema matemaatiline silmaring ning täpsus ja järjekindlus keeruliste rehkenduste tegemisel annavad tihti asendamatu panuse artiklite tulemusse.

Eelkõige „Tumeda universumi“ tippkeskuse toel oli võimalik rühma veel laiendada, järel doktoritena liitusid Martin Krššák (2017–2018), Christian Pfeifer (2017–2020) ja Sebastian Bahamonde Beltrán (2019–2020), doktorantuuri astusid Ulbossyn Ualikhanova (alates 2016) ja Daniel Blixt (2017), külalisdoktorantidena viibisid Tartus Elena Emtsova (2019) ja Kai Flathmann (2019). Kõik nimetatud andsid oma väärtusliku panuse kõnealuse tsükli töödesse, kuid kahjuks pole siinkohal mahti kõigil detailidel pikemalt peatuda. Uus rahvusvahelise näoga võimendus andis kogu uurimistööle uue käigu, fookus ja teemade ring laienesid, diskussioonides sündisid uued mõtted. Kui varem oli põhimureks pigem artikli aluseks oleva kandva idee või probleemipüstituse leidmine, siis nüüd kerkis võimalikke tööprojekti hakatusi nõnda palju, et hoolimata lisajõududest neist kõiki lõpuni välja vedada ei olnud enam võimalik.

4. Tegele oluliste lahendamata probleemidega

Füüsikateoreetikutel on kombeks oma tööpäeva alustada arXivi serveris²⁵ värskeste preprintide nimekirja läbivaatamisega. Põnevamad artiklid saab lugemiseks ette võtta ja juba lõuna ajal töökaaslastega nende sisu üle arutleda. Nõnda sai märgatud ka Linderi töö järel tõusnud laiendatud teleparalleelse gravitatsiooni väikest buumi. Säärased buumid aeg-ajalt teaduses puhkevad, ent kui ise mitte olla asja alguse lähedal, on küllaltki raske neis sisukalt kaasa rääkida, kuivõrd enamasti leidub teisi, nobedamaid uurijaid, kes teemas lihtsad „madalal rippuvad“ viljad kiiresti ära nopivad. Kuidagi sai uudishimu esialgselt skepsisest aga võitu ning eelkõige Lauri eestvõttel hakkas 2015. aastast peale Tartu aruteludes teleparalleelsest gravitatsioonist järjest enam juttu olema, ilmus ka esimene sellekohane artikkel (Järv, 2016).

Koos Martiniga tuli Tartusse kõige värskem teadmine teleparalleelse gravitatsiooni uurimise seisust. Edasised arutelud keskendusid sellele, kuidas oleks õige käsitleda seostust ÜRTTE laiendustes. See on tegelikult põhiküsimus, sest seni, kuni puudub meetod teooria alussuuruste määramiseks, on põhimõtteliselt kõik teooria raames saadud tulemused kahtluse all. Eespool viidatud Golovnev

²⁵ Vabalt kättesaadavate teadusartiklite (tavaliselt veel retsenseerimata) käsikirjade arhiiv arXiv.org Cornelli ülikoolis – toim.

jt artiklis (2017) olid tuletatud seostuse võrrandid $f(T)$ gravitatsiooni jaoks, mis on üks ÜRTTE laienduste klass. Ulbossyn sai esialgu harjutusena mõeldud ülesande too lahenduskäik ise läbi teha ning seejärel proovida rakendada seda üldisemas teoorias, mis on tinglikult STG analoog ÜRTTE kontekstis. Sellest harjutusest kasvas välja rida uusi küsimusi ja tähelepanekuid. Lõpptulemuseks oli põhjalik artikkel (Hohmann jt, 2018), mis lisaks täielikele võrranditele visandas ka nende lahendamise võtmed ning esitas paar uut lahendit. Tänu sellele tööle ja jätkuartiklitele sai ÜRTTE laienduste uurimine kindlamale alusele. Publikatsioon ise on kujunenud erialases kirjanduses teema üheks põhiviiteks.

Kuigi 2017. aasta sügiseks oli Tartu kujunenud ÜRTTE laienduste uurimise tubliks keskuseks, tuli laiendatud ÜRTSTE artikkel (Beltrán Jiménez jt, 2018) tööühmale ikkagi üllatusena. Samas võis kohe siiski aimata, et värske mitte-meetrilisusel põhinev paradigma avab seni tundmata uusi väljavaateid ning tundus väga põnev püüda uue „loomaia“ avastamisega kiirelt kaasa minna. Kuivõrd ÜRTTE laiendustega tegelemine oli juba andnud üldjoontes kogemusi, kuidas need teooriad töötavad, asusid Ott ja Mihkel vaatama STG analoogi ÜRTSTE kontekstis. Vastav artikkel (Järv jt, 2018) oli üldse maailmas teine publikatsioon laiendatud sümmeetriliste gravitatsiooniteooriate alal. Kuigi seda vormistati ajakirja Physical Review Letters jaoks, pörkas ta seal põikpäiselt kriitilise retsensendi otsa. Nagu hiljem kuuldus, tabas täpselt sama saatus ka esimest artiklit (Beltrán Jiménez jt, 2018). Pisut endalegi märkamatu oli tööühm jõudnud oma kitsa ala teadmiste eesliinile ning meil õnnestus teemasse panustada viisil, mis tõesti teadust edasi viis.

5. Suhtle kolleegidega maailmas

Tänu viimaste aastate töödele on Tartu tõusmas üheks laiendatud gravitatsiooniteooriate ja gravitatsiooni geomeetriliste aluste uurimise tunnustatud keskuseks Euroopas. Aga see tunnustus ei tule ainult süvenenud mõtlemisest. Pea sama tähtis on ka suhtlemine, ideede vahetus, tagasiside, diskussioon oluliste küsimuste üle, vaidlusedki. Info hulk teadusruumis on hoomamatu ning paratamatult saadab selle levikut ka teatav subjektiivne moment. Seepärast on viimasel kolmel aastal olnud väga tore võõrustada Tartus paljusid uurijad üle ilma, konverentside GeomGrav2017, TeleGrav2018, GeomGrav2019 osalejaid. Tulemas on ka TeleGrav2020, mis olude sunnil tuleb küll läbi viia digikeskkonnas.

Lõpetuseks

Nelja aasta „Laiendatud geomeetriliste gravitatsiooniteooriate“ tööde tsükklisse mahtus 22 teadusartiklit rahvusvahelise levikuga ajakirjades, kaks publitseeritud konverentsiettekannet ja viis repositooriumis arXiv preprintina avaldatud tööd,

mis 2019. aasta lõpul olid veel ajakirjades retsenseerimisel. Lisaks alusküsimustele ja kosmoloogia teemadele käsitles tsükkel ka gravitatsioonilaineid, musti auke ning teooriate katselist kontrolli Päikesesüsteemis. Töö läheb muidugi edasi, sest ÜRTTE ja ÜRTSTE laienduste teoreetilised alused ei ole veel rahuldavalt selged, kõigi laiendatud teooriate vaatluslikud ennustused vajavad süstemaatilist läbitöötamist ning tumeda universumi väljakutse ootab endiselt lahendust.

VIITED

Beltrán Jiménez, J., Heisenberg, L., Koivisto, T. 2018. Coincident general relativity. – *Physical Review D*, 98, 044048.

Brans, C. H., Dicke, R. H. 1961. Mach's principle and a relativistic theory of gravitation. – *Physical Review*, 124 (3), 925–935.

Golovnev, A., Koivisto, T., Sandstad, M. 2017. On the covariance of teleparallel gravity theories. – *Classical and Quantum Gravity*, 34, 145013.

Hohmann, M., Järv, L., Ualikhanova, U. 2018. Covariant formulation of scalar-torsion gravity. – *Physical Review D*, 97, 104011.

Horndeski, G. W. 1974. Second-order scalar-tensor field equations in a four-dimensional space. – *International Journal of Theoretical Physics*, 10, 6, 363–384.

Järv, L., Kuusk, P., Saal, M., Vilson, O. 2015. Invariant quantities in the scalar-tensor theories of gravitation. – *Physical Review D*, 91, 024041.

Järv, L., Toporensky, A. 2016. General relativity as an attractor for scalar-torsion cosmology. – *Physical Review D*, 93, 024051.

Järv, L., Kannike, K., Marzola, L., Racioppi, A., Raidal, M., Rünkla, M., Saal, M., Veermäe, H. 2017. A frame independent classification of single field inflationary models. – *Physical Review Letters*, 118, 151302.

Järv, L., Rünkla, M., Saal, M., Vilson, O. 2018. Nonmetricity formulation of general relativity and its scalar-tensor extension. – *Physical Review D*, 97, 124025.

Krššák, M., Saridakis E. N. 2016. The covariant formulation of $f(T)$ gravity. – *Classical and Quantum Gravity*, 33, 115009.

Linder, E. V. 2010. Einstein's other gravity and the acceleration of the Universe. – *Physical Review D*, 81, 127301; *Physical Review D*, 82, 109902 (erratum).

Møller, C. 1961. Conservation laws and absolute parallelism in general relativity. – *Mat Fys Danske Vid Selsk*, 1 (10), 1–50.

Nester, J. M., Yo, H.-J. 1999. Symmetric teleparallel general relativity. – *Chinese Journal of Physics*, 37 (2), 113–117.

Laur Järv

Sündinud 12.06.1974

1992 – M. Härma nim Tartu 2. keskkool

1996 – Tartu ülikool, fundamentaalfüüsika (BSc)

1998 – Tartu ülikool, teoreetiline füüsika (MSc)

2002 – PhD, Durhami ülikool, matemaatilised teadused

Avaldanud üle 40 teadusliku töö (inSPIRE-HEP andmebaasis).

Olnud järel doktorantuuris Jena ülikoolis, 2004. a peale töötanud Tartu ülikooli füüsika instituudis teaduri ja vanemteadurina, alates 2018. a instituudi asedirektor.

Manuel Hohmann

Sündinud 5.02.1984

2001 – Ratsgymnasium Wolfsburg

2007 – Hamburgi ülikool, füüsika (diplom)

2010 – PhD, Hamburgi ülikool, füüsika

Avaldanud üle 50 teadusliku töö (inSPIRE-HEP andmebaasis).

Töötanud Hamburgi ülikoolis õpetajana ning alates 2012. a Tartu ülikooli füüsika instituudis järel doktori, teaduri ja vanemteadurina.

Margus Saal

Sündinud 20.08.1974

1992 – Hugo Treffneri gümnaasium

1996 – Tartu ülikool, fundamentaalfüüsika (BSc)

1999 – Tartu ülikool, teoreetiline füüsika (MSc)

2004 – PhD, Tartu ülikool, füüsika

Avaldanud üle 30 teadusliku töö (inSPIRE-HEP andmebaasis).

Töötanud alates ülikooli lõpetamisest Tartu ülikooli füüsika instituudis teaduri ja vanemteadurina, vahepeal olnud ka Eesti kaitsekolledžis lektor ja Tartu observatooriumis järel doktor.

*Keemia ja molekulaarbioloogia valdkonna
aastapreemia tööde tsükli „Neuraalse
aktiivsusega reguleeritud geeniekspressiooni
mehhanismid“ eest*

Tõnis Timmusk



NEURAALSE AKTIIVSUSEGA REGULEERITUD GEENIEKSPRESSIOONI MEHCHANISMID

Meie aju koosneb pikkade ja keerukate närvirakkude pundardest, mis suhtlevad omavahel erinevate keemiliste sõnumikandja-molekulide neurotransmitterite ehk virgatsainete abil. Inimajus leidub keskmiselt 86 miljardit närvirakku, mis kontrollivad nii meie käitumist, emotsioone kui ka seda, kui hästi möödunud sündmusi mäletame.

Neuron ehk närvirakk on närvisüsteemi keskne rakk, mis osaleb närviimpulsi tekkimises, edasikandumises, töötlemises ja salvestamises. Olenevalt funktsioonist ja asukohast on närvirakud erineva ehitusega. Närvirakk koosneb rakukehast ning jätketest ehk neuriitidest. Jätkeid on kahte tüüpi: (1) dendriidid on enamasti lühikesed ja hargnenud jätke, mis võtavad vastu elektrilisi signaale ja juhivad neid rakukeha poole; (2) akson on otsast hargnenud jätke, mis juhib elektrilisi impulsse rakukehast eemale teistesse rakkudesse. Enamikul neuronitel on üks akson. Aksoni otsad, närvilõpmed, on moodustised, millega närvikiud lõppevad elundites, kudedes või teistel närvirakkudel.

Kahe närviraku vahelist ühendust nimetatakse sünapsiks. Aksonid kannavad elektrilisi signaale suurte vahemaade taha elektrilise aktiivsuse lainetena, mida nimetatakse aktsioonipotentsiaalideks. Lainelevi mõttes on aksonid aktiivne keskkond, mis toetab laine edasikandumist. Protsessi, mille kaudu aktsioonipotentsiaalides kodeeritud informatsioon sünapsis teisele neuronile üle kantakse, nimetatakse sünaptiliseks ülekandeks. Aksonit ehk närvikiudu ümbritseb müeliinikiht, valkudest ja lipiididest koosnev isoleerkiht, mis on oluline kiire impulsi edasikandmiseks (kuid seda ei ole kõigil aksonitel). Rakukehas paiknevad rakutuum ja organellid ja seal toimub geenidelt raku elutegevuseks vajalike pärilikkusinformatsiooni vahendavate *messenger*- ehk mRNAde ja valkude süntees. Ajus paiknevad närviraku kehad ja aksonid erinevates struktuurides: kehad hallaines ja jätke valgeaines.

Gliarakud ei kannu edasi elektrilisi signaale. Kuigi ajalooliselt peeti neid vaid neuroneid toetavateks rakkudeks, on neil praeguseks teada palju rohkem olulisi funktsioone. Ajus on kolme tüüpi gliarakke: astrotsüüdid, oligodendrotsüüdid ja mikroglia. Astrotsüütidel on keerukas rakujätkete struktuur, mis annab neile tähesarnase (astraalse) välimuse. Astrotsüütide peamiseks funktsioonideks on neuronitele vajaliku keemilise keskkonna tekitamine ja säilitamine, osalemine

aju-vere barjääri moodustamises, osalemine sünapside moodustamises ja funktsioneerimises ning metaboolsete jääkainete eemaldamine ajast une ajal. Oligodendrotsüüdid, mis esinevad ainult kesknärvisüsteemis (pea- ja seljaajus), moodustavad ümber aksonite lipiidirohke müeliinikihi, võimaldades kiiremat närvimpulsside liikumist mööda närvijätkeid. Perifeerses närvisüsteemis on müeliini moodustavateks rakkudeks Schwanni rakud. Küpses närvisüsteemis säilitab osa oligodendrotsüüte ja Schwanni rakke tüvirakkude omadused ning võivad genereerida uusi oligodendrotsüüte ja Schwanni rakke vastusena vigastusele või haiguste puhul. Mikroglia rakkudel on palju sarnasusi teistes kudedes leiduvate makrofaagidega, nad eemaldavad vigastuse kohtadest või normaalse rakkude elutegevuse käigus tekkivat rakuprahti. Mikroglia rakud sekreteerivad teatud signaalmolekule, tsütokiine ja osalevad ajus põletikulistes protsessides, mõjutades seal teiste ajurakkude ellu jäämist või suremist.

Aju varane areng

Kui neuraalorust on moodustunud algelised pea- ja seljaajustruktuurid, algab aju peamiste rakkude, neuronite ja gliarakkude, sünni- ja eristumisprotsess. Jagunevad eellasrakud läbivad rakutsükli ja annavad järglastena endalaadseid eellasrakke ja eristunud jagunemisvõimetuid rakke, neuroblaste, millest saavad hiljem neuronid. Kui eellasrakkudest saavad postmitootilised rakud, siis nad ei püsi oma sünnikohas, vaid liiguvad ehk migreeruvad oma lõpp-asukohta. Näiteks suuraju koostes paiknevad esimesena sündinud neuronid algselt kõige sügavamates kihtides ja hiljem sündinud neuronid peavad migreerima läbi „vanemate“ kihtide, et nende peale uusi, välimisi kihte moodustada. Seega iga suurajukoore kiht koosneb rakukogumist, mis on tekkinud eri arenguetaol.

Pärast seda kui neuronid on leidnud ajus oma lõpp-asukoha, peab veel toimuma kaks suurt protsessi, et närvisüsteem saaks normaalselt funktsioneerida. Esiteks peavad juhteteedega tekkima ühendused närvisüsteemi eri piirkondade vahel. Need on nagu informatsiooni kiirteed aju eri osade vahel. Teiseks peavad õigete neuronite vahel moodustuma spetsiifilise struktuuriga ühendused, sünapsid. Neuronite võrgustike ehk neuraalsete võrgustike moodustumise aluseks on seega aksonite suunatud kasvamine ja sünapside formeerumine. Närvijätke suunatud kasv ja ühenduse tekkimiseks vajaliku koha ehk sünaptilise märklauga äratundmine on seotud jätke tipus oleva spetsiaalse struktuuriga, mida nimetatakse aksoni kasvukoonuseks. Nii nagu näiteks mitmete taimede kasvu juhib see, kust tuleb valgus, suunavad kasvukoonuste käitumist teatavad (signaal) molekulid. Kasvukoonused tunnevad oma kasvamise teel ära signaalmolekule, mis märgistavad teatud juhteteede kulgemise suundi, ja suunavad aksoni õigete sünapside moodustumisele. Nende signaalide hulgas on molekulid, mis meelitavad närvijätkeid ligi või tõukavad neid eemale. Aksoni kasvu mõjutavad näiteks märklaud-organitest sekreteeritavad molekulid. Eristatakse troofilisi ja troopseid molekulid. Troopsed molekulid juhivad kasvavaid aksoneid molekulide allika

suunas. Troofilised (ehk toitelised) molekulid toetavad kasvavate neuronite ja nende jätkete eluspüsimist ja püsivate sünapside moodustumist, kui kontakt õige märklauaga on saavutatud.

Troofilised interaktsioonid

Sünaptiliste kontaktide moodustumisega algab arengus uus etapp: neuronid muutuvad edasisel eluspüsimisel ja eristumisel teatud määral sõltuvaks oma märklaud-koest – sünaptilise märklaua puudumisel küpsevate neuronite dendriidid ja aksonid atrofeeruvad ning lõpptulemusena need neuronid surevad. Sellist pikaajalist sõltuvust neuronite ja nende märklaud-kudede vahel nimetatakse troofiliseks interaktsiooniks. Troofiliste interaktsioonide aluseks on signaalmolekulid, mida nimetatakse neurotroofseteks teguriteks. Neuronid sõltuvad suurel määral oma märklaud-koest, arengus reguleeritakse neuronipopulatsioonide suuruse vastavust märklaud-koe suurusega. Selgroogsete närvisüsteemi arengus luuakse närvirakke esialgu umbes kaks-kolm korda rohkem kui vajalik, mille järel populatsiooni lõppsuurus määratakse ära õigete ja õigel ajal moodustatud sünaptiliste kontaktidega (ehk „äpud“ surevad). Seda protsessi reguleerivad neurotroofsed tegurid. Troofiliselt „näljas“ neuronid degenereeruvad ja surevad. Troofiliste interaktsioonide abil tagatakse olukord, et iga akson moodustab ühenduse õige arvu märklaud-rakkudega ja iga märklaud-rakk saaks kontakti õige arvu aksonitega.

Neurotroofsete tegurite signaalid täidavad kaht peamist funktsiooni: 1) suuremast neuronipopulatsioonist teatud väikse hulga neuronite elushoidmine, 2) korrektse arvu ühenduste moodustamine ja säilitamine. Üheks selliseks troofiliseks faktoriks on närvikasvufaktor ehk NGF (ingl *nerve growth factor*). NGFi avastasid Rita Levi-Montalcini ja Victor Hamburger 1950ndate alguses. Hilisemad tööd on näidanud, et NGF on vaid üks esimesena avastatud neurotroofsete tegurite, neurotrofiinide perekonna esindaja. Praeguseks on selles perekonnas kirjeldatud veel kolm liiget: aju-päritoluga neurotroofne tegur (*brain-derived neurotrophic factor*, BDNF), neurotrofiin-3 (NT-3) ja neurotrofiin-4/5 (NT-4/5). Kuigi neurotrofiinid on oma struktuurilt väga sarnased, on nad väga erineva spetsiifikaga. Näiteks NGF toetab autonoomse närvisüsteemi sümpaatiliste neuronite eluspüsimist ja indutseerib nende neuriitide väljakasvu, samas BDNF reguleerib teatud sensoorsete närvisõlmede (ganglionite) neuronite ellujäämist. NT-3 kontrollib mõlemate rakupopulatsioonide ellujäämist. Seega on neurotrofiinide funktsioonid osaliselt kattuvad, osaliselt aga erinevad. Neurotrofiinide selektiivsed funktsioonid tulenevad retseptorvalkude perekonnast, mida nimetatakse Trk (*tropomyosin receptor kinase*) retseptoriteks. TrkA on peamine NGFi retseptor, TrkB BDNFi ja NT-4/5 retseptor ning TrkC NT-3 retseptor. Trk retseptorite erinevast avaldumismustrist tulenevalt on erinevad neuronid teatavate neurotrofiinide suhtes selektiivsed.

Aju neuraalsete võrgustike muutumine kogemuse tulemusena

Inimtüübi, -võimete ja -käitumiste suure mitmekesisuse aluseks on kahtlemata iga indiviidi aju unikaalsus. Inimeste neurobioloogilised erinevused on tingitud pärilikest ja ümbritseva keskkonna mõjudest. Ajuvõrgustike moodustumise esimesed etapid – üksikute ajuosade teke, neuronite sünd, peamiste juhteteede moodustumine, kasvavate aksonite juhtimine õigete märklaudadeni, sünapside moodustumine – sõltuvad suuresti rakusisestest molekulaarsetest protsessidest. Kui neuronihendused on paigas, võivad neuraalse aktiivsuse (kogemuse) mustrid hakata arenevas ajus muutma sünaptilisi võrgustikke. Neuraalne aktiivsus, mida sündimise järel tekitab suhtlemine ümbritsevaga ja välismaailmaga, on seega hoob, mille kaudu saab keskkond mõjutada neuronite toimimist ning seeläbi aju struktuuri ja funktsiooni. Neuraalse aktiivsuse mõju aju arengule on kõige suurem nn kriitiliste perioodide ajaakendes. Organismi vananedes väheneb aju vastuvõtlikkus uuele kogemusele ning ka rakulised mehhanismid, mis neuraalsete ühenduste muutusi vahendavad, muutuvad vähem efektiivseks.

Küpsete sünapside ja võrgustike plastilisus

Närviühenduste plastilisus on närvisüsteemi omadus olla pidevas muutumises. See on väga iseloomulik arenevatele närvivõrgustikele. Samas aga peab ka täiskasvanud aju olema teatud määral plastiline, et mahutada uusi oskusi, talletada uusi mälestusi ja reageerida valule või traumale kogu elu jooksul. Need võrgustike muutused on aluseks mõtlemisele, mälule ja ka patoloogiatele (nt epilepsia).

Neuraalsete ühenduste muutused täiskasvanud organismis sõltuvad olemasolevate sünaptiliste ühenduste tugevuse hoolikalt reguleeritud muutustest. Sünapsi tugevust saab muuta väga erineva kiirusega, vajadusel millisekunditega, aga vahel ka väga aeglaselt mitme kuu vältel. Sünaptilise plastilisuse uuringud on näidanud, et aju eri piirkondades kasutatakse sünaptilise funktsiooni muutmiseks erinevaid strateegiaid. Plastilisuse aluseks on närvirakkudes olemasolevate või sünteesitud valkude sünteesijärgsed modifitseerimised ja ka muutused geenide avaldumises. Muutused sünaptilistes võrgustikes võivad tekkida ka uute aksonite ja dendriitide otste lokaalse moodustumise tagajärjel. Ulatuslikumad muutused närvivõrgustikes, näiteks neuronitevaheliste ühenduste katkemine, on enamasti seotud traumade või patoloogiatega. Pea- ja seljaaju närvirakkude vaheliste ühenduste taastamine pärast traumasid on väga piiratud. Samas on teada, et mitmetes aju piirkondades sünnib uusi neuroneid kogu elu vältel, millega luuakse võimalus täiesti uute võrgustike loomiseks.

Neuronitevahelise suhtlemise molekulaarsetest mehhanismidest

Kõikide rakumembraanide sise- ja välispindade vahel on elektriline pinge ehk rakumembraan on polariseeritud. Raku sees on elektriline laeng (ioonide kogusumma) negatiivsem kui rakust väljaspool. See tuleneb asjaolust, et teatud ionide kontsentratsioon on raku sees ja rakust väljas erinev. Sellest tulenev potentsiaalide erinevus, membraanipotentsiaal ehk membraani pinge on omane kõikidele elusrakkudele, kuid vaid närvi- ja lihasrakud on võimelised levitama membraanipotentsiaali muutust mööda rakumembraani aktsioonipotentsiaali näol. Seeläbi vahendavad närvikiud infot organismi eri osade vahel. Aktsioonipotentsiaali genereerivad membraanipotentsiaalset sõltuvad ionikanalid – rakumembraani läbivad valgud, mis membraanipotentsiaali muutuse tulemusena avavad või sulgevad omaioon-selektiivsed poorid, lubades ainult teatud ionidel läbi membraani minna.

Ioonide (Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Cl^- jt) kontsentratsioonide erinevusi membraani eri külgedel ehk transmembraanseid kontsentratsioonigradiente tekitavad ionipumbad, mida ionikanalid kasutavad ära elektriliste signaalide tekitamiseks. Vajaliku energia ionide pumpamiseks vastu kontsentratsioonigradienti saavad ionipumbad kas adenosinotriifosfaadi (ATP, universaalne energia talletaja ja ülekandja rakkudes – toim) hüdroolüüsist või teiste samaaegselt transporditud ionide elektrokeemilisest gradiendist. Näiteks Na^+/K^+ pump tekitab ja säilitab Na^+ ja K^+ erinevaid kontsentratsioone membraani eri pooltel, samas kui teised pumbad genereerivad teiste tähtsate ionide, nagu Cl^- , Ca^{2+} ja H^+ gradiente. Ioonkanalid tagavad närviraku membraanide pingest sõltuva ionide läbilaskvuse vastavalt ionide kontsentratsioonide gradientidele. Erinevat tüüpi neuronitel on erinevad ionikanalite „komplektid“ ja seega ka erinevad erinevate neuronite elektrilised omadused. Ioonkanalite ja ionipumpade olemasolu neuronitel võimaldab tekitada elektrilisi signaale ja neid edasi anda.

Sünapsid

Sünapsiks nimetatakse kahe närviraku vahelist spetsiifilist ühendust. Iga närviraku kohta on ajus tuhandeid sünapseid. Igas sünapsis osalevad info ülekandmises signaali andev närvirakk, mida nimetatakse presünaptiliseks rakuks, ja signaali vastu võttev rakk, mida nimetatakse postsünaptiliseks rakuks. On olemas kahte sorti sünapseid: elektrilised sünapsid ja keemilised sünapsid. Elektrilisi sünapseid on vähem, nad tagavad neuronite vahel kiire sünaptilise ülekande, mis on oluline näiteks põgenemisel hädahoju eest. Elektriliste sünapsite puhul on kaks närvirakku teineteisele väga lähedal (u 3,5 nm) ja nende vahel on spetsiifiline kanalilaadne ühendus, mida nimetatakse aukliiduseks. Aukliidused on suurte, umbes 1,5 nm pooridega, mis lasevad läbi kõiki anorgaanilisi ioone, samuti keskmise suurusega orgaanilisi ühendeid, nagu cAMP (tsükliline adenosinmonofosfaat), väikesed peptiidid jm.

Signaaliülekanne elektriliste sünapsite kaudu on väga kiire, sünaptilise ülekande viivitust peaaegu pole ja signaali ülekanne on kahesuunaline. Enamik meie närvisüsteemi sünapsitest on aga keemilised sünapsid, kus signaaliülekanne on ühesuunaline ja signaal liigub ühest rakust teise teatud ülekandainete ehk neurotransmitterite vahendusel. Keemilistes sünapsites mõõdetakse signaali ülekandeks kuluvat aega millisekundites. Praeguseks on teada mitukümmend madalmolekulaarset neurotransmitterit, näiteks glutamaat, atsetüülkoliin, dopamiin, noradrenaliin, adrenaliin, serotoniin jt, ning rohkem kui sada neuropeptiidid, näiteks enkefaliinid, dünorfiinid, neuropeptiid Y jt. Erinevad närvirakud kasutavad signaali ülekandeks erinevaid neurotransmittereid.

Presünaptilise neuroni aksoni jätked lõpevad väikese laiendiga, närvilõpme ehk aksoniterminaliga. Aksoniterminalides on palju väikesi sünapsipõiekesi, mis sisaldavad neurotransmittereid. Kuna aksoniterminalid tarbivad palju energiat, on neis ka palju mitokondreid. Sünaps on teise neuroni, vastuvõtjaneuroni ehk postsünaptilise neuroni keha, dendriidi või mõnikord ka aksoni lähedal, nii et nende vahele jääb 20–30 nm laiune sünapsipilu. Postsünaptilise neuroni rakumembraanis on sünapsi kohal neurotransmitterite retseptorid. Kui aktsioonipotentsiaal levib mööda aksonit närvilõpmesse, vabanevad lõpmes olevad neurotransmitterid sünapsipilusse. Osa vabanenud neurotransmitteritest ühineb postsünaptilise neuroni membraanil paiknevate retseptoritega, mille tagajärjeks võib olla postsünaptilise neuroni rakumembraani lokaalne depolarisatsioon (rakk omandab seestpoolt positiivse laengu), eelkõige peamiselt tänu naatriumit läbilaskvate ionkanalite avanemisele, mis omakorda võivad põhjustada postsünaptilises neuronis aktsioonipotentsiaali tekke. Mõni neurotransmitter võib aga tekitada rakumembraani polarisatsiooni suurenemise ehk hüperpolarisatsiooni (tavalisest märksa tugevama negatiivse laengu), mis takistab postsünaptilises neuronis aktsioonipotentsiaali tekkimist ja seeläbi signaali edasikandumist.

Lisaks naatriumkanalitele avatakse postsünaptilises neuronis ka kaltsiumikanalid, Ca^{2+} ionide kontsentratsioon postsünaptilises rakus tõuseb ning see käivitab terve rea molekulaarseid protsesse. Näiteks on Ca^{2+} ionid võimelised aktiveerima kinaasideks nimetatavaid ensüüme ja need omakorda on võimelised aktiveerima teatud transkriptsioonitegureid, mis lülitavad sisse või välja kindlate geenide avaldumist. Selliseid geene nimetatakse neuraalse aktiivsuse poolt reguleeritud geenideks. Meie rühma peamiseks teemaks ongi selliste neuraalse aktiivsuse poolt reguleeritud geenide avaldumis- ja regulatsioonimehhanismide uurimine.

Praeguseks on kujunenud üldiseks arusaamaks, et mälu ja mõtlemine põhinevad suuresti just osa sünapsite tugevnemisel ja teiste nõrgenemisel. Lisaks on uuringud näidanud, et sünaptiline plastilisus on noorematel inimestel suurem kui vanematel. Meie labori keskses huviorbiidis on närviaktiivsuse ning

ajurakkude omavaheliste ühenduste regulatsioonimehhanismid. Teame, et aju on plastiline ja nüüd tahame mõista, miks see nii on ja mis seda kontrollib. Peamiselt keskendume geenidele (ja valkudele) (1) BDNF (*brain-derived neurotrophic factor* ehk aju-päritoluga neurotroofne tegur), (2) TCF4 (*transcription factor 4* ehk transkriptsioonitegur 4) ja (3) Neurl (*Neuralized*), sest need on närvirakkude sünaptilise plastilisuse võtmemolekulid. Kui BDNFi geen avastati, tekkis farmaatsiatööstuses kohe suur huvi selle võimalike rakkude vastu. Selle geeni põhjal sünteesitavaid valke taheti ära kasutada erinevate neurodegeneratiivsete haiguste ravis, kus surevad BDNF valgust sõltuvad närvirakud. Kõige rohkem on uuritud BDNFi kui potentsiaalset ravimit Alzheimeri tõve – mille käigus hävivad neuronid üle kogu aju – raviks, samamoodi aga ka näiteks Parkinsoni ja Huntingtoni tõve ning amüotroofilise lateraalskleroosi raviks. Ometigi on esialgsest avastusest möödunud juba enam kui 25 aastat, kuid kasutatavate ravimite ei ole seniajani jõutud. Üheks põhjuseks võib pidada BDNF valgu hea manustamisviisi puudumist, aga samuti pole vilja kandnud katsed leida suhteliselt väikseid madalmolekulaarseid molekule, mis suudaksid BDNFi mõju jäljendada. Potentsiaali seega nagu oleks, kuid head terapeutilist kasutusviisi ei ole sel valgul tänaseni.

Publikatsioonide tsükkel „Neuraalse aktiivsusega reguleeritud geeni-ekspressiooni mehhanismid“

(I) Neurotrofiini BDNF ja tema retseptori molekulaarsed uuringud

Neurotroofsed tegurid on kasvutegurid, mis organismi arengus reguleerivad närvirakkude kasvamist ja nende arvu. Täiskasvanud organismis aga edendavad nad neuriitide hargnemist ja närvirakkudevahelist signaliseerimist. Neurotroofsed tegurid edastavad signaali läbi rakumembraaniga seotud retseptorite. Muutused neurotroofsete tegurite tasemetes ajus on seotud paljude patoloogiatega, nagu valu (nii krooniline kui ka põletikuline), mälu ja õppimisvõime halvenemine, epilepsia, neuropsühhiaatilised, neurodegeneratiivsed ja sõltuvushäired. Neurotroofsete tegurite geenide ja valkude ning nendega seotud rakusiseste ja rakkudevaheliste signaaliradade uurimine on toonud selgust paljude haiguste, k.a neurodegeneratiivsete, tekkepõhjustele. Lisaks tuntakse neurotroofsete tegurite ja nende retseptorite vastu suurt huvi seetõttu, et nad on potentsiaalsed ravimid või arendatavate ravimite märklauad. Olen neurotroofse teguri BDNF geeni regulatsiooni uurimisega tegelenud juba üle 25 aasta ja minu esimeseks artiklile sel alal oli 1993. aastal avaldatud artikkel teadusajakirjas *Neuron* (Timmusk jt, 1993). Järgnevalt kirjeldatud uuringud on jätkuks rühma varasematele uuringutele neurotrofiini BDNF regulatsiooni ja sünaptilisest aktiivsusest sõltuva geeniregulatsiooni alal.

1. Avastati neurotroofse teguri BDNF geeni uued regulatsioonimehhanismid, mida on võimalik kasutada BDNFiga seotud närvisüsteemihaiguste uute ravimite arenduses.

1.1. Näitasime, et positiivsel tagasisidemehhanismil on oluline roll BDNF geeni avaldumise regulatsioonis ajukoore neuronites, ja tegime kindlaks selle regulatsiooni mehhanism: näitasime, et selles regulatsioonis osalevad proto-onkogeenide Jun ja Fos perekonna valkudest koosnev AP-1 transkriptsioonifaktorite kompleks (Tuvikene jt, 2016) ning transkriptsioonitegur CREB (cAMP response element-binding protein, Esvald jt, 2020).

1.2. Selgitasime välja neurotrofiin BDNF geeni uued regulatsioonimehhanismid ajukoore astrotsüütides. Näitasime, et neurotransmitter dopamiin aktiveerib astrotsüütidel adrenoretseptoreid, mis põhjustab astrotsüütide morfoloogilise muutumise ning aktiveerib transkriptsiooniteguri CREB vahendusel BDNF geeni avaldumist. Nende tulemuste laiem tähtsus seisneb selles, et avastati dopamiini aktiveeriv mõju astrotsüütide adrenoretseptorile, mis tavaliselt aktiveeruvad adrenaliini ja noradrenaliini toimet. Need tulemused lubavad arvata, et ajukoore astrotsüüdid on võimelised „kuulama“ keskaju dopamiini neurooneid, sünteesima selle vastuseks neurotrofiin BDNFi ning võivad seeläbi olla olulised Parkinsoni tõve mõistmisel ja ravis (Koppel jt, 2018).

1.3. Töötasime välja meetodi, et kasutada bakteri kunstlikke kromosoome neurotrofiini BDNF regulatsiooni uurimiseks rakukultuuris kasvatatud ajukoorest pärit neuronites (Jaanson jt, 2018).

2. Arendati ja iseloomustati neurotrofiinide Trk perekonna retseptorite uus inhibeeriv molekul ehk antagonist. See uurimus avaldati nii teadusajakirjas (Tammiku-Taul jt, 2016) kui ka rahvusvahelise patenditaotlusena (Timmusk jt, 2016). Kuna Trk retseptorid osalevad ka valuvaistingu signaali edastamises, on nende retseptorite aktiivsuse blokeerimine valu vahendavates neuronites oluline strateegia uute valuvaigistite arendamisel. Seega võib see avastus kaasa aidata uute valu vaigistavate ravimite arendamisele.

(II) NFAT (nuclear factor of activated T-cell) transkriptsioonitegurite perekonna regulatsioon

NFAT on perekond kaltsium-sõltuvaid transkriptsioonitegureid, mis reguleerivad selgroogsetes loomades mitmeid olulisi rakulisi protsesse. NFAT transkriptsioonitegureid aktiveerib seriin/treoniin-sõltuv fosfataas kaltsineuriin, mis defosforüleerib NFAT valgud rakusisese kaltsiumi kontsentratsiooni tõusmise järel. See võimaldab NFAT valkude liikumise raku tuuma, kus käivitatakse NFAT transkriptsiooniteguritest sõltuv geenide avaldumine. Iseloomustasime NFAT transkriptsioonitegurite perekonna erinevate valguvormide rakusisese

lokalisatsiooni ja transkriptsioonilise aktiivsuse regulatsiooni neuraalse aktiivsuse järel. Lisaks kirjeldasime, et NFAT valkude sumoüleerimine (väikese SUMO valgu kovalentne sidumine NFAT valkudega) mõjutab nende transkriptsioonilist aktiivsust ajukoore ja hipokampuse neuronites (Vihma jt, 2016; Vihma, Timmusk, 2017).

(III) Aluselise heeliks-ling-heeliks transkriptsiooniteguri TCF4 toimimise molekulaarsed alused närvisüsteemis ja TCF4 regulatsiooni häired Pitt-Hopkinsi sündroomis ja skisofreenias

Transkriptsioonitegur TCF4 on organismis laialdaselt avaldunud aluselise heeliks-ling-heeliks perekonna valk. TCF4 osaleb paljude erinevate rakutüüpide arengus ja talitluses, aga hiljutiste uuringute põhjal on tal eriti tähtis roll närvisüsteemis. Meie töörühma üheks uurimisvaldkonnaks on raku- ja loomamudelite abil välja selgitada närvisüsteemihaiguste, seehulgas ka harvikaiguste, nagu Pitt-Hopkinsi sündroomi põhjuseid. Pitt-Hopkinsi sündroomi iseloomustab sügav vaimne ja motoorne alaareng, autistlik käitumine, näo moonutus, epilepsia ja hingamishäired ning kogu maailmas on seda diagnoositud ligikaudu 500 inimesel, sh on patsiente ka Eestis.

Pitt-Hopkinsi sündroom tekib TCF4 geeni erinevate mutatsioonide tõttu, mis on tekkinud nii-öelda uuna ehk need on sellised geneetilised mutatsioonid, mis ei ole pärilikud. Kuna Pitt-Hopkinsi sündroom ilmneb varajases arengus, on ka rohkem lootust seda ravida, sest laste aju on plastilisem. Laiemat huvi on TCF4 geenil pälvinud suuresti seetõttu, et selle geeni polümorfismide ehk esinemisvormide puhul on tuvastatud seos skisofreeniaga. Meie töörühm uurib, mis muteerunud TCF4 geeni ja selle poolt kodeeritud valguga nendes haigustes juhtub ning kuidas oleks võimalik TCF4 geeni puudulikkust kompenseerida. Varem oleme teinud kindlaks TCF4 uudseid regulatsioonimehhanisme ja näidanud, et TCF4 geeni mutatsioonid, mille tagajärjel tekib Pitt-Hopkinsi sündroom, põhjustavad TCF4 transkriptsiooniteguri funktsiooni nõrgenemist kergest vaegusest kuni tugevate dominantsete negatiivsete efektideni.

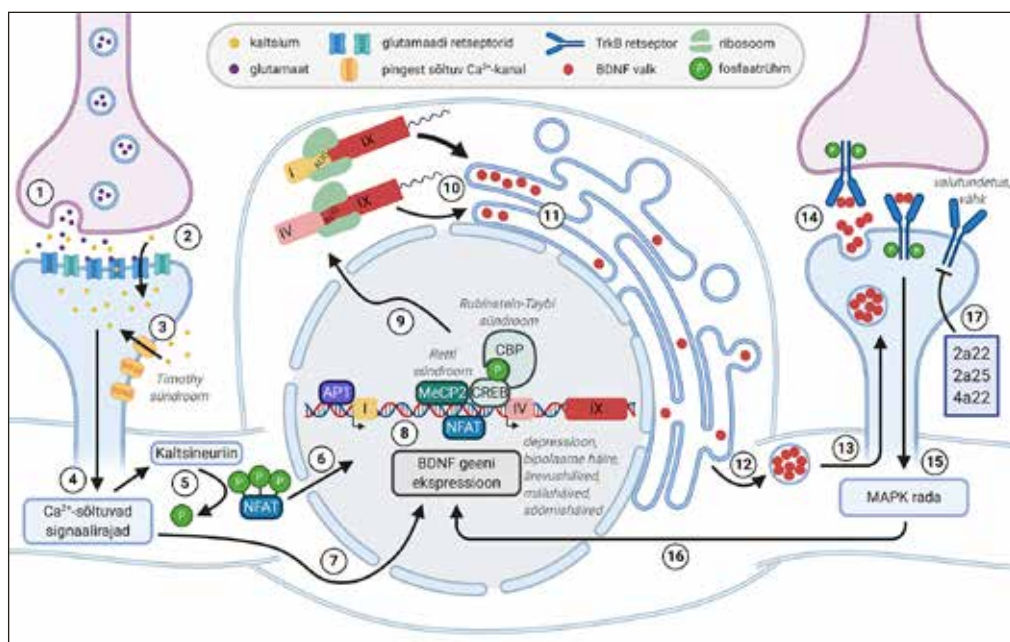
Näitasime, et närvirakkudes on TCF4-sõltuvaks transkriptsiooniks vajalik neuronitevaheliste ühenduste aktiivsuse põhjustatud kaltsiumi sissevool rakku, misjärel proteiinkinaas A fosforüleerib TCF4 valku ja suurendab TCF4 võimet transkriptsiooni aktiveerida. Uurisime ka skisofreeniapatsientides leitud TCF4 järjestusvariantide (põhiliselt ühenukleotiidsed polümorfismid, mis viivad ühe aminohappe vahetumisele teisega) mõju TCF4 võimele reguleerida transkriptsiooni. Saadud tulemused toetavad hüpoteesi, et sünaptilisest aktiivsusest sõltuva signaaliülekanne häirimisel on oluline roll psühhiaatriliste ja arenguliste haiguste patogeneesis närvisüsteemis. Saadud tulemused võivad ka kaasa aidata TCF4 regulatsioonihäirete tõttu tekkinud haiguste molekulaarsete põhjuste mõistmisele ja aidata arendada uusi ravimeid (Sepp jt, 2017).

Koostöös teiste uurimisrühmadega iseloomustasime TCF4 toimimise uut regulatsioonimehhanismi tuumakestes (Slomnicki jt, 2016) ja kirjeldasime TCF4 geeni uut mutatsiooni, mis põhjustab mittesündroomset vaimset alaarengut (Kharbanda jt, 2016).

(IV) Dendriitselt paiknev Neuralized1 (Neurl1) kui ubikvitiinligaas sünapssites

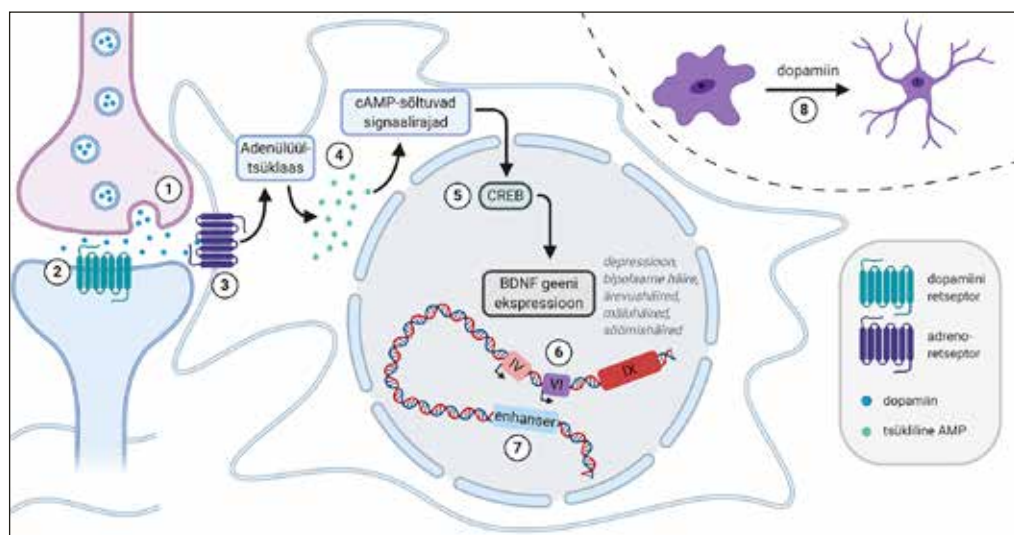
Uuringud on näidanud, et mäletatava info salvestamisel meie ajus on oluline roll närvirakkude dendriitides sünapssite läheduses paiknevatel nn mälu-molekulidel. Need mälu-molekulid aitavad sünapssitel meeles pidada eelmisi närviimpulsse, mis neid tabanud on, ja võrrelda neid uutega. Selles protsessis on oluline roll dendriitides asuvatel mälu-RNadel. Kui enamik valkudest sünteesitakse tavaliselt põhimõttel, et tuumas DNA pealt kirjutatud mRNA viiakse rakukehas asuvate ribosoomide juurde, kus mRNAs edasi kantava informatsiooni põhjal valk sünteesitakse, siis mälu-molekulide puhul transporditakse mRNA hoopis neuroni dendriitidesse ning seal toimub ka õige signaali saabumise korral selle mRNA põhjal valgu süntees. Ilma valgu sünteesi algatava signaalita püsivad mälu-molekulid aga dendriitides ja ootavad mRNAst mälu-valkude sünteesimiseks oma märguannet ja aega. Selliselt dendriitides sünteesitavatel valkudel on oluline roll sünaptilise aktiivsuse regulatsioonis ja ka sünapssite plastilisuses. Kui veel hiljuti oli selliseid mälu-molekule teada vaid veidi üle 20, siis praeguseks on see arv juba palju suurem. Selliste mälu-molekulide hulka kuuluvad ka BDNF ja Neuralized1, lühendatud Neurl1.

Varasemas uurimistöös tegi meie uurimisgrupp kindlaks, et hipokampuse neuronites on Neurl1 mRNA lokaliseerunud neuronite dendriitidesse, millest võib oletada, et ka Neurl1 valgusüntees toimub vähemalt osaliselt dendriitides. Iseloomustasime Neurl1 mRNA 3' mittetransleeritavat regiooni, mis vastutab Neurl1 mRNA dendriitse lokaliseerimise eest neuronites (Jaagura jt, 2016), ja näitasime, et Neurl1 valk toimib kui cGMP-d (tsüklilist guanosiinmonofosfaati) lagundava ensüümi fosfodiesteras 9A (PDE9A) ubikvitiinligaas, mis suunab PDE9A lagundamise proteasoomides (Taal jt, 2019). Seeläbi mõjutab Neurl1 cGMP tasemeid rakus ja sellele järgnevat signaaliradu.

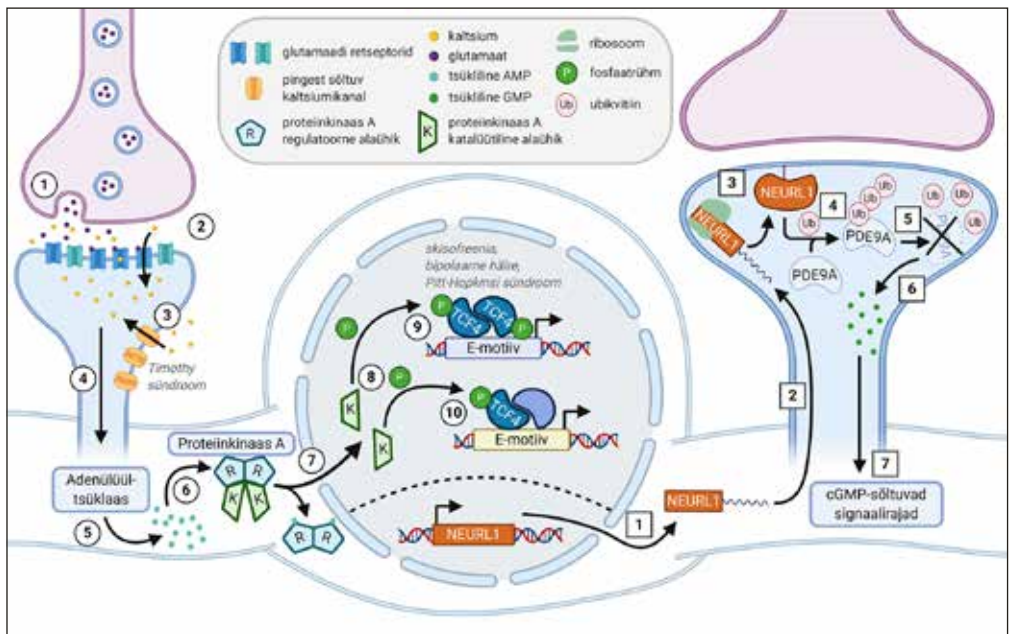


Joonis. Publikatsioonide tsükli „Neuraalse aktiivsusega reguleeritud geeniekspressiooni mehhanismid“ peamised tulemused.

A. Neurotrofiini BDNF ja tema retseptori TrkB regulatsioon neuronites. Neuraalse aktiivsuse tulemusena vabaneb presünaptilisest neuronist sünaptilisse pilusse neurotransmitter glutamaat (1). Glutamaadi toimet avanevad postsünaptilise raku pinnal olevad glutamaadireseptorid (AMPA ja NMDA-tüüpi glutamaadi retseptorid) ning toimub erinevate katioonide, sh Na^+ ja Ca^{2+} sissevool rakku (2). Neuron membraan depolariseerub, avanevad pingest sõltuvad Ca^{2+} kanalid (3), suureneb Ca^{2+} sissevool rakku ning aktiveeritakse Ca^{2+} -sõltuvad signaalirajad (4). Näiteks aktiveeritakse Ca^{2+} toimet fosfataas kaltsineuriin (5), mis eemaldab transkriptsiooni-
tegurilt NFAT fosfaatrühmad ja võimaldab seeläbi NFAT valgu lokaliseerimist tuuma (6). Lisaks aktiveeritakse Ca^{2+} toimet ka muid signaaliradu, mis mõjutavad erinevate geenide, sh BDNF geeni avaldumist (7). BDNF geeni ekspressiooni reguleerivad paljud transkriptsiooni-
tegurid, nt AP1 perekonna valgud, MeCP2, NFAT ja CREB koos tema koaktivaatori CBP-ga. (8). Olulised BDNF transkriptid neuronis sisaldavad eksonit I või eksonit IV, mis on kokku
splaissitud valgu kodeeriva ekson IX-ga ning saadud mRNA transporditakse tuumast välja tsütoplasmasse (9). Erinevatelt BDNF transkriptidelt sünteesitakse sama BDNF valku, kuid eri-
neva efektiivsusega – eksonis I on sobivas lugemisraamis translatiooni initsiatsioonikoodon (AUG), mille kasutamine on tunduvalt efektiivsem kui kodeeriva eksoni alguses olev initsiat-
sioonikoodon ja seega toodetakse sellelt transkriptilt rohkem BDNF valku (10). BDNF valk
sünteesitakse endoplasmaatilises retiikulumis (11), pakitakse Golgi kompleksis vesiiklitesse (12), mis transporditakse neuriitidesse (13). Neuriitides paiknev BDNF vabastatakse neuraalse
aktiivsuse järel sünaptilisse pilusse, kus see seob oma retseptorile TrkB (14). TrkB aktiveer-
imine viib MAP kinaaside (MAPK) signaaliraja aktiveerimiseni rakus (15), mis muu hulgas
mõjutavad erinevate geenide avaldumist, sh ka BDNF geeni enda avaldumist (16). Seega esi-
neb BDNF geenil positiivne tagasiside mehhanism, kus BDNF valk on võimeline oma retsep-
torile TrkB seondudes signaliseerima rakku tootma rohkem BDNFi. Oma töös oleme kirjelda-
nud ka TrkB inhibiitoreid, mis blokeerivad TrkB-sõltuvat signaliseerimist (17). Haigused, mis
on põhjustatud neuraalse aktiivsuse signaaliraja geenide mutatsioonidest või variatsioonidest,
on näidatud kaldkirjas vastavate geenide või nende poolt kodeeritud valkude juures.



B. Neurotrofiini BDNF regulatsioon astrotsüütides. Neuraalse aktiivsuse tulemusena vabaneb presünaptilisest neuronist sünaptilisse pilusse neurotransmitter dopamiin (1). Dopamiin seondub postsünaptilisel neuronil dopamiini retseptorile (2) või astrotsüüdi membraanis olevale adrenoretseptorile (3). Adrenoretseptorile seondudes aktiveeritakse astrotsüüdis adenüülütsüklaas, mis toodab rakus juurde tsüklilist AMPd (cAMP), mis omakorda aktiveerib erinevaid cAMP-sõltuvaid signaaliradu (4). Nende radade kaudu aktiveeritakse transkriptsioonitegur CREB (5), mis reguleerib rakutuumas erinevate geenide, sh BDNF geeni avaldumist. Astrotsüütides avalduvad põhiliselt BDNFi mRNA, mis sisaldavad eksonit IV või VI, mis on kokku splaissitud BDNF valku kodeeriva eksoniga IX (6). Nende mRNAde avaldumist pärast dopamiini signaali kontrollib kaugem regulatoorne ala ehk enhanser (7). Dopamiini signaliseerimine läbi adrenoretseptorite mõjutab ka astrotsüütide morfoloogiat (8). Haigused, mis on põhjustatud neuraalse aktiivsuse signaaliraja geenide mutatsioonidest või variatsioonidest, on näidatud kaldkirjas vastavate geenide või nende poolt kodeeritud valkude juures.



C. Transkriptsiooniteguri TCF4 ja ubiquitiin ligaasi Neur11 regulatsioon neuronites.

Vasakul: transkriptsiooniteguri TCF4 regulatsioon. Neuraalse aktiivsuse tulemusena vabaneb presünaptilisest neuronist sünaptilisse pilusse neurotransmitter glutamaat (1). Glutamaadi toimetl avanevad postsünaptilise raku pinnal olevad glutamaadireseptorid (AMPA ja NMDA-tüüpi glutamaadi retseptorid) ning toimub erinevate kationide, sh Na^+ ja Ca^{2+} sissevool rakku (2). Neuron membraan depolariseerub, avanevad pingest sõltuvad Ca^{2+} kanalid (3), suureneb Ca^{2+} sissevool rakku ning aktiveeritakse Ca^{2+} -sõltuvad signaalirajad, mis omakorda aktiveerivad adenüültsüklaasi (4) ning rakus tõuseb tsüklilise AMP (cAMP) tase (5). cAMP seondub proteiinkinaas A (PKA) reguleerivate alaühikutega (6), mille tagajärjel vabanevad PKA katalüütilised alaühikud ja liiguvad tuuma (7). Tuumas fosforüleerivad PKA katalüütilised alaühikud transkriptsiooniteguri TCF4 (8), suurendades tema transkriptsiooni aktiveerimise võimet. TCF4 seob DNA-l Ephrussi motiivile (E-motiiv) kas homodimeerina (9) või heterodimeerina (10) ning aktiveerib erinevate närvisüsteemi funktsioneerimiseks vajalike geenide ekspressiooni. Haigused, mis on põhjustatud neuraalse aktiivsuse signaaliraja geenide mutatsioonidest või variatsioonidest, on näidatud kaldkirjas vastavate geenide või nende poolt kodeeritud valkude juures.

Paremal: ubiquitiin ligaasi Neur11 regulatsioon. Tuumas sünteesitakse Neuralized1 (Neur11) geenilt Neur11 mRNA, mis transporditakse tuumast välja tsütoplasmasse [1] ning seejärel dendriitidesse [2]. Dendriitides sünteesitakse Neur11 valk [3], mis on ubiquitiinligaasi ja lisab ubiquitiinijäägi fosfodiesterase PDE9A valgule [4]. PDE9A polüubikitineerimine suunab selle proteasoomsele lagundamisele [5]. Selle tagajärjel väheneb rakus tsüklilise GMP (cGMP) lagundamine, cGMP tase rakus tõuseb [6] ning aktiveeruvad erinevad cGMP-st sõltuvad signaalirajad [7].

Joonise on teinud doktorandid Eli-Eelika Esvald ja Jürgen Tuvikene, kasutades disainiprogrammi Biorender.

Tänuavaldused

Suur tänu allpool loetletud artiklite kaasautoritele, kellest enamik töötab või on töötanud meie neurolaboris närvisüsteemi geeniregulatsiooniga seotud projektides. Eriti soovin välja tuua teaduspreemia aluseks olevate olulisemate artiklite juhtautorid (tähestikulises järjekorras): Eli-Eelika Esvald, Michal Hetman, Madis Jaagura, Kaur Jaanson, Mati Karelson, Mira Kharbanda, Indrek Koppel, Rahel Park, Mari Sepp, Lukasz Slomnicki, Kati Taal, Jaana Tammiku-Taul, Jürgen Tuvikene, Hanna Vihma, aga ka teised meie labori praegused ja endised magistrandid, doktorandid ja teadurid Annela Avarlaid, Airi Klasche, Kristi Luberg, Mirjam Luhakooder, Kaja Nurm, Ester Orav, Mari Palgi, Angela Pärn, Marko Piirsoo, Priit Pruunsild, Grete Rullinkov, Alex Sirp, Laura Tamberg, Richard Tamme, Tõnis Tiirik, Mari Urb jt, kelle töö tulemusena need artiklid on valminud. Eriline tänu kuulub Eli-Eelika Esvaldile ja Jürgen Tuvikesele, kes tegid illustreerivad joonised ja aitasid artikli teksti kohendada.

VIITED

Esvald, E. E., Tuvikene, J., Sirp, A., Patil, S., Bramham, C. R., Timmusk, T. 2020. CREB family transcription factors are major mediators of BDNF transcriptional autoregulation in cortical neurons. – *Journal of Neuroscience*, 40, 1405–1426.

Jaagura, M., Taal, K., Koppel, I., Tuvikene, J., Timmusk, T., Tamme, R. 2016. Rat NEURL1 3'UTR is alternatively spliced and targets mRNA to dendrites. – *Neuroscience Letters*, 635, 71–76.

Jaanson, K., Pärn, A., Timmusk, T. 2018. Usage of bacterial artificial chromosomes for studying BDNF gene regulation in primary cultures of cortical neurons and astrocytes. – Duarte, C. B., Tongiorgi, E. (eds). *Brain-Derived Neurotrophic Factor (BDNF)*. Springer, 13–25. (Neuromethods; 143).

Kharbanda, M., Kannike, K., Lampe, A., Berg, J., Timmusk, T., Sepp, M. 2016. Partial deletion of TCF4 in three generation family with non-syndromic intellectual disability, without features of Pitt-Hopkins syndrome. – *European Journal of Medical Genetics*, 59, 310–314.

Koppel, I., Jaanson, K., Klasche, A., Tuvikene, J., Tiirik, T., Pärn, A., Timmusk, T. 2018. Dopamine cross-reacts with adrenoreceptors in cortical astrocytes to induce BDNF expression, CREB signaling and morphological transformation. – *Glia*, 66, 206–216.

Sepp, M., Vihma, H., Nurm, K., Urb, M., Page, S. C., Roots, K., Hark, A., Maher, B. J., Pruunsild, P., Timmusk, T. 2017. The intellectual disability and schizophrenia associated transcription factor TCF4 is regulated by neuronal activity and protein kinase A. – *Journal of Neuroscience*, 37, 10516–10527.

Slomnicki, L. P., Malinowska, A., Kistowski, M., Palusinski, A., Zheng, J. J., Sepp, M., Timmusk, T., Dadlez, M., Hetman, M. 2016. Nucleolar enrichment of brain proteins with critical roles in human neurodevelopment. – *Molecular & Cellular Proteomics*, 15, 2055–2075.

Taal, K., Tuvikene, J., Rullinkov, G. Piirsoo, M., Sepp, M., Neuman, T., Tamme, R., Timmusk, T. 2019. Neuralized family member NEURL1 is a ubiquitin ligase for the cGMP-specific phosphodiesterase 9A. – *Scientific Reports*, 9, 7104.

Tammiku-Taul, J., Park, R., Jaanson, K., Luberg, K., Dobchev, D. A., Kananovich, D., Noole, A., Mandel, M., Kaasik, A., Lopp, M., Timmusk, T., Karelson, M. 2016. Indole-like Trk receptor antagonists. – *European Journal of Medicinal Chemistry*, 121, 541–552.

Timmusk, T., Lopp, M., Vasar, E., Kaasik, A., Karelson, M. 2016. Indole-like TRK receptor antagonists. Tallinn University of Technology, University of Tartu; US15/249,390; 27.08.2016. (Patentne leiutis).

Timmusk, T., Palm, K., Metsis, M., Reintam, T., Paalme, V., Saarma, M., Persson, H. 1993. Multiple promoters direct tissue-specific expression of the rat *BDNF* gene. – *Neuron*, 1993, 10, 475–489.

Tuvikene, J., Pruunsild, P., Orav, E., Esvald, E. E., Timmusk, T. 2016. AP-1 transcription factors mediate BDNF-positive feedback loop in cortical neurons. – *Journal of Neuroscience*, 36, 1290–1305.

Vihma, H., Luhakooder, M., Pruunsild, P., Timmusk, T. 2016. Regulation of different human NFAT isoforms by neuronal activity. – *Journal of Neurochemistry*, 137, 394–408.

Vihma, H., Timmusk, T. 2017. Sumoylation regulates the transcriptional activity of different human NFAT isoforms in neurons. – *Neuroscience Letters*, 653, 302–307.

Tõnis Timmusk

Sündinud 7.01.1959

1977 – Tallinna 7. keskkool

1982 – Tartu ülikool (geneetika ja tsütoloogia)

1994 – PhD, Karolinska instituut, meditsiiniteadused

2000 – Dr Hab, Helsingi ülikool, neurobioloogia dotsent

2003–2008 Wellcome Trusti rahvusvaheline vanemteadur (KBFI ja TTÜ)

2008 – Eesti Vabariigi teaduspreemia arstiteaduse alal

2009–2012 Eesti teadusfondi nõukogu liige, keskkonna ja eluslooduse ekspertkomisjoni esimees

2010 – Eesti Vabariigi Valgetähe IV klassi teenetemärk
2011–2017 Eesti Vabariigi teaduspreemiate komisjoni liige
2012–2018 Eesti teadusagentuuri hindamisnõukogu liige
2015 Euroopa teadusfondi ekspertpaneeli liige stardigrantide paneelis
„Neurosciences and Neural Disorders (LS5)“

Avaldanud 89 teaduslikku tööd (Web of Science).

Juhendanud 8 kaitstud doktoritööd ja 38 kaitstud magistritööd.

Töötanud pärast ülikooli lõpetamist keemilise ja bioloogilise füüsika instituudis (1985–1991 nooremteadurina ja 2003–2005 vanemteadurina), Karolinska instituudis (1991–1996 teadurina), Uppsala ülikoolis (1996–1999 abiprofessorina), Helsingi ülikoolis (1999–2003 vanemteadurina) ja Tallinna tehnikaülikoolis (2002 – tänapäevani molekulaarbioloogia professorina). Biotehnoloogiaettevõtte Protobios OÜ teaduslik kaasasutaja.

*Tehnikateaduste valdkonna aastapreemia
tööde tsükli „Siivaoksidatsiooni tehnoloogiate
arendamine kaasaegsete keskkonna-
probleemide lahendamiseks: tugevalt
saastatud tööstusreovetest mikrosaasteaineteni
õhus ja vees“ eest*

Marina Trapido, Niina Dulova, Marina Kritševskaja,
Sergei Preis



SÜVAOKSÜDATSIOONI TEHNOLOOGIAE ARENDAMINE KAASAEGSETE KESKKONNAPROBLEEMIDE LAHENDAMISEKS: TUGEVALT SAASTATUD TÖÖSTUSREOVETEST MIKROSAASTEAINETENI ÕHUS JA VEES

Tehnoloogia, eriti keemilise sünteesi kiire areng on toonud kaasa uued keskkonnasaaste probleemid. Et paljude heitvetes sisalduvate toksiliste ning väga püsivate ühendite, nt pestitsiidide ja ravimite kontsentratsioonid on tagasihoidlikud, nimetatakse neid mikrosaasteaineteks. Kui puhastusseadmed ei suuda neid kinni püüda, jõuavad need ringiga tagasi meie lauale. Mõnesid neist ainetest saab lagundada süvaoksüdatsiooni abil – töödeldes neid teatavate agressiivsete hapnikuühenditega ehk radikaalidega ning kiirendades protsessi katalüsaatori ja ultraviolettkiirguse abil.

Veeressursside kaitse ning veemajanduse ees seisvad väljakutsed nõuavad uusi tehnoloogilisi lahendusi, et kindlustada vee kõrge kvaliteet, eriti joogivee ohutus. Selle ülesande teine külg on reovetest maksimaalselt kõrvaldada ka väliskeskkonnas püsivaid bioloogiliselt aktiivseid saasteaineid. Tööstuslike reovete puhul on eesmärgiks suunata võimalikult palju tööstusprotsessis kasutatud vett piisavalt puhastatuna keskkonda või uuesti ringlusse. Tavapärased vee-/reoveetötluse tehnoloogiad ei tule selliste keerukate ülesannetega tihti toime. Vajaliku tulemuse saavutamiseks tuleb siis rakendada veepuhastuse teatud etappidel või põhitötlusena uusi lahendusi ja meetodeid.

Üks võimalusi vee ja reovee keemiliste tötlusmeetodite parendamiseks on tugevate oksüdeerijate rakendamisel põhinevate uute tehnoloogiliste protsesside – süvaoksüdatsiooni protsesside (ingl *advanced oxidation processes*, AOPs) ja vastavate tehnoloogiate (ingl *advanced oxidation technologies*, AOTs) – rakendamine vee, õhu ja pinnase puhastamiseks. Kui oksüdeerumine on üldiselt suhteliselt aeglane protsess, siis süvaoksüdatsioon põhineb äärmiselt agressiivsete hapnikuühendite – aktiivsete hüdroksüülradikaalide (ained, mis sisaldavad hapnikust ja vesinikust koosnevat rühma $\cdot\text{OH}$) – genereerimisel. Need reageerivad kiiresti väga paljude orgaaniliste ja ka mõnede anorgaaniliste saasteainetega (joonis 1).

Tegelikult ei ole süvaoksüdatsiooni protsesside puhul tegu vaid alles 20. sajandi lõpupooles avastatud protsessidega. Mõned nendest, nagu osoonimine,

Fenton-protsess, oksüdatsioon agressiivse söövitajana tuntud väävliühendi persulfaadiga jt oksüdatiivsed tehnoloogiad, olid tuntud juba 19. sajandi lõpus. 20. sajandi esimesel poolel tehti kindlaks nende protsesside genereeritavad radikaalid. Uuringud nende rakendamiseks keskkonnatehnoloogias said alguse alles 1970. aastatel. Esimene publikatsioon, kus muide ka esmakordselt defineeriti süvaoksüdatsiooni mõiste kui „tavalisel temperatuuril ja rõhul kulgevad vee töötlemise protsessid, mille käigus genereeritakse piisavas koguses hüdroksüülradikaale ($\text{OH}\cdot$), et mõjutada vee kvaliteeti“, ilmus 1987. aastal (Glaze jt, 1987). Sellistes oksüdatsioonisüsteemides kulgeb arvukalt reaktsioone, milles osalevad veel teised aktiivsed radikaalid ja osakesed. Üldiselt, kui protsessid viiakse läbi tavalise temperatuuri ja rõhuga ning seal tekivad põhiliselt hüdroksüülradikaalid, on tegu süvaoksüdatsiooniga. Süvaoksüdatsiooni tehnoloogiate mõiste on aga laiem ning haarab lisaks mainitud protsessidele ka neid, kus rakendatakse kõrgemat temperatuuri või kus põhilisteks oksüdeerijateks ei ole hüdroksüülradikaalid, vaid ka teised radikaalid, näiteks sulfaat-, hüdroperoksüülradikaalid jt.

Süvaoksüdatsiooni uurimine ja rakendamine viimase 30 aasta jooksul on ulatuslikult laienenud. Kaasatud on suur valik tehnoloogiaid, millel on ohtralt potentsiaalseid rakendusi paljudes valdkondades. Tänu võimele efektiivselt lagundada väga erinevaid saasteaineid ning vajadusel neid ka täielikult mineraliseerida, nimetatakse süvaoksüdatsiooni protsesse 21. sajandi veetötlusprotsessideks (ingl *water treatment processes of the 21st century*). Nende täismahuliste rakenduste arv, põhiliselt USAs, Euroopas ja Hiinas, on ületanud tänapäeval juba 500 piiri.

Kui algul rakendati süvaoksüdatsiooni (SO) tehnoloogiaid ainult saasteainete kõrvaldamiseks veest, siis viimase kümne aasta jooksul on need muutunud väga perspektiivseks, innovaatiliseks tehnoloogiaks ka õhu puhastamisel, jäätmete ladestamisel, pinnase puhastamisel toksilistest saasteainetest ning vedelate kemikaalide lekete tagajärgede likvideerimisel. Mitmesuguste protsesside käigus tekkivate (ehk inimtekkeliste) püsivate ja toksiliste saasteainete eraldamise efektiivsust reoveest ja pinnasest saab suhteliselt mõõdukate kulutuste juures tunduvalt tõsta, kombineerides SO bioloogilise oksüdatsiooniga. Kui SO tehnoloogiat kasutatakse koos bioloogilise oksüdatsiooniga, on süvaoksüdatsiooni ülesandeks lagundada püsivad saasteained sellisteks biolagunevateks fragmentideks, mida bakterid suudavad omastada või kahjutuks muuta.

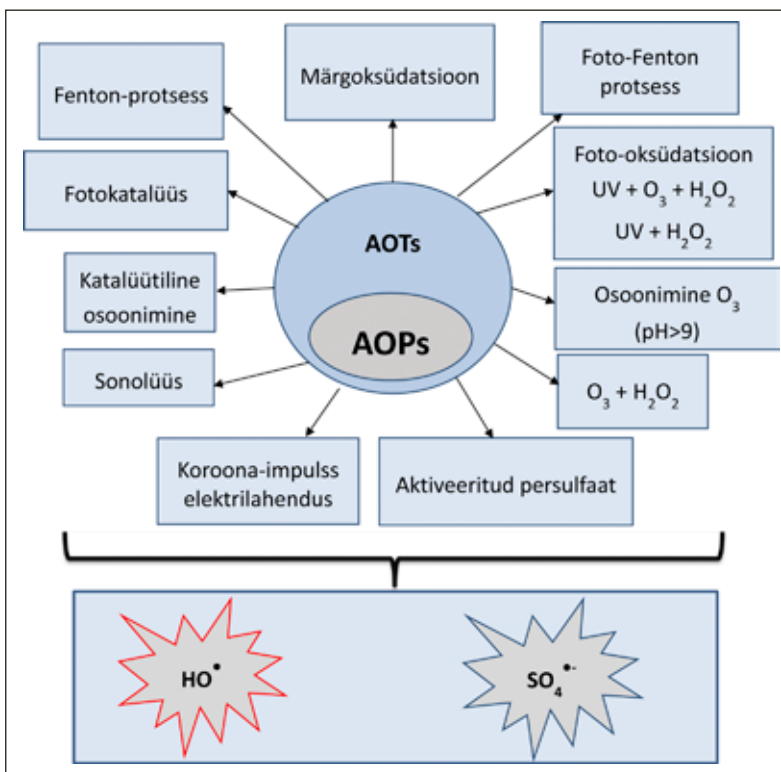
SO protsesside kasutamine tundub olevat üks väheseid tehniliselt realiseeritavaid kompleksseid lahendusi bioloogiliselt raskesti lagundatavate saasteainete efektiivseks lagundamiseks või keskkonnast kõrvaldamiseks. Nende protsesside rakendamine praktikas ning eriti nende efektiivsuse määramine ei ole mitmetel põhjustel lihtne. Esiteks ei ole ükski oksüdatsioonimeetod eraldi võetuna universaalne ega piisavalt efektiivne kõikide saasteainete lagundamisel. Näiteks

on selgunud, et osoon, mida kasutatakse laialdaselt joogivee puhastamiseks, ei ole võimeline lagundama selliseid saasteaineid nagu endokriinse toimega preparaadid ja ravimid (Ternes jt, 2003; Wert jt, 2009). Teiseks oleneb SO tehnoloogiate efektiivsus suurel määral keskkonnast (looduslik vesi, saastatud vesi või keerukas pinnasereostus). Nende tehnoloogiate ja konkreetse keskkonna koostoimet tänapäeval täielikult veel ei mõisteta. Sõltuvalt reaktsioonisüsteemi parameetritest lagundavad erinevad SO protsessid saasteaineid erineva kiirusega. Mõned ained on nende suhtes püsivad. Lõpuks, SO tehnoloogiate rakendamisel tuleb alati meeles pidada vastavate seadmete ehitamise, käivitamise ja eksploatatsiooni maksumust.

Süvaoksüdatsiooni protsesside uuringud Tallinna tehnikaülikoolis kasvasid välja osoonimise uuringutest. Need said professor Enno Siirde juhendamisel alguse juba 1960. aastatel. Esimesed SO protsesside teemalised publikatsioonid ilmusid 1994. aastal (Preis jt, 1994; Trapido jt, 1994). Need olid seotud osoonil, ultraviolettkiirgusel ja vesinikülihapendil põhinevate protsesside ($O_3 + UV$, $O_3 + H_2O_2$ ja kolmiksisüsteemi $O_3 + UV + H_2O_2$) ning fotokatalüüsi mehhanismi ja efektiivsuse uurimisega. Selle töö eest pälvis tolleaegse keemiatehnika instituudi teadlaste kollektiiv koosseisus Rein Munter (kollektiivi juht), Juha Kallas, Sergei Preis ja Marina Trapido 2001. aastal Eesti Vabariigi teaduspreemia (Munter jt, 2001).

Viimaste aastate selleteemalised uuringud, kuhu panustas kogu Tallinna tehnikaülikooli keskkonnatehnoloogia teaduslabori kollektiiv, olid suunatud SO tehnoloogia mehhanismide uurimisele ning nende rakendamisala laiendamisele, et kasutada neid erinevate saasteainete kõrvaldamiseks õhust, veest ja reoveest. Teadustöö peamised suunad olid uued saasteainete klassid, nende lagunemismehhanismide ja vaheproduktide määramine; uued oksüdatsioonisüsteemid ning ultraviolettkiirguses (UV) ja nähtavas valguses aktiivsed katalüsaatorid; oksüdatsiooniprotsesside edasise aktiveerimise ja kiirendamise võimalused; reaktsioonikeskkonna (maatriksi) mõju hindamine (looduslik vesi, reovesi, radikaalide mõju vähendavate ainete olemasolu) saasteainete lagunemise efektiivsusele; süvaoksüdatsiooni protsesside kombineerimine teiste puhastusprotsessidega, et saavutada väiksemate kuludega maksimaalset puhastusefekti; nende protsesside rakendatavus tugevalt saastatud ning madala biolagundatavusega tööstusreovete puhastamiseks; innovaatilise ideena elektrilahenduse käigus tekkiva plasma kasutamine saasteainete eemaldamiseks.

Uuringud hõlmasid erineva päritolu ja omadustega orgaanilisi saasteaineid, mida on väliskeskkonnas tuvastatud üle kogu maailma, kaasa arvatud Eestis, sh antibiootikumid (doksütsükliin, amoksütsilliin, sulfametisool, tseftriaksoon), mittesteroidsed põletikuvastased ravimid ja valuvaigistid (naprokseen ning kortikosteroidne prednisoloon), pestitsiidid (metasakloor), endokriinsüsteemi



Joonis 1. Süvaoksüdatsiooni protsessid.

kahjustav 4-nonüülfenool, sünteetilised värvained, toksilised fenoolid, sh 2,4,6-trikloorfenool, metüül-tert-butüüleeter, stüreen, toluen, akrüülhape, akrüülnitriil ja sünteetiline magusaine atsesulfaam K (E950).

Saasteainete lagundamiseks rakendati erinevaid SO tehnoloogiaid vees, reovees ja õhus. Kasutati erinevaid oksüdatsiooniprotsesse ja -süsteeme, uuriti reaktsiooni kineetikat ning mehhanisme, reaktsioonikeskkonna mõju protsesside kulgemisele, tuvastati protsessides tekkinud laguprodukte ja hinnati neid keskkonnatoksikoloogia vaatevinklist. Selline kompleksne lähenemine võimaldas pakkuda erinevate saasteainete lagundamiseks kõige tõhusamat tehnoloogiat. Keemilise oksüdatsiooni protsesside laiaast valikust rakendati käesoleva uurimistöö käigus erinevaid süvaoksüdatsioonisüsteeme, nagu osoonimine, Fenton-protsess ning selle modifikatsioonid, oksüdatsioon aktiveeritud persulfaadiga ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_8$), fotokatalüütiline oksüdatsioon ja elektrilahendusel tekkiva plasma kasutamine.

Fenton-protsess on süvaoksüdatsiooni protsessidest üks tõhusamaid ja lihtsalt teostatavamaid ning seetõttu ka madala maksumusega. Hüdroksüülradikaalide tekkeks on selle protsessi puhul vaja ainult vesinikperoksiidi (vesinikülihapendit)

ja rauasoola (raudsulfaati, ka raudvitrioli ehk kübaramusta) (Fenton, 1894). See sobib hästi paljude uuritud mikrosasteainete lagundamiseks. Mõne ravimi (nt ibuprofeen, levofloksatsiin, diklofenak) ja sünteetilise magusaine atsesulfaami (Kattel jt, 2017a) täielikuks lagundamiseks vajalikud oksüdandi doosid olid suured ja lagunemise kiirus üsna madal. Fenton-protsessi suhtes suhteliselt püsivate saasteainete efektiivseks lagundamiseks võib edukalt rakendada foto-Fenton-protsessi, kus reaktsiooni kiirendatakse UV-kiirguse abil (Epold jt, 2012; Balpreet Kaur, Dulova, 2020).

Looduslikus ja reovees olevad lisandid võivad aeglustada lagundamist ja suurendada oksüdandi kulu ning seega lagundamiseks vajalike oksüdantide doose. Teooria kohaselt tuleb Fenton-protsess läbi viia happelises keskkonnas ($pH < 5,6$; soovitatavalt u 3,0). Töö käigus leidis kinnitust meie poolt varem saadud tulemus (Trapido jt, 2009), mille järgi paljudel juhtudel ei ole vaja eelnevalt pH d alandada, sest happeliste laguproduktide tekke tõttu muutub vesi happeliseks juba töötlemise esimeste minutite jooksul. Üheks oluliseks tulemuseks on Fenton-protsessis tekkiva rauasettega seotud probleemi lahendamine oksüdatsioonisüsteemi toimemehhanismide analüüsi tulemusena (Bolobajev jt, 2016; Kattel jt, 2016a). Nimelt võimaldab järelsadestamise käigus tekkinud rauasette tagasisuunamine sobivate lisaainete (nn taandajate) juuresolekul muuta Fenton-protsessi peaaegu jäätmevabaks. Selline lähemine teeb tehnoloogia odavamaks ja efektiivsemaks ning suurendab tunduvalt selle rakendamise potentsiaali reovete lokaalsel puhastamisel.

Süvaoksüdatsiooni protsesside valdkonnas on kiiresti arenevaks suunaks oksüdatsioonisüsteemid persulfaadi baasil (Matzek, Carter, 2016). Persulfaat (teisiti nimetatuna ka peroksiidsulfaat) suudab lagundada püsivaid orgaanilisi aineid. Persulfaati peetakse selle ladustamise ja transpordi lihtsuse, stabiilsuse, pH -sõltumatus ja madala maksumuse tõttu paljutöötavaks valikuks mitmete puhastusprotsesside puhul. Persulfaat on üldiselt tugev oksüdeerija, kuid väheaktiivne toatemperatuuril. Seepärast tuleb seda aktiveerida. Selleks kasutatakse tavaliselt kas soojust, siirdemetalle, ultraviolettkiirgust või teisi viise. Sel moel tekitatakse väga reaktsioonivõimelisi sulfaatradikaale (Waclawek jt, 2017). Need on hüdroksüülradikaalidest selektiivsemad ja neil on neutraalse pH juures suurem redokspotentsiaal (teisisõnu, need on agressiivsemad) ning pikem poolestusaeg (Wang, Wang, 2018). Nõnda on sulfaatradikaalid osutunud mitmete ühendite lagundamisel tõhusamaks kui hüdroksüülradikaalid (Matzek, Carter, 2016).

Uute oksüdatsioonitehnoloogiate, täpsemalt aktiveeritud persulfaadi ($Na_2S_2O_8$) rakendatavuse uuringud mikrosasteainete lagundamiseks viidi läbi vesi-keskkonnas, sh heitvees, joogivees ja põhjavees (Dulova jt, 2020; Kattel jt, 2019). Võrreldi erinevate persulfaadi aktiveerimismeetodite, näiteks erineva lainepikkusega ultraviolettkiirgusega (UVC, 200–290 nm ja UVA, 320–400 nm)

(foto 1), vesinikperoksiidi, leeliselise aine ($pH > 10$), kahevalentse raua, raua oksiidide, sidrunhappega kelateeritud²⁶ kahevalentse raua ning Fentoni reaktiivi (ehk klassikalises Fenton-protsessis kasutatavat vesinikperoksiidi ja rauasoola segu – toim) efektiivsust mikrosaasteainete oksüdeerimisel (Balpreet Kaur jt, 2019; Dulova jt, 2017; Kattel jt, 2017a; 2019; Kattel, Dulova, 2017b). Selgus, et kahest süsteemis olevast põhilisest radikaalist – sulfaat- ja hüdroksüülradikaal – domineerib üks või teine sõltuvalt persulfaadi aktiveerimise meetodist ning uuritavast ainest. Aktiveeritud persulfaadiga oksüdeerimine osutus eriti perspektiivseks orgaaniliste mikrosaasteainete lagundamisel rauarikaste põhjavete puhastamisel.

Uuriti ka kahevalentse rauaga aktiveeritud persulfaadi efektiivsust tugevalt saastunud reovete, pürolüüsivee ja prügila nõrgvee puhastamiseks (Kattel jt, 2016b, 2017a). Võrreldes Fentoni reaktiiviga võimaldas persulfaadipõhise oksüdeerimise rakendamine vältida kiiret temperatuuri tõusu ja liigset vahu moodustumist ning osutus perspektiivsemaks reovee puhastamise tehnoloogiaks.

Fotokatalüütilisel protsessil, kus pooljuhtmaterjal (tavaliselt footonite energiaga aktiveeritud titaandioksiid) initsieerib elektrokeemilisi reaktsioone, on lai rakendusvaldkond, nt päikeseenergia muundumine, saastatud vee ja õhu puhastamine, pinna omaduste muutmine ning vesiniku tootmine.

Tööde tsükli ühe osana uuriti (nn gaasifaasilise) fotokatalüütilise oksüdatsiooni protsessi võimet lagundada lenduvaid orgaanilisi aineid. Fotokatalüüsil on suur potentsiaal (lagundamisvõime mõttes) keskkonnatehnoloogias kasutamiseks. Protsess pole aga kuigi efektiivne, sest üldjuhul toimub kiire laengukandjate rekombinatsioon ning seetõttu on titaandioksiidi korral kvantsaagis (s.o keemiliste muundumiste ja neeldunud valguskvantide suhe) võrdlemisi madal. Sealt on tingitud vajadus selliste uute katalüsaatorite sihipäraseks sünteesiks, mis oleks paremad kui praegu kommertskasutuses olevad katalüsaatorid.

Tehnikaülikooli keskkonnatehnoloogia uurimisgrupp koostöös Clausthali tehnikaülikooliga tegi kõnesoleva tööde tsükli raames suure sammu titaandioksiidi nanokristallide fotoaktiivsuse tõstmise mehhanismide uurimisel. Regressioonianalüüsi abiga koostati teadmispõhise sihipärase fotokatalüütiliselt aktiivsete nanokristallide sünteesi mudel (Moiseev jt, 2013). Selle põhjal leek-aerosoolis sünteesitud katalüsaatori toime gaasifaasis oli parem kui seeriaviisiliselt toodetaval katalüsaatoril P25. Näidati, et uus katalüsaator on universaalne ja pole gaasifaasis selektiivne (Krichevskaya jt, 2017).

²⁶ Kelaadid ehk kelaatühendid on kelaatumise (ehk metalliiooni ja orgaanilise ühendi teatava keemilise reaktsiooni) tagajärjel tekkinud orgaanilised kompleksühendid, nt klorofüll ja hemoglobiin – toim.

Foto 1. Sünteetilise magusaine atsesulfaami lagun-
damine UV-kiirgusega aktiveeritud persulfaadiga.
Foto: Eneliis Kattel

Tööde tsükli raames realiseeritud gaasifaasilise mitmesektsioonilise, pidevas režiimis töötava reaktori kokkupanek ning testimine erinevatel töötingimustel võimaldas fotokatalüütilise oksüdatsiooni tehnoloogiat edasi arendada potentsiaalseks kasutamiseks saastatud õhu puhastamisel (foto 2). Gaasifaasiline fotokatalüütiline oksüdatsioon reaktori optimaalsetel töötingimustel viis orgaaniliste saasteainete täieliku mineraliseerumiseni. Leiti, et väikeste osoonikoguste juuresolek pikendab fotokatalüsaatori eluiga. Osooni kasutamine kiirendab märkimisväärselt katalüsaatori regenereerumist, vähendades katalüsaatorite isepuhastumisega võrreldes energia tarbimist.



Hapnikul on elektronaktseptorina fotokatalüütilises oksüdatsioonis ülioluline roll. Selle adsorptsiooni (kinnitumine mingi tahke aine pinnale; praeguses kontekstis katalüsaatori pinnale – toim) omaduste väljaselgitamine annab väärtuslikku informatsiooni fotokatalüütiliste materjalide kohta. Töötati välja hapniku adsorptsiooni kvantifitseerimise meetod titaandioksiidi nanopulbrites ümbritseva temperatuuri ja rõhu tingimustes (Moiseev jt, 2019).

Sellel lähenemisel põhineva tehnoloogia olulise täiustusena töötati välja meetod titaandioksiidil põhineva fotokatalüsaatori kinnitamiseks kaubandusliku kergkruusa (keramsiidi graanulid) pinnale. Nõnda valmistatud materjal sobib näiteks fotokatalüüsi kui SO tehnoloogia vahetuks praktiliseks rakendamiseks keevkihi põhimõttel töötavates reoveetöötlemissüsteemides. Väga kõrge fotokatalüütilise aktiivsuse ja mehaanilise stabiilsusega katteid kasutati keskkonnas püsivate ravimite kui mikrosaasteainete lagundamiseks laboratoorses suuremõtmelises kolmefaasilises keevkihtreaktoris. Graanulitele kinnitatud fotokatalüsaatori toimet hinnati antibiootikumide doksütsükliini, amoksitsilliini, sulfametisooli ning põletikuvastase ravimi prednisolooni oksüdatsiooni efektiivsuse põhjal (Klausun jt, 2017, 2019; Pronina jt, 2015, 2016).

Fotokatalüsaatori kinnitamine kergkruusa pinnale on originaalne ja innovaatiline idee, mis võimaldab optimeerida fotokatalüütilise keevkihireaktori energiakulu, kasutades puistematerjali pseudoveeldamiseks kergelt ja poorset keraamilist

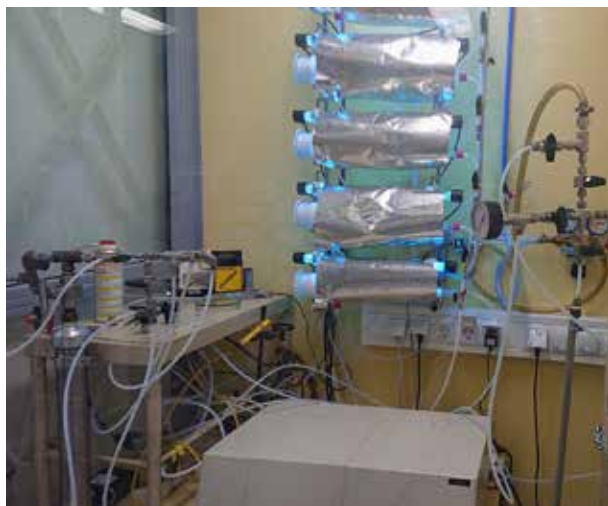


Foto 2. Gaasifaasilise fotokatalüüsi uurimine.
Foto: Marina Kritševskaja

materjali. Leiti sellised keevkihi reaktorite tööparameetrid, mis oluliselt ei muuda katete stabiilsust ning soodustavad saasteainete lagunemisprotsessi. Ravimeid sisaldava vee fotokatalüütilise töötlemise tulemusena vähenes selle toksilisus. Toksilisuse vähenemise määra uuriti mitmete bakteritüvede suhtes. See efekt võimaldab kombineerida fotokatalüütilist eeltöötlust bioloogilise aktiivmudaprotsessiga. Summas arendati välja fotokatalüütilise ja bioloogilise oksüdatsiooni kombineeritud süsteem keskkonnas levivate mikrosasteainete tõhustatud eemaldamiseks (Pronina jt, 2016).

Veepuhastustehnoloogia alased väljakutsed leiavad sageli lahenduse osoonimisel põhinevate SO protsesside näol. Selliste protsesside peamiseks puuduseks on kõrged kapitali- ja eksploatatsioonikulud, sest osooni süntees ja kasutamine nõuavad palju energiat. Ülilühikeste, silmale nähtamatute (nn koroona) elektrilahenduste rakendamine selleks otstarbeks vähendab kordades õhu ja vee saasteainete oksüdatsiooni energiavajadust, kuna protsess viiakse läbi vee pinnal tekkivate lühiealiste tugevate oksüdeerijate abil. Uuriti selliste elektrilahenduste käigus tekkiva plasma rakendatavust mikrosasteainete kõrvaldamisel nii gaasifaasilise koroona kui ka vedelfaasi sädelahendusega.

Koroona tekitamine gaasifaasilise süvaoksüdatsiooni jaoks on vastavate tehnoloogiate hulgas kõige energiatõhusam lähenemisviis vees ja õhus leiduvate orgaaniliste saasteainete oksüdeerimiseks. Elektrilahenduse tekitamine toimub ultralühikeste impulssidena kestusega 100 ns. Nii saab vältida lahenduse destabiliseerumist töödeldud veepiiskade ja -jugade juuresolekul, mis on paigutatud mittetermilise plasma elektrilahenduse tsooni. Töödeldav vesikeskkond pihustatakse plasmareaktori ülaosast elektroodide vahele (foto 3). Kõrgepingeväljas areneva koroona impulss-elektrilahenduse käigus tekkivas

Foto 3. Elektrilahenduse plasma seade võimaldab vähendada töötlemisega seotud kulusid võrreldes tavalise osoonimisega. Foto: Marina Kritševskaja

plasmas võimenduvad laengut tekitavad elektronid piisavalt, et vee ja hapniku molekulidest elektronid välja tõrjuda ning tekitada aktiivsed oksüdeerijad – hüdroksüülradikaalid, atomaarse hapniku ja osooni. Nende lühikese elueaga oksüdeerijate energiat kasutatakse plasmaga vahetus kontaktis oleva vee pinnal algatatud oksüdatsiooniprotsessides, mis parandavad oksüdatsiooni efektiivsust tavalise osoonimisega võrreldes vähemalt kolm korda.

Uuringutes leidis tõestust koroonalahenduse pinnapealse radikaalireaktsiooni hüpotees. Sellise lahendusega tekitatud plasmat rakendati pilootkatses mikrosaasteainete (ravimite) eemaldamisel. Näidati, et see protsess on palju efektiivsem kui teised süvaoksüdatsiooni protsessid (Preis jt, 2013a; Ajo jt, 2016; Wang jt, 2019).



Sädelahendusel tekkiva termilise plasma kasutamise võimalusi iseloomustati orgaaniliste ainete eemaldamise protsessis (Kornev jt, 2018; Shiyan jt, 2018). Terasegraanulite vahel tekitatud sädelahendus osutus taandamise, termilise lagundamise ja koagulatsiooni koostoimel väga tõhusaks. Kõrgtemperatuursete termiliste plasmajugade kondensatsioonil ümbritsevas veekeskkonnas moodustuvad raua auru mikroosakesed. Need on võimelised kiiresti reageerima taandajatena ja moodustama hargnenud vee-metalliioonide struktuure, millel on võimas koagulatsiooni- ja adsorptsioonipotentsiaal. Saasteainete termilise lagundamise tagavad kõrgtemperatuursete sädemejoad.

Meetodi kõrget energiatõhusust demonstreeriti erinevate rasketilagunevate ainete töötlemise puhul sünteetilistes lahustes, keemia-, farmaatsia-, tselluloosi- ja paberijäätmetes ning koksitööstuses (Preis jt, 2013b; Kornev jt, 2014; Ajo jt, 2018; Onga jt, 2020). Kui protsess on hästi kontrollitud, on energiakulu vähemalt kolm korda väiksem kui osoonimisel.

Tugevalt saastatud, madala biolagundatavusega tööstusreovete puhastamiseks ei ole tavapärane bioloogiline puhastamine efektiivne. Meie uuringud tõestasid, et püsivate ja toksiliste saasteainete eraldamist saab suhteliselt mõõdukate kulutustega teha tunduvalt efektiivsemaks, kombineerides SO protsesse bioloogilise oksüdatsiooniga. Perspektiivseks meetodiks on keemilise ja bioloogilise töötlemise kombineerimine. Leiti, et selle rakendamisel saasteainete eemaldamiseks on tõhusam keemiliste protsesside, eeskätt Fenton-oksüdatsiooni rakendamine järeltöötlusena (Trapido jt, 2017). Selline töötlemine osutus väga efektiivseks erineva päritoluga reovete puhul ning tunduvalt odavamaks, võrreldes protsesside vastupidise järjekorraga. Analüüsi katalüütilise osoonimise protsessi, milles kasutatakse kombineeritud bioloogilise protsessi jääkmudast toodetud stabiilset aktiivsöö katalüsaatorit, tõhustades nõnda süsinikku sisaldava materjali korduvkasutamist (Zhang jt, 2018).

Süvaoksüdatsiooni protsesside uuringud on kogu maailmas kuum teema ning nende tulemusi rakendatakse sageli kiiresti mitmesugustes eluvaldkondades. Tõhus töötlemine võib tunduvalt vähendada väliskeskkonda sattuvate saasteainete hulka, alandada nende kontsentratsioone vees, õhus, pinnases ja seega ka potentsiaalset mõju elusorganismidele. SO tehnoloogiad võimaldavad saasteaineid kiiresti lagundada ohututeks või paremini biolagundatavateks ühenditeks. Oleme veendunud, et ka Eestis leiavad need tehnoloogiad lähiajal rakendamist. Selleks vajalik kompetents on meil juba praegu olemas.

Tänuõnad

Käesolevale tööle on kaasa aidanud Tallinna tehnikaülikooli keskkonnatehnoloogia labori töötajad ja doktorandid. Meie sügav tänu kuulub kolleegidele Deniss Klausonile, Eneliis Kattelile, Juri Bolobajevile, Marika Viisimaale, Natalja Proninale, Balpreet Kaurile, Maarja Kasele, Liina Ongale ja Priit Tikkerile. Täname artiklite kaasautoreid nii Eestist kui ka välismaalt. Täname toetuse eest materjali- ja keskkonnatehnoloogia instituudi direktorit professor Malle Krunksi ja teisi töötajaid. Samuti täname meie teadustöö finantseerijaid, kellest peamised on viimastel aastatel olnud haridus- ja teadusministeerium (institutsionaalne uurimistoetus IUT 1-7 ning personaalse uurimistoetuse rühmagrant PRG776) ja Euroopa regionaalfond.

VIITED

Ajo, P., Krzemyk, E., Preis, S., Kornev, I., Kronberg, L., Louhi-Kultanen, M. 2016. Pulsed corona discharge oxidation of aqueous carbamazepine micropollutant. – *Environmental Technology*, 37 (16), 2072–2081.

Ajo, P., Preis, S., Vornamo, T., Mänttari, M., Kallioinen, M., Louhi-Kultanen, M. 2018. Hospital wastewater treatment with pilot-scale pulsed corona discharge

for removal of pharmaceutical residues. – Journal of Environmental Chemical Engineering, 6 (2), 1569–1577.

Balpreet Kaur, Kuntus, L., Tikker, P., Kattel, E., Trapido, M., Dulova, N. 2019. Photo-induced oxidation of ceftriaxone by persulfate in the presence of iron oxides. – Science of the Total Environment, 676, 165–175.

Balpreet Kaur, Dulova, N. 2020. UV-assisted chemical oxidation of antihypertensive losartan in water. – Journal of Environmental Management, 261, 110170.10.1016/j.jenvman.2020.110170.

Bolobajev, J., Trapido, M., Goi, A. 2016. Interaction of tannic acid with ferric iron to assist 2,4,6-trichlorophenol catalytic decomposition and reuse of ferric sludge as a source of iron catalyst in Fenton-based treatment. – Applied Catalysis B: Environmental, 187, 75–82.

Fenton, H. J. H. 1894. Oxidation of tartaric acid in presence of iron. – Journal of the Chemical Society Transactions, 65, 899–911.

Glaze, W. H., Kang, J. W., Chapin, D. H. 1987. The chemistry of water treatment processes involving ozone, hydrogen peroxide and UV-radiation. – Ozone: Science & Engineering, 9, 335–352.

Dulova, N., Kattel, E., Trapido, M. 2017. Degradation of naproxen by ferrous ion-activated hydrogen peroxide, persulfate and combined hydrogen peroxide/persulfate processes: the effect of citric acid addition. – Chemical Engineering Journal, 318, 254–263.

Dulova, N., Kattel, E., Balpreet Kaur, Trapido, M. 2020. UV-induced persulfate oxidation of organic micropollutants in water matrices. – Ozone: Science and Engineering, 42 (1), 13–23.

Epold, I., Dulova, N., Veressinina, Y., Trapido, M. 2012. Application of ozonation, UV photolysis, Fenton treatment and other related processes for degradation of ibuprofen and sulfamethoxazole in different aqueous matrices. – Journal of Advanced Oxidation Technologies, 15 (2), 354–364.

Kattel, E., Trapido, M., Dulova, N. 2016a. Treatment of landfill leachate by continuously reused ferric oxyhydroxide sludge-activated hydrogen peroxide. – Chemical Engineering Journal, 304, 646–654.

Kattel, E., Dulova, N., Viisimaa, M., Tenno, T., Trapido, M. 2016b. Treatment of high-strength wastewater by Fe^{2+} -activated persulfate and hydrogen peroxide. – Environmental Technology, 37 (3), 352–359.

Kattel, E., Trapido, M., Dulova, N. 2017a. Oxidative degradation of emerging micropollutant acesulfame in aqueous matrices by UVA-induced $\text{H}_2\text{O}_2/\text{Fe}^{2+}$ and $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}/\text{Fe}^{2+}$ processes. – Chemosphere, 171, 528–536.

Kattel, E., Dulova, N. 2017b. Ferrous ion – activated persulphate process for landfill leachate treatment: removal of organic load, phenolic micropollutants and nitrogen. – *Environmental Technology*, 38 (10), 1223–1231.

Kattel, E., Balpreet Kaur, Trapido, M., Dulova, N. 2019. Persulfate-based photodegradation of a beta-lactam antibiotic amoxicillin in various water matrices. – *Environmental Technology*. 10.1080/09593330.2018.1493149

Klauson, D., Šakarašvili, M., Pronina, N., Krichevskaja, M., Kärber, E., Mikli, V. 2017. Aqueous photocatalytic degradation of selected micropollutants by Pd-modified titanium dioxide in three photoreactor types. – *Environmental Technology*, 38 (7), 860–871.

Klauson, D., Romero Sarcos, N., Krichevskaya, M., Kattel, E., Dulova, N., Dedova, T., Trapido, M. 2019. Advanced oxidation processes for sulfonamide antibiotic sulfamethizole degradation: process applicability study at ppm level and scale-down to ppb level. – *Journal of Environmental Chemical Engineering*, 7 (5), 103287.

Kornev, I., Preis, S., Gryaznova, E., Saprykin, F., Khryapov, P., Khaskelberg, M., Yavorovskiy, N. 2014. Aqueous dissolved oil fraction removed with pulsed corona discharge. – *Industrial and Engineering Chemistry Research*, 53 (17), 263–7267.

Kornev, I., Saprykin, F., Lobanova, G., Ushakov, V., Preis, S. 2018. Spark erosion in a metal spheres bed: experimental study of the discharge stability and energy efficiency. – *Journal of Electrostatics*, 96, 111–118.

Krichevskaya, M., Preis, S., Moiseev, A., Pronina, N., Deubener, J. 2017. Gas-phase photocatalytic oxidation of refractory VOCs mixtures: through the net of process limitations. – *Catalysis Today*, 280 (1), 93–98.

Matzek, L. W., Carter, K. E. 2016. Activated persulfate for organic chemical degradation: a review. – *Chemosphere*, 151, 178–188.

Moiseev, A., Krichevskaya, M., Qi, F., Weber, A. P., Deubener, J. 2013. Analysis of photocatalytic performance of nanostructured pyrogenic titanium dioxide powders in view of their polydispersity and phase transition: critical anatase particle size as a factor for suppression of charge recombination. – *Chemical Engineering Journal*, 228, 614–621.

Moiseev, A., Krichevskaya, M., Preis, S. 2019. Acquisition of O₂ adsorption isotherms as thorough characterization of nanocrystalline titanium dioxide photocatalysts. – *Surfaces and Interfaces*, 14, 44–49.

Munter, R., Kallas, J., Preis, S., Trapido, M. 2001. Osoonimine ja täiustatud oksüdatsiooni protsessid – 21. sajandi veepuhastustehnoloogia. – *Eesti Vabariigi teaduspremiad. Eesti teaduste akadeemia*, Tallinn, 34–44.

Onga, L., Kornev, I., Preis, S. 2020. Oxidation of reactive azo-dyes with pulsed corona discharge: surface reaction enhancement. – *Journal of Electrostatics*, 103, 103420.

Preis, S., Kamenev, S., Kallas, J. 1994. Oxidative purification of wastewaters containing phenolic compounds from oil shale treatment. – *Environmental Technology*, 15 (2), 135–144.

Preis, S., Panorel, I., Kornev, I., Hatakka, H., Kallas, J. 2013a. Pulsed corona discharge: the role of ozone and hydroxyl radical in aqueous pollutants oxidation. – *Water Science and Technology*, 68 (7), 1536–1542.

Preis, S., Klauson, D., Gregor, A. 2013b. Potential of electric discharge plasma methods in abatement of volatile organic compounds originating from food industry. – *Journal of Environmental Management*, 114, 125–138.

Pronina, N., Klauson, D., Moiseev, A., Deubener, J., Krichevskaya, M. 2015. Titanium dioxide sol-gel coated expanded clay granules for use in photocatalytic fluidized bed reactor. – *Applied Catalysis B: Environmental*, 178, 117–123.

Pronina, N., Klauson, D., Rudenko, T., Künnis-Beres, K., Kamenev, I., Kamenev, S., Moiseev, A., Deubener, J., Krichevskaya, M. 2016. Elimination of persistent emerging micropollutants in suspended-bed photocatalytic reactor: influence of operating conditions and combination with aerobic biological treatment. – *Photochemical and Photobiological Sciences*, 12, 1492–1502.

Shiyan, L., Lobanova, G., Yurmazova, T., Machekhina, K., Preis, S. 2018. Transformation of natural and synthetic dyes in pulsed electric discharge in the granular steel bed. – *Journal of Electrostatics*, 96, 90–98.

Zhang, F.-Z., Wu, K.-Y., Zhou, H.-T., Hu, Y., Preis, S., Wu, H.-Z., Wei, C.-H. 2018. Ozonation of aqueous phenol catalyzed by biochar produced from sludge obtained in the treatment of coking wastewater. – *Journal of Environmental Management*, 224, 376–386.

Ternes, T. A., Stüber, J., Herrmann, N., McDowell, D., Ried, A., Kampmann, M., Teiser, B. 2003. Ozonation: a tool for removal of pharmaceuticals, contrast media and musk fragrances from wastewater? – *Water Research*, 37, 1976–1982.

Trapido, M., Veressinina, Y., Munter, R. 1994. Ozonation and AOPs' treatment of phenanthrene in aqueous solution. – *Ozone: Science & Engineering*, 16 (6), 475–485.

Trapido, M., Kulik, N., Goi, A., Veressinina, Y., Munter, R. 2009. A study on the Fenton treatment efficacy for the purification of different kind of wastewater. – *Water Science and Technology*, 60 (7), 1795–1801.

Trapido, M., Tenno, T., Goi, A., Dulova, N., Kattel, E., Klauson, D., Klein, K., Tenno, T., Viisimaa, M. 2017. Bio-recalcitrant pollutants removal from

wastewater with combination of the Fenton treatment and biological oxidation. – Journal of Water Process Engineering, 16, 277–282.

Waclawek, S., Lutze, H. V., Grübel, K., Padil, V. V. T., Černík, M., Dionysiou, D. D. 2017. Chemistry of persulfates in water and wastewater treatment: a review. – The Chemical Engineering Journal, 330, 44–62.

Wang, J., Wang, S. 2018. Activation of persulfate (PS) and peroxymonosulfate (PMS) and application for the degradation of emerging contaminants. – The Chemical Engineering Journal, 334, 1502–1517.

Wang, Y.-X., Kornev, I., Wei, C.-H., Preis, S. 2019. Surfactant and non-surfactant radical scavengers in aqueous reactions induced by pulsed corona discharge treatment. – Journal of Electrostatics, 98, 82–86.

Wert, E. C., Rosario-Ortiz, F. L., Snyder, S. A. 2009. Effect of ozone exposure on the oxidation of trace organic contaminants in wastewater. – Water Research., 43 (4), 1005–1014.

Marina Trapido (kollektiivi juht)

Sündinud 9.06.1952

1969 – Tallinna 19. keskkool (k.a Tallinna Tõnismäe reaalkool)

1974 – Tallinna tehnikaülikool *cum laude* (insener-keemik-tehnoloog)

1986 – bioloogiakandidaat (PhD)

2003 – Eesti Vabariigi teaduspreemia (aastapreemia tehnikateaduste valdkonnas kollektiivi liikmena)

Avaldanud 70 teaduslikku tööd (Web of Science Core Collection andmebaasis).
Juhendanud seitset kaitstud doktoritööd (PhD).

Töötanud alates ülikooli lõpetamisest Eesti teaduste akadeemia keemia instituudis (nooreteadurina, teadurina, vanemteadurina), Tallinna tehnikaülikooli keemiatehnika instituudis ja materjali- ja keskkonnatehnoloogia instituudis (vanemteadurina, dotsendina ning alates 2011 kuni käesoleva ajani professorina).

Niina Dulova

Sündinud 18.08.1981

1999 – Tallinna Tõnismäe reaalkool, hõbemedal

2003 – Tallinna tehnikaülikool, keemia- ja keskkonnatehnoloogia (BSc),
cum laude

2004 – Tallinna tehnikaülikool, keemia- ja keskkonnatehnoloogia (MSc)

2008 – PhD, Tallinna tehnikaülikool, keskkonnatehnoloogia

Avaldanud 35 teaduslikku tööd (Web of Science/Scopus andmebaasis).
Juhendanud kahte kaitstud doktoritööd (PhD).

Töötanud alates ülikooli lõpetamisest Tallinna tehnikaülikoolis keemiatehnika instituudis (alates 2008 vanemteadurina) ning materjali- ja keskkonnatehnoloogia instituudis (alates 2017). On täiendanud end Adam Mickiewicz ülikoolis (2006, külalisteadur) ja Tampere tehnikaülikoolis (2007, külalisteadur).

Marina Kritševskaja

Sündinud 30.04.1974

1991 – Tallinna 53. keskkool

1996 – Tallinna tehnikaülikool, keemiatehnika insener

1996 – Lappeenranta tehnikaülikool, keemiatehnika (MSc)

1998 – Tallinna tehnikaülikool, keemia- ja keskkonnakaitse tehnoloogia (MSc)

2003 – PhD, Tallinna tehnikaülikool, keemia- ja keskkonnakaitse tehnoloogia

Avaldanud üle 30 teadusliku töö (Web of Science Core Collection andmebaasis).
Juhendanud kahte kaitstud doktoritööd (PhD).

Töötanud alates ülikooli lõpetamisest Tallinna tehnikaülikoolis keemiatehnika instituudis (teadur, alates 2003 vanemteadurina), Lappeenranta tehnikaülikoolis teadurina, Tallinna tehnikaülikoolis materjali- ja keskkonnatehnoloogia instituudis (vanemteadurina, alates 2018 vanemlektorina).

Sergei Preis

Sündinud 31.05.1959

1976 – Tallinna 19. keskkool

1981 – Tallinna tehnikaülikool, keemiatehnika

1988 – Tallinna tehnikaülikool, keskkonnatehnoloogia (PhD)

2002 – PhD, Lappeenranta tehnikaülikool, keemiatehnika

2003 – Eesti Vabariigi teaduspreemia (aastapreemia tehnikateaduste valdkonnas kollektiivi liikmena)

Avaldanud 93 teaduslikku tööd (Web of Science Core Collection andmebaasis).
Juhendanud seitset kaitstud doktoritööd (PhD).

Töötanud alates ülikooli lõpetamisest Tallinna tehnikaülikoolis keemiatehnika instituudis vanemteadurina, laborijuhatajana, Lappeenranta tehnikaülikoolis keemiatehnika osakonna vanemteadurina ja dotsendina, Lõuna-Hiina tehnikaülikoolis professorina, alates 2018 professorina Tallinna tehnikaülikooli materjali- ja keskkonnatehnoloogia instituudis.

*Arstiteaduse valdkonna aastapreemia
teadus-arendustöö „MikroRNAd kroonilistes
immuunsüsteemi haigustes“ eest*

Ana Rebane



MIKRO-RNA-DE MÕJU KROONILISTE IMMUUNSÜSTEEMI HAIGUSTE PUHUL

Minu töörühma uurimisteemad on suunatud krooniliste põletikuliste naha-haiguste ning astma tekke ja ägenemisega seotud molekulaarsete mehhanismide väljaselgitamisele. Suures osas oleme keskendunud geenide avaldumist reguleerivate molekulide, mikroRNAde²⁷ funktsioonide uurimisele ning võimalike mikroRNA-põhiste teraapia meetodite arendamisele, kasutades vajalike molekulide haiguskoldesse viimiseks kullerpeptiide²⁸. Lisaks osaleme mitmes koostööprojekti, mille eesmärgiks on välja selgitada, kuidas tekib epigeneetiline²⁹ ja rakuline mälu väliskeskkonna mõjul kroonilistes põletikulistes haigustes.

Püüan uurimistöösse kaasata nii süsteemibioloogia, molekulaarbioloogia, immunoloogia kui ka kliinilise uurimistöö valdkondadele omaseid lähenemisi. Näiteks teeme üle kogu genoomi uuringuid, kasutades patsientide proove, ning uurime meid huvitavate molekulide funktsioone rakukultuurides ja hiire haigusmudelites. Sellist interdistsiplinaarset uurimistööd on võimalik läbi viia vaid väga heas koostöös kliinikutega, loodus- ja täppisteaduste valdkonna ekspertide ning välisteadlastega.

Maailmas on teadaolevalt üle 300 miljoni astmat põdeva inimese. Ka kroonilised põletikulised nahahaigused on sagedased: kaks kõige levinumat kroonilist nahahaigust, atoopiline dermatiit ja psoriaas koos, mõjutavad arenenud riikides ligi 20 protsenti täiskasvanutest ja lastest. Astma ja atoopiline dermatiit³⁰ on

²⁷ MikroRNAd koosnevad samadest ehituskividest (nukleotiididest) nagu pärilikkus-informatsiooni vahendav *messenger*- ehk mRNA, mille abil sünteesitakse valgud. MikroRNAd on mRNAst palju lühemad, nende järgi ei sünteesita valke ning neil on võime alla suruda valke kodeerivate geenide avaldumist inimeste, loomade ja taimede rakkudes. Kui neid ei sünteesita vajalikus koguses või need ei jõua õigetesse kohtadesse, võib häiruda organismi talitus – toim.

²⁸ Vaata lisaks kullerpeptiidide kohta: Tambet Teesalu. Kullerpeptiidide väljatöötamine sihtmärgistatud vähiraviks. Aasta teaduspreemia arstiteaduse alal 2017. – Eesti Vabariigi preemiad 2017. Eesti teaduste akadeemia, Tallinn, 2017, lk 96–103 – toim.

²⁹ Geenide avaldumist ja pakkimist mõjutav DNA eriseisund, mis kandub edasi rakkude jagunemisel – toim.

³⁰ Astma ehk bronhiaalastma on hingamisteede krooniline põletikuline haigus, mida iseloomustab hooti tekkiv hingeldus ja õhupuudus. Atoopiline dermatiit ehk atoopiline ekseem on krooniline nahapõletik, millega kaasneb naha kuivus ja piinav sügelus. Mõlemad haigused on paljudel juhtudel seotud ülitundlikkusega allergeenidele, mida

sageli allergilise päritoluga. Ida-Euroopa riikides, sealhulgas Eestis, on allergilised haigused pisut vähem levinud kui Lääne-Euroopa riikides, kuid nende osakaal on seoses elustiili muutumisega viimase paarikümne aasta jooksul kindlal tõusuteel (Deckers jt, 2012; Hay jt, 2014).

Miks töötame samal ajal astma ja krooniliste põletikuliste nahahaigustega, mis on eri haigused ja mida ravitakse eri kliinikutes? Põhjus on selles, et nendel haigustel on mitmeid molekulaarseid ja ka etiopatoloogilisi³¹ ühisjooni. Näiteks eelneb atoopiline dermatiit sageli astmale, kuid on ka suur riskifaktor sellistele haigustele nagu reumatoidartriit ja krooniline põletikuline soolehaigus (Schmitt jt, 2016; Deckert jt, 2014; van der Hulst jt, 2007). Seega olen veendunud, et minu uurimustöö on kindlasti oluline nii Eesti kui maailma seisukohalt, kuna selle tulemused aitavad paremini mõista üldlevinud krooniliste põletikuliste nahahaiguste ja astma tekkemehhanisme.

Kõnesoleva uuringutsükli tuumiku moodustavad artiklid, kus kirjeldatakse mikroRNade haigusseoselisi funktsioone nahas ja immuunrakkudes. Nendes töödes kirjeldame mitmete mikroRNade rolli nahas ja immuunrakkudes seoses atoopilise dermatiidi (Carreras-Badosa jt, 2018; Vaher jt, 2019), vitiliigo (ehk pigmendita nahalaikude tekkimise) (Sahmatova jt, 2016), psoriaasi (ehk soomussammaspoole) (Hermann jt, 2017; Vaher jt, 2020) ning astmaga (Karner jt, 2017; Kivihall jt, 2019).

Kõige enam oleme uurinud miR-146 perekonda. Selle perekonna liikmed miR-146a ja miR-146b on tugeva põletikku pärssiva toimega. Täpsemalt on miR-146a kohta teada, et tema avaldumise tase tõuseb oluliselt NF-κB signaaliraja³² aktiveerumisel ja samal ajal miR-146a ise surub alla mitmete NF-κB raja valkude avaldumist (Taganov jt, 2006; Crone jt, 2012). Samuti on näidatud, et miR-146a-puudulikel hiirtel areneb 6.–8. elukuul välja autoimmuunsus, mis arvatakse olevat põhjustatud nende hiirte liiga tugevatest immuunreaktsioonidest (Boldin jt, 2011; Lu jt, 2010).

Oleme töötanud miR-146 perekonna mikroRNade funktsioonide väljaselgitamisega tegelikult kauem kui praegune uurimustsükkel – kokku kümme aastat. Kõnealuses tsüklis näitasime muu hulgas, et mikroRNA miR-146a on avaldunud kõrgemalt psoriaasihaigete nahas ning mõjub pärssivalt marrasnaha rakkude liiga kiirele jagunemisele (joonis 1).

leidub näiteks õietolmus ja tolmulesta väljaheidetes. Sarnaselt autoimmuunhaigustega on nende haiguste puhul immuunsüsteem liigselt aktiveeritud – toim.

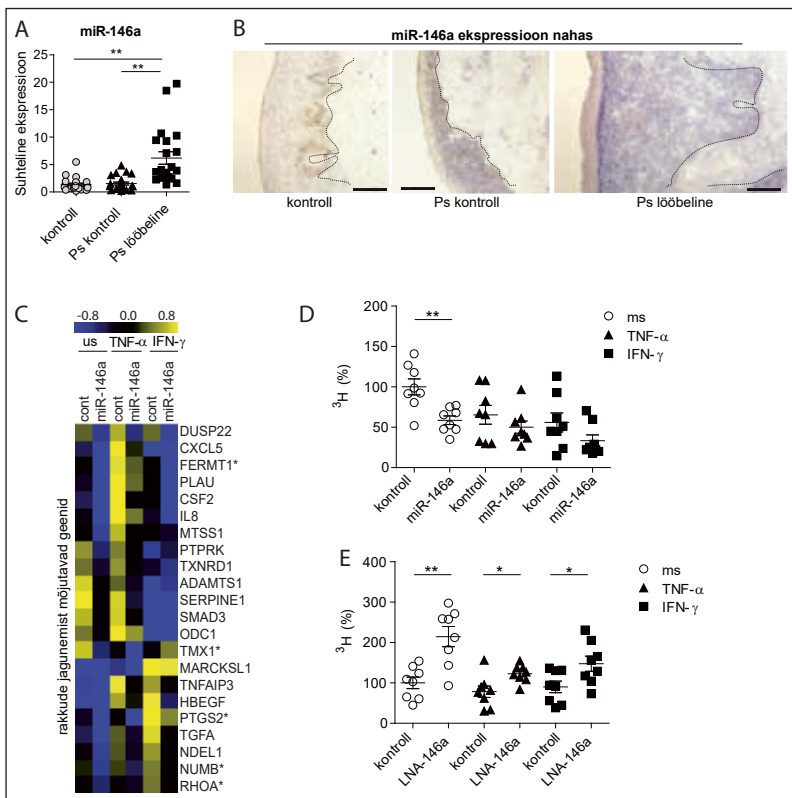
³¹ Etioloogia on meditsiinis ja veterinaarias õpetus haiguste tekkepõhjustest; patoloogia on haiguste põhjuste, tekke, seotud nähtuste ja organismis aset leidvate muutuste õpetus – toim.

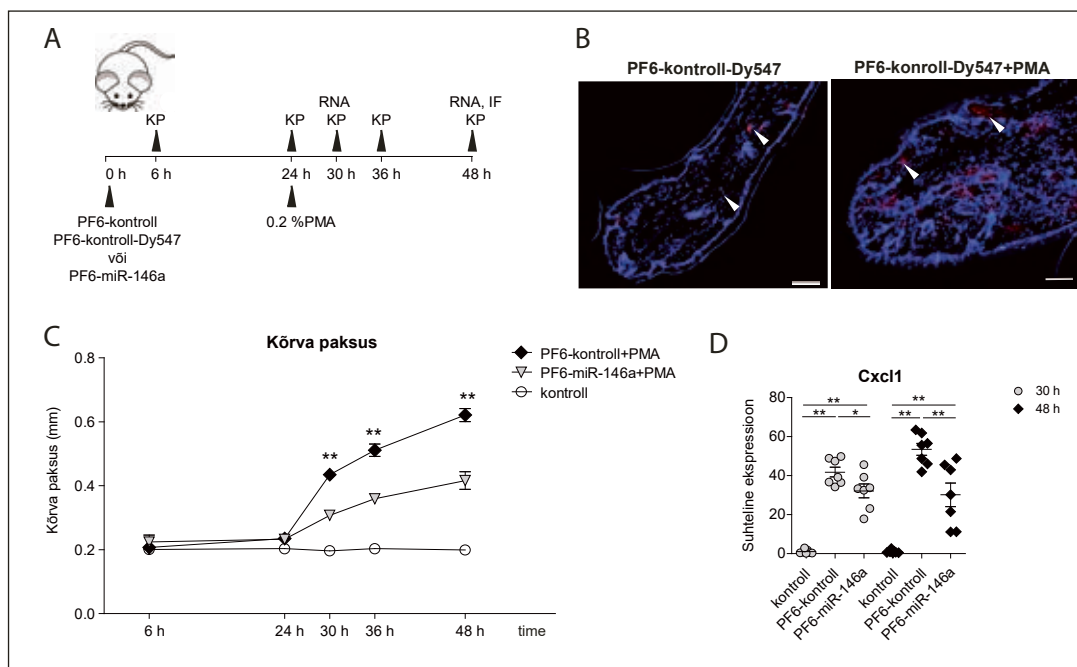
³² NF-κB on valkude kompleks, mis aktiveerib paljude geenide avaldumist, tsütokiinide tootmist ja immuunvastuse tugevust – toim.

Joonis 1. miR-146a on avaldunud kõrgemalt psoriaasihaigete nahas ja sel on rakkude paljune- mist pärssiv toime. miR-146a suhteline tase psoriaasihaigete (Ps) lööbelises ja lööbevabas nahas ning kontroll- indiviidide nahas määrati nn RT-qPCR meetodil (A) ja *in situ* hübridisatsiooni abil (B). (B) Sinine värv näitab miR-146a avaldumist, skaala= 50 µm. (C-E) Inimese naha primaarsed keratinotsüüdid trans- fekteeriti miR-146a analoogidega (miR-146a) või inhibi- toritega (LNA-146a)

ja kontrollidega ning 24 tunni möödudes stimuleeriti IFN-γ või TNF-α lisamisel või jäeti simuleerimata (ms). (C) 24 tunni möödudes stimulatsiooni algusest eraldati koguraku RNA ja tehti Illumina mRNA ekspressiooni kiip. Näidatud on miR-146a poolt mõjutatud rakkude jagunemist mõjutatavate geenide suhteliste tasemete Heatmap (diagramm, millel uuritava parameetri väärtused on näidatud värvikoodiga – toim). Kasutatud on $\log_2$ (logaritm alusel 2) väärtusi, iga geeni jaoks on tehtud normaliseerimine tema keskmise taseme suhtes. Sinisega on tähistatud madalam, kollasega kõrgem ja mustaga vahepealne ekspressiooni tase. Arvutuslikult ennustatud miR-146a otsesed märklau-geenid on tähistatud tärniga. (D, E) Rakud kasvatati H³-tümidiini juuresolekul, mis lülitatakse replikatsiooni käigus DNA ahe- latesse. Kiiremini jagunevad rakud „neelavad“ rohkem H³-tümidiini, seega on näha, et miR-146a lisamisel rakkude jagunemine aeglustus (D) ja tema inhibeerimisel (E) muutus kiiremaks. (A, D, E) Tulemused on näidatud suhteliste keskmiste väärtustena koos standardveaga. Statistilist olulisust hinnati Studenti t-testi abil, * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$.

Samuti avaldasime töö (Urgard jt, 2016), mis näitab, et kullerpeptiid PepFect6-miR-146a nanokompleksidel on põletikku pärssiv toime nii keratinotsüütides kui ka hiire ärrituslikus kontaktdermatiidi mudelis, kui süstida need kompleksid naha alla enne põletiku indutseerimist (joonis 2). See töö lubab arvata, et miR-146a manustamisel on põletikuliste nahahaiguste korral ravimarenduslikku potentsiaali.





Joonis 2. PepFect6-miR-146a nanokompleksidel on põletikku pärssiv toime hiire kontaktdermatiidi mudelis.

(A) Katse skeem. PepFect6-miR-146a (PF6-miR-146a), kontroll-miRNA (PF6-kontroll) või fluoresteeruva märgisega Dy547 märgitud kontroll-miRNA süstiti hiire kõrva naha alla 24 tundi (h) enne kontaktdermatiidi esile kutsumist 0.2% PMA (*Phorbol 12-myristate 13-acetate*) lahusega. Igal hiirel töödeldi üks kõrv, teise kõrva mõõte ja RNAd kasutati kontrolliks. Põletiku intensiivsust hinnati hiire kõrva paksuse (KP) mõõtmise teel ajapunktides 6 h, 24 h, 30 h, 36 h ja 48 h. Koguraku RNA eraldati ajapunktides 30 h ja 48 h.

(B) PF6-kontroll-Dy547 (punane) levikut kõrvas hinnati 48 h pärast süstimist külmlõikudel immunofluorestsentsmikroskoopia abil. Rakkude visualiseerimiseks värviti raku tuumad DAPI (sinine) abil. Skaala = 70 µm.

(C) Kõrva paksus mõõdeti näidatud ajapunktides. Statistiline analüüs tehti kahesuunalise ANOVA testiga, kasutades Bonferroni järetesti, $n = 8$ igas katserühmas, ** $p < 0,01$.

(D) PF6-miR-146a nanokompleksid pärssivad põletikku võimendavat kemokiini Cxcl1 mRNA taset hiire kõrvas. Andmed on esitatud koos standardveaga. Statistiline analüüs tehti Studenti t -testiga, * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$.

Vaatamata saadud headele tulemustele tundub praegu miRNA-põhine ravi olevat siiski kauge tulevik. Pole ka päris kindel, kas seda tüüpi teraapiat üldse kunagi laialdaselt rakendatakse. On huvitav, et kui selle sajandi alguses leiti, et lühikeste kaheaheelaliste RNAde abil saab vaigistada mistahes geeni avaldumist väga spetsiifiliselt, siis arvati, et sellisel täppisteraapia meetodil on varsti võimalik pakkuda leevendust ja ravi paljude haiguste puhul. Õige pea selgus, et RNA-põhise teraapia puhul on palju takistusi, sealhulgas on keeruline saavutada selliste RNAde transporti haiguskoldesse ja rakkudesse ilma immuunsüsteemi liigselt aktiveerimata. Algselt tehtud suurinvesteeringutele ei järgnenud kiiret edu ja paljud mõjukad farmaatsiafirmad lõpetasid sellesuunalise teadus- ja arendustegevuse. Praeguseks on siiski teaduslaborid ja väiksemad firmad saavutanud edu mitmete keemiliselt modifitseeritud RNA oligotega³³, mille tulemusena andis Ameerika Ühendriikide toidu- ja ravimiamet (Food and Drug Agency, FDA) eelmisel aastal loa ka esimesele RNA interferentsil põhinevale ravimile teatud kindlat tüüpi päriliku polüneuropaatia³⁴ raviks ning paljud uued ravimikandidaadid on ka kliinilistes katsetustes. Seega võiks öelda, et RNA-põhise teraapia meetodite arenduses laiemalt on viimastel aastatel toimunud uus uuringute ja arendustöö laine.

Kuidas minust on teadlane saanud

Astusin Tartu ülikooli keemia osakonda 1984. aastal. Keskkooli lõpus huvitusin tegelikult bioloogiast, kuid bioloogia erialale ei õnnestunud mul tookord sisse saada. Hiljem olen olnud korduvalt tänulik, et õppisin just keemiat, sest saime väga hea baashariduse ning selge arusaama, mis on teaduslik meetod. Pärast ülikooli lõpetamist asusin nooremteadurina tööle Eesti biokeskuses, mida tol ajal iseloomustas suhteliselt suur mõttevabadus ning üpris mehine seltskond. Laboriga liitunud noortesse naistesse suhtuti küll ülimalt kenasti, kuid ka eelarvamusega, et küllap leiab ta varsti mõne poisi, jääb lapseootele ja kaob laborist.

Ühel vihmasel ja pimedal novembriõhtul, kui kõndisime koos praeguse TÜMRI mikrobioloogia professori Maia Kivisaarega linnaliini bussijaama poole, tunnistas Maia mulle, et tema on otsustanud teadlaseks saada ja arvab, et kahte asja korraga, teadust ja peret, tema oma ellu ei suuda kuidagi mahutada. Mäletan, et ei vastanud midagi, kuid mõtlesin, et mina tahaksin küll mõlemat. Kõhkclus pere ja teaduse vahel jäigi aastateks – pigem olingi teaduses kaua aega kulgeja

³³ Oligonukleotiid, lühike RNA või DNA jupp, mis koosneb tavaliselt kuni 20 nukleotiidist ehk RNA või DNA molekulide „ehituskivist“ – toim.

³⁴ Perifeerse ehk piirdenärvisüsteemi haigus, mille korral kahjustuvad närvi moodustavad eri tüüpi aksonid (närviraku kehast impulsse eemale juhtivad jätked) või neid kattev isoleeriv müeliintupp. Samaaegselt võivad kahjustuda nii tunde- kui ka motoorsete närvide kiud ning tekkida nii tundlikkushäired kui lihaskõhjus – toim.

ja pere oli tähtsam. Tegin teadustööd küll suure huviga ja nii hästi kui suutsin, aga ilma suurema ambitsioonita karjääri teha. Siiski leidus alati mõni toetaja, kes mind vajalikul hetkel järgmisele tasemele on aidanud. Näiteks mõtlesin doktorantuuri lõpus tõsiselt, et pere ja lapsed on olulisemad ja otsisin endale teisi töökohti. Minu juhendaja Andres Metspalu (vt selle raamatu lk 42–55) oli siis aga juba rääkinud Yale'i ülikooli RNA-maailma juhtfiguuri Joan Steitziga minu võimalikust järel doktorantuurist ning ütles mulle lihtsalt, et käi seal Ameerikas ometi ära, küll sa pärast jõuad otsustada. Nii ongi mõned minu lastest elanud Ameerikas ja Šveitsis ja mõnikord pidanud ka olema iseseisvamad kui teised nendevanused. Ühel hetkel aga avastasin, et mul on grandid, labor ja vastutus ning põgeneda pole enam kuhugi. Sellest momendist alates olen ka julgenud öelda, et olen teadlane.

Tahan enda teadustöö puhul veel aga väga rõhutada, et ühtegi uurimustööd ei ole võimalik teha üksi. Nii on ka minu töös olnud hästi tähtis roll paljudel koostööpartneritel. Siinkohal tänangi suurepärase koostöö eest Tartu ülikooli kliinikumi nahakliiniku juhatajat professor Külli Kingot, kopsukliinikust professor Alan Altrajat, tehnoloogia instituudist juhtivteadur Margus Poogat, bio- ja siirdemeditiini instituudist juhtivteadur Kai Kisandit ja professor Pärt Petersoni. Nendeta ei oleks käesolev uurimustsükkel kindlasti sündinud. Täna on veel palju teisi, kindlasti ütlen suur aitäh kõikidele RNA bioloogia töörühma liikmetele ning kaasautoritele Eestis ja välismaal.

VIITED

- Boldin, M., Taganov, K. D., Rao, D. S., Yang, L. L., Zhao, J. L., *et al.* 2011. miR-146a is a significant brake on autoimmunity, myeloproliferation, and cancer in mice. – *Journal of Experimental Medicine*, 208, 1189–1201.
- Carreras-Badosa, G., Runnel, T., Plaas, M., Karner, J., Ruckert, B., ... , Rebane, A. 2018. microRNA-146a is linked to the production of IgE in mice but not in atopic dermatitis patients. – *Allergy*, 73 (12), 2400–2403.
- Crone, S. G., Jacobsen, A., Federspiel, B., Bardram, L., Krogh, A., Lund, A. H., Friis-Hansen, L. 2012. microRNA-146a inhibits G protein-coupled receptor-mediated activation of NF-kappaB by targeting CARD10 and COPS8 in gastric cancer. – *Molecular Cancer*, 11, 71.
- Deckers, I. A., McLean, S., Linssen, S., Mommers, M., van Schayck, C. P., Sheikh, A. 2012. Investigating international time trends in the incidence and prevalence of atopic eczema 1990–2010: a systematic review of epidemiological studies. – *PLoS One*, 7, e39803.
- Deckert, S., Kopkow, C., Schmitt, J. 2014. Nonallergic comorbidities of atopic eczema: an overview of systematic reviews. – *Allergy*, 69, 37–45.

Hay, R. J., Johns, N. E., Williams, H. C., Bolliger, I. W., Dellavalle, R. P., *et al.* 2014. The global burden of skin disease in 2010: an analysis of the prevalence and impact of skin conditions. – *Journal of Investigative Dermatology*, 134, 1527–1534.

Hermann, H., Runnel, T., Aab, A., Baurecht, H., ... , Rebane, A. 2017. miR-146b probably assists miRNA-146a in the suppression of keratinocyte proliferation and inflammatory responses in psoriasis. – *Journal of Investigative Dermatology*, 137 (9), 1945–1954.

Karner, J., Wawrzyniak, M., Tankov, S., Runnel, T., Aints, A., ... , Rebane, A., 2017. Increased microRNA-323-3p in IL-22/IL-17-producing T cells and asthma: a role in the regulation of the TGF-beta pathway and IL-22 production. – *Allergy*, 72 (1), 55–65.

Kivihall, A., Aab, A., Soja, J., Sladek, K., Sanak, M., Altraja, A., Jakiela, B., Bochenek, G., Rebane, A. 2019. Reduced expression of miR-146a in human bronchial epithelial cells alters neutrophil migration. – *Clinical and Translational Allergy*, 9 (1), 62.

Lu, L. F., Boldin, M. P., Chaudhry, A., Lin, L. L., Taganov, K. D., Hanada, T., Yoshimura, A., Baltimore, D., Rudensky, A. Y. 2010. Function of miR-146a in controlling Treg cell-mediated regulation of Th1 responses. – *Cell*, 142, 914–929.

Sahmatova, L., Tankov, S., Prans, E., Aab, A., Hermann, H., ... , Rebane, A. 2016. MicroRNA-155 is Dysregulated in the skin of patients with vitiligo and inhibits melanogenesis-associated genes in melanocytes and keratinocytes. – *Acta Dermato-Venerologica*, 96(6), 742–747.

Schmitt, J., Schwarz, K., Baurecht, H., Hotze, M., Folster-Holst, R., *et al.* 2016. Atopic dermatitis is associated with an increased risk for rheumatoid arthritis and inflammatory bowel disease, and a decreased risk for type 1 diabetes. – *The Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 137 (1), 130–136.

Taganov, K. D., Boldin, M. P., Chang, K. J., Baltimore, D. 2006. NF-kappaB-dependent induction of microRNA miR-146, an inhibitor targeted to signaling proteins of innate immune responses. – *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 103, 12481–12486.

Urgard, E., Lorents, A., Klaas, M., Padari, K., Viil, J., ... , Rebane, A. 2016. Pre-administration of PepFect6-microRNA-146a nanocomplexes inhibits inflammatory responses in keratinocytes and in a mouse model of irritant contact dermatitis. – *Journal of Controlled Release*, 235, 195–204.

Vaher, H., Kivihall, A., Runnel, T., Raam, L., Prans, E., ... , Rebane, A. 2020. SERPINB2 and miR-146a/b are coordinately regulated and act in the suppression of psoriasis-associated inflammatory responses in keratinocytes. – *Experimental Dermatology*, 29 (1), 51–60.

Vaher, H., Runnel, T., Urgard, E., Aab, A., Carreras Badosa, G., ... , Rebane, A. 2019. miR-10a-5p is increased in atopic dermatitis and has capacity to inhibit keratinocyte proliferation. – *Allergy*, 74 (11), 2146–2156.

Van der Hulst, A. E., Klip, H., Brand, P. L. 2007. Risk of developing asthma in young children with atopic eczema: a systematic review. – *The Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 120, 565–569.

Ana Rebane

Sündinud 11.08.1966

1984 – Tartu 7. keskkool

1989 – Tartu ülikool, bioorgaaniline keemia

1999 – PhD, Tartu ülikool, molekulaarbioloogia

2000–2003 – Yale'i ülikool, järeldoktorantuur

Avaldanud 58 teaduslikku tööd (Web of Science Core Collection) ja juhendanud nelja kaitstud doktoritööd (PhD).

Töötanud Tartu ülikooli molekulaarpatoloogia uurimisgrupi teaduri ja vanemteadurina (2004–2013), Šveitsi allergia ja astma instituudi külalis-teadlasena (2010–2013). Alates 2013 Tartu ülikooli bio- ja siirdemeditiini instituudi RNA bioloogia uurimisgrupi juht, alates 2019 Tartu ülikooli molekulaarmeditsiini professor. Aastal 2019 valiti European Society of Dermatological Researchi poolt Ida-Euroopa akadeemiliseks liidriks.

*Geo- ja bioteaduste valdkonna aastapreemia
tööde tsükli „Eluslooduse taksonite
kommunikatsiooni uus paradigma:
Linné süsteemi täiendus“ eest*

Urmas Kõljalg ja Kessy Abarenkov



ELUSLOODUSE TAKSONITE KOMMUNIKATSIOONI UUS PARADIGMA: LINNÉ SÜSTEEMI TÄIENDUS KOOS DIGILAHENDUSEGA

Koodeksitest kommunikatsioonini

Teadus on kirjeldanud üle kahe miljoni eluslooduse liigi. Liikide eristamine on teaduslik protsess, mida reguleerivad samad põhimõtted nagu mistahes teist uurimistööd. Teadlane on vaba eristama ja kirjeldama morfoloogia, anatoomia, DNA jt tunnuste põhjal liike ja sellest kõrgemaid taksoneid, nagu perekond, sugukond, selts, klass ja hõimkond. Talle rakendub sama vabadus nagu öko- loogile, kes uurib mõnda kooslust, või mikrobioloogile, kes otsib uut ravimit. Aga talle on ette kirjutatud rahvusvaheliste nomenklatuuri koodeksitega, kuidas toimub kirjeldatud liikide kommunikatsioon.

Liikidele on koodeksitega loodud nimetamise reeglistik, mis peab tagama iga liiginime unikaalsuse. Kaasaegse inimese kui liigi unikaalne nimi on *Homo sapiens* L. Liiginime esimene sõna määrab liigi kuuluvuse perekonda ja järgnev sõna on liigi epiteet. Liiginime juurde kuulub ka selle esmakirjeldaja nimi või lühend. Lühend „L.“ tähistab Carl Linnaeust ja selle artikli ühe autori koodeksipõhine nimekuju on „Kõljalg“. Seega on liiginime autoritel oma unikaalsete isikunimedega süsteem, mis näitab üheselt, milline teadlane on liigi kirjeldanud.

Digiajastul on kõigile hästi arusaadav, kui olulised on unikaalsed püsiidenti- fikaatorid nii kommunikatsioonis kui ka erinevates andmebaasides. Näiteks inimese unikaalne isikukood ehk identifikaator (ID), mis antakse sünnihetkel selleks, et ta oleks üheselt identifitseeritav nii andmebaasides kui ka igapäevaelus. Eluslooduse liikide nimetamise süsteemi alguseks võib pidada 1735. aastat, kui Carl Linnaeus avaldas oma kuulsat raamatu „Systema Naturæ“ esmatrüki. Selle raamatu kümnes väljaanne 1758. aastast on ühtlasi zooloogilise nomenklatuuri rahvusvahelise koodeksi (International code of zoological nomenclature, ICZN) algusaasta.

Ajalooliselt kujunes välja, et eri organismirühmadel on erinevad koodeksid. Nendeks on vetikate, seente ja taimede nomenklatuuri rahvusvaheline koodeks (international code of nomenclature for algae, fungi, and plants, ICN, <https://www.iapt-taxon.org/nomen/main.php>), zooloogilise nomenklatuuri

rahvusvaheline koodeks (international code of zoological nomenclature, ICZN, <https://www.iczn.org>), kultiveeritavate taimede nomenklatuuri rahvusvaheline koodeks (International code of nomenclature for cultivated plants, <https://www.ishs.org/scripta-horticulturae/international-code-nomenclature-cultivated-plants-ninth-edition>), prokarüootide nomenklatuuri rahvusvaheline koodeks (International code of nomenclature of prokaryotes, <https://www.microbiologyresearch.org/content/journal/ijsem/10.1099/ijsem.0.000778>) ja viiruste klassifikatsiooni ja nomenklatuuri rahvusvaheline koodeks (international code of virus classification and nomenclature, <https://talk.ictvonline.org/information/w/ictv-information/383/ictv-code>). Koodeksite koostöö peab tagama, et ei tekiks identseid liiginimesid, mis tähistavad eri liike. Algatatud on ka nn BioCode protsess, mille eesmärk oli luua ühtne koodeks. Paraku ei ole see projekt edukaks osutunud.

Seega on liikide kirjeldamisel kaks poolt. Ühest küljest uurimistöö, mille käigus avastatakse ja eristatakse (uusi) liike. Teisalt õiguslik reeglistik koodeksite näol, mis määrab, kuidas anda või muuta liikide nimesid. Taksonoomia mõistmiseks on vajalik nende kahe eri „näo“ tundmist.

Eluslooduse liikidele antakse kommunikatsiooniks vajalikud unikaalsed nimed sarnastel alustel. Liigi nimi kinnitatakse reeglite alusel üheainsa indiviidi külge, sõltumata sellest, mitu indiviidi sellesse liiki uurimistöö tulemusena määrati. See liigi nimega seotud indiviid peab edasiseks uurimiseks olema kättesaadav avalikus teaduskogus. Reeglina asuvad sellised kogud juhtivate loodusmuuseumide juures, kes tagavad ligipääsu liiginime kandvatele organismidele või laenutavad neid uurimistööks teistele asutustele. Seda süsteemi nimetatakse teinekord tüüpide süsteemiks, st liigi tüüp on ainuke indiviid, mis on liigi nimega õiguslikult seotud. Kõigi teiste organismide kuulumine samasse liiki, s.o sama liiginime alla, on juba teaduslik hüpotees.

Siit tuleneb probleem liikide stabiilseks kommunikatsiooniks, kuna liigil kui isendite kogumil puudub unikaalne nimi – identifikaator ehk ID. Kujutage ette järgmist olukorda. Liigi tüüp on leitud Kanadast ja sama liiginime alusel kaitstakse Eestis esinevat populatsiooni. Ühel hetkel avastavad teadlased, et Eestis esinevad indiviidid kuuluva teise liiki kui Kanadast leitud tüüp. Järelikult peavad meil leitud isendid kandma teist liiginime või tuleb nende jaoks lausa uus liik kirjeldada. Mis on tavaline teaduslik protsess. Tõsine probleem tekib aga siis, kui selle liigi nime kasutatakse Eestis liigikaitses. Enamik meie kaitstavatest liikidest ongi sellised, kus liigi nime kandev indiviid ehk tüüp on mujalt leitud. Ülalkirjeldatud vastuolu lahendamine uues liikide kommunikatsiooni süsteemis oli meie üks eesmärk.

Teine lahendamata probleem on rahvusvahelise koodeksi põhiselt kirjeldamata liikide kommunikatsioon. Konservatiivsete analüüside põhjal hinnatakse praegu

maailmas eksisteerivate liikide koguarvuks kuni 15 miljonit. Seega on enamik liike teadusel kirjeldamata ja seetõttu puuduvad neil ka teaduslikud nimed. Viimased on aga üliolulised teaduslikus kommunikatsioonis. Nimi annab teada, millist liiki uuriti, andmebaasistati, leiti jne. Ka praktilises elus, paljudes valdkondades, sh keskkonnaekspertiis, looduskaitse, põllumajandus, meditsiin, kliimamuutused jt, kasutatakse liigi nime esmase identifikaatorina. Unikaalse nime puudumisel ei saa liiki arusaadaval ja stabiilsel viisil kommunikeerida.

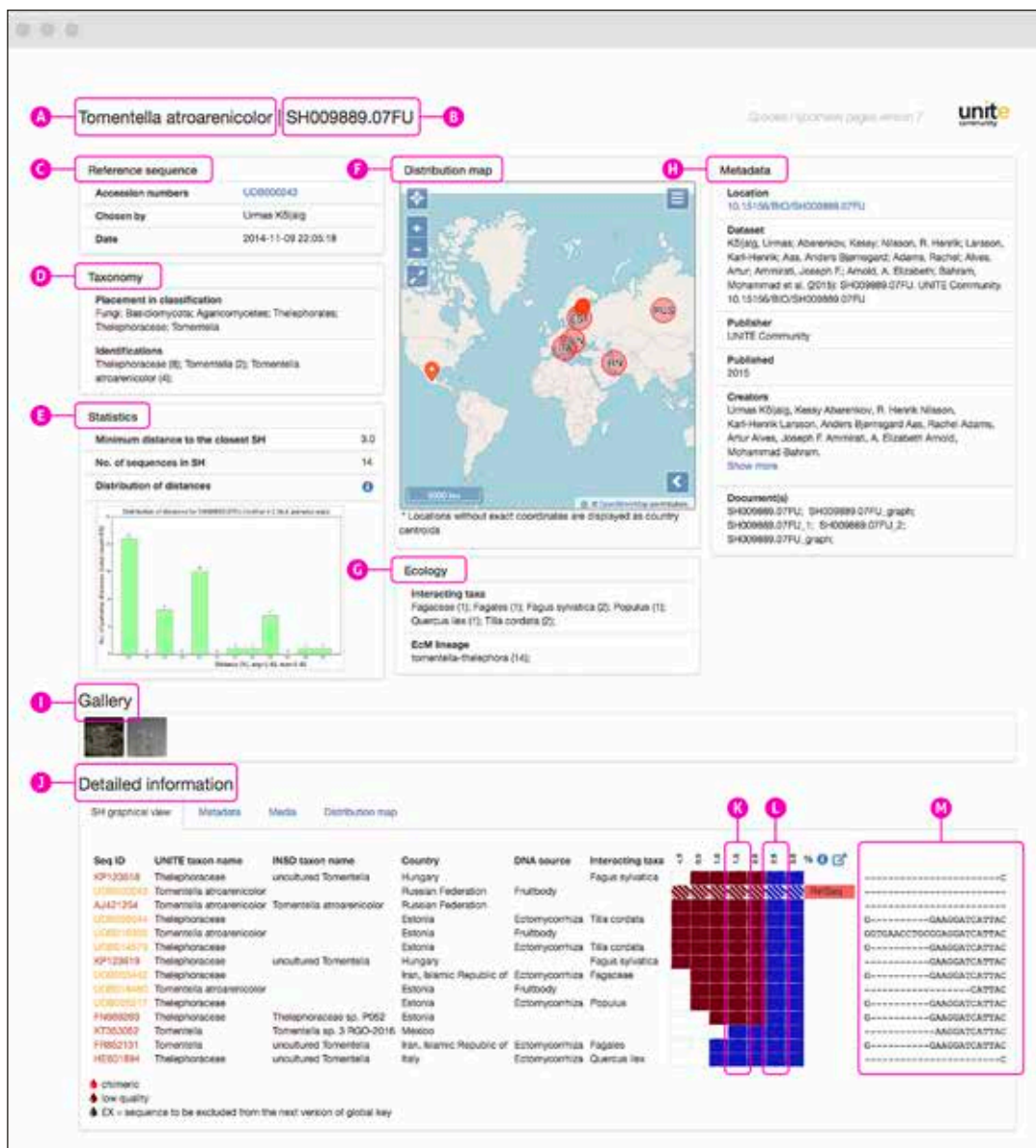
See kitsaskoht on osutunud seoses molekulaarsete meetodite kiire arenguga tõsiseks probleemiks. DNA järjestamise uute meetodite abil leitakse tänapäeva bioloogilises uurimistöös üles ka need liigid, mida teadus ei ole kirjeldanud. Ka neid uusi liike on vaja teadustöös viidata. Teatud juhtudel on teadlased kirjeldamata liikide kommunikatsiooniks loonud enda lokaalsed identifikaatorite süsteemid. Näiteks lihtne numeratsioon „Liik1“, „Liik2“ jne. Paraku ei ole need nimed unikaalsed ja seetõttu on nende kasutus piiratud ühe või paari teadusartikliga. Meie teine eesmärk oligi siduda kirjeldamata liigid üldise liikide kommunikatsioonisüsteemiga.

Lihtsustatult öeldes arendasime välja kommunikatsioonisüsteemi, kus liigi unikaalne identifikaator on kinnitatud kõigi uuritud indiviidide külge, mitte ühe kindla tüüpeksemplari külge, nagu koodeksipõhine süsteem hetkel nõuab. Samal ajal on see nimetamise süsteem rakendatav ka kirjeldamata liikidele ning on seotud koodeksipõhiste liiginimedega, s.o eluslooduse klassifikatsiooniga. Viimane tagab meie arendatud süsteemi ühilduvuse kõigi suuremate eluslooduse andmebaasidega, nagu geenipangad, elurikkuse andmeportaalid jne.

Mis on loodud süsteemis liik ehk liigi hüpotees?

Uues süsteemis on liik andmete kogum, mille sisu ja maht on fikseeritud kindlal ajahetkel. Sellist liigi esitamist fikseeritud andmebaasina nimetame me liigi hüpoteesiks (ingl Species Hypotheses, SH). Igas SHs võib olla üks kuni kuitahes palju (teoreetiliselt lõpmatu arv) indiviide. Igal SHsse kuuluval indiviidil võib olla kuni lõpmatu arv määratud tunnuseid. Näiteks joonisel 1 on kuvatõmmis liigi hüpoteesist, mis sisaldab 14 indiviidi. Need on toodud eraldi ridadel alajaotuses „J“. Iga rida lõpeb andmebaasis olevate tunnustega („M“, joonisel nähtav ainult tunnuste jada algus).

Toodud näites on tunnusteks geenijärjestused, aga need võivad olla ka mistahes muud tunnused: morfoloogilised, anatoomilised, biokeemilised jne. Indiviidide, nende tunnuste ja seotud liigi hüpoteeside andmebaas UNITE (<https://unite.ut.ee/>) sisaldab aprilli 2020 seisuga 1 799 133 indiviidi ja nende DNA tunnuseid. Analüüsides tulemusena kuuluvad need indiviidid enam kui 500 000 seene-, taime- ja loomaliigi koosseisu (<https://unite.ut.ee/statistics.php>). Kui indiviidide ja nende tunnuste andmebaasis UNITE tehakse muudatusi, siis arvutatakse



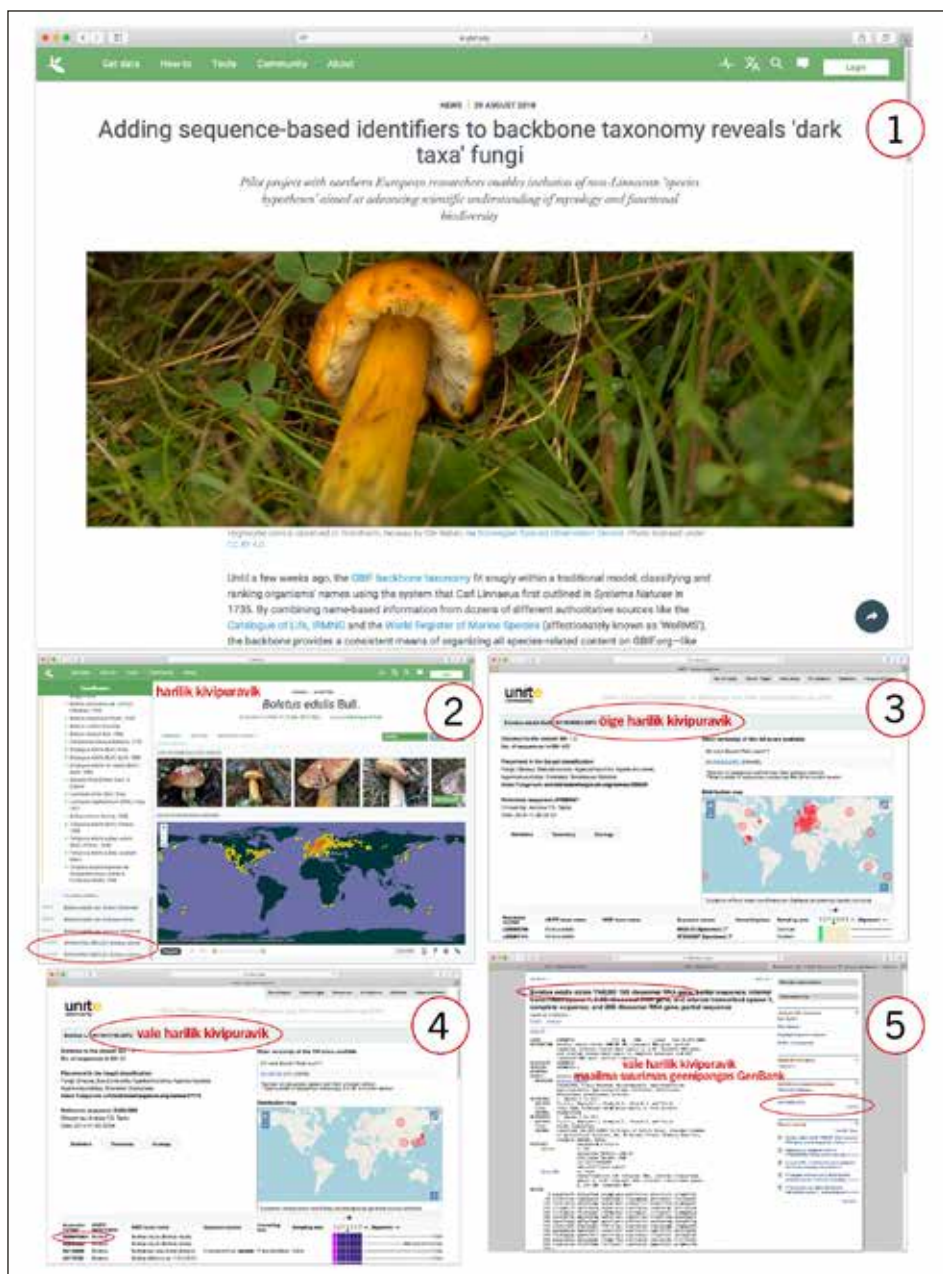
Joonis 1. Kuvatõmmis ühe liigi hüpoteesi DOI veebilehelt. A – liigi traditsiooniline nimi, B – DOI identifikaatori lühikood, C – viide referentsindiviidile, mille alusel on valitud liigi nimi, D – liigi hüpoteesi asend eluslooduse klassifikatsioonis, E – valik liigi hüpoteesi statistikast, F – liigi hüpoteesi levik, G – andmed indiviidide ökoloogia kohta, H – DOIga seotud metaandmestik, I – indiviididega seotud pildid, J – liigi hüpoteesi kuuluvate indiviidide ja nende tunnuste ülevaade (© Marie Kõljalg).

uued SHd. Näiteks lisatakse olemasolevale indiviidile tunnuseid või lisatakse uusi indiviide koos tunnustega. Reeglina arvutatakse UNITE andmebaasis uued SHd kord või kaks aastas, sõltuvalt sellest, kui palju uusi andmeid on andmebaasi lisandunud. Liigi hüpoteeside põhimõtted ja arvutamise meetodid on põhjalikumalt toodud UNITE kodulehel (<https://unite.ut.ee>) ja artiklites (Abarenkov jt, 2010; Kõljalg jt, 2013; Nilsson jt, 2019).

Liigi hüpoteeside kommunikatsioon

Liigi hüpoteeside kommunikatsiooni saab põhimõtteliselt üles ehitada ka olemasolevale taksonite nimetamise süsteemile. Selle edukaks toimimiseks on aga paar olulist eeldust. Kõik andmebaasis olevad liigi hüpoteesid peavad olema teadusele kirjeldatud ja iga nime kandev tüüp peab olema indiviidina andmebaasis. Teisisõnu, iga liigi hüpotees sisaldab nime kandvat indiviidi ja tema tunnuseid ning annab siis hüpoteesile traditsioonilise liigi nime. Paraku ei ole see kaugeltki nii. Esiteks on suur osa andmebaasis olevatest liikidest teadusele kirjeldamata ja teiseks puuduvad paljudel juhtudel liigi nime kandvad tüübid andmebaasist. Selle tulemusena puudub ligikaudu pooltel UNITE liigi hüpoteesidel traditsiooniline liigi nimi. Samuti tuleb silmas pidada, et uus süsteem põhineb kindla sisu ja mahuga hüpoteesidel, mis muutuvad ajas vastavalt sellele, kuidas lisandub andmebaasi uusi tunnuseid ja indiviide. Järelikult on vaja kommunikeerida iga sellist liigi mahu muutust. Samas peavad muutunud liigid ja neisse kuuluvad indiviidid olema andmebaasipõhiselt seotud varasemate versioonidega. Näiteks kui uurimistöodes kasutatakse eri versioone, on tulemuste võrdlemine võimalik, kui need versioonid on omavahel seotud. Siit tuleneb vajadus, et iga versiooni iga liigi hüpotees peab omama unikaalset püsiidentifikaatorit, mis seob omavahel ka liikide eri versioonid.

Digitaalsete identifikaatorite väljaandmiseks rakendati rahvusvahelist teadusandmete publitseerimiseks mõeldud süsteemi DataCite (<https://www.datacite.org>). Alustasime Eesti viimist nimetatud konsortsiumi liikmeks pea kümme aastat tagasi. Eesmärgiks oli saada õigus väljastada piiramatult arv unikaalseid digitaalobjekti püsiidentifikaatoreid (ingl Digital Object Identifier, DOI). See õigus saadi Eestile 2014. aastal. Järgmisel aastal anti välja juba ligi pool miljonit DOI püsiidentifikaatorit. Iga arvutamisel saadud liigi hüpotees sai iseseiva DOI, mille kaudu on ta globaalselt identifitseeritav ja kommunikeeritav. Iga liigi hüpoteesi andmekogum on nähtav ja allalaaditav eraldiseisvalt veebilehelt. Kõik liigi hüpoteesid on seotud ka klassikalise eluslooduse klassifikatsiooniga. Näiteks teadusele kirjeldatud liigi hüpotees kannab selle liigi nime ja seob selle ühtlasi klassifikatsiooniga. Kui liik on teadusele kirjeldamata, on ta seotud klassifikatsioonis kas perekonna, sugukonna või kõrgema kategooria nimega.



Joonis 2. Kuvatõmmised GBIFi, UNITE ja NCBI (GenBank) veebilehtedelt. 1.1. Uudis GBIFi esilehel (29. august 2018) uute liikide kommunikatsiooniplatvormi rakendamisest; 1.2. Liigi harilik kiviõõrik (*Boletus edulis* Bull.) GBIFi andmeleht. Punases ovaalis on kahe liigi DOI lingid, st harilik kiviõõrik sisaldab kahte DNA-põhist liiki; 1.3. Üks DNA-põhise liigi DOI link viib „õige“ hariliku kiviõõriku andmete juurde UNITE lehel; 1.4. Teine DNA-põhise liigi link viib aga „vale“ hariliku kiviõõriku liigi lehele. Mõlemad liigid on tänu erinevale püsiidentifikaatorile andmebaasistatavad, sh keskkonnaproovidest. Alumine punane ovaal viitab GenBanki geenijärjestusele pildil 1.5; 1.5. NCBI GenBank kasutab valesti määratud hariliku kiviõõriku (ülemine punane ovaal) tähistamiseks liigi hüpoteesi püsiidentifikaatorit alumises punases ovaalis. See on DOI hüperlink, mis viib õige liigi DOI andmelehele.

Selline seotus võimaldab liigi hüpoteesi ja tema DOI-põhise identifikaatori siduda mistahes teise eluslooduse klassifikatsiooni kasutava andmebaasi külge. See süsteem on lisaks UNITE andmebaasile võetud 2018. aasta suvest kasutusele ka globaalses elurikkuse andmebaasis (Global Biodiversity Information Facility, GBIF, <https://www.gbif.org>). USA biotehnoloogia infokeskuse (National Center for Biotechnology Information, NCBI) geenipank (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov>) on samuti ühendanud seente geenijärjestused loodud liikide kommunikatsioonisüsteemi külge. Joonis 2 kirjeldab hariliku kivipuraviku (*Boletus edulis* Bull.) näitel, kuidas uus liikide kommunikatsioonisüsteem töötab koostöös GBIFi ja NCBI andmebaasidega. Liigi hüpoteeside kommunikatsiooni on selgitatud artiklis (Kõljalg jt, 2016).

Liikide kommunikatsiooni digilahendus

Kirjeldatud liikide kommunikatsiooni praktiline digilahendus on välja arendatud järk-järgult ligi 20 aasta jooksul. Digilahenduse kaks peamist komponenti on andmehalduse platvorm PlutoF (<https://plutof.ut.ee>) ja DNA-põhiste liikide andmebaas UNITE. Nimi PlutoF on halastusavaldus Plutole, kuna viimane kaotas planeedi staatuse ja UNITE on akronüüm lausele User-friendly Nordic ITS Ectomycorrhiza Database. PlutoF nime pakkus 2005. aastal välja Kessy Abarenkov ning UNITE akronüümi Susanne Erland LUNDI ülikoolist 2001. aastal. Algselt arendati andmehalduse platvormi ainult UNITE andmebaasi tarvis. See sai alguse 2001. aasta sügisel tollases zooloogia ja botaanika instituudis. Aastatel 2003–2004 liikus arendustöö Tartu ülikooli, kus taastatud loodusemuuseumi ning ökoloogia ja maateaduste instituudi juures hakkas arenema andmehaldusalane teadustöö. 2006. aastaks kasutasid andmehalduse platvormi PlutoF juba mitmed Eesti teaduskogud ja töörühmad ning kiiresti hakkas kasvama ka teiste maade kasutajate arv.

Praegu kasutavad PlutoF platvormi andmehalduseks enam kui saja riigi uurijad. Eesti järel on enim USA, Soome, Saksamaa ja Rootsi kasutajaid (<https://natarc.ut.ee/statistika.php>). Kasutajate suur arv ja tagasiside on aidanud PlutoFi arendustööd hoida kõrgel rahvusvahelisel tasemel. PlutoF infotehnoloogia arendusrühma (<https://plutof.ut.ee/#/team>) rahastab haridus- ja teadusministeerium läbi Eesti teaduse taristu teekaardi objekti „Loodusteaduslikud arhiivid ja andmevõrgustik“ (natural history archives and information network, NATARC, natarc.ut.ee). PlutoF võimaldab hallata kõiki andmetüüpe, mis on vajalikud liigi hüpoteeside arvutamiseks, talletamiseks ja toimetamiseks. Lisaks sellele on PlutoF platvormil võimalik publitseerida liigi hüpoteese kasutades DOI identifikaatoreid. Need unikaalsed andmehalduse lahendused on võimaldanud UNITE andmebaasil areneda üheks juhtivaks omas valdkonnas. Enamik UNITE lahendusi on avalikkusele kättesaadavad kodulehe kaudu (<https://unite.ut.ee>). Osa keerukamaid funktsionaalsusi ja analüüse on aga kättesaadavad PlutoF platvormi kaudu, mis nõuab kasutajanime loomist. Samas võib uurija selleks

kasutada ka enda ORCID (Open Researcher and Contributor ID) kasutajatunnust.

UNITE andmebaasi kasutus

UNITE liigi hüpoteesid on avaandmetena allalaaditavad (<https://unite.ut.ee/repository.php>). Eri formaatides failid on kasutatavad QIIME (Quantitative Insights Into Microbial Ecology), avatud koodiga bioinformaatika andmetöötluse tarkvara mothur, ülikiire otsingute ja rühmitamise algoritmide keskkonna USEARCH, New Mexico osariigi bioinformaatika ja arvutibioloogia tippkeskuse (Center for Research Excellence in Science and Technology Center for Bioinformatics and Computational Biology) CREST jt konveierprogrammides, millesse on integreeritud liigi hüpoteeside süsteem. Enim kasutavad UNITE süsteemi teenuseid suurriigid, mis on arusaadav, kuna seal on ka teadlaskond kõige arvukam. Riikide tipus on Hiina, millele järgnevad USA, Jaapan, Saksamaa ja Suurbritannia. UNITE kodulehel on võimalik läbi viia ka lihtsamaid analüüse.

VIITED

Abarenkov, K., Nilsson, R. H., Larsson, K.-H., Alexander, I. J., Eberhardt, U., ... , Kõljalg, U. 2010. The UNITE database for molecular identification of fungi – recent updates and future perspectives. – *New Phytologist*, 186 (2), 281–285.

Kõljalg, U., Nilsson, R. H., Abarenkov, K., Tedersoo, L., Taylor, A. F. S., *et al.* 2013. Towards a unified paradigm for sequence-based identification of Fungi. – *Molecular Ecology*, 22 (21), 5271–5277.

Kõljalg, U., Tedersoo, L., Nilsson, R. H., Abarenkov, K. 2016. Digital identifiers for fungal species. – *Science*, 352 (6290), 1182–1183.

Nilsson, R. H., Larsson, K.-H., Taylor, A. F. S., Bengtsson-Palme, J., Jeppesen, T. S., ... , Kõljalg, U., Abarenkov, K. 2019. The UNITE database for molecular identification of fungi: handling dark taxa and parallel taxonomic classifications. – *Nucleic Acids Research*, 47 (D1), D259–D264.

Urmas Kõljalg

Sündinud 24.02.1961

Eesti teaduste akadeemia liige (alates 2011)

1979 – Paide 3. keskkool

1988 – Tartu ülikool, botaanika

1996 – PhD, Helsingi ülikool, botaanika

1997 – Eesti Vabariigi teaduspreemia (aastapreemia geo- ja bioteaduste valdkonnas)

2001 – Eesti Vabariigi Valgetähe V klassi teenetemärk

Avaldanud üle 80 teadusliku töö (Web of Science Core Collection andmebaasis). Töötanud teaduste akadeemia zooloogia ja botaanika instituudis, Göteborgi ülikoolis ja Eesti maaülikoolis. Alates 2001. aastast töötab Tartu ülikooli mükoloogia professorina ning 2007. aastast ülikooli loodusmuuseumi (2014. aastast Tartu ülikooli loodusmuuseumi ja botaanikaaja) direktorina. Alates 2017. aastast kuulub Clarivate Analyticsi koostatud maailma kõige tsiteeritumate teadlaste nimekirja Highly Cited Researchers List.

Kessy Abarenkov

Sündinud 18.12.1980

1999 – Tartu Kivilinna gümnaasium

2004 – Tartu ülikool, geenitehnoloogia

2006 – Tartu ülikool, botaanika ja mükoloogia (MSc)

2011 – PhD, Tartu ülikool, botaanika ja mükoloogia

Avaldanud üle 50 teadusliku töö (Web of Science Core Collection andmebaasis). Töötanud alates ülikooli lõpetamisest Tartu ülikooli loodusmuuseumis ja botaanikaajas bioloogilise informaatika teadurina. Alates 2017. aastast töötab Tartu ülikooli loodusmuuseumis ja botaanikaajas elurikkuse informaatika vanemteadurina. Alates 2018. aastast kuulub Clarivate Analyticsi koostatud maailma kõige tsiteeritumate teadlaste nimekirja Highly Cited Researchers List.

*Sotsiaalteaduste valdkonna aastapreemia
teadustöö „Piire ületav haridusuuendus
tehnoloogiapõhiste teadusuuringute toel“ eest*

Tobias Ley, Mart Laanpere, Kairit Tammets,
Terje Väljataga, Katrin Poom-Valickis, Luis P. Prieto,
María Jesús Rodríguez-Triana, Paul Seitlinger



PIIRE ÜLETAV HARIDUSUUENDUS TEHNOLOOGIAPÕHISTE TEADUSUURINGUTE TOEL: ÕPPIMINE TEHNOLOOGIA- JA ANDMERIKKAS KESKKONNAS

Tehnoloogia on Eesti hariduses täitnud tähtsat osa juba mitu aastakümnet, haridusasutuste varustamine tehnoloogiliste seadmetega on tõusuteel. Tehnoloogia tähtsuse kasvu on oluliselt mõjutanud „Eesti elukestva õppe strateegia 2014–2020“, mille üks alaeesmärkidest on digipöörde elluviimine. Selle toetamiseks on riik teinud märkimisväärsed investeeringuid nii taristusse, õpetajate koolitamisest kui ka õppeprotsessis kasutatavate seadmete soetamisse. Praeguseks on Eesti koolid tehnoloogiaga hästi varustatud. Kättesaadavad on erinevad veebikeskkonnad ja rakendused, üha enam haridusasutusi on hankinud endale robotikaseadmeid, sensoreid jm veebivahendeid ja riistvara, mida õppetöösse integreerida ning millega õppijate pädevuste kujunemist toetada.

Digitehnoloogia kasutuselevõtt ja andmete laiem kättesaadavus toovad kaasa muutused õppimises ja õpetamises. Kui koolide meeskonnad analüüsivad üheskoos oma arengut neile kättesaadavate andmete põhjal ning jagavad teiste koolidega kogemusi näiteks sellest, kuidas õpetada robotikaseadmete abil matemaatikat või kasutada õuesõppe tehnoloogiat ainete lõimimiseks, võib see inspireerida õpetajaid muutma oma õpetamisviise. Lisaks võimaldavad õpetajatele loodavad vahendid ehk tööriistad planeerida uudeid koostöiseid õpitegevusi ja oma tegevust seirata, tõhustades seeläbi õppetöö kavandamist ja analüüsimist. Lähtudes ajaloolisest sotsiokultuurilisest teooriast (Lave, Wenger, 1991; Billet, 2002), mis käsitleb tehnoloogiaid kui meie tegevust vahendavaid kultuurilisi tööriistu, on meie kasutatavad tööriistad ja sotsiaalsed tavad omavahel dünaamilises seoses. Seega saavad ühises kultuuriruumis välja kujunenud teadmised ja tavad mingil määral kättesaadavaks just ühiste tööriistade kasutamise kaudu (Ley, 2020). Samas tähendab see ka seda, et uusi tavasid saab kujundada tööriistu üheskoos luues (Dennerlein jt, 2020).

Tehnoloogiliste võimaluste mõtestatud lõimimine õppeprotsessi on keeruline ülesanne. Oleme viimastel aastatel püüdnud mõista, kuidas liigutada uudeid õpetamisviise teadlaste laualt igapäevasesse koolipraktikasse ning mis rolli võiks selles mängida kooli ja ülikooli koostöö, millist mõju avaldavad uued õpetamisviisid õppijale ja kuidas oleks nende mõju kõige otstarbekam uurida. Fookuses on olnud küsimus, kas ja kuidas aitab tehnoloogia kasutamine kaasa

haridusinnovatsiooni tõenduspõhisele juurutamisele eri haridustasanditel. Siiani puuduvad aga mudelid, mis käsitleks seda probleemi piisavalt laiapõhjaliselt. Väga vähesed uurimisrühmad maailmas on vaadelnud üheskoos kõiki põhi-aspekte: kasutatavaid digitehnoloogilisi lahendusi ja neid rakendavat õpidisaini, nende mõju õpilastele, muutusi toetavat õpetajaharidust ning institutsionaalsel tasandil toimuvat innovatsiooni. Tihe koostöö eri distsipliinide teadlaste vahel võimaldaks paremini mõista tehnoloogia laiemat mõju hariduses.

Kuigi tänu tehnoloogiale muutuvad uued andmeallikad ja andmed haridus-valdkonnas aina kättesaadavamaks, ei kasutata neid õppimise ja õpetamise analüüsimiseks süstemaatiliselt. Uus valdkond – õpianalüütika – on küll paljutootav, kuid see ei paku praegu piisavaid võimalusi mõista õppimist ja õpetamist kui protsessi sügavuti. Põhjus seisneb eeskätt selles, et praegune tehnoloogia aitab hõlpsalt andmeid koguda ja analüüsida, aga andmete esitamine ei lähtu alati pedagoogilistest raamistikest või teooriatest.

Haridusuuenduste tõenduspõhine rakendamine koolide ja ülikoolide koostöös

Läbi viimase kümnendi on haridusteadlaste, aga ka poliitikakujundajate diskussioonide fookuses olnud küsimus, kuidas ületada lõhe teadusuuringute ja praktika vahel ning kiirendada haridusuuenduste kasutuselevõttu. Probleemi põhjusena on nimetatud teadlaste vähest huvi teadustulemuste tõlkimisel praktikute, aga ka poliitikakujundajate jaoks arusaadavasse keelde. Samuti on viidatud vähesele koostööle ja lõppkasusaajate kasinale kaasamisele innovatsiooniprotsessis. Haridusuuenduste rakendamist ei toeta ka õpetajate suuresti individualistlik töökultuur ja vähene koostöö. Lahendust elnimetatud raskustega toimetulekuks nähakse uurijate-praktikute partnerluses (*research-practice partnership*) ning kooli-ülikooli koostöös (*school university partnership*), mille eesmärk on viia kokku haridusvaldkonnas tehtavad uuringud ja igapäevane koolipraktika.

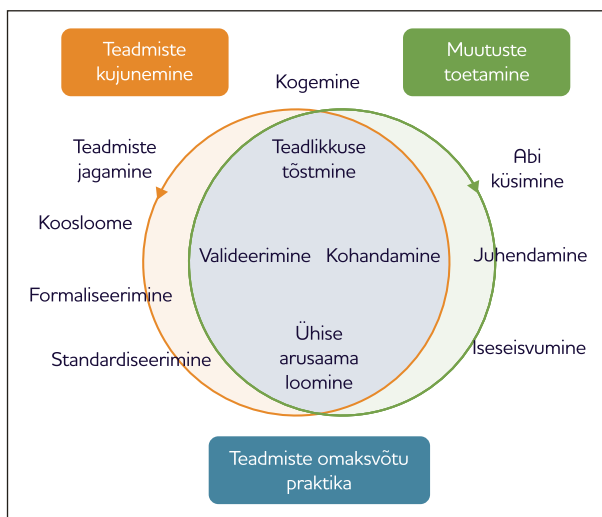
Tänapäeva haridus peab sammu pidama kiire tehnoloogilise arenguga. Põhiküsimus ei seisne uue tehnoloogia jõudmises haridusasutustesse, vaid eelkõige selle eesmärgipärasel ja mõtestatud integreerimises õppeprotsessi, pidades silmas organisatsiooni ja õppijate vajadusi. Tallinna ülikool katsetab alternatiivset lahendusteed, mis aitaks koolil ja ülikoolil koostöiselt ning võrdsete partneritena liikuda tõenduspõhise haridusuuenduse omaksvõtu suunas.

Tehnoloogiarikas keskkonnas toimuva koostöise teadmusloome ja ühiselt loodud teadmusobjektide kirjeldamiseks on Ley jt (2020) pakkunud välja teadmiste omaksvõtu mudeli (*knowledge appropriation model* ehk KAM, vt joonis). KAM-mudeli abil saab kirjeldada ja analüüsida teadmiste kujune-

Teadmiste omaksvõtu mudel
(Ley jt, 2020).

mist ja omaksvõttu uuenduste juurutamisel ning vajalikku abistruktuuri. Mudel hõlmab osaliste vahel aset leidvaid õppeprotsesse ja nendest juhtuvate muutuste seoseid kolmel tasandil: 1) teadmiste kujunemise praktika, mis kirjeldab uute teadmiste arenemist üksikisiku tasandilt organisatsiooni või organisatsiooniülesele tasandile,

2) muutuste toetamise praktika, mis kirjeldab viise, kuidas organisatsioon toetab õppimist ja uuenemist, ning 3) teadmiste omaksvõtu praktika, mis kirjeldab nii teadmiste üldistamise kui ka kohalikele oludele kohandamise viise (Leoste jt, 2019). Teadmiste kujunemise ja toetamise praktikad võib vaadelda kui kahte teineteist täiendavat õppeprotsessi.



Haridusuuenduste jätkusuutlikku rakendamist toetavad KAM-mudeli põhimõtetest lähtuvad kooli ja ülikooli koostöised õpikogukonnad, kus praktikud kaasatakse uuenduste loomisse, rakendamisse ja uurimisse juba varases staadiumis. Õppeprotsessi jälgimiseks ja analüüsimiseks loodud õpianalüütika tööriistakast muudab andmekogumise lihtsamaks ja võimaldab tõhustada õppeprotsessi (Aruvee jt, 2018; Prieto, 2020; Saar jt, 2018). Seda, kuidas mudel toimib, kuidas uudsed õpetamisviisid end õigustavad ning kuidas need mõjutavad õppimist ja õpitulemusi, analüüsitakse praegu nelja juhtumi kaudu: robotemaaatika (nt Leoste, Heidmets, 2019, 2020), mobiilne õuesõpe (nt Väljataga, Mettis, 2019; Mettis, Väljataga, 2019), tark koolimaja (Kusmin, 2019) ja digitaalne õppevara gümnaasiumi matemaatikas (nt Leoste jt, 2019).

Eelmainitud partnerlussuhete loomise oluline mehhanism on õpetajatele pakutavad pikaajalised koolitusprogrammid, mida kutsume õpetaja innovatsioonilaboriks. Eesmärk on koostöös õpetajatega luua uuenduslikke õpidisaine ja testida neid reaalses õppeprotsessis. Oma olemuselt on innovatsioonilabor iteratiivne ehk korduvat tegevust väljendav: iga järgmine iteratsioon muudab haridusuuendusega seotud koosloodud teadmised küpsemaks. Iteratsioonid võimaldavad osalejatel viia haridusuuenduse sellisele tasemele, et seda saaks organisatsioonis jätkusuutlikult kasutada. Nii näiteks põhineb iteratsioonidel robotemaaatika programm, kus kooli ja ülikooli koostöös töötati välja uuenduslikud tunnitegevused, mis toetaks õpetajaid robotikaseadmete

tähenduslikumal rakendamisel matemaatikatundides. Koolitusprogrammi hindamine näitab, et koostöised tegevused soodustavad õpetajatel teadmiste omaksvõttu. Samuti suureneb koolitusel osalenud õpetajate valmisolek, huvi ja motivatsioon uudeid õpetamisviise oma praktikas kasutada (Leoste jt, 2019).

Õpetajate koosloomet ja haridusinnovatsiooni oleme uurinud ka veebikeskkonnas. Et välja selgitada teadmiste omaksvõtu praktika (Ley, 2019) ja haridusinnovatsiooni kasutuselevõtu seos, analüüsisime enam kui tuhande Eesti õpetajaga rahvusvahelist veebipõhist kogukonda Go-Labi keskkonnas. Go-Labi ökosüsteem toetab uurimusliku õppe materjalide koosloomist ja jagamist ning soosib ka materjalide rakendamist õppeprotsessis, muutes seeläbi uuenduste kasutuselevõtu jälgitavaks. Oma analüüsis keskendusime 24 485 digitaalsele õppematerjalile, mille on ajavahemikus novembrist 2015 novembrini 2018 koostanud enam kui 14 000 õpetajat. Iga materjali puhul hindasime selle küpsust (skaalas: materjal loodud, aga mitte avaldatud; jagatud, aga mitte koosloodud ega avaldatud; koosloodud, aga mitte avaldatud; materjal avaldatud võrgustikule) ning omaksvõttu (algupärane materjal, teiste loodud materjalide taaskasutus) ja rakendamist õppetöös. Mida kõrgem on materjali küpsusaste ja suurem omaksvõtt (materjal on loodud õpetajate koostöös) ning mida rohkem on materjali jagatud ja katsetatud praktikas, seda suurem on tõenäosus, et uudsed õpetamisviisid levivad laiemalt, neid arendatakse edasi ja rakendatakse õppetöös (Rodríguez-Triana jt, 2019).

Et haridusuuendus jõuaks õppeprotsessi, peab õpetaja saama aru uuenduse sisust ja mõttest ning võtma uuenduse omaks, mida toetab see, kui uuendus on õpetaja jaoks tähenduslik ja õpetaja on koosloomeprotsessi kaasatud. Nii koolitusprogrammi „Õpetajate innovatsioonilabor“ kui ka veebipõhise õpetajate kogukonna tegevuste tulemuste analüüs näitab, et teadmiste küpsemise kaudu paraneb uuenduse omaksvõtt. See tähendab, et kui toetada koostöiseid õpetamisviise senisest enam ka õpetajate professionaalse arengu planeerimisel, tekitab see suurema tõenäosusega valmisolekut rakendada haridusinnovatsiooni praktikas.

Õpetamine ja õppimine uudsete õpitegevuste kaudu

Haridusuuenduste omaksvõtt eeldab, et õpetaja oskab luua lõimitud ja tehnoloogiarikkaid, kuid samal ajal ka õppijate kaasatust toetavaid õpitegevusi, mis on seotud autentsete eluliste probleemide ja nähtustega. Samuti tähendab see, et õpetaja on valmis looma digitaalset õppevara, mis toetab probleemi-lahendusoskuste kujunemist. Tänu tehnoloogilistele lahendustele on ka õpetajal üha suurem vabadus ja võimalus rakendada tehnoloogiat õppetöös, kuid üksnes tehnoloogia kättesaadavaks tegemine õppijatele ei too endaga alati kaasa transformatiivseid õpetamisviise ega paku neile lisandväärtust (Pepin jt, 2017). Lisaks tekib küsimus, kas ja kuidas toetavad loodud õpitegevused näiteks

õppijate kaasatust, mõistelise arusaamise kujunemist (Heddy jt, 2018), teadmiste omandamist ja rakendamist uutes olukordades (Pugh jt, 2017).

Uurimisrühm on vaadelnud uudsete õpetamisviiside mõju õppijatele kahes kontekstis: lõimitud õuesõppe stsenaariumid põhikoolis ja mõtestatud matemaatikaõpe gümnaasiumis. Et mõista õpetajate loodud õpitegevuste tõhustamise võimalusi, võtsime esmalt vaatluse alla lõimitud õuesõppe õpistsenaariumite põhjaliku analüüsi. Selgus, et õpetajad vajavad siiski tuge, et rakendada näiteks erinevaid lõimingumudeleid või luua valitud asukohaga, elulisi probleeme käsitlevaid mõtestatud õppimist toetavaid õpitegevusi (Väljataga, Mettis, 2019). Alles seejärel on mõistlik hakata uurima ja hindama lõimitud õpitegevuste mõju õppijate kontseptuaalsele arusaamale ja selle kujunemisele, õppijate transformatiivsele kogemusele jm.

Uurimisrühm on katsetanud mõtestatud matemaatikaõpet toetavaid õpitegevusi. Esialgsed tulemused näitavad, et sellised õpitegevused toetavad õppijate käitumuslikku ja kognitiivset kaasatust, suunates õppijaid oma lahenduskäike põhjendama ning alternatiivseid lahendusi otsima. Samuti näitavad esmased katsetused lõimitud tegevuste rakendamisel väljaspool klassiruumi, et nende tegevuste kaudu paraneb õppijate arusaam õpitud nähtusest, seostest ja tagajärgedest. Lisaks said õppijad olemasoleva tehnilise teadmise abil üsna edukalt hakkama mitmesuguste tehnoloogiliste lahendustega (Mettis, Väljataga, 2019).

On selge, et õpetajad vajavad ülikoolilt tuge ja koolitusi, et luua uuenduslikke õpitegevusi, mis on nii tehniliselt, pedagoogiliselt kui ka sisuliselt läbi mõeldud. Alles siis, kui õpetajad on saanud ettevalmistuse uuenduslike õpitegevuste kavandamiseks ja elluviimiseks, saab teha ulatuslikumaid uuringuid, et mõista, kas ja kuivõrd loodud õpistsenaariumid mõjutavad näiteks õpilaste kognitiivset koormust ja töömälu protsesse, mõistelist arusaamist, probleemilahendusoskusi ning teadmiste ülekannet. Samuti on digitaalse õppevara korral vaja rakendada õpianalüütika potentsiaali õppimise isikupärastamisel ja mõistelise arusaamise kujunemisel, võttes arvesse õppija võimeid ja vajadusi. Ühtlasi võimaldaks see õpetajal pakkuda õppijale sobivaid edasisi tegevusi (Tammets jt, 2020).

Kognitiivne kontroll ja mõisteline arusaam

Uudsed õpetamisviisid liiguvad üha enam suunas, kus õppijal tuleb oma õppimise eest võtta suurem vastutus. See tähendab omakorda, et õppijad peavad omandama uusi oskusi, mis on vajalikud uudsetes õpiolukordades toimetulekuks, nt enesejuhitud õppimise strateegiad, probleemilahendusoskused, uurimuslikud õpitegevused. Selline muutus õppeprotsessis seab õppijale varasemast suuremaid kognitiivseid nõudmisi. Peale uute teadmiste omandamise peab õppija suutma teha ka iseseisvaid otsuseid õppeprotsessis. Näiteks tuleb tal otsustada, mis infot on juurde vaja, mis õppematerjale järgmisena lugeda ja/või millal, kuidas ja kui

sageli õppematerjale üle korrata, et kinnistada uusi teadmisi. Kõik see suurendab märkimisväärselt õpilaste kognitiivset koormust, mistõttu võivad väiksemate võimetega õpilased teistest maha jääda.

Uurimistöös töötasime välja lähenemise, mida nimetatakse tunnetuslikuks õpianalüütikaks (*cognitive learning analytics*). Tunnetuslik õpianalüütika ei piirdu käitumise tavapärase hindamisega (nt õppimiskõver või klõpsude hulk digikeskkonnas). Pigem keskendub see kognitiivsete kontrollifunktsioonide tuletamisele õpiolukordadest, pärssides väärarusaamade teket ja toetades nende asendamist asjakohaste arusaamadega. Kuna see põhineb tehiseärrvivõrgu mudelitel, mis pakuvad kognitiivseid funktsioone mõõtvaid parameetreid uuringukäitumise täpsema analüüsi põhjal, loob tunnetuslik õpianalüütika võimalusi toetada iga üksikut õppijat talle sobival moel.

Tunnetusliku protsessi numbrilise mudeli (Oberauer jt, 2012) kohandamisel oleme simuleerinud keskastme kooliõpilaste mõistelise arusaamise kujunemist.³⁵ Tulemused näitavad, et mudeli parameetrite individuaalsed hinnangud (tuletatud õppija õppimiskõveratest) korreleeruvad oluliselt kognitiivse kontrolli väliste mõõtmega (Seitlinger jt, 2020). Neid uurimistulemusi saab üle kanda ka digitaalse õppevara loomise protsessi, sest tunnetuslik õpianalüütika võimaldab luua olemasolevatest märksa nutikamaid õppematerjale. Tunnetuslikul õpianalüütikal põhinev metoodika pakub õpilastele oluliselt enam tuge, sest tuginedes õppija õppimis- ja otsimistegevustele, on süsteem võimeline autonoomselt hindama õppija kognitiivseid võimeid ning vastavalt sellele õppesisu kohandama. See võimaldab näiteks nutikal õppevaral toimida adaptiivselt, lähtudes õppija võimetest, nt juhendada teda järgmiste asjakohaste õpitegevuste korral.

Õppeprotsessi seiramine ja orkestreerimine

Peale eespool käsitletud uudsete õpetamisviiside ja nende omaksvõttu igapäevatoos peavad õpetajad ka tegelikult õpetama, st tegema igapäevases õpiolukorras reaalseid otsuseid, sageli reaalselt. Kui soovime, et õpetajad rakendaksid uudseid õpetamisviise, integreerides sellesse protsessi tehnoloogilisi vahendeid, tuleb tehnoloogia arendamist kavandada õpetajate vajadusi silmas pidades (vt Dillenbourg, 2013). Uudseid õpetamisviise on keeruline rakendada, nt on koostöist õppimist raske hinnata ja jälgida, sest need hõlmavad eri kompetentse ja protsesse, mida on isegi kogenud õpetajal keeruline silmaga mõõta ja täpselt kindlaks määrata, nt jagatud arusaama säilitamine või rühmade töökorraldus (vt Graesser jt, 2018). Et toetada õpetajaid uudsete õpetamisviiside juurutamisel ja mõtestamisel, tuleks neile pakkuda tõendeid õppeprotsessi kohta, st õpianalüütika võimalusi (Ferguson, 2012). Senised õpianalüütika lahendused

³⁵ https://seasense.github.io/index_dinoNimi.html

on keskendunud selliste andmete kogumisele, mis jäävad õppijate tegevuse tulemusel digikeskkonda, pakkudes seega ühepoolset vaadet õppeprotsessile. Samas on protsessi mõistmisel olulised ka need tegevused, mis leiavad aset väljaspool digikeskkonda. Selleks peab õpianalüütika koguma, analüüsima ja esitama tõendusmaterjale mitmest andmeallikast – vaja on nn multimodaalset õpianalüütikat (Ochoa, 2017).

Et täiendada klassikalist logidele tuginevat analüütikat, oleme koos õpetajatega loonud tööriistu, mis võimaldavad õppeprotsessist andmeid koguda. Näiteks on loodud vahendeid õpilastelt kiire tagasiside kogumiseks (Prieto jt, avaldamisel) ja õpetajate enesevaatluse toetamiseks (Saar jt, 2018) või seadmeid, mis võimaldavad analüüsida õpilaste koostööd (Chejara jt, 2019). Samuti töötame välja arhitektuuri õppeprotsessi eri andmeallikate sulandamiseks ja analüüsimiseks (Shankar jt, 2019). Õpetajad tajuvad, et andmete kogumine ja kasutamine igapäevases õppeprotsessis toetavad neid õppetegevuste seiramisel ja mõtestamisel, kuid samas on andmete kogumine ja tõlgendamine kohati raskendatud (Kasepalu jt, esitatud). Edasise koostöö käigus on vaja leida tõhusad meetmed õpetaja toetamiseks selles protsessis, aga ka selgitada välja tulemuste usaldusväärsus ja kasutada kogutud andmeid ka otsuste tegemiseks kooli tasandil.

Innovatsiooni tõenduspõhine juurutamine haridusasutuses

Keerulistele olukordadele, millega koolid silmitsi seisavad, pole lihtsaid lahendusi. Vahel tundub, et probleemide kiire lahendamine on tõhus tegevusviis, aga kui tegevused ei toetu andmetele, ei pruugi tulemused olla tõhusad (Schildkamp, 2019). Tihti puudutab see ka tehnoloogia juurutamist koolis: tehnoloogias nähakse eri probleemide lahendust, aga reaalsuses kasutatakse seda peamiselt olemasolevate tegevuste elluviimiseks (Howard, Thompson, 2006). Samas avaldub tehnoloogia potentsiaal just tõenduspõhisel muutuste juhtimisel ja uudsete õpetamisviiside rakendamisel. Vanari jt (2020) analüüsisid koolide tõenduspõhisuse praktikat muutuste juhtimisel ja leidsid, et koolid koguvad tõendusmaterjale kahel eesmärgil: toetada juhtimisotsuste tegemist ning seirata ja tõhustada õppeprotsessi, nt uute eelmainitud õpetamisviiside rakendamisel. Koolid vajavad selleks mitmesugust tuge, nt tõenduspõhisuse süsteemseks rakendamiseks organisatsiooni tasandil on vaja visiooni, eestvedamist ja tõenduspõhisust väärtustavat kultuuri. Sama oluline on ka tehnoloogiline tugi, mis võimaldaks andmeid kiiresti koguda ja hallata.

Uurimisrühm on töötanud välja mitmesuguseid lahendusi nii juhtimisotsuste tegemiseks kui ka õppeprotsessi seiramiseks. Näiteks on loodud digiküpsuse hindamise vahend Digipeegel. Selle aluseks on Fullani (2013) käsitlus kooli digiinnovatsiooni kolmest valdkonnast: 1) õpikäsituse muutumine ja pedagoogiline innovatsioon, 2) muutuste juhtimine kooli tasandil ning 3) kooli digitaristu arendamine. 2017. aastal analüüsis ligi 90 protsenti Eesti koolidest

oma digiküpsust, mis võimaldas meil otsida seoseid kooli digiküpsuse ja haridusinnovatsiooni rakendamise vahel. Uuringu tulemused näitavad, et Eesti koolid on autonoomsed, mis avaldub selles, et nad on valinud digiinnovatsiooni rakendamiseks eri eesmärgid ja teed. Leidsime, et kui õpetajatele on tagatud juhtkonna tasandil toetus, haridustehnoloogiline abi ja koolitused, julgevad nad proovida uusi vahendeid ja õpetamisviise. Tähtis on ka see, et tehnoloogia oleks kättesaadav, toimiv ja hooldatud ning olemas oleks piisav varu, vältimaks muret, et tehnoloogia veab alt, ja õpitegevuste elluviimiseks peab olema varuplaan (Tammets jt, 2019). Oodatust vähem leidsime tõendeid selle kohta, et koolid kasutavad oma muutuste juhtimisel ja arengu seiramilis tõendusmaterjale (Pata jt, esitatud). See aga viitab vajadusele pöörata edaspidi rohkem tähelepanu kooli meeskondade ja õpetajate valmisolekule teha tõenduspõhiseid otsuseid haridusinnovatsiooni planeerimisel, juurutamisel ja hindamisel. Sama oluline on ka keskenduda sellele, kuidas õpetajatele loodud õpianalüütika tööriistad ja nendega kogutud andmed integreerida süsteemselt kooliarendusse (Prieto jt, avaldamisel), et innovatsiooni tõenduspõhine juurutamine muutuks organisatsiooni tasandil süsteemseks.

Kokkuvõte

Uurimisrühma teadustöö on toonud esile, et innovatsiooni süsteemne tõenduspõhine juurutamine haridusvaldkonnas on interdistsiplinaarne protsess, mis eeldab osaliste tihedat koostööd. Esiteks, et koostöö õpetajate ja teadlaste vahel ning õpetajate kogukonnas toetab haridusinnovatsiooni omaksvõttu ja rakendamist. Samas on selline koostöö eri arusaamade, teadmusbaasi ja töökultuuri ühitamise tõttu keeruline ettevõtmine. Seetõttu on oluline pöörata tähelepanu õpetajaharidusele ja õpetaja professionaalsele arengule ning süsteemsemalt planeerida koostöövorme osaliste vahel. Teiseks, kuigi uued õpetamisviisid avaldavad mõju õppijate arusaamadele ja kaasatusele, on siiski olemas vajadus laiahaardelisemate uuringute järele. Tähtis on kujundada süsteemne arusaam tehnoloogiaga rikastatud õpetamisviiside mõjust õppimisele. Kolmandaks, andmetega rikastatud tehnoloogia on abiks nii õpetajatele kui ka koolimeeskondadele, võimaldades planeerida ja hinnata haridusinnovatsiooni tõenduspõhist rakendamist. Samas on vaja pöörata rohkem tähelepanu sellele, kuidas väljatöötatud lahendused toetaksid süsteemsemalt kooliarendust ja õpetajaid õppetööga seotud otsuste tegemisel. Jätkusuutlikkuse seisukohalt on oluline silmas pidada, et ei piisa vaid tõenduspõhiste otsuste tegemisest klassiruumi tasandil, vaid ka kooli ja riiklikul tasandil tuleks otsustusprotsessides kasutada eri andmeid, mida õpianalüütika võimaldab koguda.

Et jätkata uurimistööd ning tagada eespool kirjeldatud tegevuste jätkusuutlikkus ja edasiarendamine, on Tallinna ülikoolis loodud EDUSPACE'i labor. See võimaldab õpetajatel ja teadlastel ühiselt uurida tehnoloogia mõju õppimisele, kasutades uudeid tehnoloogilisi võimalusi ja metoodilisi raamistikke.

VIITED

- Aruvee, M., Ljalikova, A., Vahter, E., Prieto, L. P., Poom-Valickis, K. 2018. Learning analytics to inform and guide teachers as designers of educational interventions. – EDULEARN Proceedings: 10th International Conference on Education and New Learning Technologies. IATED, 2457–2465.
- Billett, S. 2002. Toward a workplace pedagogy: Guidance, participation, and engagement. – *Adult Education Quarterly*, 53 (1), 27–43.
- Chejara, P., Ruiz-Calleja, A., Prieto, L. P., Rodríguez-Triana, M. J., Shankar, S. K. 2019. CoTrack: A tool for tracking collaboration across physical and digital spaces in collocated blended settings. – *Companion Proceedings 10th International Conference on Learning Analytics & Knowledge (LAK20)*.
- Dennerlein, S., Tomberg, V., Treasure-Jones, T., Theiler, D., Lindstaedt, S., Ley, T. 2020. Co-designing tools for workplace learning: A method for analysing and tracing the appropriation of affordances in design-based research. – *Information and Learning Sciences*, 121 (3/4), 175–204.
- Dillenbourg, P. 2013. Design for classroom orchestration. – *Computers and Education*, 69, 485–492.
- Ferguson, R. 2012. Learning analytics: Drivers, developments and challenges. – *International Journal of Technology Enhanced Learning*, 4 (5/6), 304–317.
- Fullan, M. 2013. *Stratosphere: Integrating Technology, Pedagogy, and Change Knowledge*. Don Mills, Pearson.
- Graesser, A. C., Foltz, P. W., Rosen, Y., Shaffer, D. W., Forsyth, C., Germany, M. L. 2018. Challenges of assessing collaborative problem solving. – Care, E., Griffin, P., Wilson, M. (eds). *Assessment and Teaching of 21st Century Skills: Research and Application*. Springer, Cham, 75–91.
- Heddy, B. C., Taasobshirazi, G., Chancey, J. B., Danielson, R. W. 2018. Developing and validating a conceptual change cognitive engagement. – *Frontiers in Education*, 3, 1–9.
- Howard, S. K., Thompson, K. 2016. Seeing the system: Dynamics and complexity of technology integration in secondary schools. – *Education and Information Technologies*, 21, 1877–1894.
- Kasepalu, R., Chejara, P., Prieto, L. P., Ley, T. (under review). Is multimodal data helpful for teachers in classroom monitoring of collaboration? A vignette study using a multimodal dashboard.
- Kusmin, M. 2019. Co-designing the kits of IoT devices for inquiry-based learning in STEM. – *Technologies*, 7 (1), 16.
- Lave, J., Wenger, E. 1991. *Situated Learning: Legitimate Peripheral Participation*. Cambridge University Press, Cambridge.

Leoste, J., Heidmets, M. 2019. The impact of educational robots as learning tools on mathematics learning outcomes in basic education. – Väljataga, T., Laanpere, M. (eds). *Digital Turn in Schools – Research, Policy, Practice*. Lecture Notes in Educational Technology. Springer, Singapore, 203–217.

Leoste, J., Heidmets, M. 2020. Bringing an educational robot into a basic education math lesson. – Merdan, M., Lepuschitz, W., Koppensteiner, G., Balogh, R., Obdržálek, D. (eds). *Robotics in Education*. RiE 2019: Advances in Intelligent Systems and Computing. Springer, Cham, 237–247.

Leoste, J., Tammets, K., Ley, T. 2019. Co-creating learning designs in professional teacher education: Knowledge appropriation in the Teacher's Innovation Laboratory. – *IXD&A Interaction Design & Architecture(s)*, 42, 131–163.

Ley, T. 2020. Knowledge structures for integrating working and learning: A reflection on a decade of learning technology research for workplace learning. – *British Journal of Educational Technology*, 51 (2), 331–346.

Ley, T., Maier, R., Thalmann, S., Waizenegger, L., Pata, K., Ruiz-Calleja, A. 2020. A knowledge appropriation model to connect scaffolded learning and knowledge maturation in workplace learning settings. – *Vocations and Learning*, 13, 91–112.

Mettis, K., Väljataga, T. 2019. Mapping the challenges of outdoor learning for both students and teachers. – Väljataga, T., Laanpere, M. (eds). *Digital Turn in Schools – Research, Policy, Practice*. Proceedings of ICEM 2018 Conference. Springer, 1–10.

Mettis, K., Väljataga, T. (under review). Designing learning experiences for outdoor hybrid learning spaces. – *British Journal of Educational Technology*.

Oberauer, K., Lewandowsky, S., Farrell, S., Jarrold, C., Greaves, M. 2012. Modeling working memory: An interference model of complex span. – *Psychonomic Bulletin & Review*, 19, 779–819.

Ochoa, X. 2017. Multimodal learning analytics. – *The Handbook of Learning Analytics*, 1, 129–141.

Pata, K., Tammets, K., Väljataga, T., Kori, K., Laanpere, M., Rõbtšenkov, R. (under review). The patterns of school improvement in digitally innovative schools.

Pepin, B., Choppin, J., Ruthven, K., Sinclair, N. 2017. Digital curriculum resources in mathematics education: foundations for change. – *Mathematics Education*, 49 (5), 645–661.

Prieto, L. P., Magnuson, P., Dillenbourg, P., Saar, M. (in press). Reflection for action: Designing tools to support teacher reflection on everyday evidence. – *The Technology, Pedagogy and Education Journal*.

Pugh, K. J., Bergstrom, C. M., Spencer, B. 2017. Profiles of transformative engagement: Identification, description and relation to learning and instructions. – *Science Education*, 101 (3), 369–398.

Rodríguez-Triana, M. J., Prieto, L. P., Ley, T., de Jong, T., Gillet, D. 2019. Tracing teacher collaborative learning and innovation adoption: A case study in an inquiry learning platform. – Lund, K., Niccolai, G. P., Lavoué, E., Gweon, C., Baker, M. (eds). *A Wide Lens: Combining Embodied, Enactive, Extended, and Embedded Learning in Collaborative Settings*, 13th International Conference on Computer Supported Collaborative Learning (CSCL) 2019, Vol. 1. International Society of the Learning Sciences, Lyon, 432–439.

Saar, M., Prieto, L. P., Rodríguez-Triana, M. J., Kusmin, M. 2018. Personalized, teacher-driven in-action data collection: technology design principles. – 2018 IEEE 18th International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT). IEEE, 58–62.

Schildkamp, K. 2019. Data-based decision-making for school improvement: Research insights and gaps. – *Educational Research*, 61 (3), 257–273.

Seitlinger, P., Bibi, A., Uus, Õ., Ley, T. 2020. How working memory capacity limits success in self-directed learning: A cognitive-computational model of search and concept formation. – *Proceedings of 10th Conference on Learning Analytics and Knowledge LAK'20*. ACM press, New York. https://seasense.github.io/papers/SeitlingerBibiUusLey_LAK20_cognitiveLA.pdf.

Shankar, S. K., Ruiz-Calleja, A., Prieto, L. P., Rodríguez-Triana, M. J., Chajara, P. 2019. An architecture and data model to process multimodal evidence of learning. – *International Conference on Web-Based Learning*. Springer, Cham, 72–83.

Tammets, K., Ley, T., Laanpere, M., Khulbe, M. 2020. Why clicks are not enough: Designing a learning analytics service for the estonian open educational resources ecosystem. – *Companion Proceedings 10th International Conference on Learning Analytics & Knowledge (LAK20)*.

Tammets, K., Pata, K., Kollom, M., Väljataga, T., Laanpere, M., Kori, K., Sillat, L. H. 2019. Aruanne: Koolide digivõimekuse toetamiseks enesehindamis- ja juhtimisinstrumendi Digipeegel arendamine. Tallinn. https://media.voog.com/0000/0034/3577/files/DigiPeegel_aruanne_Final.pdf.

Vanari, K., Tammets, K., Eisenschmidt, E. 2020. School-university partnership for evidence-driven school development. – Tirri, K., Toom, A. (eds). *Pedagogy and Pedagogical Challenges*. IntechOpen, Helsinki, 99–115.

Väljataga, T., Mettis, K. 2019. Analyzing integrated learning scenarios for outdoor settings. – Herzog, M. A., Kubincová, Z., Han, P., Temperini, M. (eds). *Advances in Web-based learning – ICWL2019*. Springer, 287–294.

Tobias Ley

Sündinud 7.08.1973

2000 – Darmstadti tehnikaülikool, psühholoogia (MSc)

2005 – PhD, Grazi ülikool, psühholoogia

2006–2010 Grazi ülikool, psühholoogia (järel doktorantuur)

Avaldanud üle saja teadusliku töö (ETIS andmebaasis). Juhendanud kaheksat kaitstud doktoritööd (PhD).

Töötanud Austrias andmeteaduse kompetentsikeskuses Know-Center (osakonna-juhataja asetäitja), Grazi ülikoolis psühholoogia teaduskonnas (järel doktorantuur) ning Tallinna ülikoolis (alates 2011. aastast informaatika instituudis digitaalsete õpiökosüsteemide professorina ja alates 2016. aastast haridusteaduste instituudis haridusinnovatsiooni ja õpianalüütika ERA õppetooli professorina).

Terje Väljataga

Sündinud 22.01.1978

2000 – Tallinna pedagoogikaülikool, geoökoloogia, loodusteaduslike ainete tsükli õpetaja (BSc)

2002 – Tallinna pedagoogikaülikool, geoökoloogia (MSc)

2004 – Twente ülikool, telemaatika rakendused hariduses (MSc)

2011 – PhD, Tampere tehnikaülikool, tehnikateadused

Avaldanud üle 73 teadusliku töö (Google Scholar andmebaasis). Juhendamisel neli doktoritööd (PhD).

Töötanud Tallinna 37. keskkoolis loodusteaduslike ainete õpetajana, Tallinna ülikoolis informaatika instituudis (teadur ja vanemteadur) ja digitehnoloogiate ja haridusteaduste instituudis (vanemteadur).

Katrin Poom-Valickis

Sündinud 24.04.1969

1992 – Tallinna pedagoogikaülikool, algklasside õpetaja

1994 – Tallinna pedagoogikaülikool, kasvatusteadused (MSc)

2000 – PhD, Tallinna pedagoogikaülikool, kasvatusteadused

Avaldanud üle 45 teadusliku töö (ETIS andmebaasis). Juhendanud ühe kaitstud doktoritöö (PhD).

Töötanud riigi kooliametis (õpetajahariduse nõunik), Avatud Eesti fondis (projektijuht), Tallinna ülikoolis kasvatusteaduste instituudis (prodekaan, õpetajahariduse osakonna juhataja, projektijuht) ja haridusteaduste instituudis dotsendina ning alates 2018. aastast õpetajahariduse professorina.

Kairit Tammets

Sündinud 28.07.1983

2005 – Tallinna majanduskool, juhiabi (rakenduskõrgharidus)

2008 – Tallinna ülikool, interaktiivne meedia ja teadmuskeskkonnad (MSc)

2013 – PhD, Tallinna ülikool, kasvatusteadused

2019 – Tallinna ülikool, eripedagoogika (BSc)

Avaldanud üle 46 teadusliku töö (Google Scholar andmebaasis). Juhendamisel neli doktoritööd (PhD).

Töötanud Tallinna ülikoolis informaatika instituudis (teadmussiirde koordinaator ja vanemteadur) ja digitehnoloogiate instituudis (vanemteadur, haridustehnoloogia keskuse juhataja).

Luis Pablo Prieto Santos

Sündinud 22.03.1977

2001 – Valladolidi ülikool, telekommunikatsiooni tehnikad (MSc)

2012 – PhD, Valladolidi ülikool, informatsiooni ja kommunikatsiooni tehnoloogiad

Avaldanud üle 101 teadusliku töö (Google Scholar andmebaasis). Juhendamisel viis doktoritööd (PhD).

Töötanud Telefónica I+D (T&A insener), Valladolidi ülikoolis (nooremteadur), SRI Internationalis (rahvusvaheline kaastööline), Valladolidi ülikoolis (järel-doktor), Grenoble'i IT-laboris (külalisteadur), Lausanne'i föderaalsete tehnoloogiainstituudis (Marie Curie stipendiaat) ja Tallinna ülikoolis haridusteaduste instituudis (vanemteadur).

María Jesús Rodríguez-Triana

Sündinud 01.08.1982

2005 – Valladolidi ülikool, arvutiteadused (äri kallak) (BSc)

2008 – Valladolidi ülikool, arvutiteadused (MSc)

2014 – PhD, Valladolidi ülikool, informatsiooni ja kommunikatsiooni tehnoloogiad

Avaldanud üle 86 teadusliku töö (Google Scholar andmebaasis). Juhendamisel kaheksa doktoritööd (PhD).

Töötanud Academia Crimalis (õpetaja), Valladolidi ülikoolis (nooremteadur), Lausanne'i föderaaalses tehnoloogiainstituudis (järel doktor, teadur), Tallinna ülikoolis digitehnoloogiate instituudis (vanemteadur).

Mart Laanpere

Sündinud 28.05.1964

1989 – Tallinna pedagoogiline instituut, matemaatika-füüsika õpetaja (MEd)

1997 – Twente ülikool, haridus- ja koolitussüsteemide disain (MSc)

2013 – PhD, Tallinna pedagoogikaülikool, kasvatusteadused

Mart Laanpere pälvis 2017. aastal Eesti Vabariigi Valgetähe V klassi teenetemärgi.

Avaldanud üle saja teadusliku töö (ETIS andmebaasis). Juhendanud kolme kaitstud doktoritööd (PhD).

Töötanud Kolga keskkoolis (matemaatika-, füüsika- ja informaatikaõpetaja ja direktor), Tallinna pedagoogikaülikoolis (haridustehnoloog, lektor, haridustehnoloogia keskuse juhataja), Tallinna ülikoolis informaatika instituudis (teadur, vanemteadur) ja digitehnoloogiate instituudis (vanemteadur).

Paul Seitlinger

Sündinud 17.12.1984

2004–2009 Grazi ülikool, psühholoogia (MSc)

2010–2012 PhD, Grazi ülikool, psühholoogia

Avaldanud üle 26 teadusliku töö (ETIS andmebaasis). Juhendamisel neli doktoritööd (PhD).

Töötanud Grazi ülikoolis (projekti assistent, lektor, järeldoktor) ja Tallinna ülikoolis haridusteaduste instituudis (vanemteadur).

*Humanitaarteaduste valdkonna aastapreemia
monograafia „In Austrvegr: The Role of the
Eastern Baltic in Viking Age Communication
across the Baltic Sea“ eest*

Marika Mägi



IDATEEL. LÄÄNEMERE IDARANNIKU ALAD VIikingiaegses ÜLEMEREKOMMUNIKATSIOONIS

Viikingiaeg (800–1000/1050) omab Põhja-Euroopas sümboolsemat tähendust kui mistahes teine esiajalooline periood. Viimasel kahel aastakümnel on ajastu tähtsusele jõudsalt kaasa aidanud taaskehastajate festivalid, sajad viikingiaega paigutatud tegevusega juturaamatud, Põhjala mütoloogiast lähtunud muinasjutufilmid ning viimasena ülipopulaarne teledraamasari „Viikingid“. Veel mõnisada aastat tagasi kasutuselt juba kadumas olnud sõna ’viiking’, mis tollal võrdus pea üksüheselt mereröövliga, on tänapäeval saamas kõiki skandinaavlasti tähistavaks, läbinisti positiivse tähendusega üldnimetuseks, olgu tegu mis ajastuga tahes. Üksikud selle tendentsi vastu sõna võtvad uurijad, kes kohati on pidanud võimalikuks võrrelda praegust viikingi-ihalust lausa Teisele maailmasõjale eelnenud aja ideedega põhjagermaanlaste üliluslikkusest (Lind, 2012; Lundt Hansen, 2018: 273–294), jäävad vaid hüüdja hääleks kõrbes.

Arheoloogilises ja ajaloolises plaanis on viikingiaja uurimine Põhja-Euroopas teinud läbi mitmeid muudatusi. Alates eriti 1980. aastatest on varasem mitmeti idülliline ja naivistlik käsitus arenenud jõudsalt realistlikumas suunas. Rohket tähelepanu on pööratud tollase eluolu tundmaõppimisele, erinevatele ühiskonnakihtidele, logistilistele ja tehnoloogilistele teguritele. Arheoloogiline aines on prevaleerinud ajaloolise üle ning eriti saagakirjandus, millele varasemate aastate viikingiaja käsitus pea üks ühele tugines, on viimastel aastakümnetel allikmaterjalina tagaplaanile jäänud. Tõsi, viimases osas näivad päris viimased aastad andvat tunnistust uuest muutusest. Nii mõnedki uurimistööd on osutanud saagade põhjalikuma analüüsi vajadusele, mis selgitaks paremini, et osa saagas kajastatud teateid on ikkagi võrdlemisi tõepärased (nt Sigurðsson, 2004: 211–245; vt ka Mägi, 2018: 141–144).

Viikingite idaeakspansioon ja Läänemere idakallas

Realistlike ja mitmetahuliste käsitluste kõrval Skandinaavia enda viikingiajast ja viikingite lääneekspansioonist mõjub tõelise üllatusena, kuidas viikingite idaeakspansiooniga seonduvat käsitletakse jätkuvalt peaaegu et muinasjutulaadsena, seda tihtipeale lausa ühtedes ja samades publikatsioonides. Skandinaavlaste idapoolseid sidemeid vaagides näivad geograafilised, logistilised

või ka lihtsalt realistlikud kaalutlused justnagu oma tähenduse kaotavat, asendudes kohati samalaadse idealiseeritud visiooniga, nagu praktiseeriti viikingite läänesidemete osas 20. sajandi esimesel poolel. Võib täie kindlusega väita, et enamik lääne päritolu idaviikingite uurijaid ei hooa tänapäeva Venemaa geograafiat, pinnamoodi ega vahemaid ning projitseerib, ilmselt küll vaid alateadlikult, tuhat aastat varasemasse aega 20. sajandi poliitilise situatsiooni (nt Brownworth, 2014).

Selline lähenemine on kujunenud välja viimaste sajandite olukorra mõjul. Eriti 20. sajandit märgistanud raudne eesriie viis lääne- ja idapoolse Euroopa arheoloogiateaduste teoreetilised käsitlused omavahel kõvasti lahku. Sisu poolest sarnaseid arheoloogilisi objekte võib tõlgendada erineval moel, ning just see ida ja lääne arheoloogilisi tõlgendusi eristabki. Eriti silmatorkavaks muutus arheoloogiliste paradigmade erinevus just viimastel aastakümnetel, mil läänes asuti muinasaega järjest ratsionalistlikumalt tõlgendama, idas aga lähtuti jätkuvalt eelnevast sajandist pärinevatest ettekujutustest viikingiaegsete ühiskondade ja protsesside kohta.

Baltimaad on ala, kus ehk enamgi kui tavapärast kohtuvad eri suundadest pärit arusaamad, ideoloogiad ja tõekspidamised. Viikingiaegse kommunikatsiooni käsitlemisel on Baltimaid traditsioonilises, 19. sajandil välja kujunenud arheoloogiateaduses alati vaadeldud väheoluliste ääremaadena nii ida kui ka lääne suunalt. Samas kohtusid just Baltimaades praeguse Venemaa sisemaa-avarustest pärit mõjutused Läänemerd ümbritsevate maade merenduslike kultuuridega. Siin sõlmiti ka sidemed, mis panid aluse viikingiaegsele idakaubandusele ja orientalse hõbeda voolule Euroopasse. Kõik teed ida ja lääne vahelises kommunikatsioonis kulgesid läbi Baltimaade (Mägi, 2018: 91–140).

Läänemere idakalda riikides endis on viikingiaegsele kommunikatsioonile alati vaadatud rahvuslikust seisukohast, mida soodustab keeleliselt ja kultuuriliselt erinevateks väikeriikideks jagunemine. Tänapäeval takistavad keelelised erinevused olulisel määral Baltimaade omavahelisi kultuurilaseid kontakte ning küllap tegid seda veelgi enam viikingiajal. Muinasaegsete protsesside käsitlemine vaid omaenda (väike)riigi piires ei ole kuigi perspektiivikas, seda enam, et ka keeleliselt jagunes Baltikum viikingiajal teisiti kui tänapäeval.

Igal juhul võib üllatusega nentida, et viikingiaegse kommunikatsiooni vaatenurgast polnud seni keegi võtnud vaevaks vaadelda viikingiaegset Läänemere idarannikut kui üht regiooni, kaasates tolle ajastu iseloomustamiseks kõiki praeguseks kättesaadavaid allikmaterjale. Pole ilmselt liialdus väita, et perspektiivi muutmine asetas varasemast hoopis teise valgusse kogu tervikpildi viikingite idakspansioonist. Nii mõnedki aspektid, nähtused või leiud, mis rahvusriiklikust vaatepunktist vaadeldes olid uurijatele tundunud üliolulised, osutusid laiemas perspektiivis hoopis vähemtähtsamateks või vastupidi.

Viikingiaja leiuvaines ja kalmistud

Viikingiaeg Eestis, aga ka Lätis või Soomes, on olnud pikemat aega periood, millest justnagu polegi suuremat teada. Eriti markantselt avaldub see võrdluses 11.–12. sajandiga, millest seevastu tundub leiuainest olevat eriti rikkalikult. Nähtust on seletatud asustuse laienemisega või ühiskonna „rikastumisega“ (nt Selirand, 1974: 191–210; Tvauri, 2014: 275–281), mis lähtub otseselt 20. sajandi esimesel poolel praktiseeritud arheoloogilistest arusaamadest. Lähemal vaatlemisel torkab silma, et leiuainese vähesuse tingib mitte arheoloogilise ainese kui niisuguse puudus, vaid ühe konkreetse muistiseliigi, kalmete, silmatorkavalt vähene esindatus perioodil alates 7. sajandi keskpaigast kuni 10. sajandi keskpaigani. Küllaldaselt on teada kivist kalmmeid, kus nii 5. sajand kuni 7. sajandi esimese pooleni kui ka periood pärast 10. sajandi kolmandat veerandikku on esindatud rohkete esemetega, vahepealsest ajast aga puuduvad hauapanused sootuks (Mägi, 2013).

Traditsioonilisemat laadi arheoloogiateaduses pärineb enamik esemetest kalmetest, dateeringud aga põhinevad esmajoones esemetel. Kui mingitel sajanditel oli levinud arusaam, et surnutele pole vaja asju kaasa panna, siis sellised kalmed ei ole ilma loodusteaduslikke meetodeid kasutamata arheoloogiliselt äratuntavad. Eesti kalmete leiuainest on asunud loodusteaduslike meetoditega dateerima alles päris hiljaaegu ning kõik senised määratlused tuginevad eelkõige esemetele. Võib niisiis oletada, et surnute põletatud või mõnel pool ka põletamata, kuid osalisi jäänuseid toodi Eesti kivist kalmetesse ka viikingiaja algul, kuid kui nendega koos polnud säilivast materjalist esemeid, ei suuda me selliseid matuseid eristada.

Ilma panusteta matmiskombestikku on eri aegadel ja eri kohtades praktiseeritud mitmel pool, kaasa arvatud meie kaasajal. Kui veel 20. sajandi keskel kiputi ka muudes maades esemetühje perioode esiajaloo tõlgendamise rahvastiku kadumise või vaesusega, on nii sirgjoonelistest tõlgendustest kaasaegses lääne arheoloogias täielikult loobutud. 7.–10. sajandil kasutusel olnud linnused ja asulad, aga viimasel ajal ka metallotsijatega järjest enam leitavad ohverduskohad, sadamakohtad ja üksikesemed osutavad veenvalt rahvastiku olemasolule, rahvusvahelisele kommunikatsioonile ja võrdlemise rikkalikule materiaalsele kultuurile. Matmiskombestikul pole üksühest seost ühiskonna tehnoloogilise arengu või jõukusega ning hauapanuste hulka ei saa kasutada demograafilisteks arvutusteks (Welinder, 2009: 398; Mägi, 2013).

Viikingiaja käsitusi Läänemere idakalda maades iseloomustab rahvuslik killustatus. See võib olla peamine põhjus, miks enamikul uurijatest on jäänud kahe silma vahele teinegi asjaolu eel- ja varaviikingiaegsete kalmete puudumises. Nimelt on 650.–950. aastate kalmete vähesus omane üksnes aladele, mida tollal teadaolevalt asustasid läänemeresoome rahvad. Siingi on mõningaid erandeid,

näiteks peetakse Skandinaavia mõjutustega Edela- ja Lääne-Soomes 7. sajandit just kõige rikkalikumate relvamatustega perioodiks. Silmatorkav on aga see, et nii germaanlaste kui ka baltlastega asustatud läänemeresooe naaberaladel on kogu kõnesolev periood rohkete esemetega varustatud kalmete ajastu. Selline erinevus lubab oletada leiupuuduse peapõhjuseks teatud mütoloogilisi arusaamu teispoolisusest, mis läänemeresooe keeli rääkivaltel inimestel ilmselt erinesid germaani või balti omadest (Mägi, 2018: 218–222).

7.–10. sajandi kalmete vähesus ning traditsioonilisemat laadi suundade domineerimine Läänemere idaranniku alade arheoloogias on toonud kaasa nähtuse, et siinset viikingiaega üritatakse lükata muust maailmast hilisemaks. Räägitakse koguni Läänemere idakallaste „oma“ viikingiajast, mis olevat hõlmanud 11.–12. sajandit (viimasel ajal nt Ahola, Frog, 2014; Kiudsoo, 2016). Hilisem dateering ei ole takistanud samas perioodi vaatlemist koos „päris“ viikingiajaga, millest valitakse oma väiteid sobivalt toetavaid üksikargumente. Üsna levinud on ka arvamus, mille kohaselt kogu perioodi 9. sajandi algusest kuni 13. sajandi alguseni võibki vaadelda ühtsena.

Siinkirjutaja viimase aastakümne uurimistöö on osutanud selliste arusaamade liigsele stiliseeritusele. Võttes üheaegselt vaatluse alla kogu regiooni ning kombineerides erinevaid allikaid ja lähenemisviise, saab eristada mitte üksnes viikingiaega ja sellele järgnevaid sajandeid, vaid ka eri perioode nende ajastute sees. Mitmesaja aasta jooksul jõudsid muutuda nii ümbritsevad poliitilised olud kui ka rahvusvaheline kaubandus, mis kajastub selgelt ka Läänemere idakalda materjalis.

Kaks kultuurisfääri Baltikumis

Läänemere idakalda alade arheoloogilises aineses on mitmeid sarnasusi, kuid veelgi enam erinevusi. Eriti selgelt varieeruvad matmiskombestik ning selles avalduvad soospetsiifilised ja sõjamehe-atribuutikaga seonduvad aspektid, samuti seos kollektiivsuse ja individualismi vahel (Mägi, 2007).

Interpretatsioon muinasaja lõpusajandite ühiskonnast, mis veel mõned aastakümned tagasi oli kõigis Balti riikides suhteliselt trafaretne ja eimidagiütlev, on viimase kahekümne aasta jooksul teinud läbi kohati lausa üllatuslikke muudatusi. Enamikus Läänemere idaranniku maades on pakutud välja mitmeid ja vahel vastandlikkegi ettekujutusi ühiskondlikust korraldusest (nt Ligi, 1995; Radiņš, 1999; Žulkus, 2004; Šnē, 2002; Tvauri, 2014: 281 jj). Siinkirjutaja arvates iseloomustas ühiskonda Baltikumi põhjapoolmikus, läänemeresoomlastega asustatud aladel, kollektivistlik võimujaotus, mis tõenäoliselt erines märgatavalt etniliste baltlaste rohkem hierarhiseeritud ning indiviidikesksetest ühiskondadest. Teiseks oluliseks erinevuseks näib olevat küsimus geenussuhetest, mis Baltikumi põhjapoolsemas osas tunduvad olevat olnud egalitaarsemad kui

lõunapoolmikus (Mägi, 2018: 82–88). On koguni oletatud emajärgset pärilussüsteemi läänemeresoomlaste ühiskondades või osas neist (Mägi, 2009). Vähemalt kalmete iseloomu ja neist leitud panuste järgi otsustades on sõjamehestatuse rõhutamine saanud eesti ja liivi aladel oluliseks alles 10. sajandi lõpuosas.

Ühiskondlik korraldus mõjutab kahtlemata seda, milliseid kommunikatsiooniviise valitakse naabritega suhtlemiseks. Siingi võib Baltikumis täheldada kaht mustrit, eriti mis puudutab ülemerekommunikatsiooni ja suhteid skandinaavlastega (joonis 1). Baltimaade ainsad skandinaavlaste kolooniad on teada baltlastega asustatud aladelt, Grobiņast ja Kaupist. Neist esimene lakkas, tõsi küll, olemast juba viikingiaja algul. Mõlemast on leitud idaskandinaaviapärase esemetega matuseid, nii naiste kui ka meeste omi. Skandinaavlaste mõju ümbritsevate alade materiaalsesse kultuuri jäi samas väheseks või peaaegu olematuks, esinedes vaid üksikute tõenäoliste importesemete näol. Niisugust, sotsiaalselt kompleksel immigratsioonil põhinevat kolonialismi vormi võib klassifitseerida kesktee-kolonialismina (Callmer, 2000; Gosden, 2004: 82–113; Mägi, 2018: 135–138).



Joonis 1. Skandinaavia erinevat laadi kultuurimõjud Läänemere idakaldal. Rohelisega on märgitud jagatud kultuurisfäär, lillaga kesktee-kolonialism. Joonis: Marika Mägi

Hoopis teistlaadset kultuurikolonialismi võib täheldada Baltikumi põhjapoolses, läänemeresoomlastega asustatud alal. Mingeid kompleksseid kolooniaid neilt aladelt leitud pole, kuid Skandinaavia mõju ühele konkreetsele inimrühmale – peamiselt sõjameestest ja kaupmeestest koosnevale eliidile – on rannaaladel olnud ülitugev. Sellist nähtust on nimetatud jagatud kultuurisfääriks ning vahel ka kolonialismiks ilma kolooniateta. Hoolimata nende puudumisest võib sellist kultuurimõju ühiskonnale tervikuna pidada hoopis tugevamaks ja kindlasti pikemaajalisemaks kui kesktee-kolonialismi (Gosden, 2004: 39–81; Mägi, 2018: 132–135).

Võib arvata, et kommunikatsioonivormide erinevusele Baltimaade põhja- ja lõunapoolmikus aitasid kaasa geograafia ja looduslikud olud. Eesti ja Soome rannajoon on mitu korda pikemad kui Lätis ja Leedus ning rannik on hästi liigendatud. Lisaks kulgesid piki Edela-Soome ja eriti Eesti rannikut üldkasutatavad marsruudid Idateele. Kohalikud kultuurid olid, vähemalt kirjalike allikate põhjal otsustades, tugevasti merenduslikud ning seega ise arvestatav jõud merel. Kõik see soodustas pigem partnerlusel ja lepingutel põhinevat suhtlust skandinaavlastega, mis ilmselt viiski ühise kultuurisfääri kujunemiseni (Mägi, 2019: 7–22). Läänemeresoomlastega asustatud rannaaladel on alates hiljemalt 8. sajandist, Soomes aga juba märksa varem, täheldatav sõjamehesfääri selge idaskandinaaviastumine. Eriti relvastus kuulus neil aladel pea saja- protsendiliselt samadesse tüüpidesse, mis Rootsi keskosas ja Ojamaal, kuigi sõjameeste ehetes olid veel viikingiaja alguspoolel täheldatavad mitmed Soome-Eesti erijooned (Mägi, 2017: 137–142). Hiljem muutus ka suur osa sõjameeste muust atribuutikast, näiteks ehted ja vööosad, skandinaaviapäraseks.

Lisaks sõjameeste esemelisele kultuurile on läänemeresoomlastest ranniku- elanikud võtnud üle ka Põhjamaade loomornamentika. Esimesed näited kohapeal

ja kohalikel ehetel edasi arendatud loom- ornamendist pärinevad samuti 8. sajandist ning praegusel metalliotsijatega leitavate esemete perioodil on neid hakanud hämmastavalt kiiresti lisanduma (Jets, Mägi, 2015; joonis 2). Eriti rohkesti näiteid sõdalaste ühisest kultuurisfäärist Läänemere põhjapoolmiku rannikualadel on teada alates 10. sajandi viimasest veerandist, mil ka läänemeresoom-

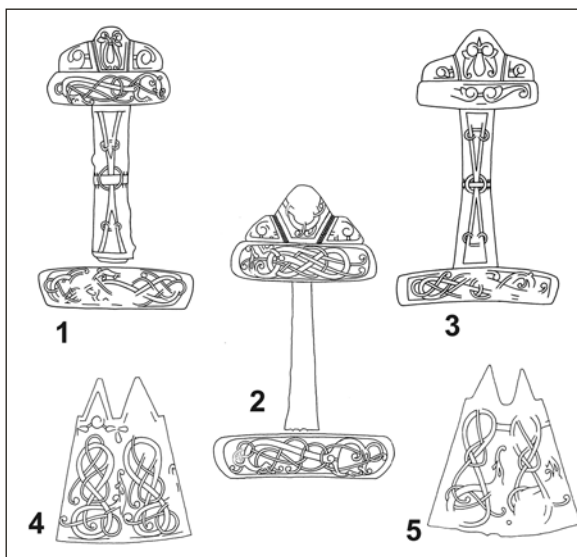


Joonis 2. Haljalast leitud ambsõlg 9. sajandi algusest. See Ranniku-Eesti ja Ranniku-Soome sõdalastele tüüpiline ehe on kaunistatud peene skandinaaviapärase loomornamendiga.

Foto: Indrek Jets

Joonis 3. Urnesi stiilis kaunistustega mõõgakäepidemeid ja odaotste putki Eestist.

1 – Maidla (AM 839: 1, 2),
 2 – Karja kihelkond (erakätes),
 3 – Kurevere (AI 4368: 38),
 4 – Lehtse (TLU AI 3937),
 5 – Saaremaa (TLU AI K 85: 116). Allikas: Jets 2013, joonised 46, 48: 2, 61: 1–4. Joonistanud Indrek Jets. Umbes 60% loomulikust suurusest.



lased hakkasid haudadesse rohkesti esemeid kaasa panema. Näiteks Urnesi, Skandinaavia kõige hilisemas paganlike juurtega kunstistiilis kaunistatud relvi ongi leitud peamiselt mitte Skandinaaviast endast, vaid Eestist, Soomest ja liivi aladelt (Jets, 2013: 194–203; joonis 3). Nagu Ida-Skandinaaviaga ühistesse tüüpidesse kuuluvad relvad, kaunistas ka loomornamentika eeskätt sõdalastega seonduvaid asju.

Pole teada, kas esemelise kultuuri ja ornamentika adopteerimine tähendas ka mütoloogiliste kujutelmade ja ideoloogia ülevõtmist. Hilisema ajani säilinud eesti ja liivi folkloor on väga naistekeskne ning sõjameestega seonduvad teemad on marginaalsed (Mets, 2003; Metsvahi, 2014, 2015; Mägi, 2017: 116–122). Üsna suure tõenäosusega tähendas ühise kultuurisfääri kujunemine tol ajal ka mitmete inimeste liikumist, kuigi neist ilmselt ei moodustunud sotsiaalselt kompleksseid kolooniaid. Elukohta vahetasid põhiliselt ehk sõjamehed ja kaubandusega seotud inimesed, mis seletaks ühise kultuurisfääri avaldumise just nendega seonduvas atribuutikas.

Igal juhul eeldas ühine sõjameeste kultuurisfäär teatud *lingua franca*’t, milleks arvatavasti oli kas mingi vanapõhja dialekt või ka vanapõhja ja läänemeresoome keeltele põhinev segakeel. Tõenäoliselt viikingiaja esimesel poolel või juba enne seda toimunud kajastavad saagad kujutavad Austrvegri ehk Idateed sarnasena skandinaavlaste endi ühiskonnaga ning juhul, kui on mainitud isikute nimesid, on ka need skandinaaviapäraseid. Keel ja üksteisest arusaamine ei näi neis saagades kunagi probleemiks olevat. Olukord muutus 11. sajandil, mil

Skandinaavia maad võtsid vastu ristiusu ning paganlikesse Baltikumi elanikesse suhtumine muutus märgatavalt jahedamaks (Mägi, 2018: 190–192).

Hoolimata sellest, et skandinaavia-läänemeresoome sõjameeste ühise kultuurisfääri eksisteerimine Läänemere põhjaosa kallastel peaks viikingiaegse kommunikatsiooni tõlgendamisel olema ülioluline komponent, pole arusaam sellest seni veel kuigi levinud. Üsna tavaline on suhtumine, et tegu on n-ö tavapärase kultuurimõjuga, st Skandinaaviast imporditud esemetega ja osalt nende jälgendamisega kohapeal. Oma rolli mängib ilmselt seegi, et Eesti rannikualade kultuur oli märgatavalt erinev sisemaa omast ning viimases polnud Skandinaavia mõjutused märkimisväärsed. Eestit võetakse aga tihtipeale kui üht üksust, isegi Eesti enda arheoloogide poolt. Samas rannikul, nagu öeldud, „oma“ sõjameheatribuutikat sama hästi kui pole ning sõjameeste matused on arheoloogilise materjali põhjal eristamatud näiteks Gotlandi omadest. Loogiline on järeldada, et Ranniku-Eesti või Ranniku-Soome sõjamehe jaoks oligi „oma“ seesama, mis Ida-Skandinaavia sõjamehe jaoks.

Kirjalikud allikad ja kohad Läänemere idakallastel

Eesti arheoloogias ja ajalooteaduses on olnud laialt levinud tõdemus, et siinseid alasid mainiti varastes kirjalikes allikates harva, isegi võrdluses meie lõunanaabritega. Ka saagades, mis pandi kirja küll alles keskajal, polevat meie aladest kuigi palju juttu. Selleski osas muutus arusaam kardinaalselt, kui vaatluse alla võeti Läänemere idarannik tervikuna. Esmaseks üllatuseks oli Baltikumi põhjapoolmiku oluliselt sagedam mainimine, kuigi tihtipeale oligi tegu üksnes mainimise, mitte pikema jutustusega (joonis 4). Kiirelt sai ka selgeks, et suur osa Austrveagri mainimisi, mida teatud vasturääkivustest hoolimata on seni vaadeldud eeskätt seoses Kiievi-Venega (nt Jackson, 2019: 25–31), tuleks nii konteksti kui ka lihtsalt geograafia põhjal otsustades lugeda pigem tänapäeva Eesti ja Läti alade arvele. Vähe sellest, ka osa Garðaríki kohta käivatest jutustustest viitab ilmselgelt merendusliku kultuuriga aladele, mitte sisemaale (Mägi, 2018: 186–189).

Kirjalike allikate võrdluses torkab silma, kuivõrd erinevalt oli neis kasutatud Läänemere idakaldaga seotud kohanimesid. Parimaks sellekohaseks näiteks on Eysýsla (Saaremaa) tihe esinemine nii Snorri Sturlusoni kirja pandud „Heimskringlas“ kui ka „Norra ajaloo“, samas kui näiteks Kuramaad on neis jutustustes nimetatud üksnes harukordadel. Saxo Grammaticuse teoses „Gesta Danorum“ avaneb aga hoopis teistsugune pilt. Seal on Kuramaad ja kuralasi mainitud väga sageli, Saaremaad aga mitte kordagi. Ka Eesti esineb eraldi toponüümina vaid Saxo esitatud maade loeteludes. Osa raamatus kirjeldatud sündmustest on samas äratuntavad teistes Põhjala saagades ning esindasid ilmselt samu vanu jutustusi, millele tuginesid nii Snorri kui ka Saxo (Mägi, 2017: 150–152). Selge, et kohanime kasutus on olnud eri maadel, aegadel või eri



Joonis 4. Saagades mainitud alad Läänemere idakaldal. Eri värvidega on markeeritud arvatavad poliitilised mõjusfäärid. Joonis: Marika Mägi

autoritel erinev. Kus nimetatud piirkonnad täpsemalt asusid, ei teadnud ilmselt enamik skandinaavlasti.

Mitmete kohanimedele puhul võib oletada, et need on erinevatel aegadel tähistanud eri asju. Heaks näiteks on siinkohal toponüüm Estland, mis ilmselt on varem tähistanud kas kogu või suuremat osa Läänemere idakaldast, hiljem aga üksnes praegust Eestit. Osalt on omavahel kattuvad ka kohanimed Samland ja Kurland, eriti arvestades, et mõlemad nimetused (küll lõpuga -saar) eksisteerivad või on ajalooliselt olnud kasutusel ka Saaremaa kohta. Lisaks on *samit* tähistanud läänemeresoomlasti. Mere kagukaldal Preisimaal on aga poolsaar nimega Samland (tuntud ka kui Sambia poolsaar – toim) ning tänapäeva Lätis ajalooline piirkond Semgallia (Mägi, 2018: 179–183).

Toponüüm Gardaríki tähistas hiljemalt alates 11. sajandist jutustavates saagades kahtlemata Kiievi-Vene alasid, seega tänapäevast Venemaad, Ukrainat ja Valgevenet. Saxo Grammaticuse ladina keeles kirjutatud teoses eksisteerib aga vaid ladina keelde tõlgitud nimi Rutenia, mille geograafilised piirid näivad olevat väga laiad. Ilmselt on kirjamees, lähtuvalt oma aja teadmistest, tõlkinud

vanade lugude Garðaríki ja vahel ka Austrvegri lihtsalt Venemaaks (Mägi, 2017: 150–152). Niinimetatud ajaloolistes saagades, mis üldjuhul jutustavad sündmustest pärast 11. sajandi viimast veerandit, on Garðaríki ilmselt tõepoolest tollane Kiievi-Vene. Asjad on teisiti nn mütoloogilistes saagades, mille sündmused viitavad ilmselt varasemast ajast pärit lugudele. Neis jutustustes, millele tõenäoliselt toetub ka Saxo oma esimeses üheksas, mütoloogilise sisuga raamatus, on Garðaríki ilmselgelt tugeva merendusliku kultuuriga ala. Skandinaavia viikingid korraldasid sinna regulaarseid rüüsteretki ning Rutenia enda pealikud seilasid omakorda Läänemerel.

Kiievi-Vene oli aga valdavalt sisemaa ala, kuhu pidevate merenduslike rüüsteretkede korraldamine on juba geograafilistel põhjustel vähetõenäoline. Ka Venemaa enda sõjaline tugevus merel polnud keskajal märkimisväärne. Öigupoolest kujunes Venemaast arvestatav sõjaline jõud Läänemerel alles uusajal. Novgorodi ja Pihkva vürstid läksid nende endi kroonikate andmeil sõjaretkedele enamasti talvisel ajal üle külmunud maa, mitte suvel ja laevadega. Viikingite üksikute konkreetsemate retkede toimumises tänapäeva Venemaa aladele, näiteks Vana-Laadogasse, pole kahtlust, kuid Vana-Laadogast kaugemale ulatuvaid retki pole kirjalikest allikatest päris kindlalt teada.

Siingi muudab maastiku iseärasuste ning geograafiliste, ja logistiliste aspektide sissetoomine käsitlust mitmeti. Tänapäeva Venemaa looderannik on valdavalt liigniiske ja viljatu ala, kus juba viikingiajal ei elanud kuigi palju inimesi ega ela ka praegu. Venemaa jõed on tänapäeval märgatavalt suuremad ja rahulikuma vooluga kui viikingiajal, mil need olid raskemini läbitavad ja rohkemate kärestikega. Eksperimendid on näidanud, et suure osa teest piki jõgesid tuleb isegi tänapäeval paate sõna otseses mõttes kanda (Sindbæk, 2003). Säärastes tingimustes on äärmiselt vähetõenäoline, et viikingid käisid ümbruskonna hõredaid külasid regulaarselt rüüstamas, eriti kui arvestada sagedust, millega sellest saagades jutustatakse (Mägi, 2017: 146–150, 2018: 152–167).

Juba mõningad Vene ajaloolased on välja pakkunud, et varaviikingiaegne Garðaríki hõlmas lisaks praegusele Venemaale tõenäoliselt tänapäeva Eesti ja ilmselt ka Läti rannaalasid (Melnikova, Petrukhin, 1991). Eriti sobib sellesse konteksti Virumaa oma ulatuslike põldude ja rohke arheoloogilise materjaliga. Ülejäänud skandinaavlaste saagades sagedasti mainitud piirkonnad tänapäeva Eestis on Eysýsla ehk Saaremaa (mille alla loeti tollal terve saarestik, mis hiljem on maakerke tagajärjel suures osas üheks saareks kokku kasvanud) ja Aðalsýsla, mis tõenäoliselt hõlmas nii Lääne- kui ka Loode-Eesti rannikualasid. Kas Rafala piirkond tänapäeva Tallinna ümbruses võis mingil ajal olla loetud ka Garðaríki alla kuuluvaks, on lahtine, kuid täiesti arvestatav võimalus (Mägi, 2018: 173–174).

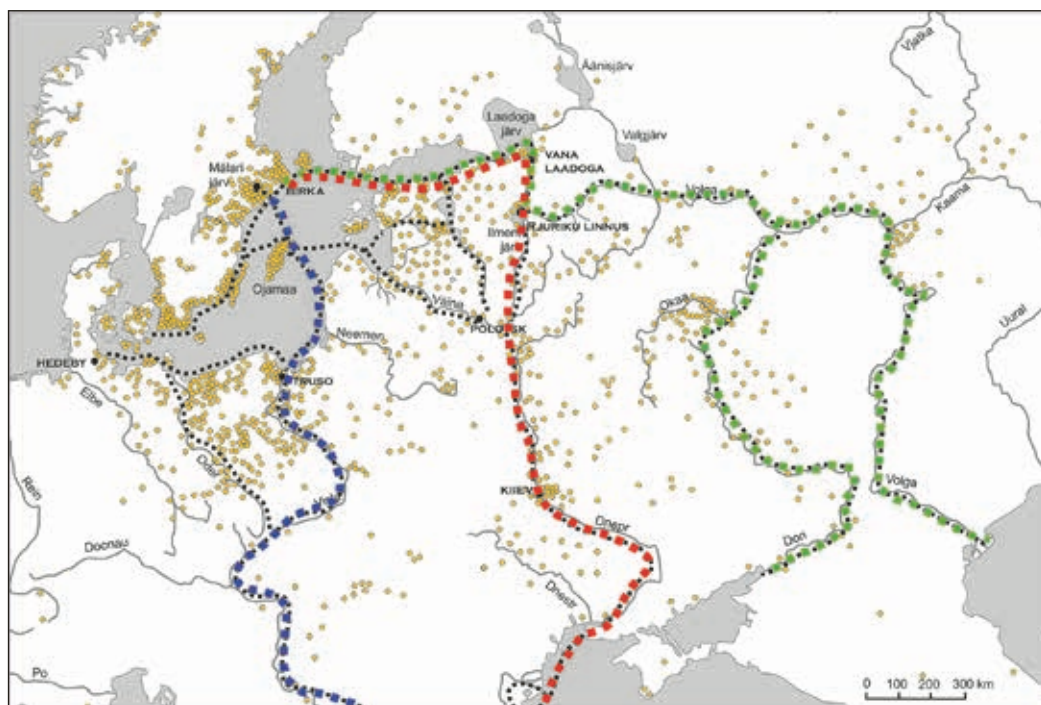
Skandinaavia saagades mainitud kohanimedele tähendused seostuvad üsna mitmes aspektis probleemistikuga nimetustest *Rus'* ja *Chud'*, mis on tuntud peamiselt Vene allikatest. Viimase osas arvab siinkirjutaja, et nimetus on algselt tähistanud Garðaríki koosseisu kuuluvaid sisemaa-eestlasi ning laienenud hiljem kõigile eestlastele, veelgi hiljem üldse läänemeresoomlastele. Nestori kroonika põhjal olid tšuudid aktiivsed osalejad Vana-Vene riigi tekkes. Üksnes arheoloogiale tuginedes on küll tõenäoline väita, et jutustus kolme venna Skandinaaviast kutsumisest on vaid müüt, mis aga ei välista, et selle üksikud elemendid on tõesed. Suhted Vene vürstiriikide ja tšuudide vahel muutusid võrdlemisi järsult vaenulikuks umbes aasta 1000 paiku, mil Vene vürstide võim konsolideerus ja vürstid ise slaavistusid (Mägi, 2017: 206–223).

Mõttekas on ajaloolisi kohanimesid mitte üksühese faktina võtta. Suhtumine kirjalikes allikates mainitud Ida-Baltikumi kohanimedesse kui võrdlemisi ambivalentssesse teabesse võimaldab mitmeid viikingiaegseid sündmusi ja protsesse näha erinevate nurkade alt. Pea kõik uurijad on üksmeelel, et suuliselt edasi pärandatavate jutustuste puhul teisevad esmajoones just kohanimed (Sigurðsson, 2004: 27). Seda arvestades muutuvad mitmed jutustustes ilmnevad geograafilised ebakõlad arusaadavaks ja ilmselgelt omandab teise tähenduse ka Baltikumi roll ida-lääne kommunikatsioonis. Viimane näib olevat olnud eriti oluline eelviikingiajal ja viikingiaja esimesel poolel.

Konkreetsetest aegadest jutustavaid kirjalikke allikaid on tihtipeale üsna kriitikavabalt kasutatud ka muude sajandite illustreerimiseks. Nii on näiteks viikingiaja päris algusest jutustavat lugu Seeburgi ja Apuole vallutamisest Kuramaal toodud tihti näiteks Kuramaa olulisusest viikingiajal. Samas on arheoloogiliselt teada, et skandinaavlaste koloonia Grobiņas lakkas olemas hiljemalt 9. sajandi keskel ning pärast seda ei näi skandinaavlaste Grobiņat läbinud nn Merevaigutee vastu erilist huvi tundvat (Bogucki, 2006; Virse, Ritums, 2012; Mägi, 2018: 243–249). Sarnasel moel on hilisematest kui 11. sajandi alguse sündmustest jutustavatest saagadest tuntud Garðaríki tähendus kantud üle ka varasematesse sajanditesse, välistades seega tänapäeva Eesti ja Läti alade tõenäolise rolli Garðaríki kujunemise juures.

Viikingiaja erinäolised perioodid

Vaadeldes Baltikumi leiuvainest laiemalt ning võrdluses ümbritsevate aladega, võib jagada ajastu kolmeks suureks perioodiks. Neist esimene hõlmab viikingiajale eelnenud sajandeid ja viikingiaja päris algust, teine n-ö pikka 10. sajandit, st perioodi alates umbes 9. sajandi keskelt kuni 11. sajandi alguseni. Kolmas on õigupoolest juba viikingiajale järgnev periood, 11.–12. sajand. Veidi üldistatult võib öelda, et Läänemere idarannikut läbinud rahvusvahelise kommunikatsiooni seisukohalt domineerisid esimesel perioodil kohalikud



Joonis 5. Olulisemate rahvusvaheliste kaubateede kaart viikingiajal koos dirhemileidudega. Rohelisega on märgitud Idatee/Austrvegr, punasega „tee varjaagide juurest kreeklaste juurde“ ja sinisega Merevaigutee. Joonis: Marika Mägi

etnosed, pikk 10. sajand oli skandinaavlaste mõjuvõimu õitseng ning alates 11. sajandist osutusid järjest määravamaks idapoolsed, Vene vürstiriikide mõjud. Viimased avaldusid Baltikumi põhjapoolsemas osas eeskätt rohkete sõjaliste konfliktide kaudu, kesk- ja lõunaosas aga kohati väga tugevate kultuuriliste mõjutuste näol.

Eri perioodidel varieerus rahvusvaheliste kaubateede kasutamise intensiivsus (joonis 5). Juba enne viikingiaega võib täheldada piki Edela-Soome ja Põhja-Eesti rannikut Volga jõe le kulgenud Idatee olulisuse kasvu, mida markeeris terve rea linnuste ja asulate teke eriti Põhja-Eestisse, aga ka näiteks Saaremaale (Mägi, 2018: 258–263). Lisaks oli just see eespool kirjeldatud ühise sõjameeste kultuurisfääri kujunemise aeg, mida eriti markantselt on illustreerinud Saaremaalt Salmest leitud paatmatused, milles skandinaaviapäraseid kombeid olid segunenud kohalikega (Peets jt, 2011, 2013; Mägi, 2017: 63–72). Samal ajal käis intensiivne liiklus Merevaiguteel Kuramaal ja Läänemere kagurannikul. Sarnaselt Idateega võis ka Merevaiguteel täheldada skandinaavlaste aktiivset

huvi kaubateel toimuvat liiklust kontrollida, mis avaldus kõige selgemalt koloonia rajamises Grobiņas.

Hiljemalt 9. sajandi keskpaigaks vähenes Merevaigutee rahvusvaheline tähtsus märgatavalt või vähemalt kaotasid idaskandinaavlaste huvi selle marsruudi vastu. Grobiņa koloonia jäeti maha ning edaspidi on skandinaavlaste esemelised jäljed Kuramaal harvad. Seda olulisemaks kujunes aga Idatee, mille kaudu alates 9. sajandi keskpaigast voolas Läänemere maadesse Idamaade hõbe. Skandinaavlaste kontrolli kehtestamine Idateel ei kulgenud ilmselt läbinisti rahumeelselt, isegi hoolimata juba olemasolevast ühisest sõdalaste sfäärist. Sellele näib viitavat mitmete läänemeresoomlaste kontrollikeskuste, näiteks Iru ja Ljubtša linnuste mahapõletamine või hülgame (Mägi, 2018: 258–263). Sarnased protsessid leidsid ilmselt aset Väina jõel (Daugava jõgi ehk Väina jõgi, ülemjooksul Lääne-Dvina; läti keeles Daugava, valgevene keeles Заходняя Дзвіна, vene keeles Западная Двина, saksa keeles Düna, liivi keeles Vēna – toim), kus 900. aasta ümbruses rajati uusi linnuseid ning kindlustati vanu varasemast hoopis tugevamaks (Radiņš, 1998).

Skandinaavlaste mõjuvõim tänapäeva Venemaal oli oma hiilguse tipus 10. sajandil ning sellest ajast on seal teada mitmeid nende kolooniaid. Baltikumi kontekstis torkab silma dirhemite levik eeskätt piki Põhja-Eesti rannikut ja läbi Kesk-Eesti jõgede ja soode võõndi kulgenud kaubateedel, samas kui mujalt Baltimaadest on leitud hoopis vähemal määral münte (Mägi, 2018: 327–332 ja seal viidatud kirjandus). Ka Väina jõe ääres jäi dirhemite arv Eestiga võrreldes 9.–10. sajandil üsna tagasihoidlikuks. Tõenäoliselt ei omanud eeskätt Kiievisse ja Bütsantsi viiv kaubatee tollal veel nii olulist tähtsust kui järgneval sajandil. Ka teist Bütsantsi viivat kaubateed, 12. sajandi alguses kirjeldatud „teed varjaagide juurest kreeklaste juurde“, hakati intensiivsemalt kasutama arvatavalt alles 11. sajandil.

Skandinaavia mõju kõrgaeg Venemaal, kui otsustada arheoloogilise materjali põhjal, sai otsa hiljemalt 11. sajandi algul. Juba 10. sajandi lõpust vähenes Läänemere kallastele jõudnud dirhemite arv drastiliselt, kuigi Baltikumi ja Venemaale nende import mõnda aega veel jätkus. Sünkroonis paljude teiste Läänemere-äärsete kaubitsemiskeskuste hülgameisega 1000. aasta ümbruses kadus kasutuselt ka terve rida linnuseid ja asulaid Eesti rannaaladel. Alles 11. sajandi teisel poolel asendusid need uute ja sageli märgatavalt tugevamate keskustega.

11. sajandi alguse varasemast usaldusväärsemate kirjalike allikate põhjal otsustades käis samal ajal Baltikumi põhjapoolses osas Skandinaavia (eriti Roots) ja Venemaa võitlus dominioonide üle. Samasse pilti kuuluvad sel ajal alguse saanud rohked Novgorodi ja Pihkva vürstiriikide rünnakud Sise-Eestisse, sajandi keskel aga ilmselt ka Ranniku-Eestisse, *Syslar*’itesse. Kuigi asjakohased

allikad Läti ala kohta on veelgi napimad, võiks oletamisi samasse aega kuuluda ka Polotski vürstiriigi ülemvõimu kindlustumine piki Väina jõge, liivlaste ja latgalite aladel (Mägi, 2018: 266–347).

11.–12. sajand oli Väina veetee õitsenguaeg. Sel ajal oli Väina kaheldamatult kõige olulisem Baltikumi läbiv kaubatee, kuigi kasutuses püsisid ka kõik teised, juba varasemast tuntud marsruudid (Radiņš, 1998). Piki Väina jõge leidis rohkesti linnuseid, neist mitmetest kujunesid suure asulaga varalinnalised keskused. Ka Eesti ja Leedu rannikule tekkisid uued kaubitsemiskohad, lisaks rajati mitmeid suuri linnuseid Kesk-Eestit läbivate soode piirile. Ilmselt toimusid needki kaubitsemiskeskustena, olles seotud taliteede ja suviste veeteede kokkupuutega. Kaubandus idapoolsete alade ja Venemaaga õitses eriti 11. sajandi teisel poolel ja 12. sajandil, kuid skandinaavlaste roll selles oli silmatorkavalt vähenenud.

Kokkuvõte

Nagu eespool näidatud, võib viikingiaegsed Läänemere idaranniku alad jagada keele ning ilmselt ka sellega kaasnenud erinevate mütoloožiliste maailmapiltide alusel kaheks suuremaks regiooniks. Viikingiaegne kaubandus, merenduslikkuse osakaal kultuuris, kontaktid ja kultuurilised mõjutused nii idast kui ka läänest toimusid neis kahes sfääris erinevalt. Saamaks adekvaatset üldpilti protsessidest viikingiaegset Läänemerd ümbritsevatel aladel, on oluline nimetatud erinevustega arvestada.

Märkimisväärseks teguriks skandinaavlaste idasuunalise ekspansiooni tõlgendamisel on läänemeresoomlastega asutatud rannikualadel 8. sajandi paiku tekkinud ühine sõdalaste kultuurisfäär. See põhines ilmselt mitte üksnes vastastikustel rüüsteretkedel, vaid rohkem isiklikel sidemetel, väärtushinnangute ja tõekspidamiste ülevõtmisel. Arheoloogilises plaanis teeb sõdalaste jagatud kultuurisfäär kohati keeruliseks „skandinaaviapärasuse“ tõlgendamise idapoolsetel aladel, rõhutab tollaste protsesside rahvusvahelisust ja multikultuursust. Mööda ei saa vaadata ka sõdalaste ühise kultuurisfääri levikust peamiselt rannaaladel ning hoopis tugevama kohaliku koloriidiga kultuuridest sisemaa-aladel.

Koolkonnad ja lähenemisviisid on ajas muutuvad ning ajaloolise ainese interpreteerimine tugevasti mõjutatud ajastu poliitilistest oludest. Mitmed ikka veel kinnistunud seisukohad, näiteks Baltimaade rahvaste arengutasemest või kultuurilistest mõjutajatest, on juurtega kinni 20. ja isegi veel 19. sajandi ideedes. Sama kehtib ettekujutuse kohta viikingiaegsest kommunikatsioonist, selle iseloomust ja osalejate rollist. Need etnilised grupid, kes praeguseks on hävinud või assimileerunud, jäävad nüüdisaegsetest interpretatsioonidest tihti teenimatult kõrvale. Ka praeguseni eksisteerivate rahvaste rolli viikingiajal kujutatakse

mõtlematult tihti peale samalaadsena, nagu on nende rahvaste suurus, jõukus või poliitiline mõjuvõim kaasajal.

Viimase kümnendi uurimistöö ning järjest lisanduvad detektorileiud osutavad, et nii viikingiaeg kui ka selle eriilmelised sajandid on tegelikult Baltimaades ja Soomes üsna hästi esindatud. Kogu nimetatud ala moodustas omamoodi puhvertsooni ida ja lääne, Skandinaavia ja (hilisema) Venemaa vahele. Mitmed tollal aset leidnud protsessid peegeldusid otseselt Baltikumi ja Soome arheoloogilises aineses, mille lähem analüüsimine valgustab omakorda arusaamu viikingiajast, Põhja-Euroopa kujunemises üliolulist rolli mänginud ajastust.

VIITED

Ahola, J., Frog. 2014. Approaching the Viking Age in Finland. An introduction. – Ahola, J., Frog, Tolley, C. (eds). *Fibula, Fabula, Fact. The Viking Age in Finland*. Finnish Literature Society, Helsinki, 21–84. (*Studia Fennica. Historica*; 18).

Bogucki, M. 2006. Grobiņa – sign of an early future port of trade in the Baltic lands. – Bertasiū, M. (ed). *Transformatio mundi. The Transition from the Late Migration Period to the Early Viking Age in the East Baltic*. Kaunas University of Technology, Department of Philosophy and Cultural Science, Kaunas, 93–106.

Brownworth, L. 2014. *The Sea Wolves: A Short History of the Vikings*. Crux Publishing Ltd.

Callmer, J. 2000. The archaeology of the early Rus' c. A. D. 500–900. – *Mediaeval Scandinavia* 13, 7–63.

Gosden, C. 2004. *Archaeology of Colonialism. Cultural contact from 5000 BC to the present*. Cambridge Archaeology Press, Cambridge.

Jackson, N. T. 2019. *Eastern Europe in Icelandic Sagas*. Arc Humanities Press / Amsterdam University Press.

Jets, I. 2013. Lahingu maod. Skandinaavia 9.–11. sajandi kunstistiilid Eesti arheoloogilistel leidudel. Tallinna Ülikooli Kirjastus, Tallinn.

Jets, I., Mägi, M. 2015. Local shape, foreign decoration. Shared culture values in pre-Viking Period Baltic Rim as indicated in the decoration of triangular-headed pins. – *Fornvännen*, 4, 257–266.

Kiudsoo, M. 2016. Viikingiaja aarded Eestist. Idateest, rauast ja hõbedast. Äripäev, Tallinn.

Larsson, L. (eds). *Central Places in the Migration and Merovingian Periods: Papers from the 52nd Sachsensymposium, Lund, August 2001*. Almqvist & Wiksell International, Lund, 133–157. (*Uppåkrastudier*, 6. *Acta Archaeologica Lundensia*, 8; 39).

- Ligi, P. 1995. Ühiskondlikest oludest Eesti alal hilispronksi- ja rauaajal. – Lang, V. (ed). Muinasaja teadus 3. Teaduste Akadeemia Kirjastus, Tallinn, 182–270.
- Lind, J. 2012. „Vikinger“, vikingetid og vikingeromantik. – KUML. Årbog for Jysk Arkæologisk Selskab, 151–170.
- Lundt Hansen, A. 2018. Sølv, blod og kongemagt. Bag om vikingemyten. Gyldendal.
- Melnikova, E. A., Petrukhin, V. J. 1991. The origin and evolution of the name Rus'. The Scandinavians in Eastern-European ethno-political processes before the 11th century. – Tor, 1990–1991, 23, 203–234.
- Mets, T. 2003. Vaimne elu: mõnda usundilistest kujutelmadest. – Mägi, M. (koost ja toim). Eesti aastal 1200. Argo, Tallinn, 69–90.
- Metsvahi, M. 2014. Varasem perekondlik korraldus ja õe-venna intsesti teema rahvaluules. – Vikerkaar, 7–8, 123–137.
- Metsvahi, M. 2015. „Tüdrukut poisi käte vahelt magamast leida pole nende seas häbiasi.“ August Wilhelm Hupeli avaldatud talupoegade seksuaalelu kirjeldused eesti perekonna ajaloo kontekstis. – Ariadne Lõng: nais- ja meesuuringute ajakiri, 1/2, 104–127.
- Mägi, M. 2007. Collectivity versus individuality: the warrior ideology of Iron Age burial rites on Saaremaa. – Weapons, Weaponry and Man. In memoriam Vytautas Kazakevičius, 263–272. (Archaeologia Baltica; 8).
- Mägi, M., 2009. Abielu, kristianiseerimine ja akulturatsioon. Perekondliku korralduse varasemast ajaloost Eestis. – Ariadne Lõng: nais- ja meesuuringute ajakiri, 1/2, 76–101.
- Mägi, M. 2013. Corporate power structures as indicated in archaeological evidence: the case of Estonia in the Middle Iron Age and Viking Age. – Fennoscandia archaeologica, 30, 107–125.
- Mägi, M. 2017. Viikingiaegne Eesti. Maa, asjad ja inimesed ajastu risttultes. Argo, Tallinn.
- Mägi, M. 2018. In Austrvegr: The Role of the Eastern Baltic in Viking Age Communication across the Baltic Sea. Brill; Leiden. (The Northern World; 84).
- Mägi, M. 2019. The Viking Eastern Baltic. Arc Humanities Press / Amsterdam University Press.
- Peets, J., Allmäe, R., Maldre, L. 2011. Archaeological investigations of Pre-Viking Age burial boat in Salme village at Saaremaa. – Archeological Fieldwork in Estonia 2010. Muinsuskaitseamet, Tallinn, 29–48.

Peets, J., Allmäe, R., Maldre, L., Saage, R., Tomek, T., Lõugas, L. 2013. Research results of the Salme ship burials in 2011–2012. – *Archeological Fieldwork in Estonia 2012*. Muinsuskaitseamet, Tallinn, 43–60.

Radiņš, A. 1998. Some notes on the Daugava Way. The end of 12th – beginning of 13th century. Time of changes on the lower Daugava. – Blomkvist, N. (ed). *Culture Clash or Compromise? The Europeanisation of the Baltic Sea Area 1100–1400 AD*. Gotland Centre for Baltic Studies, Gotland University College, Visby, 178–191. (*Acta Visbyensia*; XI).

Radiņš, A. 1999. 10.–13. gadsimta senkapi Latgalu apdzīvotāja teritorijā un Austrumlatvijas etniskās, sociālās un politiskās vēstures jautājumi. Rīga. (*Latvijas Vēstures Muzeja raksti*; 5. Arheoloģija).

Selirand, J. 1974. Eestlaste matmiskombed varafeodaalsete suhete tärkamise perioodil (11.–13. sajand). Eesti Raamat, Tallinn.

Sigurðsson, G. 2004. *The Medieval Icelandic Saga and Oral Tradition. A discourse on method*. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts & London, England. (Publications of the Milman Parry Collection of Oral Literature; 2).

Sindbæk, S. 2003. Varægiske vinterruter. Slædetransport i Rusland og spørgsmålet om den tidlige vikingetids orientalske import i Nordeuropa. – *Fornvännen*, 3, 179–193.

Šnē, A. 2002. Sabiedrība un vara: sociālās attiecības Austrumlatvijā aizvēstures beigās. Intelekt, Rīga.

Žulkus, V. 2004. Kuršiai baltijos jūros erdvėje. Versus Aureus, Vilnius.

Tvauri, A. 2014. Rahvasterännuaeg, eelviikingiaeg ja viikingiaeg Eestis. Tartu Ülikooli Kirjastus, Tartu.

Virse, I. L., Ritums, R. 2012. The Grobiņa complex of dwelling locations and burial sites, and related questions. – *People at the Crossroads of Space and Time (Footmarks of Societies in Ancient Europe, I)*. *Archaeologia Baltica*, 17, 34–42.

Welinder, S. 2009. *Sveriges historia 13000 f.Kr. – 600 e.Kr.* Norstedts, Stockholm.

Marika Mägi

Sündinud 25.02.1968

1986 – Tallinna reaalkool (endine Tallinna 2. keskkool)

1991 – Tartu ülikool, ajalugu ja arheoloogia

1993 – Tartu ülikool, MA, arheoloogia

2002 – PhD, Tartu ülikool, arheoloogia

2014 – Copenhagen Business Academy, logistika

Avaldanud kaheksa raamatut, neist viis monograafia ning kaks maailma juhtivates kirjastustes. Ligikaudu 70 teadusartikli ainuautor või esimene autor, kahe kaitstud doktoritöö juhendaja. Viinud viimase veerandsaja aasta jooksul läbi arheoloogilisi kaevamisi, peamiselt Saaremaal, avastanud ja dokumenteerinud rohkesti uusi muistiseid. Osalenud mitme dokumentaalfilmi valmimises, pidanud laiemale publikule mõeldud loenguid ja avaldanud rohkesti populaarteaduslikke artikleid. Viimase kahe aastakümne jooksul õpetanud Baltimaade, Skandinaavia ja Lääne-Euroopa arheoloogiat ning sotsiaalarheoloogiat eri harusid Tallinna ülikoolis.

Töötanud alates 1990. aastast Tallinnas ajaloo instituudis, seejärel Tallinna ülikooli ajaloo instituudis ja humanitaarteaduste instituudis vanemteaduri, dotsendi ja professorina. Mitmete uurimisprojektide, nii kodumaiste kui ka rahvusvaheliste, liige ja juht, Euroopa Liidu Horizon 2020 uurimisprojektide eksperthindaja.

F. J. WIEDEMANNI
KEELEAUHIND

TERVITUS F. J. WIEDEMANNI KEELEAUHINNA KÄTTEANDMISEL

Haridus- ja teadusminister Mailis Reps

Austatud riigipreemiate laureaadid, head koosviibijad!

Südamlikud õnnesoovid kõigile tänavustele laureaatile! Tänan teid tohutu töö eest meie teaduse, ühiskonna ja kogu Eesti elu edendamisel. Teie pühendumist on märgatud ja väärtustatud. Teie saavutused on olulised praegu ja väga vajalikud, kui vaatame tulevikku. Aitäh teile!

Wiedemanni keeleauhind on riigipremia, mis antakse väljapaistvate teenete eest eesti keele uurimisel, korraldamisel, õpetamisel ja populariseerimisel.

On öeldud, et eesti keeles on huvitav see, kuidas oleviku kaudu tulevikku väljendatakse. Näiteks lause *Ta läheb konverentsile* väljendab üheaegselt nii olevikku kui tulevikku. See tähendab, et tulevik on sageli aimatav vaid kontekstist. Toon näiteks veel mõned ajalaused, millest avaldub aja suund: *Kevad läheneb iga päevaga. Möödunud talv oli lumevaene. Teda ootab ees helge tulevik. Jätame mineviku seljataha*. Seega, eesti keele aega mõtestades kehtib suund, et tulevik on ees ja minevik on seljataha. Kuid maailma keelte hulgas on ka neid, kus on vastupidi. Näiteks kui eesti keeles saame öelda, et homme päev on alles ees, siis mandariinihiina keeles tuleks öelda hoopis „homme päev on alles seljataha“. Nende jaoks on tulevik tagapool, sest selle kohta ei teata veel midagi, ja minevik ees, sest see on juba teada.

Tänavuse Wiedemanni keeleauhinna laureaadi teadustöö hõlmab ajaväljendite ja grammatika uurimist. Laureaadi elutöö on tulevikulise mõõtmega ja ettepoole suunatud pilguga, sest keeleteaduse alusuuringud on nüüd ja edaspidi olulised keele arendamise, keeleõppe ja keeletehnoloogia jaoks. Tänu teadusuuringutele arendatakse keelt ja luuakse vajalikku keeletaristut. Laureaadi silmapaistva teadustöö kõrval tuleb esile tema tegevus hinnatud õppejõu, põhjaliku ja nõudliku juhendaja, innustava juhi ning valdkonna väsimatu eestkõnelejana.

Mul on au üle anda Wiedemanni keeleauhind mitmekülgselt keeleteadlasele professor Helle Metslangile pühendunud töö eest grammatikauurimisel ning keeleteoimetajate ja keeletehnikate põlvkondade harimisel.

Täname ja tunnustame Helle Metslangi eesti keele heaks tehtud töö eest!

F. J. WIEDEMANNI KEELEAUHINNA LAUREAADI SÕNAVÕTT

Austatud peaminister, lugupeetud teaduste akadeemia president, kallid laureaadid, austatud ministrid, head kuulajad!

Wiedemanni keeleauhind tuli mulle tõelise üllatusena, suur tänu Eesti riigile, auhinna komisjonile ja neile, kes mind sellele auhinnale esitasid! On väga tähelepanuväärne, et Eesti riik väärtustab selle maa keelt nii kõrge staatusega auhinnaga. Ja ka mitmel muul moel: põhiseadusega ja keeleseadusega, keelearengukavaga ja äsja riigikeele sajandit tähistanud eesti keele aastaga. Eesti keele aasta jooksul on ilmekalt tõusnud esile, kui oluline on eesti keel meie kõigi jaoks.

Nii eesti keelel kui Eesti keeleteadusel läheb praeguses maailmas paremini kui kunagi varem. Eesti keel on üks Euroopa Liidu keeli, eesti keelt õpetatakse maailma ülikoolides; emakeele seltsi esimehena olen näinud, et eesti peredele maailmas on oluline säilitada ja arendada oma laste eesti keelt. Eesti keel kuulub maailma tuhandete keelte seas nende mõne protsendi hulka, mis toimivad riigikeelena ja kõrghariduse keelena, millel on olemas keeletehnoloogia. Ja ka Eesti keeleteadus on väarikal kohal maailma ülikoolide pingeridades.

Kui vaadata eesti keele lugu, siis võib ütelda, et eesti keel ongi sündinud õnnesärgis. Eesti keelel on läinud üsna hästi ka siis, kui eesti rahval nii hästi läinud ei ole. Pikkade sajandite jooksul elasid muust rahvusest ülemkiht ja eestlastest alamkiht kumbki omas keeles oma elu, meid ei tabanud ei keelte segunemine ega keelevahetus. Samas panid siinsed saksa haritlased aluse eesti kirjakeelele, tegid ära eeltöö, mille põhjale 20. sajandi eestlastest keelearendajad said luua kõigis kasutusvaldkondades, sealhulgas ka riigikeelena toimiva kirjakeele. „Tähtsaim rahvuskultuuriline aare on arenenud ja väärtuslik kirjakeel,“ on öelnud Johannes Aavik. See aare on meid läbi aidanud nõukogude ajast ja seob ühiskonda ka praegu.

On meil eesti keelest nii rõõme kui muresid – aga mured on selleks, et neist üle saada.

Õnne ja edu Eestile ja eesti keelele!

F. J. Wiedemanni keeleauhind mitmekülgsele keeleteadlasele pühendunud töö eest grammatika uurimisel ning keeleteoimetajate ja keeleuurijate põlvkondade harimisel

Helle Metslang



EESTI KEELE JA KEELETEADUSE SUUNANÄITAJA

Helle Metslang on väljapaistev keeleteadlane, Tartu ülikooli tänapäeva eesti keele professor ning emakeele seltsi pikaaegne esimees. Aastakümneid on ta olnud juhtivaid eesti keele uurijaid, õppejõude ja Eesti keeleelu suunajaid.

Avarapilguline teadlane

Helle Metslang alustas teadlase teed rahvaluule keele uurijana, tema 1978. aastal kaitstud kandidaadiväitekiri käsitleb eesti regilaulu värsiparallelismi süntaktilisi aspekte. Seejärel on Metslangi uurimuste fookus nihkunud tänapäeva eesti keele lauseehitusele, kuid selleski on teda huvitanud keele dünaamika, käimasolevad keelemuutused. 1994. aastal Oulu ülikoolis kaitstud doktoriväitekirjas ajasuhetest eesti ja soome keele grammatilises süsteemis pööras Metslang tähelepanu seni vähe uuritud verbikategoriale – progressiivile (nagu *ta on tulemas*). See kindla grammatilise struktuuri kohta kasutatud termin võiks aga laiemas tähenduses iseloomustada kogu Helle Metslangi tegevust, mis on olnud heasoovlikult ettevaatav ja avarapilguline.

Helle Metslang on keeleteadlasena olnud eesti keele eriomaste nähtuste süvauurija, samas on teda ikka huvitanud eesti keele võrdlemine teiste keeltega ning teda võib pidada üheks mõjukamaks tüpoloogiliste keeleuuringute edendajaks Eestis. Ta on osalenud mitmes rahvusvahelises tüpoloogiaprojekti, kus ta on kirjeldanud nii keelekontaktidest tulenevaid muutusi kui ka eesti keele püsivaid erijooni. Aastatuhande vahetusel keskendus tema teaduslik huvi suuresti sellele, kuid võrd eesti keelt saab pidada SAE (Standard Average European) keeleks, st tüüpiliseks Euroopa keeleks. Metslangi uurimused on näidanud, et eesti keel on muutunud üha sarnasemaks indoeuroopa naaberkeeltega, kuid praeguseni säilitanud mitmeid soomeugrilikke eripärasid.

Helle Metslangi teadusliku huvi keskmes on aastakümneid olnud eesti keele süntaks ja selle ajalooline areng. Püsiva koha eesti keeleteaduses kindlustas ta juba raamatuga „Küsilause eesti keeles“ (1981). Edasi keskendus ta eesti keele ajasüsteemi nähtustele. Ta on uurinud näiteks futuuri ja mineviku väljendamist, võrrelnud eesti keele ajavormide kasutust soome ja muude soome-ugri

keelte andmetega, kirjeldanud eesti keele käänete funktsioone, lausete infostruktuuri, pragmaatilisi lausetüüpe ja sihitise käändevormi valiku tegureid.

Helle Metslangil on mitmekülgne tihe koostöö maailma eri keeli uurivate lingvistidega. Ta on osalenud aktiivselt süntaksiteooriate uuendamises ja teda võib pidada grammatisatsiooniteooria maaletoojaks Eestis. Just sellest teoreetilisest lähtekohast on ta oma kirjutistes käsitlenud eesti keele partikleid ja keeleuuendusest johtuvaid keelendeid. Samuti on ta seletanud ja mõtestanud eesti kirjakeele arengut laiemalt, vaadelnud eri tüüpi grammatikamuutusi ning eesti grammatika üldisemat muutumist eesti kirjakeele ajaloo vältel. Ta on avaldanud ka kirjutisi eesti keelehoolde ja keelepoliitika probleemidest.

Keele muutumise struktuurseid eeldusi ja sotsiolingvistikalisi mõjureid ühendab Metslangi arendatud sundgrammatiseerimise (*forced grammaticalisation*) teooria, mis seletab kunagiste sakslastest eesti kirjakeele loojate rolli saksa-päraste keelendite juurutamisel eesti keelde. Oma viimases suuremas teadusprojektis uurib Metslang oma töörühmaga subjektiivsuse ja intersubjektiivsuse mõju eesti keele erinevate registrite ja tekstiliikide eripärale. See uuenduslik lähenemisviis arvestab tõsiasjaga, et keele muutumine on mitmeplaaniline nähtus, kus muutuste levik eri keeleteadussfäärides võib suuresti erineda.

Helle Metslang on nii Eestis kui ka väljaspool Eestit tuntud teadlane, kellelt on praeguseks ilmunud märkimisväärne hulk keeleteaduslikke kirjutisi, alates populaarteaduslikest artiklitest ja eesti keele ülevaadetest rahvusvahelistes käsiraamatutes kuni eesti keele süntaksi tervikkäsitlusteni välja. Metslang oli nii üheksakümnenendatel ilmunud eesti lauseõpetuse akadeemilise tervikkäsitluse „Eesti keele süntaks“ autoreid kui ka hiljuti „Eesti keele varamu“ sarjas ilmunud „Eesti keele süntaksi“ üks toimetaja ja autor. Ta on eesti keele tervikkäsitluste suursarja „Eesti keele varamu“ peatoimetaja ning osaleb aktiivselt Eesti-uuringute tippkeskuse tegevuses.

Hinnatud õppejõud ja teadusjuht

Keeleteadlase uurimistöö kõrval on Helle Metslang pühendunult tegelnud üliõpilaste õpetamise ja nende teadustööde juhendamisega. Tal on suur õpetamiskogemus eri ülikoolidest, peale Tallinna ja Tartu ülikooli on ta töötanud Oulu ülikoolis ja eesti keele külalisprofessorina Helsingi ülikoolis. Ta on juhendanud üliõpilaste uurimistöid kõrghariduse kõigil astmel. Eriti tulemuslik on ta olnud doktoritööde juhendajana. Kokku on tema juhendamisel kaitstud kümme doktorikraadi ning veel kolmel doktorandil on väitekirj teoksil. Tema juhendatavad on olnud Tartu ülikooli õppejõud ja keeleteadlased Tiit Hennoste, Miina Norvik, Eva Velsker, David Ogren, Szilard Toth, Tallinna ülikooli õppejõud Reili Argus ja Tiina Rüütmaa, eesti keele instituudi sõnaraamatute

peatoimetaja Margit Langemets. Nõnda moodustavad tema juhendatavad eesti keeleteadlastest arvestatava hulga.

Helle Metslang on võtnud enda kanda ka mitmeid teadusjuhi ülesandeid. Aastatel 2008–2013 juhtis ta Tartu ülikooli eesti keele ja üldkeeleteaduse instituuti, 2013. aastast on ta samas eesti keele osakonna juhataja. Võimeka organisaatorina on ta juhtinud ka mitmete suurte teaduskonverentside ja populaarteaduslike ürituste korraldamist. 2018. aastal korraldati tema eestvõttel Eestis Euroopa lingvistikaühingu Societas Linguistica Europaea aastakonverents. Metslang on algatanud iga-aastase muutuva keele päeva traditsiooni, olnud osaline Eesti rakenduslingvistika ühingu loomises ja iga-aastase rakenduslingvistika kevadkonverentsi korraldamises. Selle kõige kõrval jätkub Helle Metslangil jõudu kuuluda mitme teadusasutuse nõukokku, oponeerida väitekirju, retsenseerida ja toimetada erinevaid teadusväljaandeid, mh Eesti rakenduslingvistika ühingu aastaraamatut, ning osaleda paljude väljaannete toimetuskolleegiumite töös. Samuti on tal jõudu ja tahtmist teha muudki tasustamata erialast tööd, näiteks juhtida keeleteadusliku klubi tegevust.

Eesti keeleelu suunaja

Lisaks teadustööle ja õpetamisele on professor Metslang seisnud hea selle eest, et eesti keelega seotud teemad oleksid ühiskonnas nähtaval. 2000. aastast on ta Eesti keelenõukogu liige ja osalenud kõigi eesti keele riiklike arengukavade tegemisel, nende arengukavade täitmise seirel ja eesti keele seisundihinnangute koostamisel.

Suurim roll eesti keele ja keeleteemade populariseerimistegevuses on Helle Metslangil kahtlemata emakeele seltsi kauaaegse esimehena (alates 2006. aastast). Emakeele seltsi eristab n-ö tavaliselt teadusseltsist tema tegevuse ühiskondlik mitmekülsus ja riiklikult määratud ülesannete täitmine eesti keelestandardi arendamisel. Metslangi juhtimisel on emakeele selts olnud stabiilne ja tulemuslik organisatsioon, mis korraldab mitmesuguseid eesti keele ja keelepoliitika üritusi nii Eestis kui ka väljaspool, sh koolide keelepäevi, iga-aastast üliõpilaskonverentsi, noortele eesti keelehuvilistele keelelaagreid, erilaadseid keeleteemalisi kõnekoosolekuid ja õpitubasid, seda ka väliseesti kogukondadele, ning annab välja kaht perioodilist keeleajakirja, toimetiste sarja ning muid keeleraamatuid.

Emakeele seltsi ja selle esimehe Helle Metslangi tegevuse mitmekülsus ilmneb kas või selles, kui palju on korraldanud selts igal aastal erinevaid keeleüritusi. Selts osales mitmeti ka eesti keele aasta 2019 tegevustes. Samal aastal korraldas või kaaskorraldas emakeele selts kümme konverentsi, kolm kõnekoosolekut, noorte keelelaagri, kümme maakondlikku keelepäeva ja veel viis keelepäeva koolides, 12 väliskeelepäeva, traditsioonilise Veski päeva ja Riia–Tartu

keeleretke. Neil üritustel esitati kokku 201 ettekannet. Loetletud ettevõtmiste seast võib esile tõsta väliskeelepäevi, sest just need on väljaspool Eestit elavate eestlaste jaoks viisiks hoida ülal eestlust ja eesti keele õpet. Helle Metslangi tõhusa töö tulemusena on emakeele seltsi sisuline tegevus arenenud hea akadeemilise seltsi traditsioone silmas pidades edasi ja nähtavus Eesti ühiskonnas märkimisväärselt suurenenud.

Oma töödes ja tegemistes on Helle Metslang esmapilgul justkui märkamatu, küll süvenev ja põhjalik, aga oma tagasihoidlikkuses ja rahulikkuses mitte kuidagi esile tungiv. Ta ütleb ja kirjutab ikka siis, kui küsitakse või kui on midagi olulist öelda. Ta juhendab nii, et juhendatav ei tajugi tema kommentaare kui sihikindlat suunamist. Ta julgustab, kiidab ja pakub võimalusi. Ning ta ei räägi kunagi sellest, kui raske on teadlase või õppejõu töö või kui palju ja kui keerulisi ülesandeid tuleb tal täita. Ometigi ilmuvad pidevalt ja justkui muuseas tema kirjutatud artiklid ajakirjadesse ja raamatud riulitesse ning tema korraldatud üritused lähevad hästi korda. Leebe ja rahulik tööstiil iseloomustab teda ka erinevates juhtimisülesannetes. Tema kõrval on lihtne ja samas auväärne olla tema õpilane, kolleeg, sõber ja mõttekaaslane.

Reili Argus, Karl Pajusalu

Helle Metslang

Sündinud 29.07.1950

1968 – Paide keskkool

1974 – Tartu riiklik ülikool, filoloog, eesti keele ja kirjanduse õpetaja

1978 – Tartu riiklik ülikool, filoloogiakandidaat soome-ugri keelte alal

1994 – PhD, Oulu ülikool, soome keel, filosoofiadoktor soome keele alal

1996 – Eesti Vabariigi teaduspreemia (sotsiaal- ja humanitaarteaduste aastapreemia)

1997 – Eesti Vabariigi teaduspreemia (sotsiaal- ja humanitaarteaduste aastapreemia kollektiivi liikmena)

2016 – Academia Europaea liige

2020 – F. J. Wiedemanni keeleauhind

Töötanud alates ülikooli lõpetamisest keele ja kirjanduse instituudis (hilisem eesti keele instituut) noorem- ja vanemteadurina, Helsingi ülikoolis lektorina ja külalisprofessorina, Tallinna ülikoolis professorina. Oulu ja Helsingi ülikooli adjunktprofessor, Tartu ülikooli tänapäeva eesti keele professor (alates 2007). Võrgustiku AcademiaNet liige.

RIIGI SPORDIPREEMIAD

TERVITUS KULTUURI- JA SPORDIPREEMIADE KÄTTEANDMISEL. LAUREAATIDE TUTVUSTUS

Kultuuriminister Tõnis Lukas

Austatud riigipreemiate laureaadid, kolleegid, külalised

„Kes midagi tõsiselt tahab, peab selle nimel hoolega tööd tegema.“ Nii on öelnud kirjanik Jaan Kross, kelle 100. sünniaastapäeva me äsja tähistasime.

Seda, mida tähendab aastakümnete pikkune töö oma teadmiste täiendamiseks, tulemuste saavutamiseks või oma hüpoteesi kontrollimiseks, oskavad kõige paremini rääkida siin saalis viibijad. See tähendab – teie, tänavused preemiate laureaadid.

Kui Jaan Krossi mõtet edasi arutada, siis võib-olla peaksime rõhu asetama mujale. Ehk on küsimus pigem selles, kas me teame, mida me tegelikult tahame ja vajame?

Keegi ei kahtle, et Eesti riigi püsimise mõte on eesti kultuur. Kõike muud peale kultuuri suudab maailmale pakkuda ka ükskõik milline teine riik.

Kui maailm oleks suur kaubanduskeskus, kus kehtivad ainult ausad turureeglid, oleksid Eesti šansid selles võitluses üpris kaheldavad. Seega, me ei tohi hetkekski kaotada silme eest seda, mis muudab meid eriliseks ja lubab meil selles maailmakülas endiselt päris kenasti toime tulla.

See on kultuur ja selle järjepidevus – meie tegelik siht ja olemise mõte.

Järjepidevuse üks tagatise on kindlasti omariiklus. Aga vaid juhul, kui see riik tunnistab endale üht lihtsat eeldust. See on rahvusteaduste, rahvuskultuuri ning eesti keele ja seeläbi kogu meie rahvusmõtte arengu igakülgne toetamine. Just see loob Eestis niisuguse vaimse keskkonna, kus me tahame ise elada ja millest tahavad osa saada ka meie külalised.

Kultuuriministrina pean ka täna oluliseks juhtida tähelepanu humanitaariale. See tõlgendab ja mõjutab ühiskonda. Probleem ei olegi ju see, kui me kõigile küsimustele vastuseid ei tea. Probleem pole ka see, kui vastuste leidmine võtab kaua aega, vahel terveid põlvkondi.

Vajalik on teada seda, mis on meile oluline, ning tunda võimalikke viise, kuidas teadmisi koguda.

Ka juba tsiteeritud kirjanik Kross on arvanud, et õpetada võikski mitte niivõrd teadmisi. Need lähevad ju nagunii meelest ära. Olulisem on õpetada teadmiste omandamise oskust ja õppimisprintsiipe. Ning kujundada iseloomu!

See viimane on samuti väga oluline, sest iseloomust sõltub, kuidas meid tajutakse ja kas meid jäädakse üldse kuulatama. Meie rahvuskultuur, mille käimalükkav ja innustav osa on ka sport, elab väga häid aegu. Eestil on maailmale öelda paljugi niisugust, mida varem kuulnud ei ole.

Me täname ja tunnustame teid selle eest, austatud kultuuri- ja spordipreemiate laureaadiid. Täname olemast töökad ja targad õppijad. Täname teid oma mõtteid meiega aastate pikku jagamast ja meile andmast midagi sellist, mida saab anda vaid Eesti. Olete meile eeskujuks!

* * *

Esmalt anname üle spordi elutööpreemiad. Neid on kaks.

Esimene laureaat on olnud südame ja hingega võimlemise juures üle 60 aasta nii sportlase kui ka sporditöötajana. Võime öelda, et ta on üks Eesti võimlemisliikumise hingedest. Poole sajandi jooksul on tema haare kahtlemata ulatunud ka spordielu arengusse üldisemalt, kuid tema juhtimisel on võimlemine tõusnud üheks populaarsemaks spordialaks Eestis.

Tema töö üheks olulisemaks viljaks võib lugeda treenerite koolitamis- ja kutsekvalifikatsiooni süsteemi loomise ja arendamise. Lisaks sellele on ta on aidanud väikese riigi võimlemise viia rahvusvahelisele tasandile. Selle kinnitus on näiteks Soome haridusministeeriumi antud hõbedane teeneterist liikumiskultuuri ja spordi heaks tehtud töö eest aastast 2000.

Tema kandidatuuri esitas elutööpreemiale Eesti võimlemisliit.

Mul on au anda üle spordi elutööpreemia kauaaegsele võimlemise eestvedajale **Kadri Liivakule**.

* * *

Ka teise laureaadi panus Eesti sporti ja laiemalt ühiskonda on väga mitmekülgne. Oma sporditeed alustas ta kergejõustiklasena, kuid parimad etteasted tulid sõudjana. Rahvusvahelise kategooria sõudekohtunikuna on ta osalenud kahtedel olümpiamängudel, pikka aega on ta kaasa löönud Eesti sõudeliidu juhtimises nii juhatusel liikme kui ka presidendina.

Tema tegevuste haare on olnud palju laiem kui ainult sõudmine, näiteks võime ka praegu väga aktuaalsena välja tuua Eesti antidopingu SA loomise. Tema nimi kõnetab peaaegu kogu Eesti sportlas- ja arstkonda. Aktiivse

kodanikuühiskonda panustajana on ta mitmete erialaliitude ja ühenduste asutaja ning ühiskonnaelus aktiivne kaasaraäkija.

Spordi elutööpreemiale esitasid ta sõudeliit, Eesti antidopingu SA, jalgratturite liit, kergejõustikuliit ja arstide liit.

Mul on au üle anda spordi elutööpreemia kauaaegsele spordijuhile, ühiskonnategelasele ja arstile **Peeter Mardnale**.

* * *

Spordi aastapreemiaid on kuus.

See erakordselt andekas ning noorelt maailma absoluutsesse tippu jõudnud sportlane on näidanud, et teda ei takista peaaegu mitte miski. Kui, siis ainult vähene kaal, mis ei andvat piisavat hoogu.

Tema perekonna erakordne pühendumine on tast teinud Eesti spordi ühe suurema tähe, kelle etteastetele kaasaalamiseks on sajad ja tuhanded fännid nõus öösiti arvutiekraanide ees ülekanide vaatama. Kõigi tiitlite ettelugemine läheks pikaks ning ilmselt oleks ka temal endal tükk tegu, et need kõik peast ette kanda. Mullu tuli ta täiskasvanute konkurentsistennisõidu maailmameistriks, võitis juunioride maailmameistrivõistlustelt kaks kuldmedalit ning võitis täiskomplekti medaleid USA X-mängudelt (alates 1995. aastast toimuv ekstreemspordiüritus – toim). Ta on aasta parim naissportlane.

Spordi aastapreemia pälvib vigursuusataja **Kelly Sildaru**.

* * *

Kui varasemalt toodi noorsportlastele tööetikat rääkides eeskujuks Gerd Kanter, siis uuele põlvkonnale on selleks eeskujuks nähtavasti tema. Pühendumus, kuulumine absoluutsesse maailma tippu ning võime jääda seejuures siiraks ja tagasihoidlikuks on Eesti rahvale hinge läinud. Ta on vaieldamatult Eesti üks armastatumaid sportlasi, kelle visadus on lasknud tal ära oodata õige hetke. 2019. aastal uuendas ta kolm korda Eesti odaviske rekordit, võitis kergejõustiku maailmameistrivõistlustel hõbemedali ning kergejõustiku Teemantliiga. Ta lõpetas hooaja maailma hooaja edetabeli juhina ja valiti Eesti aasta parimaks meessportlaseks.

Mul on au üle anda riiklik spordi aastapreemia odaviskajale **Magnus Kirdile**.

* * *

Järgmisele laureaadile ei piisa ühest alast – olgu ikka 10! Ja järjest! Sellele pealtnäha tõsisele Eesti mehele on rahvas saanud lootä, ja ta ei ole neid lootusi petnud.

Kompromissitu võitlejana ei kõhkle ta hetkekski, kui on vaja joosta ennast pilditaks 1500 meetri jooksus, et võita veel mõned punktid ja näidata, kuidas suure eesmärgi nimel pingutama peab. See kõik näib spordisõbrale nii lihtne, sest ta tõesti naudib võistlemist ega kurda kunagi, vaid teeb oma tööd südamega. Ta võitis 2019. aastal kergejõustiku maailmameistrivõistlustel kümnevõistluses hõbemedali, kuulus Euroopa võistkondliku mitmevõistluse meistrivõistluste Superliiga võidukasse Eesti koondisesse ja saavutas seal individuaalselt II koha. Ta lõpetas 2019. aasta kõrge III kohaga maailma hooaja edetabelis ja oli Eesti aasta meessportlase nominent.

Mul on au üle anda riiklik spordi aastapreemia mitmevõistlejale **Maicel Uibole**.

* * *

Järgmine laureaat on koos oma meeskonnaga ette võtnud midagi sellist, mille mõju näeme juba praegu, kuid eriti tähtis on see tulevikku silmas pidades.

Südamliku ja sooja inimesena sütitab ta tegutsema ega karda unistada suurelt. See kõik pole lihtsalt õhinapõhine, vaid selle taga on teadus ja tõestatud meetodid. Tartu ülikooli liikumislabori juhatajana on tema üheks suuremaks ettevõtmiseks „Liikuma kutsuv kool“. Selle teaduspõhise programmiga püütakse koos koolidega leida lahendusi, kuidas tuua rohkem liikumis- ja koolirõõmu iga koolipere liikmeni. Laste liikumisaktiivsuse madal tase on kogu Eestis väga tõsine probleem. Programmiga on liitunud juba 110 kooli. See arv suureneb pidevalt. „Liikuma kutsuv kool“ valiti Euroopa komisjoni konkursil BeActive Education Award parimaks sporti ja liikumist hariduse kaudu arendavaks programmiks Euroopas.

Mul on au üle anda riiklik spordi aastapreemia Tartu ülikooli liikumislabori juhatajale **Merike Kullile**.

* * *

Kui järgmine laureaat midagi ette võtab, siis tõenäoliselt on oodata medaleid, karikaid või lihtsalt väga häid tulemusi. Tema hea huumoritaju ja kommentaarid on omaette kogemus.

Ta on täiskasvanute treener alates 1990. aastast. Praeguseks ajaks Eesti üks edukamaid trenereid viis Eesti rahvusnaiskonna esmakordselt Euroopa võrkpalli meistrivõistluste finaaltourniirile, kui valiksarjas suudeti oma alagrupis võita esikoht. Euroopa meistrivõistlustele jõudmisega tehti mitte ainult võrkpalli-, vaid terve Eesti spordi ajalugu, sest varem pole ükski olümpiakavasse kuuluv

Eesti pallimängunaiskond Euroopa meistrivõistluste finaalturniirile pääsenud. Samuti võitis ta Bigbank Tartu meeskonnaga 2019. aastal Eesti ja Läti klubisid ühendava Credit24 meistriliiga.

Mul on au üle anda riiklik spordi aastapremia võrkpallitreenerile **Andrei Ojametsale**.

* * *

Järgmised inimesed on kolme peale kokku võitnud nii palju tiitlivõistluste medaleid, et kui need laureaate eluaastate peale ära jagada, oleksid nad justkui juba algklassides medaleid võitma hakanud.

Esimene neist on noor ja nii andekas, et naiste klassis võistlemisest jääb väheks ning seetõttu tuleb tal kohati jõudu katsuda ka meestega. Maailmameistri-võistluste etappidelt võitis ta kaks poodiumikohta, sarja kokkuvõttes tuli ta neljandaks. See-eest Euroopa meistrivõistluste sarjas oli ta võitmatu. Lisaks osales ta EM-sarjas meeste klassis SKI GP2, kus saavutas sarja kokkuvõttes pronksmedali. Jetisportlaste maailma edetabelis tuli 2019 hooaja kokkuvõttes naiste konkurents kolmandaks.

Mul on au üle anda riiklik spordi aastapremia veemotosportlasele **Jasmiin Üprausile**.

Teisena palun meie ette veel noorema sportlase. Ilmselt iseloomustavad teda päris hästi järgmised laused: alates 2014. aastast on ta võitnud juunioride klasside maailma- ja Euroopa meistrivõistlustelt kokku 12 medalit. Neist kuus on Euroopa ja kolm maailmameistri tiitlid. Lisaks on ta tulnud veel kolm korda täiskasvanute maailmameistriks. 2019. aastal võitis ta kaatrite klassis Offshore 3J maailmameistri tiitli, GT-30 klassis maailmameistrivõistluste hõbemedali ja Euroopa meistri tiitli. Tundub, et kui noormees paati istub, siis medalita ta sealt naljalt ei välju.

Mul on au üle anda riiklik spordi aastapremia veemotosportlasele **Stefan Arandile**.

Kolmas laureaat on veemotosportlastest kõige staažikam – ta jõudis äsja 27. eluaastani. Ta on sportlane, kes on suutnud seitse korda järjest võita klassi OSY-400 maailmameistri tiitli ja kuus korda järjest Euroopa meistri tiitli. Rahvusvaheline föderatsioon UIM (Union Internationale Motonautique – toim) kuulutas ta 2017. aasta parimaks sportlaseks. Praegusel, 2020. aasta hooajal jätkab ta võistlemist paadiklassis OSY-400 ja suundub kaitsma mõlemaid tiitleid. UIMi

ajaloos ei ole ükski sportlane võitnud seitsmel aastal järjest maailmameistri tiitlit. Meil jääb üle ainult soovida jätkuvat medalisadu!

Mul on au üle anda riiklik spordi aastapreemia veemotosportlasele **Rasmus Haugasmägil**.

SPORDIPREEMIA LAUREAADI SÕNAVÕTT

Peeter Mardna

Esmalt tänan kõiki neid, kes esitasid mind sellele preemiale, ja kultuuri-ministeeriumit, kes selle kinnitas. Tõenäoliselt on palju rohkem inimesi, kes seda tähelepanu väärt oleksid. Tihtilugu saavad ära märgitud need, kes ise edasi pürgivad, aga mitte need, kelle kaasabil need saavutused on võimalikuks osutunud. Tänan neid, kelle kaasabil ma nõnda kaugele olen jõudnud.

Ennasttäis noormehena olin ma peaaegu nõus [Nõukogude] liidu koondise peatreeneriga, kes ütles, et muidu ma välispassi ei saa, kui ei lähe Lesgafti[-nimelisse] kehakultuuriinstituuti õppima, ning et ta garanteerib mulle välispassi, kui täidan ka teise tingimuse, milleks oli armee spordiklubisse (NSV Liidu aegne üleliiduline spordiorganisatsioon – toim) astumine. Minu ema tuli [Nõukogude] liidu koondise laagrisse Jelgavasse kohale ja veenis mind ümber, et ma seda lollust ei teeks. Tema oli üks inimene, kes minu tuleviku nurgakivi maha pani. Teine oli professor Valve Saarmaa, arstiteaduskonna sisehaiguste professor. Mind oli ülikoolist välja arvatud, kuid temal oli säilinud usk, et minust võib veel tohter saada ning tänu temale võeti mind ülikooli tagasi. Kolmas oli minu kallis abikaasa, kes kõik need kümme aastat, mis ma suures spordis olin, kannatas ära minu treeninguid ja võistlused. Samuti sain sporti teha tänu sellele, et minu osakonnajuhataja, praeguse kaitseministri ema Lilian Luik lubas mul viie aasta jooksul töö kõrvalt osaleda laagrites ja võistlustel ning selles osas mulle mingeid takistusi ei seatud.

Antidopingust rääkides – 1991. aastal olin Eesti olümpiakomitee (EOK) täitevkomitee liige ning oli selge, et olümpiamängudel osalemiseks on meil vaja luua antidopingu süsteem. Kuna mina olin ainukene tohter täitevkomitees ja tollane EOK president Arnold Green ütles, et Peeter, organiseeri see asi ära, siis me selle soomlaste kaasabil ka püsti panime.

2008. aastal sain EOK-lt ausa spordi arendamise eest auhinna. See ei olnud ei minu ega meie antidopingu teene, vaid tollaste sportlaste teene, kes võrreldes muu maailmaga olid dopinguvabad ning seetõttu meil sellega probleeme ka polnud. See auhind oli tänu meie sportlaste aususele.

Minu tegevus spordi juures oli ajendatud sellest, et tahtsin oma erialal sõudmises aidata perspektiivikatel noortel jõuda nende tulemusteni, mis minul jäid saavutamata.

Tooksin siinkohal välja Kaisa Palusalu ja Tõnu Endreksoni. Kui ideaalset sportlast otsida, siis üheks selliseks on Eesti riigis kindlasti Tõnu Endrekson,

kellele nii töötahte, saavutuste kui ka iseloomu poolest pole peaaegu kedagi kõrvale panna. Kui midagi üldse veel spordis soovida, siis ma soovin, et Tõnu saaks oma kahe olümpiamedali kõrvale veel puuduoleva olümpiamedali!

Sport on tänapäeval ainukene vahend inimese loomuse või tegevuse tõhustamiseks, sest füüsilise tööga me enam vastavat koormust ei saa – viimase 150 aastaga on põhiline töötegevus läinud vaimsesse sfääri ja füüsiline koormus on kordades vähenenud. Ainukene võimalus füüsilist koormust saada on sportimine ja aktiivselt liigutamine.

Meie siin kõik tegeleme tervise kahjustamisega, sest maailma statistika järgi on istuv eluviis põhiline surma põhjus. Kui me kõik siit nüüd koju läheme, siis mitte autoga, vaid jala!

*Spordipreemia pikaajalise töö eest nii
sportlase, kohtuniku, spordiarsti kui ka
spordiaususe eestkõnelejana*

Peeter Mardna



PEETER MARDNA: PALJUDEL TEISTEL ON OLNUD SPORDIS SUUREMAD TEENED

Riikliku spordi elutöö preemia pälvinud teenekas arst ja meditsiinitegelane Peeter Mardna tõusis sõudjana rahvusvahelisele tasemele, lõi ligi pool sajandit kaasa sõudespordi arendamisel, tegutses kahel olümpial sõudekohtunikuna ja pani taasiseseisvunud Eesti Vabariigis aluse dopingukontrollile.

Sõites bussiga Nõmmelt linna, möödub 81-aastane Mardna Vabaduse puistee äärsest koolist. „Kooli juures läheb buss lastest puupüsti täis ja nad sõidavad kõige rohkem kaks-kolm peatust. Lapsed liiguvad ka elektri jõul töötava tõukerattaga. Käimine kaob nende elust vist üldse ära,“ osutas ta vajadusele kujundada tervislikku eluviisi juba varajases eas.

Tallinna reaalkoolis õppinud Mardna alustas sportimist 12-aastasena Erich Veetõusme jooksutreeningutel. 1952. aastal võitis ta üleliidulise ajalehe Pionerskaja Pravda suusavõistlustel Kadrioru pargis esimese diplomi ja peagi liitus David Klassi suusariühmaga. Kaks korda nädalas läks ta koos klassivenna, praeguse akadeemiku Jüri Engelbrechtiiga keset koolipäeva Nõmmele harjutama. „Tegime ülejäänud tundidest poppi,“ ütles ta.

Õues liikudes idanes poistes ja tüdrukutes tervisesee. Treeneritelt õpetust saades arenes neis sportlik hasart ja tugevnes võidutahe. „Treenerid olid

Peeter Mardna (vasakul) ja Veljo Kalep 1959. aasta juunis Pärnus. Kalep tuli ühepaadil seitse korda Eesti meistriks. 1989. aastal emigreerus ta Kanadasse. Foto: erakogu



fanaatikud, Aleksander Tšikin oli alati staadionil kohal,“ rääkis Mardna kergejõustikutreenerist, kes nägi tema jooksuannet.

1956. aastal võitis Peeter Tallinna koolinoorte meistrivõistlustel 800 meetri jooksu. „Järgmisel kevadel panin endale põntsu,“ meenutas ta. „Tegin Kadrioru lossi taga asuval asfalteeritud ringil varakevadel naelikutega kiirustreeningut ja tee oli veel jäätunud. Tšikin hõõrus käsi: „Sa jooksed kohe esimestel võistlustel rekordeid!“ Sain selle treeningu tagajärjel mõlemal jalal kroonilise luuümbrise põletiku. Kui sügisel Tartu ülikooli tudengina kolhoosi tööle läksime, kaalusin 72 kilo, poolteist kuud hiljem kolhoosist tagasi tulles 83 kilo ja võistlusel tõmbasin Achilleuse kõõluse ära. Jooksmisega oli kõik.“

„Tahtsin olla teistest parem“

Arstiõpinguid alustanud Mardna leidis uue kutsumuse sõudmises. „Vanema kursuse tudeng Kaja Lodi (hiljem Alliksoo) oli juba tulnud neljapaadil Eesti meistriks, mispeale ütlesin enesekindlalt: „Kahe aasta pärast tulen ka mina meistriks!““ meenutas ta.



1960. aastal pälviski Mardna ühepaadil Eesti meistri tiitli. „Kannustas noore mehe auahnus, tahtsin olla teistest parem,“ rääkis ta. „Käisin peaaegu iga päev paadiga vee peal. Kui teised sõudsid aastas 250–300 kilomeetrit, siis mina 800 kilomeetrit. Siis öeldi: Mardna on hull! Mul polnud annet, aga mootor oli suhteliselt hea ja treenisin suure intensiivsusega.“

1961. aastal lõpetas Mardna NSV Liidu meistrivõistlustel ühepaadil kolmandana. Samal hooajal kaotas ta olümpiavõitjale Vjatšeslav Ivanovile vaid 3,5 sekundiga

1964. aastal NSV Liidu ametiühingute meistrid roolijata neljapaadil, esiplaanil Peeter Mardna. Meeskonda kuulusid ka Enn Norman, Jaak Veisserik ja Aarne Paal. Sama meeskond pälvis 1966. aastal NSV Liidu meistrivõistlustel pronksmedali.
Foto: erakogu

ja sai meistersportlaseks. Nii 1956. kui ka 1960. aasta olümpial oli Ivanov hõbedameest edestanud viie-kuue sekundiga.

„Mine tea, mis saanuks, kui oleksin sel ajal maailmaareenile pääsenud. Võimatu oli pääseda, sest ees olid kolm olümpiavõitjat – Ivanov ja kahepaadi mehed Aleksandr Berkutov ja Juri Tjukalov,“ lausus ta.

Mardna ja tema võistkonnakaaslased teenisid nii roolijata kui ka roolijaga neljapaadil NSV Liidu meistrivõistlustel pronksmedali.

„Üleliidulises ametiühingute treeningulaagris võitsime roolijata neljasega roolijaga neljast, mis oli neli-viis sekundit kiirem paat. Siis vahetati Aarne Paal, kes oli teistest natuke lühem, suuremat kasvu venelase vastu, kuid paat enam ei liikunud. Aasta otsa vaevlesime. Siis istusime Aarnega kahepaadile,“ meenutas Mardna.

„Kolleegid tegid mu seljaaju kasvajat opereerides perfektse töö“

1969. aastal võitsid Mardna ja Paal roolijata kahepaadil rahvusvahelise Moskva regati. Samal aastal Klagenfurti järvel peetud Euroopa meistrivõistlustel eeldasid nad poolfinaalis 250 meetrit enne lõppu, et finaalkoht on käes ja lasid tempo alla.

„Taanlased lükkasid paadinina viis sajandikku enne meid finišisse. See oli kõige valusam kaotus. Järgmisel päeval sõitsime väikese finaali võitjatena Euroopa meistritest kiiremini,“ lausus Mardna.

NSV Liidu koondistlastele anti päevaraha 20 dollarit ja Viinis kojulendu oodates ostsid nad odavaid nailonist vihmamanteleid.

„Otsin ka vendadele ja isale, kokku neli tükki. Aarne ostis vist ka kaks-kolm mantlit. Moskvasse jõudes viisid mereväe polkovnikud nii [üleliidulise spordiühingu] Dünamo sõudjad kui ka armeesportlased autodega minema, neid tollis ei kontrollitud. Meid, ametiühingute sportlasi, puistati aga läbi. Me polnud seadust rikkunud, ometi saime aastase võistluskeelu,“ lausus Mardna, kes töötas sel ajal juba onkoloogiadispanseris.

Pärast võistluskeelu lõppu tuli Eesti duo eesmärgikindlalt võistlusveele tagasi. 1971. aasta NSV Liidu rahvaste spartakiaadil oli konkurentidel nende võit kaks aastat varem Moskva regatil hästi meeles.

„Stardiplokkidel olid paatide kinniholdjad armeesportklubi poisid, kes ei lasknud pärast lähet meie paati lahti, vaid lükkasid selle risti vee peale. Alustasime sõitu teistest kümme meetrit tagapool, finišisse punnisime teisena. Käisin juba

33. eluaastat. Onkoloogiadisperseris küsiti, kui kaua sa veel spordid. Sisuliselt lõpetasime Aarnega spordi päevapealt,“ ütles Mardna.

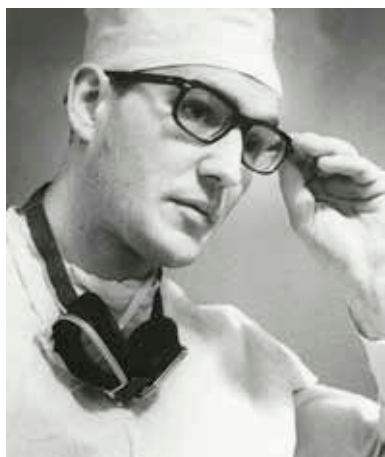
Paar aastat hiljem algasid Aarne Paalil väga tugevad peavalud. „Tegin aju-veresoonte uuringuid Tallinna keskhaiglas,“ meenutas radioloogina töötanud Mardna. „See oli väga keeruline toiming, aga võtsin selle riski enda peale. Kui ajast röntgen-angiograafia abil tehtud pilti vaatasin, oli selge – seal on kasvaja. Opereerida polnud võimalik. Tundsın suurt abitust ja masendust – midagi Aarne heaks teha ei saanud.“

Mardna rääkis, et 1960ndate lõpul oli NSV Liidu koondises ligi kolmkümmend sõudjat, nendest veel kolm suri samasuguse kasvaja tõttu, nagu oli Paalil.

„Mina jäin ellu, sest mul avastati sama histoloogiaga kasvaja 1996. aastal selja-ajus, mitte peaajus,“ rääkis Mardna. „Õnneks oli siis juba olemas magnetresonantstomograafia. Saime täpselt diagnoosida, kus suur kasvaja on ja kuidas saab sellele ligi pääseda. Kolleegid Rein Viilu ja Andres Ellamaa tegid perfektse lõikuse, millimeetritki ei tohtinud eksida. Tänu neile olen täisväärtuslikult edasi elanud. Kaks aastat hiljem lõigati mul samalaadset kasvajat ühe käe ja veel aasta hiljem teise käe pealt. Tagantjärele on väidetud, et sõudjatele söögi kõrvale antud lisatoit sisaldas ühendit, mis soodustas närvikoe kasvaja teket. Oletus, mida ei saa tõestada.“

„Kõik ametid on ühiskonnas vajalikud“

Mardnale meeldib toimetada maakodus Vääna-Jõesuus. See paik sai talle lähedaseks varajases lapsepõlves. „Vanaemal olid kaks-kolm lehma, kanad, haned, kalkunid, sead, lambad. Pooleteise hektari suurusel põllul kasvasime kartulit ja juurvilja. Tänu maatoidule elas suguvõsa sõja üle,“ lausus ta.



Koolipoisina aitas Peeter lehmadele heina teha. Esimese taskuraha teenis ta ristiku kasvatamise eest. Niitis selle maha, kuivatas rõugus ja talvel müüs ära. Saadud raha eest ostis 7. klassi lõpuülikonna.

Mardna ei jaga seisukohta, et „tööga tapetakse end ära“. Ta tõi näiteks ema, elupõlise arsti Adda Mardna, kes oli verehaiguste eriala rajaja Eestis. Tema abikaasa, kaitsejõudude meditsiiniohvitser Leonhard Mardna viidi 1941. aastal Siberisse, kust lubati koju tagasi 1954. aastal. Kõik kolm poega jäid naise toita.

1967. aastal Tartu ülikooli arstiteaduskonna lõpetanud noor arst Peeter Mardna. Foto: Voldemar Maask



Peeter Mardna ja Veljo Kalep 1999. aasta septembris Sydneys. Foto: erakogu

„Koolis käies ma ema argipäeviti ei näinud. Ta läks hommikul kell 7 tööle keskhaiglasse, õhtuti õpetas meditsiinkoolis ja koju jõudis kell kümme. Nii üle kümne aasta järjest. Ta ei põdenud külmetushaigusi. Maal olles karastas end jões, linnas käis külma duši all. Ta elas 97. eluaastani,“ rääkis Mardna.

Kümme aastat Eesti olümpiakomitee täitevkomiteesse kuulunud Mardnale usaldati antidopingukontrolli käimapanek taasiseseisvunud Eesti Vabariigis. 2009. aastal tunnustati tema tööd rahvusvahelise olümpiakomitee auhinnaga panuse eest dopinguvastasesse võitlusse.

„Autasu ausa spordi eest polnud ju minu teene, vaid meie treenerite ja sportlaste teene, kes keelatud aineid ei tarvitanud, olime 1990. aastatel dopingust sisuliselt puhas riik,“ sõnas Mardna. „Sama võib öelda ka elutöö preemia puhul. Ma pole parim valitu – paljudel teistel on olnud spordis hoopis suuremad teened. Sageli tõstetakse esile inimesi, kes saavad mingi medali või on kutsutud presidendi vastuvõtule. Tegelikult on need inimesed saanud tunnustuse tänu kõigile, kes iga päev on oma tööd korralikult teinud. Ühiskonnas on vaja kõiki ameteid – alates sibist ja lõpetades professoriga.“

Peeter Mardna pälvis 2002. aastal Eesti Punase Risti IV klassi teenetemärgi.

Andrus Nilk

*Spordipreemia pikaajalise töö eest
Eesti võimlemise arendamisel ning
eestkõnelemisel, suure panuse eest
võimlemistreenerite koolitamisel
ja kutsekvalifikatsiooni süsteemi loomisel*

Kadri Liivak



ESIVÕIMLEJAST EESTI VÕIMLEMISE EESTVEDAJAKS

„Tõesti mõtlesin, et keegi mu tuttavatest teeb minuga nalja,“ naeris Eesti võimlemisliidu kauaaegne juht Kadri Liivak, meenutades kultuuriminister Tõnis Lukase telefonikõnet ja teadet, et ta on pälvinud elutööpreemia. „Aga siis tuli välja, et oligi Tõnis Lukas ja ta ütles, et just lõppes valitsuse istung, kus preemiad kinnitati, ja et mina olen üks laureaat. Siis ma ei saanud küll sõnagi suust. Olin nii šokis, et ei osanud reageerida.“

Liivak tunnistas, et elutööpreemiale esitatute seas oli väarikaid kandidaate väga palju ja seetõttu oli hämmastav, miks just tema välja valiti. „Aga siis mulle seletati kenasti ära, et ma pole mitte ainult oma alal, vaid kogu spordielus aktiivselt kaasa löönud. Siis ma natuke rahunesin,“ muheles ta. „Muidugi olin väga õnnelik ja väga tänulik, sest elu jooksul on selles valdkonnas oi-oi kui palju tööd tehtud!“

1949. aasta 11. veebruaril Tartus sündinud Kadri Liivaku (sünd Laaneloog) esimesed eluaastad sellist pikka ja edukat spordielu ei ennustanud. „Olin lapsena hästi nõrgukene. Mul oli mitu rasket haigust ja ega keegi mulle elulootust eriti andnud,“ avaldas ta. „Pool aastat peaaegu ainult lamasin ja kolmeaastaselt õppisin uuesti kõndima, sest mu lihaskond oli niivõrd nõrk, et ma ei püsinud jalgel. Aga kuidagi pääsesin eluga, järelikult elutahe oli tugev.“

Kui Liivak oli 3. klassis, tuli kooli kehalise kasvatuse tundi uusi õpilasi otsima iluvõimlemistreener Erika Kägi. „Muidugi olin talle tänuväärne materjal – pisike, kleenuke, painduv. Ja ta kutsus mind trenni,“ rääkis Liivak, kellega koos läksid alguses trenni pooled klassi tüdrukud. Lõpuks jäi tema oma klassist ainsana alles. „Mulle hakkas meeldima. Ma tõesti tegin suure hea meelega ja vaimustusega, pingutasin kogu hingest. Kui sulle midagi meeldib ja teed seda vaimustuse, kire ja pühendumisega, siis tulevad ju tulemused ka.“



1969. aastal võitis Eesti rühmakava koondis Moskvas Lužnikis peetud NSV Liidu ametiühingute spartakiaadil hõbemedali. Foto: erakogu

Juba kooliajal meistersportlase tiitel

„Väiksena oli mu eluunistus saada baleriiniks ja ma kodus ainult tantsisin, aga Tartus ei olnud võimalik baleriiniks õppida ja nii see võimlemine mind köitiski,“ lisas ta. „Mind võlus see, et sain end liigutustega väljendada. Kunstnikul on pintsel, kirjanikul on sulg, millega nad väljendavad oma mõtteid ja tundeid. Aga võimlejal on tema keha, millega saab näidata oma tundeid.“

Liivak kuulus aastatel 1965–1974 Eesti koondisesse. 1969. aastal võitis ta Eesti koondisega (treener Ilse Mikko) NSV Liidu meistrivõistlustel rühmakavaga kuldmedali, aasta hiljem võideti hõbe. Lisaks võitsid nad 1969. aastal NSV Liidu ametiühingute spartakiaadil hõbeda. Individuaalselt tuli ta aastatel 1972–1974 iluvõimlemises Eesti absoluutseks meistriks, lisaks võitis viis üksikalade kuldmedalit (harjutustes rõnga, palli ja hübitsaga).

„Oleks võinud rohkem saavutada, aga antud olukorras ja tingimustes oli see tegelikult hea karjäär,“ hindas Liivak ja selgitas: toona olid spordijärgud, milles olid kindlad vanused, ja see tähendas, et isegi kui sportlane võinuks oskuste poolest järgmisesse järku liikuda, ei saanud seda vanuse poolest teha. „See tähendab ikkagi arengus seisakut. Kui vanuse poolest sain juba esimeses järgus võistelda, tegin seda ainult pool aastat ja siis sain juba edasi minna meistrijärku ja siit tulid tulemused päris kiirelt. Sain juba kooliajal meistersportlase tiitli,

kuulusin Eesti koondisesse – algul noorte- ja hiljem täiskasvanute koondisesse.“

Tegevvoimlejana lõpetas Liivak 24-aastaselt. Temast pikema karjääri on teinud endiselt võimlev Viktoria Bogdanova, kes sai 2019. aasta detsembris 25-aastaseks. „Võistlesin väga pikka aega,“ nentis Liivak. „Kui nooremad hakkasid peale kasvama, siis mõtlesin, kaua ma ikka seal endast kümme aastat noorematega mõõtu võtan.“

Enda voimlejakarjääri lõpuaastail hakkas ta juba ka treeneritööd tegema ning pärast tippspordiga lõpetamist hakkas treenerina tegutsema Tartu laste ja noorte spordikoolis. Mitmed Liivaku õpilased jõudsid Eesti noortekoondisesse ja ta nentis, et kindlasti oli tal ambitsiooni mõnda õpilast tippu viia, aga elul olid teised plaanid, mis viisid ta hoopis organisatsioonilise töö peale.

Rasked ajad nõudsid kiiret reageerimist

„Mu abikaasa oli vehklemistreener, kes töötas Eesti koondise liikmetega ja teda kutsuti Tallinnasse. Tema läks 1983, aga mina mõtlesin aasta otsa, kas lähen ja mida ma seal tegema hakkan,“ rääkis Liivak. „Siis avanes võimalus hakata tööle Eesti spordikomitee harrastusvõimlemise valdkonna peaspetsialistina. See tundus mulle huvitav.“

„Spordikomitees oli põnev: uus väljakutse, võimalus end proovile panna,“ meenutas ta. „Mujal maailmas oli väga palju rõhku pandud harrastusvõimlemisele, aga Nõukogude Liidus ja Eestis tegeleti riiklikul tasemel ainult võistlusspordiga. Minu ülesandeks sai harrastusvõimlemisega alustamine.“

1988. aastal sai Liivakust spordikomitees juba kogu võimlemise peatreener. Aga siis tulid organisatsioonilised muutused ja alad hakkasid iseseisvuma. Kuna olümpiakomitees ja ka rahvusvahelises alaliidus saab iga maad esindada vaid üks võimlemisorganisatsioon, loodi katusorganisatsioonina Eesti võimlemise assotsiatsioon, mille alla kuulusid voimlejate liit, sportvõimlemise föderatsioon ja iluvõimlemise föderatsioon. „Kõikide nende presidendid jäid alles, nad olid iseseisvad üksused. Aga mina olin assotsiatsiooni peasekretär,“ selgitas Liivak. „Esimesed aastad olid väga rasked – kõik need muutused ühiskonnas ja majanduses tegid ka meie elu raskeks. See oli väga segane, aga ka põnev aeg.“

Keerulistes oludes läks vaja kiiret reageerimist ja otsuste vastuvõtmist. „Mul on üks moment värvikalt meeles,“ alustas Liivak. „Sõitsime 1992. aastal bussiga esimest korda Euroopa meistrivõistlustele, mis toimusid Saksamaal Stuttgartis. Olime oma bussiga jõudnud Leedu–Poola piirile. Järjekorrad olid mitme päeva pikkused, aga meil oli kaasas kultuuriministeeriumi kiri palvega lubada Eesti koondis eelisjärjekorras läbi. Läksin selle kirjaga, passid ka käes, aga saadeti



1969. aastal NSV Liidu meistrivõistlustel rühmakavaga kuldmedali võitnud Eesti koondis: tagumises reas (vasakult) Mall Kalve, Kadri Liivak (Laaneloog), Ellen Mardi, esireas Mare Tolopilova, Kersti Kunila ja Riina Sõerde-Voolpriit. Foto: erakogu

tagasi – pitsatit polnud! Õeldi, et te ei pääse läbi, minge koju tagasi, võtke pitsat ja tulge uuesti. Kui oleksime seda teinud, poleks me võistlema pääsenud,“ jätkas Liivak. „Oli vaja hetkega välja mõelda, mida teha. Uurisin, kas seal piiripunktis on kuskil mõni faksiaparaat. Selgus, et ülema kabinetis on. Sõitsime bussiga postkontorisse, tellisin kaugekõne kultuuriministeeriumisse. Pidin seda pool tundi või tund aega ootama, aga kui lõpuks rääkida sain, palusin ministeeriumil see kiri välja otsida, pitsat alla panna ja faksida selle ülema faksile. Ja kahe tunni pärast ületasime piiri. See lootusetust olukorrast väljatulek on mulle ereda hetkena meelde sööbinud.“

Treenerite litsentseerimine algas võimlemisliidust

Liivaku juhtimisel oli võimlemisliit Eestis üks esimesi alaliite, kus hakati treenereid litsentseerima. Esialgu küll ainult aeroobikatreenereid, kuna aeroobika tõusulainel oli Eestisse tekkinud hulgaliselt klubisid, kus töötasid ilma ettevalmistuseta isehakanud treenerid. Kui 2000. aastal valiti Liivak esimese naisena Eesti olümpiakomitee täitevkomiteesse, tuli ka seal jutuks, et oleks vaja luua treenerite kutsesüsteem. „Mina olin see, kes seda rauda tagus, minu eesmärk oli luua riiklik süsteem,“ ütles Liivak. „Kuna meil oli oma süsteem juba loodud, oli mul väga hea pakkuda välja valmislahendusi. 2004 läks lahti kutsetunnistuste andmine. Seda ma pean üheks oma elutööks.“



Kadri Liivak kunagise koondise treeneri Ilse Mikkoga. Foto: erakogu

Üle 20 aasta peasekretärina võimlemisliidu eesotsas olnud Liivaku sõnul pole seni tema elus olnud ühtegi perioodi, mil ta poleks olnud spordiga seotud. Ka praegu jätkab ta ala arendamisega ja treenerite väljaõpetamisega. „Tööpõld on veel lai,“ muheles ta.

71-aastasena pole igatahes jaks veel otsa saanud. „Kui lapsena olin väga nõrga tervisega, siis võimlemine on teinud mind igas mõttes tugevamaks. Teen siiani trenni, et püsida heas vormis ja olla veel tegutsev treener,“ ütles Liivak. „Naudin oma elu, sest olen võimeline tegema kõike seda, mis mulle rõõmu pakub. Ja hea tervise ja enesetundega kanname endas sisemist rõõmu, mida saame edasi anda ka teistele enda ümber.“

Maarja Värv

*Spordipreemia kergejõustiku maailmameistri-
võistlustel odaviskes hõbemedali võitmise ja
Teemantliiga üldvõidu eest*

Magnus Kirt



Foto: Eesti kergejõustikuliit

EDU VALEM: TÖÖKUS, VISADUS JA DISTSIPLIIN

Magnus Kirt pole sportlane, kelle tippu pürgimist oleks superandeka tulevikumehena noorteklassist alates tähelepanelikult jälgitud. Kaugel sellest – aastaid pidi ta tegema ränka tööd, et jõuda arvestatava spordimehe tasemele. Tippu jõudmiseni jäi veel sealtki väga pikk samm. Järjekindlus on ta aga lõpuks sihile viinud.

Töökus, visadus, distsipliin. Nende kolme märksõna all toimunud aastatepikkune rassimine kannab vilja. 2019. aastal maandus Kirdi lennutatud oda lõpuks ekstraklassi tähistava 90 meetri joone taga. Pannes juurde maailmameistri-võistluste (MM) hõbeda ja Teemantliiga võidu, on selge, et Kirt on ekstraklassi sportlane.

Veel kolm-neli aastat tagasi oli Kirt tavalise eestlase silmis – kui ta seda nime üldse kuulnud oli – reasportlane, kes jõuab küll tiitlivõistlusele, kuid kelle tähelend sellega piirdubki. Ta ei paistnud millegi erilisega silma staadionil ega ka eraelus. Kui Kirdist kirjutati või räägiti, siis vaid spordirubriigis ning üldsust ta peaaegu ei puudutanudki.

Vaashoitud loomusega Kirdile varjus püsimine sobis. Tõrvast pärit odamees sai staadionidel ja jõusaalides segamatult tööd teha ning tipptasemele tõusmise nimel pingutada. Kuigi sportlikust perest pärit, jõudis ta odaviske juurde lõplikult alles gümnaasiumi viimasel aastal. Seepärast vajaski kindla taseme saavutamine aega.

Pikk küpsemine

Aastate jooksul tuli ette ka kõhklusid ja kahtlusi. Kui Kirt noore mehena Tallinna tuli, jätsid treeningutele oma jälje pealinnaelu ja selle võimalustega kohanemine. Vahele tuli aastaid, kus areng ei toimunud pikkade hüpetega, vaid tase püsis keskpärasena. Keerulisel ajal sai ta palju tuge oma nüüdseks meie seast lahkunud isalt ja ülejäänud perekonnalt. Visadus viis lõpuks sihile. Esmalt alistus 80 meetri joon, 2015. aastal viskas Kirt oda juba üle 85 meetri. Päris tippude hulka see teda aga veel ei tõstnud. Laiema avalikkuse jaoks kerkis Kirt esile justkui eikusagilt ning vähe polnud ka neid, kes arvasid, et tegemist on lihtsalt pauguga luuavarrest.



Magnus Kirt Doha MMil 2019.

Foto: Scanpix

Aimdus, et Kirt võib tiipptasemel kuhugi jõuda, tekkis 2017. aastal Londoni MMil, kus ta pääses esimest korda lõppvõistlusele. Sealt edasi on arenenud kõik pöörase kiirusega. Aasta hiljem, 28-aastaselt, oli ta juba odaviskajate maailma paremikus kardetud mees, kes võitis suuri võistlusi ja läks Euroopa meistri-

võistlustele (EM) Berliini medalisoosikuna. Tagasi tuli ta sealt pronksmedaliga ning korraga oli ta nii populaarne, et valiti aasta lõpus Ott Tänaku ees Eesti aasta meessportlaseks.

Tõsi, spordifännide hääletusel jäi ta Tänakule alla, kuid ajakirjanikud ja alaliidud tõstsid odamehe esile. Küllap hinnati Kirdi EMi pronksmedalit nii kõrgelt just seetõttu, et tema tulek tähendas Eesti spordis värsket tuult. Oluline on seegi, et odavise on aastaid olnud eestlaste spordiala ning uue mehe esile kerkimine tagab järjepidevust.

Eelmise kangelase vastand

Kirt on oma olemuselt tüüpiline eesti mees, kes suuri sõnu ei tee. Näiteks enne võistlust on võimatu talt mingit sisukat teavet välja pigistada. Viisaka inimesena vastab ta kõigile küsimustele, kuid tähelepanelikult kuulates saad aru, et ta ei anna ühtegi lubadust ega avalda eesmärke. „Mulle ei meeldi rääkida eesmärkidest enne, kui need täidan,“ on Kirt korduvalt tunnistanud. Vähe sellest, Kirt ei armasta ka pikalt ja laialt rääkida näiteks sellest, kuidas ta aasta olulisemaks võistluseks valmistus. Treeningute ülevaade piirdub üldsõnaliste kirjeldustega, muud üksikasjad jätab ta enda teada.

Sarnased lood on ka Kirdi emotsioonidega. Kui eksmaailmameister Andrus Värnik võis pärast õnnestunud viset teha salto või pakkuda publikule juubeldamise kirgastamiseks mõne muu efektse liigutuse, siis Kirt teeb heal juhul paar käteplaksu ja manab näole tagasihoidliku naeratuse. Välised efektid pole tema jaoks ning isegi pärast rekordite püstitamist jääb ta tõsiseks.

„Ma pole kunagi seadnud rekordi püstitamist ainueesmärgiks,“ sõnas ta mullu pärast aastaid Värniku nimel püsinud Eesti rekordi ületamist. „Ma ei mõtle kunagi otseselt tulemusele. Püüan igast viskest leida vigu, mida annab parandada, küll siis oda kaugele lendab.“

Kirt on üdini tõsine spordimees ning see väljendub igas tema lauses. Ei mingit ülevoolavat rõõmu, ei mingit sõnumit konkurentidele, et oodake, nüüd ma tulen ja teile näitan! Kaugel sellest – hoopis arutlus, kuidas kodusel võistlusel visatud tulemus ei maksa kuigi palju, kui Teemantliiga võistlustel lendab oda palju vähem.

Tänavu polnud põhjust ka selle pärast muretseda. Eesti rekord õnnestus kasvatada uue kümneni väljaspool kodumaad, samuti oli ta Teemantliiga võistlustel stabiilselt esireas. Maailma edetabeli liidrikoht ei jäta Kirdi tasemes mingit kahtlust.

Kui rahvusvahelise karjääri alguses oli Kirdil suurvõistlustel probleeme närvide taltsutamisega – tulemused kippusid tema hooaja parimale alla jääma –, siis nüüd suutis ta igal võistlusel teha vähemalt ühe kõrgest klassist viske. Erakordne näide on ka mullune Teemantliiga finaalvõistlus, mille Kirt võitis viimase viskega. Selleks peab olema hea närv ja tohutu enesekindlus.

Visa töö paranemise nimel

Paraku on Kirt omamoodi keerulise saatusega sportlane. Ta on tipus olnud vaid paar aastat, kuid 2019. aasta tõi kaasa ränga tagasilöögi. Ta jõudis Doha MMI hõbemedali võiduga suurepärase saavutuseni, kuid toonasest õhtust sööbis mällu ikkagi pilt sellest, kuidas Kirt lamab vigastatuna odaviskesektoris ning kuidas ta hiljem võtab hõbemedalit vastu, käsi kaela seotud. Ilus õhtu, kuid meepotis oli väga suur tõrvatilk.

Draama muudab spordi võluvaks. Samal ajal ei taha ükski spordisõber, et see puudutaks atleeti, eriti veel tema lemmikut, nii sügavalt. Kirti puudutab ja küsimus on selles, kas Eesti ilmselt suurim medalilootus saab suvel Tokyo olümpial osaleda. Kirt ise on lubanud, et teeb paranemiseks kõik võimaliku, kuid midagi garanteerida ei saanud ka kogenud spordiarstid. Taas on löönud välja Kirdi visadus ja töökus. Kohusetundlikult kõiki harjutusi tehes on taastumine kulgenud võimalusi arvestades hästi. 2020. aasta varakevadeks ei saanud ta teha veel kõiki asju nii nagu terve sportlane, kuid asjad liiguvad jõudsalt paremuse poole.

Eelmisel kümnendil, kui Eesti rahva sangariks tõusnud Andrus Veerpalu põlve vigastas, tundsi seda justkui oma rahvusliku põlvega. Suusamehe paranemisele elati kogu hingest kaasa. Selles valguses on meil nüüd ka oma rahvuslik õlg. Liialdus oleks küll väita, et Kirdi õla paranemisele elab kaasa kogu eesti rahvas, kuid vähemalt spordiringkondades oli see mõnda aega peamine teema. Kirt oli oma võitude ja saatuselöögi inimestele sügavamale südamesse pugenud.

Peep Pahv

*Spordipreemia täiskasvanute maailma-
meistrivõistlustel vigursuusatamises
kuldmedali, kahekordse juunioride
kuldmedali ning X-mängudel kuld-, hõbe- ja
pronksmedali võitmise eest*

Kelly Sildaru



Kelly Sildaru valiti esimest korda aasta naissportlaseks.
Foto: Anna Aurelia Minev (ERR)

X-MÄNGUDE JA JUUNIORIDE PARIMAST KA MAAILMA PARIMAKS

Uusi tipp vallutav *freestyle*-suusataja Kelly Sildaru korjab ikka kulda ja karda

Viimati oli Eesti saanud olümpiaalal individuaalse maailmameistri 2013. aastal, kui tiitlini jõudsid epeevehklejad Julia Beljajeva ja Nikolai Novosjolov ning kreeka-rooma maadleja Heiki Nabi. 2019. aastal lõpetas selles vallas pika ootuse *freestyle*-suusataja Kelly Sildaru. USA mägikuurordis Park Citys mängiti Sildaru auks Eesti hümni rennisõidu finaali järel.

Senise karjääri suurima triumfini ehk maailmameistri tiitlini jõudis Sildaru mõni päev enne 17. eluaasta täitumist ehk temast sai esimene eestlane, kes alaealisena olümpiaalal maailmameistriks kroonitud. See on saavutus, mis kirjutatakse suurte tähtedega Eesti spordiajalukku.

Karjääri alguses tundus, et Sildarule kukuvad võidud justkui iseenesest sülle. Aastate edenedes on tulnud aga ka tagasilööke. Eelkõige lasi end oodata esimene täiskasvanute tiitlivõistluste medal. Raske põlvetrauma tõttu jäi tal võistlemata 2018. aasta PyeongChangi olümpial. Asjad kippusid kiiva kiskuma ka esimestel täiskasvanute maailmameistrivõistlustel (MM). Esmalt jäi Park Citys hoopuudusel võistlemata Big Airi hüpetes. Seejärel jäi eestlanna trumpala pargisõit keeruliste ilmastikuolude tõttu üldse ära.

Paar päeva peedistamist tõi MM-kulla

Eesti spordifännide õnneks on Sildaru aga niivõrd mitmekülgne, et maailma tipus lööb ta laineid koguni kolmel alal. Önn saabuski lõpuks õuele just sellel senisel kolmandal alal ehk rennisõidus. Ekstreemsport on ikka olnud selline ameerikalik ala, kuhu n-ö Hollywoodi lõpud on justkui sisse kirjutatud. Nii võitis ka Sildaru maailmameistrivõistluste kuldmedali viimase katsega. Seni oli ta paiknenud pronksisel positsioonil ja esikoha suunas liikunud kanadalanna Cassie Sharpe tundus oma sooritusi tehes justkui teiselt planeedilt tulnuna. Pjedaali kõige kõrgemale astmele aitas eestlanna lõpuks laskumise viimasel hüppel tehtud trikk *switch 1080*. Seda ei olnud ükski naine varem rennisõidus sooritanud. Seejuures ei olnud Sildaru seda isegi mitte trennis proovinud.

„Eks nad [isa Tõnis Sildaru ja mänedžer Michael Spencer] peedistasid mind paar päeva, et oleks vaja proovida. Paps ütles juba varakult, et mõtleksin selle peale. Tegelikult õppisin ma ju alles eelnevalt ära *switch* 900. Pärast teist laskumist rääkisin mänedžeriga. Ta ütles, et ilma selle trikita ma esikohaks vajalikke punkte ei saa. Kuna enne viimast katset oli mul pronksmedal kindel, ei olnud midagi kaotada. Mõtlesin, et ma siis proovin,“ meenutas maailmameister võidu valem.

Seejuures lõpliku otsuse uue triki sooritamiseks tegi ta keset viimast laskumist. Nagu selgus, jõuab tavavaataja jaoks ülikiirete õhulendude ajal päris paljustki mõelda. „Kui oled õhus, siis mõte töötab palju kiiremini. Isegi tavalise Big Airi hüppe ajal jõuad teinekord kõik asjad ära mõelda. Aju töötab sel hetkel hoopis teistmoodi. Hoopis kiiremini. See on hästi kummaline tunne,“ avas Sildaru ala tausta. „Mõned mõtted jäävadki niimoodi eredalt meelde. Tegelikult on aga parem mõtetele mitte eriti palju keskenduda. Tuleb teha ikka asju, mis on juba selged ja sisse harjunud. Mõtted tuleb mujale suunata.“

Kuigi Sildaru on juba kogenud võitja, oli täiskasvanute MM varasemaga võrreldes siiski midagi muud. „Nii pingelist aega ei olegi mul varem olnud. Üritasin ikka positiivselt mõelda. Rennisõidus oli ka lõpuni ju suur närvipinge,“ tunnistas ta, et Big Airi hoopiprobleem ning pargisõidu tühistamine tegid meele ikka väheke mustaks küll.

Sildaru järjekordsete triumfide juures kiputakse unustama, et sellele eelnes pikk vigastuspaus. Põlve ristatistidemetega trauma tõttu tuli võistlusi kõrvalt vaadata koguni aasta aega. Seejärel maailmameistriks tõusmine ei olnud ka sportlase enese jaoks iseenesest mõistetav.

Vigastuse põhjustanud trikk vajas unustuse hõlma

„Ausalt öeldes, seda ma ei uskunud. Ma ei saanud ju peaaegu aasta aega midagi teha. Teised tegid aga trenni ja arenesid edasi,“ tõdes ta ausalt, et trauma järel kohe uuesti tippu kerkimine oli ka tema jaoks paras üllatus. „Sporditegemise mõtteid ma siiski vahepeal maha ei matnud.“

MM-tiitli võitmine rennisõidus oli samas ka mõneti sümboolne. Just seda ala harjutades sai ta 2017. aasta septembris ränga vigastuse. Ta proovis toona teha saltot ehk *flair*’i, mida oli varem korduvalt sooritanud. Suure triumfini jõudes jäi see trikk eestlanna kavast välja.

„Pärast vigastust ei ole ma rennis kordagi saltot proovinud. Võib-olla ma ei julge seda päriselt teha. Samas see ei ole ka nii vajalik. Kui see trikk annaks suure eelise, siis võtaksin end kokku ja mõtleksin välja, kuidas seda teha,“

tunnistas Sildaru. „Teised uued trikid annavad aga rohkem punkte. Seega ei ole selle järele otsest vajadust olnud.“

Sildaru ei oleks aga Sildaru, kui ta piirduks aasta jooksul ainult ühe kuldse medaliga. 2019. aasta tõi auhinnakappi täiendust ka X-mängudelt. Lisaks tava-pärasele pargisõidu kullale lisandusid rennisõidu hõbe ja Big Airi pronks.

Kui Eestis ei saanud X-mängudelt korraga kolme medali võitmise fakt just ülemäära suurt tähelepanu, siis tegelikkuses kirjutas ta end sellega ekstreem-spordimaailma kõige kuulsama jõuproovi ajalukku. Nimelt sai temast esimene sportlane, kellele Aspenis ühel aastal kolm autasu kaela riputatud. Lumelauduritest on säärase saavutusega hakkama saanud ainult rootslanna Jennie Waara. See juhtus aga juba 1997. aastal.

Taas kord nimi ajalooraamatutesse

„Alates päevast, mil ta 13-aastasena esmakordselt Aspenis võistles, on Kelly Sildaru hämmastanud pealtvaatajaid ja kaasvõistlejaid ning ajalooraamatuid pidevalt ringi kirjutanud,“ kiideti Aspen Timesis eestlannat järjekordse suursaavutuse järel.



Kelly Sildaru võitis täiskasvanute MMil debüteerides rennisõidus kuldmedali. Foto: Sean M. Haffey/Getty Images/AFP (Scanpix)

2019. aasta kevadel hooajale punkti pannes tuli taas kord välja otsida needsamad ajalooraamatud. Aprilli keskpaigas Kläppenis toimunud juunioride MMil mängiti Sildaru auks Eesti hümni nii pargisõidu kui ka Big Airi hüpete järel. Kokku tõusis tema juunioride maailmameistrivõistluste medalisaldo sellega kuue kuld- ja ühe hõbemedalini. *Freestyle*-suusatajate konkurents on see rekordiline näitaja.

Isiklikus plaanis läks Sildaru jaoks ajalukku Kläppenis võidetud Big Airi esikoht. Tegemist oli esimese suurema triumfiga sel alal. Nagu kuldse eestlanna puhul tavaks, tuli esikoht ikka viimase katse suurepärase sooritusega. Enne seda oli ta alles 4. kohal.

Uus hooaeg tõi uue treeneri

Suures plaanis oli 2019 Sildaru jaoks ka muutuste aasta. Seni oli laagritesse ja võistlustele sõidetud nagu kolm musketäri ehk Kelly koos isa Tõnise ja vend Henryga, kes teda jõuproovidel igakülgsest aitasid. Kuna tagant vajas tõukamist ka Henry karjäär, jäi perekonna noorima võsu tippu pürgimine isa õlule. Kelly alustas sügisel treeningualast koostööd poiss-sõbra Mihkel Ustaviga.

„Praegu vajab Kelly treenerit, kes suudab teda toetada ja enesekindlust anda. Asi pole lihtsalt trikkide nüanssides, vaid uskumises, et ta suudab teha iga trikki, mida tahab,“ märkis eestlanna mänedžer Michael Spencer, et uus tandem peaks töötama igati õlitatult. „Mihkel ei löönud sportlasena läbi, aga see ei tähenda midagi. On palju häid treenereid, kes pole X-mängudel osalemisele isegi lähedale jõudnud. Ekstreemsport põhineb elustiilil ja eneseväljendamisel.“

Varasemast rohkem ka koolile pühendunud Sildaru koostöö Ustaviga tõigi 2020. aasta jaanuaris kohe kaks kuldmedalit X-mängudelt ning pargisõidu esikoha noorte olümpialt Lausanne'is. Kui seni oli Sildaru võitnud Aspenis kolm kulda pargisõidus, tuli nüüd lisaks trumpala esikohale ka triumf rennisõidus. Seda loomulikult taas tänu suurepärasele viimasele katsele.

Madis Kalvet

*Spordipreemia Eesti naiste võrkpallikoondise
viimise eest Euroopa meistrivõistlustele ning
Tartu Bigbanki võrkpallimeeskonna Credit 24
meistriliiga võidu eest*

Andrei Ojamets



Andrei Ojamets Eesti naiste võrkpallikoondist juhendamas.
Foto: Gertrud Alatare (Eesti võrkpalli liit)

VÕRKPALLITREENER, KES KAOTAB TÖÖ, KUI ON LIIGA EDUKAS

Andrei Ojametsa karjääri sobib iseloomustama merelaine. Üles ja alla, kord võidukalt vahusel laineharjal, siis järgmisel hetkel jälle sügaval vee all.

Aga jonnakalt nagu poi pistab 6. juulil 1963 Pärnus sündinud Andrei Ojamets pärast järjekordse laine alla jäämist taas pea veest välja. Ja saab mõne uue projektiga jälle edukalt hakkama. Nii on see ikka olnud.

Viimati tegi ta ajalugu sellega, et tüüris Eesti võrkpallinaiskonna Euroopa meistrivõistluste (EM) finaalturniirile, alagrupi võitjatena edestati teisenä edasi saanud soomlasi, heatasemelised Tšehhi ja Rootsi koondis jäid gruppi toppama. Kunagi varem polnud ühegi meie olümpiaala pallimängunaiskond finaalturniirile jõudnud. Võite eelmisel aastal Ungaris peetud EM-finaalturniiri alagrupimängudes teenida ei õnnestunud, kuid Horvaatialt ja Rumeenialt saadi kätte geim ning tugevat Aserbaidžaaani hoiti väljakul üllatuslikult koguni viis geimi, 2 : 3 kaotuse eest saadi tabelisse üks punkt. Igati väärikas debüüt.

On alati valmis õppima

Edasi läks nii, nagu tihti varemgi Ojametsa karjääris. Tema leping naiskonna juhendajana lõppes, sügisel korraldati peatreeneri kohale konkurss ja seal eelistati vaieldamatult head tööd teinud Ojametsale nimekat ja uhke CVga itaallast Lorenzo Micellit. Ehkki Ojamets tõi naiskonna mustast august välja, anti seejärel teatepulk üle. Järgmist sammu loodetakse astuda itaallase taktikepi all.

Kas selline asjade käik valmistas pettumuse? „Momendiks kindlasti,“ tunnistas alati aus ja otsekohene Ojamets, kes töötas rahvusnaiskonna peatreenerina 2015. aastal ja seejärel taas alates 2017. aastast. „Aga mis seal ikka, see ei ole ju minu isiklik võistkond. Rahvuskoondis on teine asi. Hakata tagantjärele nutma ja hirmsasti üle elama – see ei muudaks mitte midagi. Teiseks oleks ma ka ise valmis sellise treeneri (Micelli – M. R.) kõrval õppima. Kunagi ei ole hilja hankida uusi ja värskemaid teadmisi.“

See oli üks peamisi ja tänaseni kehtivaid tarkuseteri, mille Ojamets sai kaasa 1984. aastal toonases Leningradis Lesgafti-nimelist kehakultuuri instituuti



Eesti võrkpallinaised lunastasid pääsme EMile!
Foto: Gertrud Alatare (Eesti võrkpalli liit)

lõpetades. „Nõukaajal oli see liidus selles valdkonnas kool number üks,“ keeras Ojamets ajaratast pea 40 aastat tagasi. „Ülikooli tase oli väga kõva, minu treener Johannes Noormägi oli väga üllatunud, kui kuulis, et sain sinna sisse. Mina võrkpallurina Eesti koondise tasemel ei olnud, vaid tavaline klubimängija. Millegagi eriti hiilgavalt silma ei paistnud. Kindlasti sain Lesgaftis laiema silmaringi, loenguid luges mulle Vjatšeslav Platonov isiklikult. Elu lõpuni on mulle meelde jäänud üks lause, mis öeldi meie grupele arenguvestlust tehes: saate aru, te saate siit diplomi kätte, aga see ei tähenda, et viie aasta pärast on teie teadmised samal tasemel. Kõrgharidus antakse selleks, et osata ennast edasi harida. Kes seda ei tee, selle jaoks muutubki diplom lihtsalt paberiks. Julgen öelda, et olen suutnud teatud asjade osas natuke ajaga kaasas käia.“

Põrkus vastu ükskõiksust

Ojametsast sai treener õige noorena. Juba 1987. aastal võttis Laimons Raudsepp ta ENSV esindusmeeskonna Tallinna Kalevi juurde abitreeneriks. 1991. aastal viis Ojamets mängiva treenerina Pärnu KEKi (omaaegne kolhoosidevaheline ehituskontor – toim) Eesti meistriks. Ka suurel areenil ei tulnud edu kaua oodata.

1993. aastal oli Spring Cup vägagi kõrge tasemega turniir. Öeldi hellitavalt EM number kaks või siis n-ö Lääne-Euroopa tšempionaat. Raudsepp oli tol ajal



Andrei Ojamets Eesti naiste võrkpallikoondise taustajõududega.
Foto: Ken Mürk (ERR)

seotud Soome koondisega, seega sai Türgis toimunud võistlusel väejuhina tuleristsed Ojamets. Debüüt rahvuskoondise peatreenerina sujus kui ilus unenägu. Rumeeniat võideti 3 : 0, viis kuud hiljem EMil viiendaks tulnud Bulgaariat 3 : 2, Türgi teisele koosseisule kaotati tähtsusetus viimases alagrupimängus 2 : 3. Veerandfinaalis nahutati Kreeka noort koosseisu 3 : 0. Poolfinaalis Taaniga andis lühike pink tunda. Otsa sai jaks ja õnn – 2 : 3. Pettumus neelati alla, viiegeimilises pronksimatšis jäeti 1989. aasta EMil hõbedale tulnud rootslased pika ninaga ja medal oligi käes.

See näitas, et meeskonnal on kõvasti potentsiaali. Kangesti taheti osaleda järgmisel EM-valikturniiril. Paraku teatati Ojametsale Eesti võrkpalliliidus, et raha selleks ei ole. „Mul sõimati nägu täis. Mida sa õige mõtled ja nõuad?! Jätsimegi osalemata, lasime aja mööda ja meeste motivatsioon kukkus. Miks me ei läinud mängima – meeskond oli olemas!“ pahandas Ojamets raamatus „Terava keelega. Avo Keele ja Eesti võrkpallimeeskonna lugu“ juhtunut avalikustades. 1995. aastal pani ta ameti maha, nägi, et midagi ei muutunud, alaliit ei panusta koondisse piisavalt.

Hiljem pole ta meeste koondise peatreenerina kätt proovida saanud, küll aga aitas abitreenerina Avo Keelel tüürida Eesti rahvuskoondise kahel korral EM-finaalturniirile (2009 ja 2011).

Väga valus lahkumine

Teine laineharjal surfimine sai teoks sajandivahetuse paiku Pärnus, kus Ojamets oli alates 1991. aastast järjepidevalt tegutsenud. Ta oli Pärnu klubis mees kui orkester: klubi peatreener, mängija (kuni 1995), president (1993–1998) ja Rabahalli direktor. Vajadusel ka remondimees ja koristaja, sest eraldi töötajate värbamiseks raha nappis. „Kui tuli paigutada lisatribüüne, siis võtsin trelli kätte, kui vaja, siis haarasin lapi ja koristasin vetsu ära,“ on Ojamets meenutanud.

Asi muutus kõvasti professionaalsemaks alates 1999. aastast, kui ärimees Urmas Sõõrumaa adus, et suvepealinnas on meesteks sirgumas suurepärase plejaad võrkpallureid ja otsustas tulla turvafirma ESSiga³⁶ Pärnu suurtoetajaks. Klubiga ühines kogenud sidemängija Avo Keel ja tugevad leegionärid ning end hakati proovile panema ka eurosarjades.

Hooaegadel 1999/2000 ja 2000/2001 tegi Pärnu ESS Eestis puhta töö, võites nii karika kui ka meistritiitli, kuid Ojametsa asemel palgati seejärel peatreeneriks soomlane Pasi Rautio. „See oli üks raskemaid hetki mu karjääris. Oleksin oodanud juhtkonnalt rohkem kannatlikkust,“ tunnistas Ojamets, et see oli talle väga raske hoop. „Pidada eurosarjas 16 hulka jõudmist kehvaks tulemuseks ...“

Ja kellele siis 1/8-finaalis kaotati? Venemaa liiga tippu kuulunud Jaroslavli Neftjannikule kaks korda tulemusega 1 : 3. Pärnu ESS tegi seejärel vägevaid tulemusi, Ojamets pidi seda kõike paraku kõrvalt pealt vaatama.

Ka hiljem on seda kõike juhtunud, see on saanud suisa mustriks. 2014. aastal viis Ojamets noore Tartu Bigbanki võistkonna Eesti meistriks. Järgmisel hooajal võideti Balti liiga ja meistrivõistlustel saadi hõbe. Ometi ei pakutud juhendajale uut lepingut ja ta jäi mõneks ajaks sootuks tööta. 2018. aasta kevadel kutsuti Ojamets Bigbanki meeskonna pingile tagasi ja taas tuli mitu täistabamust: Balti liiga võit (2019) ja Eesti karikasarja võit (2019), lisaks tegi ta vahepeal head tööd Tartu naiskonnaga, hooajal 2017/2018 tehti uhke kübaratrikk, triumfeerides nii Balti liigas, Eesti meistrivõistlustel kui ka karikasarjas.

³⁶ Turvaettevõtte ESS (Estonian Security Service), 1991–2000; hiljem kontsern Falck Baltics – toim.

Jagas raha ka abilistega

See ongi treeneritöö võlu ja valu. Täna oled kangelane, aga juba homme võid olla üleliigne. „Mingeid garantiisid selles töös ei ole, et kui midagi võidad, siis ... Olen tähele pannud, et kui mul liiga hästi läheb, siis jäängi tööst ilma. Paradoks muidugi, aga nii on olnud. Eks ma olen tänu sellele saanud paksema naha, paljudele asjadele reageerin teisiti ja oskan paremini hinnata inimesi, kes on mu ümber. Kõik, mis ei tapa, teeb tugevaks. Elu on nagu merelaine. Või klassikuid tsiteerides: kord Piibelet all ja Vestmann peal, siis Piibelet peal ja Vestmann all.“

Hinnata oskab Ojamets kaaslasti ja abilisi tõesti ning sugugi mitte üksnes sõnades. Kui ta pälvis Eesti naiskonna EM-finaalturniirile viimise eest riikliku spordi aastapreemia, otsustas ta sellega kaasnenud 9600 eurot jagada ka koondise abitreenerite Marko Meti, Oliver Lüütsepa ja statistiku Mihkel Sagariga. „Aga see on ju normaalne. Kui ühiskonna hoiakud on teistsugused, siis küll, aga mind on vähemalt nii kasvatatud. Ega mina üksinda Eestit EMile ei viinud! Tulemust ei tee kunagi üks inimene, see on tunnustus kogu kollektiivile,“ selgitas Ojamets.

Märt Roosna

*Spordipreemia kergejõustiku
maailmameistrivõistlustel
kümnevõistluses hõbemedali võitmise eest*

Maicel Uibo



Maicel Uibo abikaasa Shaunae Miller-Uiboga Tallinna lennujaamas.
Foto: Priit Mürk (ERR)

MUREDE SELJATAMINE AITAS MEDALIMEHEKS

Maicel Uibole piisas ühest enam-vähem tervena püsitud suvest, et lõpuks ometi olla kümnevõistluse tiitlivõistluses kõige kõrgemas mängus. Normaalne treening tagas talle arengu, mis viis maailmameistrivõistlustel (MM) Dohas hõbe-medalini. Seejuures on Uiibo taas süsteemivälise sportlase näide.

Uiibo pakkus Dohas 2019. aasta Eesti spordi ühe võimsaima etenduse. Iga-päevaselt USAs ja Bahamal harjutav atleet näitas taset, mida talt juba ammu oodati. Ja see pole kindlasti veel lagi. Kohe algasid ka arutelud teemal, kas ja millal suudab ta ületada olümpiavõitja Erki Noole nimel oleva Eesti rekordi.

Eeldused on igatahes olemas ning kahtlemata on Uibos peidus ka korralik varu. Seda usub ka medalimees ise. „Kõik alad võiksid minna veel paremaks, et kogu võistlus ühtlaselt välja tuleks. Varu on veel kindlasti, Dohas võisteldes polnud mul viimasest operatsioonist aastatki möödas,“ rääkis Uiibo Dohas sellest, mis aitaks muuta MMi hõbeda Tokyo olümpial kullaks.

Uiibo on pidanud elama üle keerulisi aegu, kui tiipsemel sportimiseks nappis raha. Pikka aega polnud tal tiitlivõistlustelt ette näidata suurema toetuse väärilist tulemust. Lõpuks sai ta sise-MMil seitsmევõistluses medali, kuid tegemist polnud olümpiaalaga ning tema võimalik toetamise teema tekitas elavaid arutelusid.

Lõpuks jõuti tippspordi komisjonis siiski otsusele, et Uiibo väärrib regulaarset rahalist toetust. See oli spordimehe jaoks kergendus, sest seni oli ta pidanud tuginema oma abikaasale, maailma kergejõustiku absoluutsele tipule Shaune Miller-Uibole ja tema treenerist isale, kelle juures sai justkui maa ja taeva vahele jäänud eestlane vahepeal harjutada.

MMi hõbe muutis palju

„Päris üksi ei oleks ma saanud seda kõike teha. Poleks olnud katust pea kohal ja sööki laual. Pärast ülikooli lõpetamist mul ju korralikku tulemust ei olnud,“ on Uiibo tunnistanud. Samas ei soovi ta sportida kellegi teise kulul. „Mul on alati olnud põhimõte, et kellegi teise raha eest ei tahaks seda kõike teha. Olen mõned kindlad asjad võtnud omale kinnisideeks, et kui nende eest maksta ei



Maicel Uiibo Doha MMil.
Foto: REUTERS/Dylan Martinez
(Scanpix)

suuda, peab midagi muutma. Kellegi teise kelgul ma sõita ei soovi.“ Rasketel aegadel on Uiibo püüdnud ise hakkama saada. Tippspordi kõrvalt pole ta saanud minna päriselt tööle, kuid mingitki tasu pakkuvaid juhuotsi ja abitoide on ta ikkagi teinud.

MMi hõbe muutis Uiibo jaoks palju. Vähemalt mingiks perioodiks on tagatud korralik sissetulek ja ettevalmistustoetused. Raha on muidugi oluline, kuid ainult selle eest medaleid ei osta. Vaja on oskust pöörata oma talent tulemuseks.

„Pigem olen ikka töömees, kui lihtsalt andekas,“ hindab Uiibo ise. „Mõistagi peab ka talenti olema – näiteks kellel on rohkem tehnilist vaistu, kellel tugevam füüsiline pool. Kui aga kellelgi on minu töökuse suhtes kahtlusi, tulgu ja tehku minuga koos trenni. Ennast on tegelikult raske hinnata, seda küsimust peaks küsima mõne mu treeneri või treeningukaaslase käest.“

Töökaks spordimeheks on Uiibo sirgunud tasapisi, kuid sport on alati olnud tema elu lahutamatu osa. Lapsepõlvkodus Põlvas polnud see muudmoodi justkui võimalik. Tõsi, toona polnud eesmärk jõuda tippu ja võita suurtelt võistlustelt medaleid, vaid tegemist oli lihtsalt lemmikviisiga koos sõpradega aega veeta.

„Mängisime jalgpalli ja korvpalli ning tagusime võrku. See kõik oli üks suur mäng, lõbus oli teha väljas mingit sporti, mitte kodus toas istuda,“ meenutab Uiibo. Asjad muutusid Audentese spordikooli astudes. „Seal sai varsti selgeks, et tahan minna edasi USAsse ülikooli. Ameerikas tuli aga kõik kiiresti. Oma esimesel ülikooli kümnevõistlusel kogusin 8200 punkti ja pääsesin Moskva MMile. Siis hakkasin tõsisemalt mõtlema, et võin sportlasena kunagi midagi saavutada.“

Ainuõige käik – USA

Kuigi Uiibo sirus „päris“ sportlaseks USAs, ei arva ta, et koju jäädes olnuks samale tasemele tõusmine võimatu. Samas ei kahetse ta kunagist sammu ning on veendunud, et tema jaoks oli tegemist ainuõige otsusega. „USAsse minnes polnud minus vähimatki kõhklust. Alles hiljem sain aru, kui palju mul läks õnneks, et ma ei teadnud USA spordisüsteemist midagi – milline on seal elamine ja olemine,“ on ta hiljem meenutanud. „Koolidel ja treeneritel on suur vahe, aga Petros Kyprianou on väga hea treener. Georgia ülikoolis (The University of Georgia, Athens, USA – toim) olid juba siis head tingimused ja nüüdseks on need veel paremaks läinud. Kõik läks nii, nagu USAsse minnes ootas, ja pareminigi veel.“

Kuid tagasi töökuse juurde. Uiibo ei varja, et on sportlane, kes peab endaga pidevalt töötama. Ta viitab sellele, et kiiruse saavutamine tuleb tema jaoks väga raskelt ja kaob väga kiiresti: „Kui trenni teha ei saa, on keeruline taset hoida.“ Kiirus on seni Uiibo jaoks olnud üks võtmeküsimusi. Ta on pidanud tihti kuulma küsimusi, millal hakkab ta jooksuma 400 meetri distantsi kiiremini kui abikaasa. Seni pole see õnnestunud ning seega pole muud valikut, kui töötada ja töötada.

Täisväärtuslikku tööd saab teha vaid terve sportlane. Uibol on seljataga aga ka korralik vigastuste kadalipp. Hulk tiitlivõistlusi on läinud just nende nahka.

„Vigastusi oli mul juba väiksest saadik hunnikuna. Kui midagi juhtub, siis vahepeal tekib küll tunne, et milleks ... Korraaks ajab närvi, aga kui plaan oli, et võiks midagi saavutada, siis hakkad jälle taastusraviga pihta ja küll lõpuks kõik sujub,“ rääkis Uiibo pärast Doha MMi. See oli tema karjääris juba neljas MM, kuid alles esimene kord, kui ta jõudis korraliku tulemuseni. „Enne seda oli mu parim MM 2015. aastal Pekingis. Vahepeal ei suutnud ma võistlusi lõpetadagi. Viimased kaks aastat ei saanud ma ju pärast kevadist Götzise võistlust³⁷ enam midagi teha, hooaeg oli sisuliselt läbi. Kord vigastasin reit, siis oli häda kannaga.“

Kuigi Uibol on seljataga justkui pikk karjäär, on tegemist alles 27-aastase sportlasega. Tiitlivõistlusi, kus medaleid koguda, peaks olema ees veel küllaga.

Peep Pahv

³⁷ Legendaarne igakevadine kümnevõistlejate jõuproov Austria väikelinnas – toim.

*Spordipreemia Eesti veemotospordi koondisele
heade tulemuste eest tiitlivõistlustel*

Jasmiin Üpraus, Stefan Arand, Rasmus Haugasmägi



EESTI VEEMOTOSPORTLASED – TASEMELT VAAT ET LIIGA HEAD

Kui nimetada atleete, kelle peale võib kindel olla iga-aastases medalisajus, ei saa üle ega ümber Eesti veemotosportlastest.

Möödunud aasta kujunes eestlastele taas väga edukaks. Jasmiin Üpraus, Stefan Arand ja Rasmus Haugasmägi teenisid kolme peale kokku koguni kaheksa tiitlivõistluste medalit. Nende sekka mahtus nii kaks maailmameistri (MM) tiitlit kui kolm Euroopa meistrivõistluste (EM) kulda.

„Nende poolt oli väga edukas aasta,“ sõnas veemoto liidu peasekretär Algo Kuus. Mullune saak polnud aga teps mitte erakordne. Juba aastaid on veemotosportlastelt tulnud Eestisse kamaluga medaleid. „Medalid tulevad, ehkki klassid vahetuvad.“

Mis on meie sportlaste edu saladus? „Eestlased on meeletud entusiastid. Kõike tehakse professionaalselt ning igas aspektis ollakse sees,“ hindas Kuus. Eesti alaliidu peasekretär tõi erinevusena välja, et kui välismaal on sportlasi, kes keskenduvad ainult sõitmisele, siis Eestis ollakse iga aspektiga seotud. Eesti sportlased löövad kaasa ka tehnika ettevalmistamisel. „Niimoodi ollakse kõigest teadlikumad. Kusjuures, elukutselisi meil polegi, kõike tehakse kooli või töö kõrvalt.“

Eestlaste taset näitab ka asjaolu, et rahvusvahelise alaliidu (rahvusvaheline veemoto liit, Union Internationale Motonautique, UIM) poolt 2016. aastast välja antav maailma prima noorsportlase auhind on seni igal aastal rännanud meile. Kolmel hooajal valiti parimaks Arand, eelmisel aastal teenis uhke tunnustuse 11-aastane Ander-Hubert Lauri.

Sündinud jetispordi keskele

Jasmiin Üprausi seost spordialaga ei pea pikalt otsima. Tema isa Egon Üpraus on aastaid jetispordiga tegelenud ning saavutas alles mullu veteranide jetiklassis Euroopa meistrivõistluste üldarvestuses hõbemedali. „Esimest korda sain proovida juba nelja-aastaselt,“ meenutas Jasmiin.



Stefan Arand. Foto: erakogu



Rasmus Haugasmägi. Foto: erakogu



Jasmiin Üpraus. Foto: erakogu

Esimest korda pani Üpraus end võistlusel proovile 2013. aastal. Kusjuures, ta osales toona meeste arvestuses, sest oli harjunud kangema masinaga, millega naised siis veel võistelda ei tohtinud. „Naised pidid toona võistleva lahjema masinaga,“ nentis ta.

Esimesest välisvõistlusest võttis tulevikulootus osa 2017. aastal. Eduka võistluse järel sai Pärnust pärit sportlane indu juurde ning juba järgmiseks hooajaks õnnestus kindlustada koht naistele mõeldud jetiklassis MM-sarjas ja EMil. Debüüthooaeg rahvusvahelisel areenil kujunes võimsaks. Esimese cestlasena

võitis ta jetispordi MM-sarja kokkuvõttes medali, sedapuhku pronksi. Ka EMilt tuli medal ja paralleelslaalomi MMilt hõbe. Hooajal 2019 peeti Jasmiini juba favoriidiks klassi SKI Ladies GP1 MM-tiitlile. MM-etappidelt võitis ta kaks pjedestaalikohta, aga tehniliste probleemide tõttu tuli sarja kokkuvõttes 4. koht. Jetisportlaste maailma edetabelis lõpetas Üpraus aga hooaja koguni kolmandal real. Üldplaanis jäi Üpraus mulluse aastaga rahule: „Õppisin taas väga palju.“

Üprausi võistlushooaeg on tihe. Nimelt konkureerib ta veel praegugi ka meeste arvestuses. Mullu saavutas pärnakas meeste *stock*-klassis EM-sarja kokkuvõttes 3. koha. „Meestega koos võistlemine on väga erinev kogemus. Mehed sõidavad agressiivsemalt ja võtavad rohkem riske. Just tänu sellele olen sealt ka palju õppinud,“ sõnas 19-aastane Üpraus.

Maailma absoluutsesse tippu murdnud Üpraus pole selle kõrval ära unustanud ka haridusteed. Praegu õpib ta Pärnu Sütevaka gümnaasiumi lõpuklassis. Kuidas on tippspordi ja õpingute ühendamine õnnestunud? „Olen sellega juba nii harjunud. Just hiljuti lugesime kokku, et olen kolmandiku gümnaasiumiajast puudunud. Seega võib öelda, et olen kahe aastaga gümnaasiumit ära tegemas. Tahaksin kooli lõpetada medaliga. Proovin ikka igal pool saavutada maksimumi,“ avaldas ta.

Eestlased on liigagi head

Rasmus Haugasmägi edu pole veemotomaailmas enam kellelegi üllatus, aga 27-aastane tartlane suutis mullu siiski ajalugu teha. Esimese sportlasena UIMi ajaloos suutis ta seitsmendat aastat järjest võita MM-tiitli, kui triumfeeris taas OSY-400 hüdroplaan klassis. Ühtlasi saavutas ta kuuenda järjestikuse duubli, kui kaitses tiitlit samas arvestuses ka EMil.

Kuidas suuta end nii kõrgel tasemel üha enam motiveerida? „Ma ei ole saladust teinud, et viimastel aastatel on motivatsiooniga raskusi olnud,“ muigas

Jasmiin Üpraus võistlemas.
Foto: erakogu





Stefan Arand. Foto: erakogu

Haugasmägi. „Motivatsiooni on lihtne tappa, ja seda kahel viisil – kui võidada pidevalt või kaotad pidevalt.“

Säravaid saavutusi on mehe karjääris olnud palju, aga mõni jääb siiski teistest eredamalt meelde. „2008. aasta tulin esmakordselt Euroopa meistriks. Kusjuures, see oli mu karjääri esimene võit, ma polnud isegi Eestis varem võidutsenud. Ka kodune MM 2016. aastal. Kodupubliku ees on ikka suurem pinge peal ja samas võita on ägedam,“ tunnistas Haugasmägi.

Kuidas eestlaste seisu veemotospordis hinnata? „Eestlased on liigagi head. See võib-olla kõlab kummaliselt, aga kõik on meil tipud,“ arutles Haugasmägi. „Harrastajatest on puudus. Meil ongi ainult tiitlivõite. Pole neid, kes vahel mõnel laupäeval suve jooksul võistleksid, aga ega keegi tahagi kuskil tagapool olla.“

Emajõe äärest maailma tippu

Kooli kõrvalt on end tippu murdnud ka Tartus Miina Härma gümnaasiumis õppiv 17-aastane Stefan Arand. Veemotospordi juurde sattus Arand 2013. aastal Sten Kalderi kaudu, kui talle pakuti võimalust Emajõel end proovile panna. „Mulle on vesi ja kihutamine alati tohutult meeldinud,“ meenutas Arand, kes juba samal aastal osales esimestel võistlustel.

Samal ajal aktiivselt ka motokrossiga tegelenud tartlase valik langes ikkagi veemotospordi kasuks. „See hakkas mulle kohe istuma,“ ütles ta.

Rahvusvahelist edu ei pidanud Arand pikalt ootama. Juba 2014. aastal tuli ta juunioride MMil 15-hobujõuliste mootorite klassis pronksile. „Seal oli ka õnne,“ tõdes Arand. „Ütleme nii, et olime õigel ajal õiges kohas. See tulemus andis mulle kohe ka kirge juurde.“

Nüüdseks on ta tiitlivõistlustelt võitnud 17 medalit. Neist seitse on EM-karikad ja kuus MM-tiitlid. Hooajal 2017 alustas Stefan üleminekut täiskasvanute

30-hobujõuliste mootorite paadiklassi ja tulemuseks oli maailmameistritiitel. Aasta hiljem tuli Stefan juba teist korda GT-30 klassis maailmameistriks. Ka mullune aasta kujunes tartlase jaoks edukaks. Ta võitis GT-30 klassis MMil hõbemedali ja tuli ühtlasi Euroopa meistriks. 60-hobujõuliste kaatrite klassis Offshore 3J tõi Arand Eestisse esimese MM-tiitli. Mis on kiire edu saladus? „Kõik on kinni selles, kui palju sa tööd teed ja sõidutunde kirja saad,“ lausus Arand.

Arandi professionaalset suhtumist näitab ka asjaolu, et uue aasta eesmärgid ja plaanid pannakse varakult paika. „Oleme isaga igal aastal isadepäeval kahekesi maha istunud ning uue hooaja asjad paika pannud,“ avaldas Arand, lisades, et juba talveperioodil alustatakse tööd järgmise hooaja nimel.

Kuuekordne maailmameister pole saladust teinud, et unistus on võistelda veemotospordi kuninglikus F-1 katamaraanide klassis, kus mootoritel võimsust üle 400 hobujõu ja kiirused üle 200 km/h. Selle tõttu osales ta juba mullu 60-hobujõulises F-4 katamaraanide klassis, kus jätkab tänavugi. „Eesmärgiks on stabiilsuse ja kindluse saavutamine,“ avaldas ta.

Kaspar Ruus

Spordipreemia liikumisharrastuse edendamise eest Tartu ülikooli sporditeaduste ja füsioteraapia instituudi liikumislabori juhatajana ning projekti „Liikuma kutsuv kool“ valimise eest parimaks sporti ja liikumist hariduse kaudu edendavaks programmiks Euroopas

Merike Kull



„LIIKUMA KUTSUV KOOL“ ON PANNUD LAPSED LIIKUMA

Kõigest mõne aastaga on Tartu ülikooli sporditeaduste ja füsioteraapia instituudi liikumislabori juhataja ja tervisekasvatuse lektori Merike Kulli eestvedamisel saanud projektist „Liikuma kutsuv kool“ liikumisharrastuse edendamise lipulaev Euroopas.

Projektile „Liikuma kutsuv kool“ pandi alus 2016. aastal. Tegu on Tartu ülikooli sporditeaduste ja füsioteraapia instituudi liikumislabori eestvedamisel alguse saanud teaduspõhise programmiga, mille raames otsitakse koostöös koolidega lahendusi, kuidas tuua rohkem liikumis- ja koolirõõmu iga koolipere liikmeni. Programm toetab koole süsteemsete lahenduste loomisel, pakkudes seminare ja töötubasid koolitiimidele, koolitusi õpetajatele ja õpilastele, võimalust osaleda üle-eestilises võrgustikus, toetavaid uuringuid, nõustamist ja õpikogukonda. Nüüdseks on projekt kujunenud üle-eestiliseks ning sellega on liitunud 110 õppe-asutust. Pedagoogika valdkonna doktorikraadiga Merike Kull pälvis oma töö eest mullu riikliku spordi aastapreemia.

„See oli tõeliselt tore üllatus ja samas ka rõõm, et paljude suurepäraste spordisaavutuste kõrval pälvisid tähelepanu ka „Liikuma kutsuva kooli“ tegevused, mis aitavad tuua liikumisharrastuse laste koolipäevadesse,“ oli Kull õnnelik. „Tegelikult kuulub selle tunnustuse puhul tükike igale liikuma kutsuvale koolile ja nende igale õuevahetunnile, igale mänguvahetunnile, kõikidele liikumispausidele, mida liikuma kutsuvate koolide ainetundides iga päev läbi viiakse, igale korrale, kui lapsed pärast koolipäeva lõppu otsustavad koolihoovil aktiivselt aega veeta, igale korrale, kui jõulu- või emadepäevapeol aktiivselt mängitakse, igale koolimatkale. Need justkui väikesed asjad viivad viimaks koolikultuuri muutuseni, mida soovime.“

„See on koostöö ning mitmekesisuse ja paljuhäälsuse tulemus. Tartu ülikooli poolt vaadates on tõesti hea meel, et oleme saanud teadus- ja arendustööga panustada liikumisprogrammi arendamisse,“ lisas ta.



Merike Kull.
Foto: Raigo Teervalt
(Õhtuleht / Scanpix)

Liikumine on kasvanud kehalise kasvatuse tunnist kaugemale

Viimastel aastatel on palju räägitud, et noored on üha vähem kehaliselt aktiivsed. Mure pani aluse ka kõnealusele projektile. „Meie liikumislabori uuringud näitasid, et laste liikumisaktiivsus on murettekitavalt madal ja tekkis vajadus otsida lahendusi,“ meenutas Kull. „Alustasime koos kümne pilootkooliga, kes olid valmis muutusteks ja lahenduste katsetamiseks, ning nendega koosloomes jõudsime koolikeskkonnas sobivate lahendusteni.“

„Eelkõige on koolides muutunud liikumise tähendus,“ rääkis Kull. „See ei ole ainult kehalise kasvatuse tund. Liikumist on võimalik juurde tuua koolipäeva erinevatesse osadesse – kuidas lapsed kooli tulevad, kuidas veedetakse vahetunde, kas ainetunnid pakuvad võimalusi liikumiseks, kas koolimaja ja koolihoov on liikuma kutsuvad ning kas koolipäeva ülesehitus võimaldab aega ka õue minekuks.“

„Positiivse näitena võib kindlasti tuua üha enam õuevahetunde koolides, õpilastest mängujuhtide aktiivse tegutsemise, võimlate ja aulate avamise liikumis- ja tantsuvahetundideks ning liikumise lõimimise ainetundidega. Parim näide on ilmselt see, et koole on liitunud juba 110 ning uued koolid on liitumisootel. Koolid peavad liikumise teemat oluliseks ning on valmis ka muutusteks,“ jätkas projekti eestvedaja.

Huvi tundvate koolide leidmisega muret ei ole. „Kõik võrgustikuga ühinenud koolid on ise innustunud ja avaldanud soovi liituda. See on ka võrgustikuga ühinemise üks tingimus – koolipere soov ja valmidus,“ tõdes Kull. „Meie saame toeks olla siis, kui koolid on ise valmis alustama teekonda liikuma kutsuvaks

kooliks. Liikumislaboril on olnud rõõm olla sellel teekonnal koos väga paljude vahvate koolidega, ning see teekond jätkub.“

Loorberitele puhkama ei jääda

Koolide valmidust näitab ka asjaolu, et õpilased korraldavad ise oma liikumis-tegevusi. Projektiga on välja koolitatud üle 600 õpilasest mängujuhi, kes korraldavad teistele liikumis-, mängu- ja spordivahetunde.

Praeguste saavutustega aga ei piirduta. „Eestis on veel paljugi teha. Soovime koos koolidega pühendada tähelepanu ka õpetajate liikumiserõõmule ja heaolule, samuti koos vanemate õpilastega leida lahendusi neid kõnetavate lahenduste osas,“ avaldas Kull. „Lisaks tahame tulla toime väljakutsetega, mis seotud suure huviga võrgustiku laienemise vastu. Vaadates ajas ettepoole, soovime, et seda programmi poleks Eestis enam ühel päeval sellisel kujul vajagi, vaid et see oleks muutunud meie koolikultuuri lahutamatuks osaks.“



Eesti Vabariigi 102. aastapäev. Teenetemärkide üleandmine. Valgetähe V klass. Merike Kull – liikumise harrastuse hoidja. Foto: Tiina Kõrtsini (Õhtuleht / Scanpix)

Rahvusvaheline tunnustus

„Liikuma kutsuv kool“ pole tähelepanu pälvinud ainult Eestis. Euroopa komisjoni korraldataval spordi ja liikumise valdkonna konkursil #BeActive Education Award valiti projekt parimaks sporti ja liikumist läbi hariduse arendavaks programmiks Euroopas, edestades esikolmikus Soomet ja Saksamaad. Kas nii eduka liikumise puhul on plaan vaadata ka naaberriikide poole? „Oleme liikumislaboriga alustanud koostööd juba Soome, Norra, Leedu, Islandi ja Taaniga, et jagada nii seniseid kogemusi kui ka otsida koostöös uusi lahendusi ja võimalusi,“ avaldas Kull.

Erinevus rikastab

Merike Kull tõdes, et kooliealistele pakuvad huvi üha erinevamad spordialad. „Rõõmuga näeme, et laste ja noorte hulgas on populaarsust võitmas mitmed elustiilialad nagu kettagolf, *slackline* (tasakaaluliin), parkuur ja paljud teised,“ sõnas ta. Ühest küljest on tegu aktiivsete vaba aja veetmise vormidega, teisest küljest oskusi ja kehalist vormi arendava tegevusega. „Samuti näeme üha enam noori, kes eelistavad kooli minna jalgsi, ratta või tõukerattaga, mitte vanemate autoga. Ühtlasi kinnitavad tantsu-, mängu- ja spordivahetunnid, et päeva erinevatesse osadesse jagub üha enam liikumisrõõmu.“

Missuguseid liikumisharrastusi aga ise eelistate? „Esimene valik on ikka loodusmatkad, olgu see kõndides, rattaga sõites või suusatades,“ ütles Kull. „Treening spordiklubis tööpäeva lõpetuseks on samuti omal kohal. Ja kui lähedal on veekogu, on hommikune ujumine päevale suurepärase sissejuhatus, ning seda sõltumata aastaajast.“

Merike Kull pälvis 2020. aastal Valgetähe V klassi teenetemärgi.

Kaspar Ruus

RIIGI KULTUURIPREEMIAD

KULTUURIPREEMIADE LAUREAATIDE TUTVUSTUS

Kultuuriminister Tõnis Lukas

Mul on au välja anda riiklikud kultuuri elutööpreemiad.

Meie esimene laureaat on elulugude kogumise algataja, vaimne juht ja hing. Teda on nimetatud ka väga lihtsalt, aga kõike kokku võtvalt – mäluhoidjaks. Tema elutöö on arhiivi toonud umbes nelja tuhande eestlase eluloo. Ta on seeläbi andnud meile tagasi mineviku, ajaloo ja mälestused. Lisaks tuleb märkida tema süvakihtidesse ulatuvad teadmised eesti kirjandusklassikast.

Noorem põlvkond uurijaid teab, et mistahes küsimuste korral saab alati tema juurde minna – ja küsida ning saada vastused või vähemalt teeotsa, kust vastuseid leida. Ta on kirjutanud arvustusi, esseistikat, teaduslikke artikleid, saatesõnu ja teinud toimetamistööd.

Tema esitasid kultuuri elutööpreemia kandidaadiks Eesti kirjanike muuseumide ühing, Tammsaare ja Vilde sõprade selts, Jaan Tõnissoni selts, Karl Ristikivi selts, Eesti kirjandusmuuseum, Ene Mihkelsoni selts ning Merle Karusoo. Soovituskirjad andsid kaasa Eesti kirjandusmuuseumi teadus- ja haldusnõukogu nimel Tiiu Jaago, Leena Kurvet-Käosaar ning Marju Lauristin.

Mul on au välja kuulutada elutööpreemia laureaat, kelleks on kirjandusteadlane ja Eesti elulugude talletaja **Rutt Hinrikus**.

* * *

*„Me hoiame nõnda ühte
kui heitunud mesilaspere
me hoiame nõnda ühte
ja läheme läbi mere...“*

See tekst kuulub meie järgmisele elutööpreemia laureaadile, keda võime pidada üheks väljapaistvamaks kultuuritegelaseks ning meie aja üheks tuntumaks poeediks, ajastu mõtestajaks.

Tema luulekogud „Lumevalgus, lumepimedus“ (aastast 1966) ning „Saatja aadress ja teised luuletused 1968–1972“ (aastast 1989) on pöördelise tähtsusega. Tema teene on keeleuundus, eesti keele piiride avardamine. Lisaks luulele on ta kirjutanud näidendeid ja filmistsenaariume, tegutsenud viljaka tõlkijana ning koostanud luulekogusid. Teatriuundusele hoo andnud näidendit „Tuhkatriinu-mäng“ 1969. aastast on lisaks Eestile lavastatud ka Broadwayl.

Tema kandidatuuri seadsid üles Eesti kirjanike liit, Tallinna linnateater, teaduste akadeemia Underi ja Tuglase kirjanduskeskus, Arvo Pärdi keskus, Tallinna kirjanduskeskus ning Viivi Luik. Toetuskirja esitas Urmas Sutrop.

Palju õnne, elutööpreemia laureaat, kirjanik **Paul-Eerik Rummo**.

* * *

Kolmas kultuuri elutööpreemia laureaat on aastakümneid olnud Eesti arhitektuuri mõjukamaid isikuid. Teda võib õigusega pidada arhitekti kompromissitu sotsiaalse vastutustunde eeskujuks, sest tema loomingu keskmes on ruumi kvaliteet.

Tema loometeel paistavad eriliselt silma 1960.–1970. aastatel maapiirkondadesse projekteeritud modernistlikud ehitised. Enam kui sajast ehitisest ja projektist kerkivad eriti esile omaaegsed kolhoosikeskused Kobelas ja Tsoorus, samuti Paide KEKi ja Rapla KEKi peahoone, Pärnus asuv elamu Kuldne Kodu ja lasteaed ning palju muud. Näib, et isegi tol ajal, ekstensiivse majandamissurve olukorras, otsis ta alati iva, kvaliteeti, esteetikat. Pärast iseseisvuse taastamist on ta loonud mitmesuguseid olulisi ühiskondlikke objekte, aga ka elamuid.

Elutööpreemiale esitasid ta Eesti kunstiakadeemia, Eesti arhitektuurimuuseum ja Eesti arhitektide liit.

Palju õnne, arhitekt **Toomas Rein**.

* * *

Riiklikke kultuuri aastapreemiad antakse välja viis.

Esimene aastapreemia läheb jagamisele. Need neli inimest suutsid küll nappide vahenditega, aga kunstiliselt erakordselt õnnestunult näidata ja talletada ühe Eesti erudeerituma humanitaarteadlase mõtteid. Ühiselt on nad loonud filmikeele, mis ei suru ennast peale, ei koorma üleliigsega ja aitab vaatajal kohtuda tarkuse armastusega. Viivi Luik on kirjutanud nende filmi kohta nii: „Marju Lepajõe elu avaneb selles filmis vaikselt ja kergelt nagu mõni suur raamat, kas sõnaraamat, maailma atlas või pühakiri, ja ühte väga kulunud võrdlust kartmata võib öelda, et see elu ongi raamat.“

Kultuuri aastapreemia dokumentaalfilmi „Marju Lepajõe. Päevade sõnad“ loomise eest pälvidvad **Vallo Toomla, Erik Põllumaa, Mart Kessel-Otsa ja Kaie-Ene Rääk**.

* * *

Järgmine aastapreemia võib tunduda iseenesestmõistetav – aga kas ikka on nii?

Alates esimesest päevast, kui tehti teatavaks, et Anton Hansen Tammsaare romaan „Tõde ja õigus“ viiakse kinolinale, oli selle režissööri õlul suurem vastutus või isegi surve, kui ilmselt paljud meist eales kogenud on. Võidi ju mõelda: kas ta ikka kannab välja? Kas nii noor mees suudab mõista rahvuse tüviteksti tõelist sisu ja sügavust? Nüüd teame, et Eesti filmiajalukku sündis uus peatükk. Valmis kunstiliselt suurepärase teos, millest sai Eesti vaadatuim film ning mis jõudis tekitada elevust ka teisel pool ookeani.

Kultuuri aastapreemia meisterliku töö eest mängufilmi „Tõde ja õigus“ loomisel pälvib režissöör **Tanel Toom**.

* * *

Filmivaldkonda on põhjust veelgi tunnustada.

Järgmist laureaati on kirjeldatud kui pühendunud filmikunstnikku, kelle õnnestumised on samm-sammult suurenenud tänu visale tööle ja tegutsemistahtele. Tema tundlik ja teadlik kunstimeel loob maailmu, mis puudutavad publiku südame kõige sügavamaid soppe. Tema põhjalikkus on eeskuju noorematele filmikunstnikele. Tema käekirja on näha muu hulgas sellistes filmides nagu „Vehkleja“, „Supilinna salaselts“, „Polaarpoiss“, „November“ ja „Seltsimees laps“.

Praegune tunnustus läheb aga põhjaliku ja väljapaistva töö eest suurfilmis „Tõde ja õigus“. **Jaagup Roomet!**

* * *

Teame juba aastaid, et pimedade ja vihmase novembri paiku kipuvad eestlased pigem tubaseid rõõme väärtustama ja oma nina toasoojast mitte välja pistma. Kus teised on näinud kaamost ja takistusi, on tema näinud võimalust. Juba 23 korda on ta koos oma tegusa meeskonnaga pannud filmihundid käima mööda Tallinna kinosaalet, filmivaldkonna kohtumisi ja muid üritusi, mis edendavad kogu lähipiirkonna filmitööstust.

Külastajarekordid püstitanud 23. Pimedate Ööde filmifestivali korraldamise eest pälvib kultuuri aastapreemia **Tiina Lokk-Tramberg**.

* * *

Viies aastapreemia laureaat on rahvusvaheliselt üks silmapaistvamaid Eestist pärit džässmuusikuid. Tema pianistlikud sooritused on alati kõrge kvaliteediga ning tema kompositsioon on sisukas, läbimõeldud ja mõjuv.

Ta on oodatud ja inspireeriv pedagoog Eesti muusika- ja teatriakadeemias, tema kontserte ja uusi albumeid oodatakse suure huviga ka väljaspool Eestit. Tema koostööpartnerite hulka kuuluvad mitmed džässimaailma suunanäitajad ning ta esineb maailma olulisematel kontserdilavadel ja festivalidel. Tema muusikat saab kuulata rohkem kui 40 helikandjal.

Tunamullu aprillis ilmus plaadifirma ECM Records alt album „Absence“, samuti osales ta muusikuna 2019. aastal ilmunud albumil „Helsinki Songs“. Ka see produktsioon oli debüüt, sest isegi kaasmuusikuna ei olnud ükski Eesti džässmuusik senini ECMi plaatidel osalenud.

Aastapreemia pälvib **Kristjan Randalu** rahvusvaheliselt silmapaistval tasemel loomingulise töö ja aktiivse kontserttegevuse eest.

Palju õnne veel kord kõigile riigi kultuuri- ja spordipreemiate laureaatile!

KULTUURIPREEMIA LAUREAADI SÕNAVÕTT

Härra peaminister, ministrid, selle maja peremees, auhinnakomisjonide liikmed, kallid kaaskannatajad, head sõbrad!

Mullegi sai osaks vastutusrikas võimalus pidada väike tänukõne mitte ainult iseenda, vaid kõigi kultuurikategoorias auhinnatute nimel. Ja samuti nagu akadeemik Richard Villems, ei jõudnud ma teistelt küsida selleks volitusi ja kooskõlastusi. Kuid ehk vajadusel leiavad selle piduliku koosviibimise korraldajad võimaluse anda soovijatele sõna täiendusteks ja vastuväideteks, sest ükski mistahes *meie* nimel esineja ei saa parimalgi tahtmisel ammendada selle *meie* mitmekesisust.

Püüan igatahes igaks juhuks piirduda sellega, milles kindlasti oleme tõepoolest kõik ühte meelt. Ja see on tänulikkus. Me täname austava esiletõstmise eest kõiki neid ühendusi, asutusi ja üksikisikuid, kes meid ja rohkemaidki auhindamiseks esitasid. Me täname otsustajaid, kes kaalusid ja vaagisid ja lõppvaliku tegid. Selline asi, jumal hoidku, kellegi eelistamine teistele, ei ole kunagi lihtne ega kerge. Me täname valitsust, kes selle valiku riigi ja rahva nimel kinnitas.

Me täname oma lähedasi ja kõige lähedasemaid, kes juba oma olemasoluga on toeks meie olemistele ja tegemistele. Aitäh, armsad!

Küllap igaüks väljavalituist tunneb, et temaga samaväärseid leidub siin koduse taeva all teisigi hulgani, südamesopis aga peidab siiski ka häbelikku või häbitut mõtet, et küll ikka tehti seekord õige ja hea valik.

Ja veel. Nagu oli juba näha ja kuulda, aplodeerisime meie, kelle nimel ma kõnelen, oma kultuuri või kunstide revii rist teilegi, kes tõsteti esile teaduses ja spordis, rääkimata meie toreda keele uurimisest ja kasutamisest, mille kohal lehvib Wiedemanni surematu vaim. Nagu ka teie meile. Tehniliselt on inimtegevuse liigendamine ja liigitamine vältimatu ja põhjendatud, sisuliselt aga – üks eesti kultuur kõik. Sisuliselt ju oleme üle vaimu ja keha, humanitaaria ja reaalia, kunsti ja teaduse, teaduse ja religiooni, poliitika ja juriidika, majanduse ja sotsiaalia, ökonoomika ja ökoloogia ja nii edasi ja nii tagasi veidratest vastandamistest. Sest meil on aru peas.

Elagu eesti rahvas, kellel on aru peas!

Paul-Erik Rummo

*Kultuuripreemia pikaajalise väljapaistva
loomingulise tegevuse eest*

Paul-Eerik Rummo



PAUL-EERIK RUMMO LOOMING TULETAB VABADUST MEELDE

Nn kuuekümnendate põlvkonna esilekerkimine on jäänud tänase päevani sõjajärgse eesti kirjanduse kõige olulisemaks sündmuseks. Hiljem on tulnud mitmeid märkimisväärseid üksikautoreid (Juhan Viiding, Doris Kareva, Tõnu Õnnepalu, Andrus Kivirähk, Jüri Ehvest) ning vahest ka põlvkondi (näiteks nullindate põlvkond), ent sellist inspiratsioonist tulvil, teovõimelist ja samas erudeeritud suuremat seltskonda ei ole hiljem tekkinud. Tagasivaatavalt hinnates tuli sealt eesti kirjandusse palju olulisi nimesid – Andres Ehin, Jaan Kaplinski, Viivi Luik, Mati Unt, Vaino Vahing, tõlkija Jaak Rähesoo jt. Aga tollel ajal – 1960ndatel – oli nende hulgas üks suveräänne liider, kelle loomingut kõige andunumalt oodati ja loeti – see oli Paul-Eerik Rummo.

Rummo sündis 19. jaanuaril 1942 kirjanik Paul Rummo perre. Tema õde on lastekirjanik Mall Johanson (muusikute Kärt, Jaak, Mart ja Ants Johanson ema), teine õde on teatriteadlane Lea Tormis. Rummo õppis Tallinna 2. keskkoolis ja 1959–1965 Tartu ülikoolis eesti filoloogiat. Tema õpingukaaslasteks olid Jaan Kaplinski, Andres Ehin ja Marju Lauristin. Viimane on meenutanud: „Sellesse luulelembesesse akadeemilisse õhkkonda ilmus 1959. aasta sügisel Paul-Eerik, saadetuna varajase geniaalsuse kumust“. (Lauristin, 2002: 90) Noorte filoloogide seltskond suhtles palju ka Artur Alliksaare, Sass Suumani ja Ain Kaalepiga. Rummo esimene luulekogu „Ankruhiivaja“ ilmus esimeses luulekassetis „Noored autorid 1962“ koos Enn Vetemaa, Mats Traadi ja Linda Ruudi luulevihikutega.

„Ankruhiivaja“ oli tulvil nooruslikku optimismi ja vabadusejanu. Marju Lauristin on kirjutanud: „Olemuslikku harmooniat, rõõmsat kokkukuuluvust kõiksusega ning tungi vabaduse poole oli tollase Paul-Eeriku värssides rohkem kui ühelgi teisel Eesti luuletajal eales.“ (Lauristin, 2002: 90) Vahest see vabadusejanu ongi peapõhjus, miks tol ajal Rummo tekste nii väga oodati ja armastati. Sellele lisandus poeetiline virtuoossus, mis kõlas ometi nii lihtsalt ja tavakeelselt. 1972. aastal kirjutas paguluses, ajakirjas Mana Ivar Ivask: „Nooremaist kirjanikest kodumaal suudab [Rummoga] populaarsuses ehk ainult Jaan Kaplinski võistelda. Siiski ütleb noore Rummo kaemuslik tundeluule, tema puhtkeeleline ja rütmiline leidlikkus rohkemaile lugejaile enam kui Kaplinski filosoofilise põhikoega vahest laiahaardelisem, erudiitsem luulelooming: Rummo luule sõnastaks nagu meie keeles endas talletatud ja ilmnevaid maailma kajastusi, kuna Kaplinski prohvetlik temperament tahab pigemini keele abil ja keele kaudu maailma muuta.“ (Ivask, 1972: 19)

Luuletaja perest pärit ning tähelepanuväärses seltskonnas filoloogiat tudeeriv Rummo oli oma kunstis kahtlemata erudeeritud. Aare Pilv on kirjutanud: „Mulle näib, et kõik see, mida eesti luules oli üles ehitama hakatud Noor-Eestist saadik läbi arbutate kuni kõrgmodernismini, kogu see poeetiline ehitus jõudis Rummoga täiuseni. Ta integreeris kogu senise traditsiooni ning ühendas selle orgaanilisel viisil ka maailmaluule modernistliku tuumaga.“ (Pilv, 2020)

1964. aastal ilmus Rummo teine luulekogu „Tule ikka mu rõõmude juurde“, mis jätkas esikkogu kompromissitus vabadusejanus, ent sellesse segunes pingelisi, isegi traagilisi noote. Sellest luulekogust on pärit mõned luuletused, mis on muutunud klassikaks ja mida on korduvalt taasavaldatud, lauldud, parodeeritud-parafraseeritud, näiteks „Me hoiame nõnda ühte / kui heitunud mesilaspere“. Selle luuletuse algust kasutati näiteks aastatel 2002–2019 Eesti ID-kaardil turvamärgina. See luuletus, nagu ka Rummo kuulsad laulutekstid filmile „Viimne reliikvia“ (1969) on tekitanud senini elujõulise seisukoha, et Rummo on ennekõike rahvuslik luuletaja – et kui ta luuletas 60ndatel vabadusest, siis pidas ta silmas eeskätt eestlaste vabadusiha Nõukogude okupatsiooni ajal. Ent kui mesilaspere-luuletust lähemalt lugeda, ei ole üldsegi üheselt selge, et jutt käib eestlastest. Samuti pole „[Viimse] [R]eliikvia“ laulud sugugi ühetähenduslikult rahvuslikud. „Paul-Eerik Rummo ei ole ju olnud mingi isamaalaulik,“ arvab Aare Pilv. (Pilv, 2020) Ka Lauristin kirjutab: „Vabadusel ei olnud [Rummo luules] positiivset, reaalselt (näiteks isamaalist nagu Runnelil) sisu, vabadus oli võrdne absoluudiga, kõiksusega. Omal kombel vastanduski Paul-Eeriku metafüüsiline vabadus Hando Runneli rämedale isamaalisusele.“ (Lauristin, 2002: 92) Pilv resümeerib, et see mesilaspere-luuletus „on ambivalentne mitmes suunas ja mulle näib, et selle mõjuvus tuleneb suurel määral (noore Rummo eriliselt intensiivse loitsulise rütmi kõrval) just sellest lahtisusest, nii et seda saab korraka tajuda nii isikliku armastusluulena, rahvusliku luulena kui ka üldinimliku ühtekuuluvuse luulena, ning tema kujundite kogum otsekui valgub kujutlusvõime äärtest üle. See luuletus ei sulgu endasse, isegi kui üks või teine tõlgendus seda teeb. See on suure luule tunnus.“ (Pilv, 2020) Seda Pilve järeldest võib laiendada kogu noore Rummo luuleloominguks.

1966. aastal ilmus Rummo kolmas luulekogu „Lumevalgus ... lumepimedus“, mida paljud peavad Rummo luule tipuks, mõned ta austajad kogu eesti luule tipuks (nt Sang, 2012: 114). See oli vahest veelgi ekstaatilisem ja kompromissitum kogu kui eelmised, kujundikeel veelgi pingestatum. Sellest kogust on pärit tuntud Rummo luuletus „Oo et sädemeid kiljuks mu hing“. Selle kulminatsiooniga sai üks periood Rummo loometeel läbi. Rummo on hiljem korduvalt kõnelnud, et talle osaks saanud andunud tähelepanu tegelikult koormas teda väga ja hakkas lõpuks takistama loomingulist arengut (samas). „Kui kunstil on üldse eesmärki [---], siis see on välja murda kunstina defineeritavast suletusest,“ defineeris Rummo 1960. aastate lõpul. (Rummo, 1992: 43)

Rummo järgnevas üksikkoguks oli „Saatja aadress ja teised luuletused 1968–1972“, mis erines kolmest eelnevast radikaalselt. See hülgas senise kõrgpoeetilise stiili täielikult ja oli taotluslikult argikeelne ja realistlik, puudu oli vabadusiha, kõrguste- ja kaugustepüüded. Rummo on tagantjärele meenutanud, et käsitles kogu oma varasemat loomingut kujundlikult oma kirjana maailmale, aga „kui juba on kiri, siis on vaja sellele lisada ka saatja aadress. Mis oli siis see taust või aegruum, kus see kirjutati. See oli vaja lisada, et asi oleks justkui korralikult vormistatud.“ (Haug, Rummo, 2012: 108) See luulekogu tol ajal ei ilmunudki, sest Rummo ei nõustunud võimudepoolsete kärbetega. Käsikirjalisena levides mõjus see kogu aga eelneva taustal „põrutava poeetilise, poliitilise ja maailma-vaatelse manifestina, väljaastumisenähtuse kõigist etteantud raamidest.“ (Sang, 2012: 115) Kui kogu 1989. aastal ilmus, ei mõjunud see enam nii radikaalselt, ent seda võib käsitleda kogu praegu valitseva luulelaadi introducteerijana (samas).

Pärast „Saatja aadressi“ kokkupanemist on Rummo vahel ikka luuletanud, ent hõredalt ja juhuslikult. Ta on oma luulest pannud kokku mitmeid valik- ja koondkogusid. Samas on Rummo olnud viljakas tõlkija, kes muu hulgas on vahendanud inglise keelest modernistlikke poete nagu T. S. Eliot, Dylan Thomas, samuti soome ja vene luulet. Rummo jätkab tõlkerindel ambitsioonikalt ka neil päevil: tal on kultuurkapitali toetatud tõlkeprogrammiga Hieronymus leping James Joyce'i mahuka romaani „Ulysses“ tõlkimiseks. See modernistliku proosa üks tähtteoseid on eesti tõlkekirjanduse üks kõige suuremaid ja enam jutuainet pakkuvaid puudujääke, seejuures ka legendaarselt raske töö tõlkijale. Nii et kui see romaan Rummol tõlgitud saab, on tulemuseks potentsiaalselt omaette suursaavutus eesti kultuuris.

1960. aastate lõpust on Rummo kirjutanud ka näidendeid, millest tuntum on „Tuhkatriinumäng“. Pärast mõningast võitlust selle lavalelubamise nimel Praha kevade mahasurumise aegses õhkkonnas esietendus see lõpuks 1969. aasta alguses, lavastajaks Evald Hermaküla. Näidend osutus 1960. aastate eesti näitekirjanduse kõige tuntumaks teoseks, selle esmast lavastust loetakse Eesti teatriuudenduse üheks keskseks sündmuseks. Näidend kujutab endast tuntud muinasjutu järellugu, kui Prints on hakanud oma Tuhkatriinus kahtlema ja on otsustanud otsida „õiget“ Tuhkatriinut. Lugu on kirjeldatud eksistentsialistliku absurdina. Ka sellele näidendile on pakutud poliitilisi tõlgendusi. „Tuhkatriinumäng“ tõlgiti inglise keelde ja lavastati 1971. aastal New Yorgis teatris La Mama. 1968 kirjutas Rummo ka näidendid „Pseudopus“ ja „Kotkast – Prometheust“, mis samuti peegeldavad tolleaegset teatriuudenduse vaimu. Avalikkuse ette jõudsid need aga alles 1980. aastal ajakirjas Looming. Draamat on Rummo kirjutanud ka hiljem – „Valguse põik“ (1993, pälvis Eesti draamakirjanduse aastaauhinna) ja viimati „Taevast sajab kõikseag kive“ (2016).

Rummo on ka viljakas ja oluline lastekirjanik. Tema lastele kirjutatud teostest võib esile tõsta luuleraamatut „Lugemik, lugemiki“ (1974), mis kuulub eesti

eksperimentaalse lasteluule klassikasse. Samuti on tuntud Rummo „Kokku kolm juttu“ (1975), kus pööratakse pea peale kuulsad muinasjutud.

Paul-Eerik Rummo pälvis 2001. aastal Riigivapi IV klassi teenetemärgi ja 2006 Valgetähe II klassi teenetemärgi.

ALLIKAD

Toomas Haug. Paul-Eerikuga lossis. – Looming, nr 1, 2012, lk 97–113.

Ivar Ivask. Paul-Eerik Rummo luulemaailm. – Mana, nr 38, 1971, lk 19–28.

Marju Lauristin. Luuletaja ja vabadus: Uuesti Paul-Eerikut lugedes. – Looming, nr 1, 2002, lk 89–93.

Aare Pilv. Laureaat – Midagi veel. – Sirp, 21. II 2020, lk 5–6.

Paul-Eerik Rummo. Igavik ja igapäev. Vastus „Tuhkatriinumängu“ kriitikale. – Keel ja Kirjandus, nr 1, 1992, lk 43.

Joel Sang. Nostalgiliselt, nagu sel puhul kombeks. – Looming, nr 1, 2012, lk 114–117.

Paul-Eerik Rummo tähtsamad teosed:

LUULETUSED

Ankruhiivaja: luuletusi 1959–1962. Tallinn: Eesti Riiklik Kirjastus, 1962, 54 lk. [Luulekassett „Noored autorid 1962“.]

Tule ikka mu rõõmude juurde: teine vihik luuletusi. Tallinn: Eesti Riiklik Kirjastus, 1964, 80 lk.

Paul-Eerik Rummo. Lumevalgus ... lumepimedus; Enn Vetemaa. Lumesõda. Tallinn: Perioodika (Loomingu Raamatukogu), 1966, 46 lk. [Tirelraamat.]

Luulet 1960–1967. Tallinn: Eesti Raamat, 1968, 136 lk.

Ajapinde ajab: luulet, juhuluulet, laulusõnu ja muud eri aegadest. Tallinn: Eesti Raamat, 1985, 176 lk.

Oo et sädemeid kiljuks mu hing: valitud luulet 1957–1984. Tallinn: Eesti Raamat, 1985, 280 lk.

Saatja aadress ja teised luuletused 1968–1972. Tallinn: Kupar, 1989, 112 lk.

Luuletused. Tallinn: Kupar, 1999, 320 lk.

Kohvikumuusikat. Tallinn: Eesti Keele Sihtasutus, 2001, 68 lk.

Kogutud luule. Tallinn: SE & JS, 2005, 416 lk.

NÄIDENDID

Tuhkatriinumäng: 6 pildis. Tallinn: Perioodika (Loomingu Raamatukogu), 1969, 60 lk. [2. trükk: 1992.]

Pseudopus. Looming, nr 9, 1980, lk 1252–1269.

Kotkast – Prometheust. Looming, nr 9, 1980, lk 1270–1277.

Valguse põik. Lavastatud teatris Ugala, 1993.

Taevast sajab kõikseaeg kive: anakronistlik capriccio kahes vaatuses. Tallinn: Eesti Keele Sihtasutus, 2016, 118 lk.

ESSEED JA KRIITIKA

Kuldnokk kõnnib: jooksvast kirjandusest 1964–2009. Tartu: Ilmamaa, 2010, 608 lk. [Sari „Eesti mõttelugu“, 91.]

LASTERAAMATUD

Lugemik, lugemiki. Tallinn: Eesti Raamat, 1974, 32 lk. [Luule.]

Kokku kolm juttu. Tallinn: Eesti Raamat, 1975, 26 lk. [Proosa.]

Värvilind. Tallinn: Perioodika, 1981, 24 lk. [Piltjutustus.]

Vigurilood: lugemik, lugemiki. Tallinn: TEA, 2006, 40 lk. [Luule. Sari „Lapse oma luuleraamat“.]

Lakkhundikese jutud. Tallinn: TEA, 2008, 48 lk. [Proosa. Sari „TEA lasteraamatute varalaegas“.]

Kui lähed teele koidu eel. Tallinn: TEA, 2008. 56 lk. [Luule ja proosa. Sari „TEA lasteraamatute varalaegas“.]

Aknalaua Juss ja sõbrad: jõulunäidend. Tallinn: TEA, 2008, 40 lk.

Siil Liis ja teised siilid: jutte ja jutukesi. Tallinn: TEA, 2010, 38 lk. [Sari „TEA lasteraamatute varalaegas“.]

Tihane tõstab tiibu: luuletusi lastele. Tallinn: Tammerraamat, 2017, 120 lk.

Kui hunt veel inimene oli. Jutte lastele. Pildid teinud Kaido Ole. Tallinn: Tammerraamat, 2019, 117 lk.

Kuningas, kurgid, Quercus. Juhuslik raamatuke määratlemata vanuses õpilastele. Tallinn: Reaali Kirjastus, 2019, 61 lk.

*Kultuuripreemia pikaajalise väljapaistva
loomingulise tegevuse eest*

Rutt Hinrikus



RUTT HINRIKUS ÄRATAS ELLU EESTLASTE HUVI KIRJANDUSE VASTU

Rutt Hinrikus on Eesti kirjandusteadlane, kelle elutööks on saanud eesti elulugude kogumine ja uurimine. Ajal, mil ilukirjanduse tähtsus on eesti rahva jaoks alates taasiseseisvumisest iga kümnendiga järjest marginaalsemaks muutunud, osutus just elulugude jutustamine inimestele üldrahvalikult teraapiliseks tegevuseks, mis võimaldas eestlastel kergemini toime tulla 20. sajandil neile osaks langenud ränkade ajaloosündmustega. Eesti rahvas ei ole loomult jutukas ja avatud, ent ta hindab kirjasõna. Rutt Hinrikusel ja ta arvukatel kolleegidel on õnnestunud eestlased oma elust rääkima saada. Elulugude rääkimisest, kuulamisest, avaldamisest, lugemisest, uurimisest ja lavastamisest on enam kui 30 aastaga saanud eestlastele üks oluline ja laiahaardeline rahvuslik tegevusala.

Rutt Pöld sündis 7. mail 1946 Läänemaal Vigalas pastori perekonda. Mitmeid põlvkondi oli tema suguvõsast tulnud väljapaistvaid koolmeistreid (Paatsi, 2006: 26 jj), tema vanaisa oli haridustegelane Peeter Pöld, vanaonu vaimulik Harald Pöld. Õppis Kilingi-Nõmme keskkoolis ja 1965–1970 Tartu ülikoolis eesti filoloogiat. 1966. aasta Loomingu novellivõistlusel leidis äramärkimist Hinrikuse novell „Inventuur“. Alates 1972. aastast on Hinrikus pidevalt töötanud Eesti kirjandusmuuseumis erinevatel ametikohtadel, alates nooremteadurist ja lõpetades direktori kohusetäitja positsiooniga.

Hinrikus hakkas elulugude kogumisega tegelema 1980. aastate lõpul, mil see oli rahvusliku liikumise ja avalikustamise (osa Mihhail Gorbatšovi alustatud utmispoliitikast – toim) laineharjal populaarne tegevus. Eesti Raadios oli menukas saade „Kirjutamata memuaare“. Elulugude kogumisega alustas 1988. aastal ka muinsuskaitse selts. Kirjandusmuuseumi Eesti kultuurilooline arhiiv saatis inimestele elulugude kirjanemise üleskutse „Kas mäletad oma lugu?“ 1989. aastal. 1995. aastal korraldas kirjandusmuuseum elulugude kogumise võistluse, samuti seminari „Eesti elulugu“, mille lõpus tegi Marju Lauristin ettepaneku asutada elulooühendus. Ühenduse Eesti Elulood esinaiseks sai Rutt Hinrikus. Igal aastal hakati korraldama eluloopäeva ning kuulutati välja elulugude kogumise võistlusi.

Elulugude ühenduses tekkis plaan anda sajandivahetuseks välja „sajandi sada elulugu“. Suur osa materjalist saadigi kokku samanimelise eluloo võistluse kaudu. Monumentaalne kaheköiteline „Eesti rahva elulood“ ilmuski aastal 2000. Saja

eluloo keskmesse tõusis vältimatult traagiline Teine maailmasõda. Kolmas köide, mis keskendus elule Nõukogude Eestis, ilmus 2003. Need kolm pakku punast Jüri Arraku kaanepildiga kogumikku on muutunud väärikate ja kirjasõnalembeste eestlaste raamaturiilite sama möödapääsmatuks komponendiks kui Eesti Entsüklopeedia, „Kalevipoeg“ ja Tammsaare kogutud teosed. Eesti Vabariigi 100. aastapäeval ilmus uus mastaapne kaheköiteline ülevaateteos „Minu elu ja armastus. Eesti rahva elulood“ (2018).

Ent elulugude ühendus on publitseerinud mitmeid muidki kogumikke, millel spetsiifilisem fookus. Naiste lugudele on orienteeritud kogumik „Sõja ajal kasvanud tüdrukud“ (2006). „Sõja ajal kasvanud poistes“ (2011) avanesid samast perioodist meeste mälestused. Sarnase temaatikaga, ent enam kui kuut aastakümnet hõlmasid vanglaga seonduvad mälestused raamatus „Võimas ja sünge Patarei. Mälestused Patarei vanglast 1924–1990“ (2007). Siberi-kogemustega tegelevad „Siberilood“ (1998), „Me tulime tagasi“ (1999) ja „Vaikimise väraval“ (2001). Eestivenelaste elulugusid saab lugeda raamatust „Расскажи о своей жизни“ (2005) ja nii eesti- kui venekeelsena ilmunud „Эстония – мой дом“ (2009). Eesti õpetajate elulood võtab kokku „Mina, õpetaja“ (2015). Elulugude ühenduse viimane publikatsioon on antoloogia (2019), mis pakub lugejale eesti elulugusid alates 19. sajandi algusest kuni tänapäevani. Rutt Hinrikus on väljendanud lootust anda koos oma viimaste aastate peamise kaastöölise Tiina Kirsiga suvel 2020 välja ülevaateraamatu eesti kirjadest. (Saluorg, 2020)

Eesti avalikkus on elulugude kogumisega algusest peale innukalt kaasas olnud. Elulugude kogumise võistlustele on öla alla pannud presidendid ja peaministrid. Kolme aastakümne jooksul on Rutt Hinrikuse ja ta kolleegide töö tulemusena kultuuriloolisse arhiivi kogunenud umbes 4000 terviklikku elulugu. Välja on antud seni 18 elulooaamatut. Elulugusid on kogutud ja uuritud mujal maailmas varemgi kui Eestis – paljudes Euroopa maades juba alates 20. sajandi teisest poolest (Hinrikus, Kirss, 2006: 419), mil meil see veel poliitilistel põhjustel võimalik polnud. Ent raske on leida mõnd muud rahvast, kus elulugusid oleks kogutud sedavõrd massiliselt ja ärgitatud nii kõrgel tasemel. Selles mõttes on elulugude kogumise traditsioon Eestile ainulaadne – nagu ka Jakob Hurda rahvaluulekogud. Õigupoolest näib elulugude kogumine olevat Hurda juhitud ettevõtmise tänapäevane vaste.

Rutt Hinrikus on öelnud: „Minu unistuseks on Eesti rahvast teha seesugune mosaiik, kus kui mitte miljon, siis vähemalt 900 000 väikest aknakest saaks lahti teha, umbes nagu jõulušokolaadil: iga aknakese taga on üks inimene, üks elulugu, üks saatus, üks maailmanägemine.“ (Saluorg, 2020)

Rutt Hinrikus ei ole ainult elulugude koguja ning uurija, vaid ennekõike ja eeskätt ikkagi kirjandusteadlane. Ta hakkas elulugudega tegelema kirjandus-

uurijana ning nõnda ta ilmselt ei eeldanud, et elulugu on võrrelduna fiktsionaalse ilukirjandusega täiesti vahetu või autentne. Ka elulugu on tekst, mille kirjutamist juhivad mingid žanrid ja eelhoiakud. Tiina Kirss on osutanud, et „inimesed kirjutavad elulugusid, tuginedes (kas või alateadlikult) oma lugemusele varasemas elus – olgu see kooli kohustuslik kirjandus või omal käel loetu.“ (Kirss, 2016) Ka elulood on kirjandus, ja asjaolu, et nende lugemine ja kirjutamine eesti inimestele sedavõrd meeldib, annab lootust, et eestlased on endiselt mingil määral kirjarahvas, ehkki romaane, novelle ja luuletusi enam nii palju ei loeta kui varem.

Hinrikus on kirjandusteadlane muidugi ka selle sõna tavatähenduses. Ent ka ilukirjanikke uurides paistab silma Hinrikuse fookus eluloolisele taustale. Hinrikus on uurinud eeskätt eesti pagulaskirjanikke, näiteks Karl Ristikivi ja Ain Kalmust. Teda on paelunud erandlikud ja tugevad naised eesti kirjanduses, näiteks Frida Drewerk (Reed Morn), Aino Kallas, Asta Willmann, Elin Toona, Helga Nõu. Viimasest on Hinrikus kirjutanud meilivestlustel põhineva raamatu „Kas sa Tammsaaret oled lugenud? Kirjanduslik eluloovestlus Helga Nõuga“ (2014). Ta on uurinud Friedebert Tuglase ja Marie Underi elu- ja loomelugu. Tiina Kirss on kirjutanud, et Hinrikuse väga põhjalike ja ainet hästi tundvate artiklite meetod on biografistlik, ning „kuigi tänapäeva kirjandusuurimuses biograafilist meetodit eiratakse, sageli mõtlematult, näitab Ruti uurimispraktika, et [...] biografismi paradigma sees on palju avarust ning varjundeid.“ (Kirss, 2016)

Eriliselt on Hinrikusele huvi pakkunud kirjanike päevikud ja kirjavahetus. 1990. aastatel uuris ta näiteks K. A. Hindrey „Iru päevikut“, milles Hindrey kirjeldab oma elu traagilisi lõpuaastaid valenime all Iru vanadekodus elades (Hindrey võitles sõja ajal punaste vastu). Samuti koostas Hinrikus Karl Ristikivi „Kirjandusliku päeviku“ (2000) ning mahuka „Valitud kirjad 1938–1977“ (2002), samuti Marie Underi ja Friedebert Tuglase kirjavahetuse (2006), Underi päeviku 1922–1957 (2015) ning Gustav Suitsu abikaasa Aino Suitsu päevaraamatu 1901–1964 (2014).

Rutt Hinrikus pälvis 2000. aastal Valgetähe III klassi teenetemärgi.

ALLIKAD

Rutt Hinrikus, Tiina Kirss. Mälu narratiivi ämblikuvõrgus. – Mare Kõiva (koostaja), Võim & kultuur 2. Tartu: Eesti kirjandusmuuseum, 2018, lk 419–452.

Tiina Kirss. Rutt Hinrikus 70. – Keel ja Kirjandus, nr 5, 2016, lk 401–404.

Vello Paatsi. Põldude jälgi arhiivitolmus ja kultuuriloos. – Sirje Olesk, Janika Kronberg (koostajad). Ruti raamat. Artikleid, lugusid ja mälestusi. Tartu: Eesti kirjandusmuuseum, 2006, lk 25–34.

Rutt Hinrikus

Sündinud 7.05.1946 Läänemaal Vigalas

Õppis Kilingi-Nõmme keskkoolis ja 1965–1970 Tartu ülikoolis eesti filoloogiat. Alates 1972. aastast on Hinrikus töötanud Eesti kirjandusmuuseumis erinevatel ametikohtadel alates nooremteadurist ja lõpetades direktori kohusetäitja positsiooniga.

Eesti kirjandusmuuseumi ja ühenduse Eesti Elulood korraldatud eluloovõistluste põhjal ning Rutt Hinrikuse osalusel ilmunud elulugude kogumikud:

Eesti elulood. Kured läinud, kurjad ilmad. Koostanud Merle Karusoo. Tartu: Eesti kirjandusmuuseum, ühendus Eesti Elulood ja Maalehe Raamat 1997, 372 lk.

Eesti elulood. Naised kõnelevad. Koostanud Eve Annuk. Tartu: Eesti kirjandusmuuseum ja ühendus Eesti Elulood, 1997, 266 lk.

Siberilood. Eestlaste siberiteekond ja selle järelkajad. 1940–1996. Eessõna: Tiina Kirss. Tartu, Toronto: Eesti kirjandusmuuseum, 1998, 413 lk. [Toronto ülikooli Eesti õppetooli ja kirjandusmuuseumi ühisprojekt. Materjalid valinud Rutt Hinrikus.]

Eesti elulood. Me tulime tagasi. Koostanud Rutt Hinrikus. Tartu: Eesti kirjandusmuuseum, ühendus Eesti Elulood, 1999, 332 lk.

Eesti rahva elulood. Sajandi sada elulugu kahes osas. I osa. Koostanud Rutt Hinrikus, eessõnad: Lennart Meri, Rutt Hinrikus. Tallinn, Tartu: Eesti kirjandusmuuseum, ühendus Eesti Elulood, Tänapäev, 2000, 510 lk.

Eesti rahva elulood. Sajandi sada elulugu kahes osas. II osa. Koostanud Rutt Hinrikus. Tallinn, Tartu: Eesti kirjandusmuuseum, ühendus Eesti Elulood, Tänapäev, 2000, 511 lk.

Vaikimise väraval. Kooliõpilaste kogutud mälestusi küüditamisest. Toimetanud Krista Möisnik ja Eneken Helme. Järelsõna: Rutt Hinrikus. Tallinn: Tänapäev, 2001, 351 lk. [Vabariigi presidendi ajaloomälestuste võistluse töid. Žürii liige Rutt Hinrikus.]

Eesti rahva elulood. III osa: Elu Eesti NSV-s. Koostanud Rutt Hinrikus, eessõnad: Rutt Hinrikus, Marju Lauristin. Tallinn, Tartu: Eesti kirjandusmuuseum, ühendus Eesti Elulood, Tänapäev, 2003, 512 lk.

Рассказы о своей жизни. Жизнеописания эстоноземельцев. Составитель и предисловие: Рутт Хинрикус; редактор Нэлли Абашина-Мельц. Tallinn, Tartu: Eesti kirjandusmuuseum, ühendus Eesti Elulood, Aleksandra, 2005, 317 lk.

Sõja ajal kasvanud tüdrukud. Eesti naiste mälestused Saksa okupatsioonist. Koostanud Rutt Hinrikus. Tallinn, Tartu: Eesti kirjandusmuuseum, ühendus Eesti Elulood, Tänapäev, 2006, 306 lk.

Võimas ja sünge Patarei. Mälestused Patarei vanglast 1924–1990. Koostanud Rutt Hinrikus. Tallinn, Tartu: Eesti kirjandusmuuseum, ühendus Eesti Elulood, Tänapäev, 2007, 303 lk.

Mu kodu on Eestis. Eestimaa rahvaste elulood. Koostanud Volita Paklar, toimetanud Rutt Hinrikus. Tallinn, Tartu: Eesti kirjandusmuuseum, ühendus Eesti Elulood, Tänapäev, 2009, 390 lk.

Эстония – мой дом. Жизнеописания эстоноземельцев. Составитель Волита Паклар, главный редактор Рутт Хинрикус. Tallinn, Tartu: Eesti kirjandusmuuseum, ühendus Eesti Elulood, Tänapäev, 2009, 456 lk.

Sõjas kasvanud poisid. Eesti meeste mälestused sõjast ja Saksa okupatsioonist. Koostanud Rutt Hinrikus. Tallinn, Tartu: Eesti kirjandusmuuseum, ühendus Eesti Elulood, Tänapäev, 2011, 276 lk.

Mina, õpetaja. Valik eesti õpetajate mälestusi elust ja koolist aastatel 1940–2010. Koostaja ja toimetaja Rutt Hinrikus. Tallinn: Hea Lugu, 2015, 367 lk.

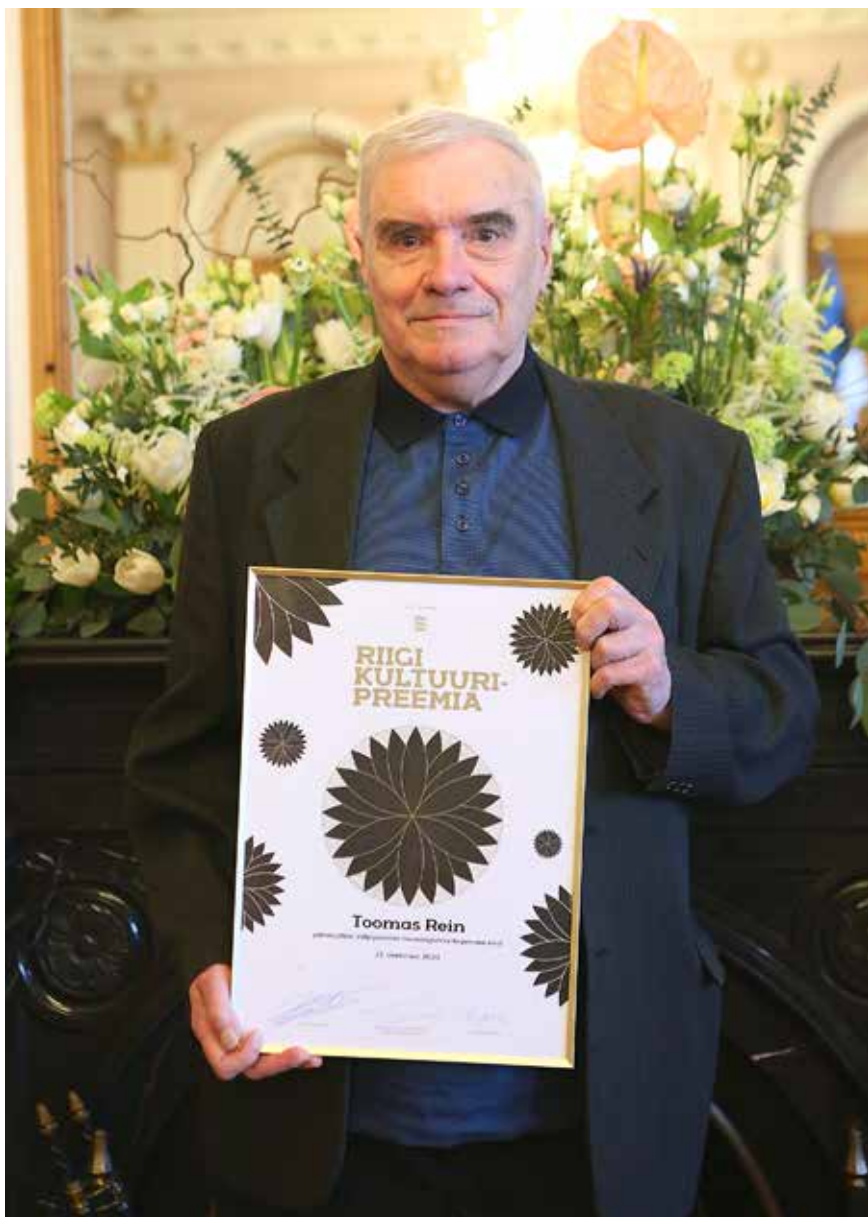
Minu elu ja armastus. Eesti rahva elulood. 1. köide. Koostanud Rutt Hinrikus ja Tiina Ann Kirss. Eessõna: Kersti Kaljulaid. Tallinn, Tartu: Eesti kirjandusmuuseum, Tänapäev, 2018, 487 lk.

Minu elu ja armastus. Eesti rahva elulood. 2. köide. Koostanud Rutt Hinrikus ja Tiina Ann Kirss. Tallinn, Tartu: Eesti kirjandusmuuseum, Tänapäev, 2018, 536 lk.

Eesti elulookirjutus. Antoloogia. [Kirjad, päevikud, mälestused ja elulood.] Koostanud Rutt Hinrikus ja Tiina Ann Kirss. Tartu: EKM teaduskirjastus, 2019, 571 lk.

Kultuuripreemia pikaajalise väljapaistva loomingulise tegevuse eest

Toomas Rein



TOOMAS REINU KESKKONNATUNDLIK JA JÄTKUSUUTLIK MODERNISM

Toomas Rein on Eesti arhitekt, kes on tuntud eeskätt oma mastaapsete projektide poolest maal ja väikelinnades – kolhoosikeskused, elamu- ja puhkekompleksid, avalikud ehitised. 1970. aastatel oli Rein üks väljapaistvamaid Eesti arhitekte, ent on tähelepanuväärne, et oma väärilise tuntuse ja tunnustuse on need oma aja spetsiifilistes tingimustes sündida saanud suurraajatised saavutanud hiljem, iseseisvusaja kümnendite jooksul. Reinu orgaaniliselt modernistlik ehituslooming on mõeldud kestma üle põlvkondade ja valitsuste, sestap on see jätkunud ka uuemal ajal ning tema autoriteet arhitektina on ainult kasvanud.

Rein sündis 17. aprillil 1940 Tallinnas. Õppis Tallinna I keskkoolis ning 1954–1958 Tallinna polütehnikumis tööstus- ja tsiviilehitust. 1961 astus ERKIsse (Eesti riiklik kunstiinstituut; praegu Eesti kunstiakadeemia) õhtuses õppes arhitektuuri õppima, mille lõpetas 1967. Samal ajal töötas Eesti maaehitusprojektis – 1960–1964 ehitustehnikuna, 1964–1967 arhitektina. Aastail 1967–1986 töötas ta EKE (Eesti kolhoosiehituse) Projektis, 1986–1988 kolhoosi Saare Kalur projekteerimisbüroos, 1988–1992 arhitektuuribüroos Toomas Rein ja Toomas Kivi. Alates 1992. aastast kuni pensioneerumiseni kümme aastat tagasi töötas omanimelises arhitektuuribüroos. 1970–2000 tegutses ka kunstiakadeemia õppejõuna. Alates 1971. aastast arhitektide liidu liige (1979–1984 juhatus aseesimees).

Rein oli osa arhitektide põlvkonnast, kes kerkisid esile 1970. aastate alguses ja vastandusid senisele nõukogulikule inimkaugale, masstootmisele orienteeritud, betoonelementidest arhitektuurile, pöördudes inspiratsiooniks muu hulgas eestiaegse funktsionalismi poole. (Lapin, 2008) 1972. aastal kirjutasid viis arhitekti – Tiit Kaljundi, Vilen Künnapu, Leonhard Lapin, Avo-Himm Looveer ja Ülevi Eljand – manifesti „Uue arhitektuuri näituse programm“, millest sai alguse nn Tallinna Kool, nagu seda hiljem nimetama hakati. Selle isetekkelise, võimude poolt pigem mittesooitud seltskonnaga liitus hiljem teisigi arhitekte, kellega sagedasti suhtlesid ka kunstnikud (Tõnis Vint, Sirje Runge, Andres Tolts), kirjanikud (Ott Arder, Juhan Viiding, Mati Unt) ja muude elualade esindajad. (Lapin, 2008) Tallinna Kooli üritused ja näitused põhjustasid ühiskonnas elavat vastukaja. Nad tekitasid avalikku entusiastlikku diskussiooni, millesarnast arhitektuuri ümber iseseisvuse aastakümnetel on harva sündinud. Suuresti koondusid Tallinna Kooli arhitektid just EKE Projekti ümber, kus toona töötas Rein. (Lapin, 2010: 11)

Arhitektina oli Rein modernist ja on selleks jäänud. Ta on oma eeskujude hulgas maininud Le Corbusier'd, kes inspireeris ka gigantsete sotsialistlike paneel-rajoonide loojaid. Samas on Rein oma suurima eeskujuna maininud soomlast Alvar Aaltot, kes vastandina suletud, kalkuleerivale modernistlikule arhitektuurile viljeles orgaanilist modernismi, mis oli keskkonnale avatud ja arvestas sellega. (Väljas, 2010: 45) Reinu ongi lausa nimetatud „Eesti Alvar Aaltoks“ (vt nt Kolk, 2005) ning parimaks Aalto tundjaks Eestis. (Urbel, 2020) Rein on loetlenud inspiratsiooniallikatena veel Frank Lloyd Wrighti, Louis Kahni ja Ralph Erskine'i. (Varblane, 2010)

Eestiaegse funktsionalismiga suhestus Rein silmapaistvalt kahel korral Suure Munamäe vaatetorni renoveerides. Originaalis arhitekt Artur Jürvetsoni meisterlik saavutus valmis 1939, ent sai sõjas kõvasti pihta. Torn rekonstrueeriti 1967–1971 Toomas Reinu ja Veljo Kaasiku projekti alusel. Seda tööd peetakse Eesti neofunktsionalismi alguseks. (Kolk, 2007) 2004–2005 toimusid Reinu uue projekti järgi taas Munamäe torni põhjalikud ümberehitus- ja renoveerimistööd. Märkimisväärse lisandusena ehitati tornile klaasseintega lift.

Rein sai end arhitektina teostama hakata selle kaudu, et Eesti kolhoosides oli kogunenud piisavat jõukust, peremehetunnet ja head maitset ambitsioonika arhitektuuri elluviimiseks. Linnades oli ideoloogiline vastuseis noortele arhitektidele suurem. (Lapin, 2008) Nõnda sündis näiteks kuulus, „UFO-kuju-liseks“ nimetatud Rapla KEKi (kolhooside[vaheline] ehituskontor, kolhooside vahenditega asutatud kooperatiivne ehitusorganisatsioon Eesti NSVs) administratiivhoone (1971, valmis 1977) – mastaapne oktagonaalne hoone, mis näib peaaegu kuuluvat sakraalarhitektuuri valdkonda ja millega kaasnes ka ulatuslik maastikukujundus. Isegi tuhatosid ja prügikastid olid selles hoones kaheksakandilised. Reinu teiseks kuulsaks majaks on Pärnu KEKile projekteeritud kolmveerand kilomeetri pikkune 4–5-korruseline neofunktsionalistlik monoliitbetoonist terrasselamu Kuldne Kodu. Selle projekt valmis 1972 ja ehitus lõpetati 1987, ent maja keskele planeeritud 16-korruseline tornelamu lõpuks kahjuks ei realiseerunudki.

Reinu tuntumateks objektideks tollest ajajärgust on veel kaks kolhoosikeskust Võrumaal: Sverdlovi-nimelise kolhoosi administratiivhoone Tsoorus (1969, ehitatud 1977) ning Linda kolhoosi keskusehoone Kobelas (1969, ehitatud 1973). Mõlema juures paistab silma nende (vastutus)tundlik asetumine maastikku. Linda kolhoosikeskusest pisut hiljem valminud kolhoosi sauna (1973, ehitatud 1983) puhul on just eriti esile tõstetud Aaltoga sarnast orgaanilist keskkonda sulandumist. (Väljas, 2010: 47) Samuti projekteeris Rein põhitöö kõrvalt mitmeid silmapaistvaid eramuid.

Alates juba 1970. aastate teisest poolest kuni 1990. aastate alguseni tegi Rein mõningal määral ka postmodernistlikku arhitektuuri nagu kõik tema kolleegid

Tallinna Koolist. (Väljas, 2010: 48) Sellisteks on näiteks kombinaat Polümeeri puhkebaas Paatsalus (1976, ehitatud 1979), Nasva jahtklubi Saaremaal (1992, ehitatud 1994) või 280-kohaline lasteaed kolhoosis Rassvet Valgevenes (1981, ehitatud 1987). Ehkki Rein projekteeris ka mitmeid postmodernistlike tunnustega eramuid, on ta hiljem kokkuvõttes tõdenud, et „ega ma postmodernismiga eriti ei haakunud.“ (Varblane, 2010) Alates 1990. aastate keskpaigast on Rein tagasi pöördunud modernismi, näiteks Eesti Panga vaheehitus Tallinnas (1997–1998), Otepää gümnaasiumi juurdeehitus (1998–2000) või Laulasmaa lasteaed-põhikool (koos Toivo Tammikuga, 2005–2007).

Emil Urbel on kirjutanud, et peale Reinu ei ole ühegi teise Eesti arhitekti plaanide järgi nii palju ehitatud, vähemalt mitte nii palju kvaliteetseid ja märgilisi hooneid. (Urbel, 2020) Kaks Reinu projekteeritud hoonet – Rapla KEK ja Viljandi tuletõrjedepoo – on muinsuskaitse all, mis on elava arhitekti puhul märkimisväärne. Reinu looming pole jäänud tunnustuseta. Lisaks mitmetele preemiatele on tema loomingule pühendatud ülevaatenäitused 1996. aastal ja 2010. aastal arhitektuurimuuseumis. 2010 ilmus seoses näitusega ka 200-leheküljeline kataloog (koostajad Toomas Rein ja Mait Väljas). 2011. aastal valmis Peeter Brambati filmi „Ehituskunstnik Toomas Rein“.

Sarnaselt paljude Eesti ja ka muu maailma vana kooli arhitektidega tegeleb Rein akvarellimaaliga, seejuures väga edukalt. Ta on oma töödega osalenud kümnetel näitustel ning pälvinud auhindu Balti akvarellitriennaalil Riias 1979 ja 1986. Kui varem olid Reinu akvarellid rohkem seotud konkreetsemate paikade ja hoonetega, siis hiljem muutusid ta tööd abstraktsemaks, ehkki seos arhitektuuriga on säilinud. Rein on öelnud, et talle on olnud tähtsad miljöõ, atmosfäär, värv. (Varblane, 2010)

Noorena tegeles Rein mõningal määral ka sisekujundusega, nendest töödest ei ole aga midagi alles (Kolk, 2005). Rein on näiteks meenutanud: „Olen sisimas uhke luuletaja-näitleja Juhan Viidingu Õismäe korteri lahenduse üle, mis tegelikkuses ei jõudnudki teostuda, sest Viidingud kolisid enne Kadriorgu.“ (Kolk, 2005)

Toomas Rein pälvis 2012. aastal Valgetähe IV klassi teenetemärgi.

ALLIKAD

Tiina Kolk. Toomas Rein – Eesti Alvar Aalto. – Äripäev, 7.03.2005, lk 38–40, <https://www.aripaev.ee/uudised/2005/03/06/toomas-rein-estis-alvar-aalto>

Tiina Kolk. Funktsionalismi Lõuna-Eestis: Suure Munamäe vaatetorn. – Äripäev, 30. III 2007, lk 48–59, <https://www.aripaev.ee/uudised/2007/03/29/funktsionalismi-louna-estis-suure-munamae-vaatetorn>

Leonhard Lapin. Tallinna Kool – silla ehitajad Eesti aega, aga ka lääne nüüdisaegsesse arhitektuuri. – Eesti Päevaleht, 16. VII 2008, lk 12–13, <https://epl.delfi.ee/kultuur/tallinna-kool-silla-ehitajad-est-i-aega-aga-ka-laane-nuudisaegsesse-arhitektuuri?id=51136106>

Leonhard Lapin. Toomas Rein on täht. – Toomas Rein, Mait Väljas (koostajad), Arhitekt Toomas Rein. Tallinn: Eesti Arhitektuurimuuseum, 2010, lk 10–12.

Emil Urbel. Laureaat – Toomas Rein – täht, kellega sarnast ehk enam ei tulegi. – Sirp, 21. II 2020, lk 8–9, <https://www.sirp.ee/s1-artiklid/arhitektuur/laureaat-toomas-rein-taht-kellega-sarnast-ehk-enam-ei-tulegi/>

Reet Varblane. Isepäine modernist Toomas Rein. – Sirp, 23. IV 2010, lk 3, <https://www.sirp.ee/s1-artiklid/c6-kunst/isepaeine-modernist-toomas-rein/>

Mait Väljas. Modernist Rein. – Toomas Rein, Mait Väljas (koostajad), Arhitekt Toomas Rein. Tallinn: Eesti Arhitektuurimuuseum, 2010, lk 45–48.

Mait Väljas. Toomas Rein – elav klassik, kes treppe ei unusta. – Sirp, 6. VI 2014, lk 24–25.

Toomas Rein

Sündinud 17.04.1940 Tallinnas.

Õppis Tallinna I keskkoolis ning 1954–1958 Tallinna polütehnikumis tööstus- ja tsiviilehitust. 1961–1967 õppis ERKIs arhitektuuri. Samal ajal töötas Eesti maaehitusprojektis: 1960–1964 ehitustehnikuna, 1964–1967 arhitektina. 1967–1986 töötas EKE Projektis. 1986–1988 töötas kolhoosi Saare Kalur projekteerimisbüroos, 1988–1992 arhitektuuribüroos Toomas Rein ja Toomas Kivi. Alates 1992. aastast kuni pensioneerumiseni kümme aastat tagasi töötas omanimelises arhitektuuribüroos. 1970–2000 töötas ka Eesti kunstiakadeemia õppejõuna. Alates 1971. aastast arhitektide liidu liige (1979–1984 juhatuse aseesimees).

*Kultuuripreemia rahvusvaheliselt
silmapaistval tasemel loomingulise töö ja
aktiivse kontserttegevuse eest 2019. aastal*

Kristjan Randalu



PIGEM VAOSHOITUD JA AINA EDUKAM

Kristjan Randalu sündis Tallinnas 1978. aastal tunnustatud klassikalise pianisti Kalle Randalu perre. Ta alustas klaverimänguga 1985. aastal Tallinna muusika-keskkoolis Tiina Kuriku õpilasena. 1988. aastal kolis perekond Saksamaale, kus Kalle Randalu on alates sellest ajast kuni tänaseni töötanud muusika-õppejõuna erinevates ülikoolides. Ka Kristjan sai pianistina suurepärase hariduse. Ta õppis Karlsruhe ning Stuttgardis Sontraud Speideli ja Paul Schwarzi käe all ning Kölnis, kus tema õpetajate hulka kuulus Briti pianist John Taylor. Seejärel tudeeris ta Londoni kuninglikus muusikaakadeemias Django Batesi juures, Henry Mancini instituudis Los Angeleses ja Manhattan School of Musicus New Yorgis, mille lõpetas magistrikraadiga 2006. aastal. Kristjan Randalu loeb oma õpetajateks ka Tõnu Kõrvitsat, Jaan Räätsa, Daniel Schnyderit ja Erkki-Sven Tüüri.

Nullindate lõpul tuuritas ja reisis Kristjan Randalu juba üle maailma. Viimastel aastatel on teda hinnatud rahvusvaheliselt kõige aktiivsemaks Eesti džäss-muusikuks. See peegeldub ka arvukates albumites, mis Randalu on salvestanud muu ilma artistide bändide koosseisudes. 2006. aastal osales ta oma Los Angelese kooli Henry Mancini instituudi orkestri ja bigbändi albumil „Elevation“, mis nomineeriti kahele Grammy auhinnale. Album „Birds Requiem“ (2013) on salvestatud koos Tuneesia päritolu helilooja ja uudivirtuoosi Dhafer Youssefiga, kelle bändis on Kristjan Randalu mänginud-tuuritanud viis aastat. Juba aastaid kuulub Randalu Norra muusiku Trygve Seimi kvartetti, kellega salvestati plaadifirma ECM alt album „Helsinki Songs“ (2018). Samal ajal musitseerib ta ka Kreeka päritolu bassisti ja helilooja Petros Klampanise trios, kellelt on Randalu osalusel ilmunud album „Irrationalities“ (2019). Randalu värskeim album on koos oma kunagise õpetaja, maailma ühe mõjukama saksofonisti, ameeriklase Dave Liebmaniga sel aastal välja antud töötlus Mussorgski kuulsast teosest „Mussorgsky Pictures Revisited“. Randalu koostööpartnerite nimistu on muljetavaldav: Norra kitarrist Eivind Aarset, USA trummarid Mark Guiliana ja Ari Hoenig, Saksa bassist Dieter Ilg, Taani muusik Marilyn Mazur, USA dirigent ja helilooja Vince Mendoza, Norra trompetist Nils Petter Molvaer, Vietnami päritolu Prantsuse kitarrist Nguyễn Lê ja USA kitarrist Ben Monder. Randalu kaaslaseks paljudes bändides ja albumitel on olnud Poola päritolu löökpillimängija Bodek Janke, noorpõlvesõber ja õpingukaaslane Saksamaal.

Alates 2010. aastast elab Randalu Eestis, kus ta aegade jooksul on samuti koos töötnud suure hulga muusikutega. Esimene album üldse, millel kuuleb Randalu panust, on tema ja Siiri Sisaski ühisautorlusest sündinud plaat „Jälg“ (2002), millele neli aastat hiljem järgnes „Teine jälg“ (2006). Samuti oli Randalu muusikuks Sisaski sooloplaadil „Lingua Mea“ (2011). Randalu on osalenud ka Hedvig Hansoni sooloalbumitel „Kohtumistund“ (2008), „Armastuslaulud“ (2009) ja „Esmahetked“ (2013). Palju poolehoidvat kriitikat on pälvinud Randalu koostööd Vaiko Eplikuga, millest on sündinud arvukaid esinemisi ja kaks *live*-albumit: „Kooskõla“ (2011) ja „Lahkhelid“ (2017). Esimene neist pälvis Eesti muusika auhindadel aasta džässalbumi tiitli. 2011 teenis Randalu ka Elioni Jazziauhinna (mis nimetati hiljem ümber lihtsalt aasta jazzmuusiku auhinnaks). Randalu on ka koos Hanna-Liina Võsa ja Prezioso keelpillkvartetiga andnud välja albumi „Särav vaikus“ (2014). Samuti on ta olnud osaline Tanel Rubeni, Peedu Kassi, Martin Kuuskmanni ja Ain Agani plaatidel.

Kristjan Randalu on välja andnud plaate ka oma nime all. Juba kooli ajal ilmus sooloalbum „Confidance“ (2003). Kaks aastat hiljem oli ta juba kokku pannud oma kvarteti, kellelt ilmus album „Tidbits“. Järgmine album „Desde Manhattan“ ilmus 2009. Randalu karjääri märkimisväärsmaid saavutusi on 2018. aastal plaadifirma ECM all ilmunud album „Absence“, mille Randalu salvestas triona koos oma kauaaegsete partnerite, kitarrist Ben Monderi ja trummar Markku Ounaskariga. Tegu on esimese ECMi all ilmunud Eesti džässiaartisti plaadiga. Album teenis erialajakirjanduses laialdaselt positiivset vastukaja. Allmusic.com näiteks liigitas selle 2018. aasta parimate džässiplaatide hulka. Albumile järgnesid esinemised mitmel kõrget hinnatud rahvusvahelistel festivalidel (nt Xjazz Berlin, Cork Jazz Festival) ning Eesti Jazziliidu ja Jazzkaare poolt välja antud aasta džässihelilooja tiitel.

John D. Buchanan on AllMusic.com'is albumit „Absence“ arvustades kirjutanud, et Randalu helikeel on subtiilne, impressionistlik, täpne, pigem vaoshoitud. Sellisena kõlab Randalu hästi kokku põhjaeuroopalike džässitraditsioonidega. Randalu teoseid ja mängu kuulates on selge, et ta ei ole ka džässi esitades kunagi selga pööranud oma klassikalisele baasharidusele. Esinejana ongi ta jäänud liikuma klassikalise muusika ja džässimaailma vahele. Ta on teinud koostööd Stuttgardi kammerorkestri, Berliini uue kammerorkestri, Tallinna kammerorkestri ja Londoni sümfoniaorkestriga ning dirigentide Dennis Russell Daviesega, Kristjan Järvi ja Maria Schneideriga, samuti Kristjan Järvi ja tema Absolute Ensemble'iga.

Randalu 2019. aasta esinemiskava vaadates saab mõtlemapaneva pildi kaasaegse rahvusvaheliselt eduka džässmuusiku rutiinsest tööplaanist. Trygve Seimi kvarteti kavaga „Helsinki Songs“, mis ilmus aasta varem samanimelisel plaadil, andis Randalu kontserte Rumeenias, Soomes, Inglismaal, Tallinnas, Aserbaidžaanis ja mitmel pool nii Norras kui Soomes. Palju reisis Randalu oma

kauaaegse muusikalise koostööpartneri, löökpillimängija Bodek Jankega, kellega esineti Venemaal (Moskvas, Tšeljabiniskis, Jekaterinburgis), Saksamaal (Berliinis, Freiburgi džässifestivalil, Frankfurdis, Karlsruhe, Stuttgartis, Kölnis, Münchenis) ja Šveitsis. Muu hulgas esitleti kavasid Randalu osalusel valminud Bodek Janke plaatidelt „global.dance.kulture“ (2008) ja „Song“ (2018). Viimatinimetatud albumile järgnes 2019. aastal ka „Song2“.

Jätkus ka aastatepikkune koostöö bassist Petros Klampanise trios, kuhu kuulub lisaks Randalule ja Klampanisele taas kord ka Bodek Janke. Trioga esineti Saksamaal (Münchenis, Berliinis, Kölnis, Leverkusenis, Dresdenis), Šveitsis, Rumeenias, Kreekas (Ateenas, Thessalonikis), Hollandis, Prantsusmaal, Belgias, Hispaanias (Barcelonas, Gironas, Valencias) ja Eestis (Haapsalus, Viljandis, Tallinnas Jazzkaarel). Triol ilmus 2019. aasta lõpus album „Irrationalities“, mida eelmainitud kontsertidel samuti esitleti. Samuti esitles Randalu oma 2018. aastal ilmunud ja rahvusvaheliselt seni kõige laiemat kõlapinda leidnud albumit „Absence“ Montrealis, Torontos ja Bonnis. Randalu esines aprillis ka oma kunagise õpetaja, saksofonist Dave Liebmaniga Budapestis, kus salvestati ka materjal nende äsja, 2020. aastal ilmunud albumi „Mussorgsky Pictures Revisited“ jaoks.

Lisaks esines Randalu Ateenas Maria Manousaki kvarteti koosseisus, Poolas Gdanskis koos bändiga Peedu Kass Momentum (mis valiti 2017. aastal Eesti aasta džässiansamblik), Londonis ja Brightonis saksofonisti ja helilooja Patrick Corneliuse ansambli kavas „Acadia“ ning Eestis nii soolokontsertidel kui koos Ain Agani, Norra trompetisti Mathias Eicki ning Kristjan Järvi dirigeeritud Tallinna kammerorkestriga. Aasta lõpus andis ta veel kolm kontserti Tallinna kammerorkestriga, kaastegevateks isa Kalle Randalu ja õde Liisa Randalu, kes on rahvusvaheliselt tunnustatud violamängija.

ALLIKAD

Kristjan Randalu koduleht, <http://www.randalu.com/>

Kristjan Randalu biograafia, <https://www.jazz.ee/artist/kristjan-randalu/>

Priit Kuuse muusikakroonikad, kättesaadavad www.err.ee

John D. Buchanan. [Kristjan Randalu albumi „Absence“ arvustus]. – AllMusic.com, <https://www.allmusic.com/album/absence-mw0003154833>

Hedvig Hanson. Kristjan Randalu: tahan olla veendunud igas noodis, mida tekitan. – Edasi, 26. IX 2016, <https://edasi.org/1751/kristjan-randalu-tahan-olla-veendunud-igas-noodis-mida-tekitan/>

Tiiu Suvi. Äkilised käigud ja voolujoonelised ideed. [Intervjuu Kristjan Randaluga.] – Sõidurõõm. BMW Infokiri, sügis, 2019, [https://bmw.inchcape.ee/sites/default/files/PDFs/S%C3%B5idur%C3%B5%C3%B5m%20\(05.08.19\)_EST%20FINAL.pdf](https://bmw.inchcape.ee/sites/default/files/PDFs/S%C3%B5idur%C3%B5%C3%B5m%20(05.08.19)_EST%20FINAL.pdf)

Kristjan Randalu

Sündinud 1978. aastal Tallinnas

Alustas klaverimänguga 1985. aastal Tallinna muusikakeskkoolis Tiina Kuriku õpilasena. 1988. aastal kolis perekond Saksamaale, kus Randalu õppis edasi Karlsruhe, Stuttgartis ja Kölnis. Lisaks õppis Randalu Londoni kuninglikus muusikaakadeemias, Henry Mancini instituudis Los Angeleses ja Manhattan School of Musicus New Yorgis, mille lõpetas magistrikraadiga 2006. aastal. Alates õpingute lõpust kutseline pianist.

DISKOGRAAFIA:

Siiri Sisask & Kristjan Randalu, „Jälg“ (2002)

Kolm3, „Per anno“ (2002)

„Confidance“ (2003)

Kristjan Randalu Quartet, „Tidbits“ (2005)

Siiri Sisask & Kristjan Randalu, „Teine jälg“ (2006)

Grupa Janke Randalu, „Live“ (2008)

„Desde Manhattan“ (2009)

Kristjan Randalu & Tallinn Chamber Orchestra, „Enter Denter“ (2010)

Vaiko Eplik & Kristjan Randalu, „Kooskõla“ (2011)

Kristjan Randalu & Ben Monder, „Equilibrium“ (2012)

Jazz Ensemble Baden-Württemberg, „Edition 13“ (2013)

Hanna-Liina Võsa, Kristjan Randalu, Prezioso String Quartet, „Särav vaikus“ (2014)

Vaiko Eplik & Kristjan Randalu, „Lahkhelid“ (2017)

„Absence“ (2018)

Kristjan Randalu & Dave Liebman, „Mussorgsky Pictures Revisited“ (2020)

Kristjan Randalu osalusel valminud albumid:

Erinevad esitajad, „Montreux Jazz Solo Piano Competition2 (2002)

The Henry Mancini Institute Orchestra & Big Band, „Elevation“ (2006)

Stephen Norfleet, „Expectations“ (2008)

Tanel Ruben, „Kogutud rikkus“ (2008)

Bodek Janke, „global.dance.kulture“ (2008)

Adam Niewood & his Rabble Rousers, „Epic Journey“ (2008)

Erinevad esitajad, „Eesti improvisatsioonid“ (2008)

The TransAtlantic Collective, „Traveling Song“ (2008)

Kristjan Randalu jt, „Laula-mängi kaasa 2 – Uno Naissoo“ (2008)

Hedvig Hanson, „Kohtumistund“ (2008)

Hedvig Hanson, „Armastuslaulud“ (2009)

Matteo Sabattini, „Dawning“ (2010)

Martin Kuuskmann, „Nonstop2 (2010)

Kristjan Randalu jt, „Laula-mängi kaasa 3 – Olav Ehala“ (2010)

Siiri Sisask, „Lingua Mea“ (2011)

Jocelyn Medina, „We Are Water“ (2011)

Volker Goetze Orchestra, „NY 10027“ (2011)

Tanel Ruben Quintet, „Enchanted Hours“ (2011)

Dhafer Youssef, „Birds Requiem“ (2013)

Absolute Ensemble, „Bach Re-invented“ (2013)

Hedvig Hanson, „Esmahetked“ (2013)

Peedu Kass Momentum, „Peedu Kass Momentum“ (2016)

Various Artists, „Babylon Berlin - Music from the original TV series“ (2017)

Trygve Seim, „Helsinki Songs“ (2018)

Bodek Janke, „Song“ (2018)

Bodek Janke, „Song2“ (2019)

Ain Agan, „AganagA“ (2019)

Petros Klampanis, „Irrationalities“ (2019)

*Kultuuripreemia dokumentaalfilmi
„Marju Lepajõe. Päevade sõnad“ loomise eest*

Vallo Toomla, Erik Põllumaa, Mart Kessel-Otsa,
Kaie-Ene Rääk



„PÄEVADE SÕNAD“ NÄITAS, ET ÜHISKOND VAJAB ERUDEERITUD VAIMSEID PÜHENDUJAJAID

Riiklik kultuuri aastapreemia dokumentaalfilmile „Marju Lepajõe. Päevade sõnad“. Režissöör Vallo Toomla, operaator Erik Põllumaa, helirežissöör Mart Kessel-Otsa, produtsent/monteerija Kaie-Ene Rääk.

Marju Lepajõe (1962–2019) pühendatud dokumentaalfilm „Päevade sõnad“ oli vaatajate hulgas üllatavalt menukas. Tartu klassikalisest filoloogist tehtud filmi käis 2019. aastal kinos vaatamas rohkem inimesi kui dokumentaalfilme rahvakangelastest Tõnis Mäest või Konstantin Vassiljevist (kusjuures need filmid esilinastusid varem kui Lepajõe film). Samuti võttis kriitika Lepajõe filmi vastu ülientusiastlikult, nii et ka staažikad kriitikud lubasid endale tavatut emotsionaalsust, mis mõjus filmis portreeteritu ning tema süvaakadeemilise eriala kõrval kontrastselt. Näiteks Vilja Kiisler kirjutas Müürilehes: „Tol päeval, kui ma nägin esimest korda Vallo Toomla filmi Marju Lepajõest, olin õhtuni välja nii õnnelik, et teised pidasid mind totraks.“ (Kiisler, 2019) Kaja Kann ja Madis Kolk lõpetasid oma arvustuse lubadusega: „Järgmise kolme päeva koosolekud saavad tühistatud – see aeg pole lõplikult möödas, kus veiniklaasi taga filosoferitakse, süvenetakse ja mõeldakse ühe sõna tähenduse üle ikka ja jälle uuesti.“ (Kann, Kolk, 2019)

Nii võib filmi „Marju Lepajõe. Päevade sõnad“ edu pidada omas mastaabis fenomeniks, mis on praeguses ajas kõnekas. Eks oli oma elu viimastel aastatel jõudnud fenomeniks kujuneda ka Marju Lepajõe ise, kes 2019. aasta suvel – mõni kuu enne filmi esilinastust oktoobri lõpus – meie hulgast lahkus. Pärast aastakümnetepikkust pühendunud tööd religiooniloolase, klassikalise filoloogi ja tõlkijana sai temast – osalt vastu ta enese tahtmist – Eesti üks mõjukamaid arvamusiidreid. Eesti kultuuris on alates B. G. Forseliuse tegevusest kujunenud truismiks, et haridus on tähtis; et oma ajalugu, keelt ja keele ajalugu tuleb tunda. Lepajõe osutas talle omase spontaanse vaimukuse ja retoorilise meisterlikkusega, et praeguses Eestis see tõde enam ei olegi nii elementaarne ja triviaalne. „Kuidas tallinnased suudavad püsida keskaja tekstide mittelugemises? Kuidas külastada õdusat Kloostri Aita Vene tänaval ja mitte lugeda Aquino Thomast, Albertus Magnust? See nõuab väga tugevat iseloomu.“ (Lepajõe, 2019) Lepajõe kõneles, kuidas haridus selle sõna klassikalises tähenduses ei ole tänapäeval tähtis enam isegi mitte Eesti kõrghariduses, kus sellega tegelemine on takistatud, ning sõna „haridus“ on hakanud tähistama pigem kutse- või rakendusharidust.

Et Lepajõe vaated avalikkuses resoneerusid, tõestab näiteks Facebookis tekkinud ja levinud grupp „Marju Lepajõe presidendiks“, mille nimes sisalduv üleskutse ilmselt ei olnud mõeldud üleliia tõsiselt ega sõna-sõnalt võtmiseks, vaid lihtsalt innuka austusavaldusena professorile.

Ent kõnealune film ei kujuta Lepajõed rahva südametunnistusena või arvamusiidrina kõnepuldis, vaid vaikselt mõtisklemas oma askeetlikus kodus, perekonna suvilas, käputäie tudengite ees või väiksemas seltskonnas. Afišeerimast on hoidutud ka Lepajõe erialasid – klassikalisi keeli ja Euroopa usundilugu, mis pigem töötasid taustana, kui Lepajõe kõneles argistest, juhuslikest asjadest ja toimingutest – näiteks sigaretipakid või kommide ostmise –, asetades neid reavaataja jaoks harjumatuult avarasse ja kõnekasse konteksti. Nõnda ei kujutanud „Päevade sõnad“ oma peategelast võitlemas mitte tingimata ainult klassikalise või eestikeelse hariduse eest ja utilitaarse, rahalisele kasule orienteeritud või ingliskeelse kõrghariduse vastu. Lepajõe esines filmis ennekõike lihtsalt kompromissitu erudiidina, kes võtab muid avalikke rolle vaid selleks, et kaitsta vaba inimese õigust pühenduda millisele tahes enda valitud vaimsele distsipliinile; et kaasaegses ühiskondlikus ruumis jääks ruumi alternatiivsetele tegelikkuse kirjeldamise ja olemise viisidele. Et seda tagasihoidlikku dokumentaalfilmi saatis väikestviisi fenomenaalne edu, annab tunnistust, et vajadus erudeeritud pühendumise, vaimse alternatiivi järele on ühiskonnas praegu tugev.

On kõnekas, et filmi tootis produktsioonifirma F-Seitse, mis oma enam kui 20 tegutsemisaasta jooksul on ilmutanud südikat valmidust ujuda vastu valitsevale ühiskondlikule ja loomingulisele peavoolule nii dokumentaal- kui mängufilmides. Erinevad dokumentaalfilmide režissöörid on F-Seitsmes toodetud filmides keskendunud koloriitsetele autsaideritele nii sotsiaalanthropoloogilistel äärealadel kui professionaalse loomingu tippklassis (nt mitmed isikupärased filmid Arvo Pärdist). F-Seitsme mängufilmitoodangust on eriti Sulev Keedus oma loominguga muutunud vaatajanumbritele vilistava radikaalse autorikino sümboliks. Niisugune suunitlus on kujundanud F-Seitsmele oma näo ja toonud neile ohtralt auhindu. Nõnda pole vahest juhus, et idee teha Marju Lepajõest film tuli just F-Seitsme poolt, kelle produtsent Kaie-Ene Rääk tegi noorele režissöörile Vallo Toomlale (sündinud 1983) vastava ettepaneku.

Toomla oli selleks hetkeks end tõestanud võimeka mängufilmirežissöörina, kelle täispikk „Teesklejad“ (2016) osales mitmel rahvusvahelisel festivalil ning võitis auhindu nii Eestis kui ka Lätis ja Venemaal. Dokumentaalfilme polnud Toomla enne „Päevade sõnu“ teinud, ent oli õppinud Tartu ülikoolis teoloogiat – teiste hulgas ka Marju Lepajõe käe all – ning tegelenud Tartus loominguga, olnud näiteks Tartu üliõpilasteatri näitleja.

„Päevade sõnade“ üheks õnnestumise põhjuseks oli portreteeritava omailmaga kongeniaalne rahulik tempo, askeetlik stiil ja minimaalne montaaž (monteerijaks – nagu paljudel F-Seitsme filmidel – samuti Kaie-Ene Rääk). Ehkki film põhines vestlustel Lepajõega, on režissöör oma küsimused ja repliigid filmist täielikult eemaldanud ja kõneleb vaid Lepajõe. Valitud stiili tõstis esile ka kriitika, näiteks kirjutasid Kaja Kann ja Madis Kolk: „Filmi kolmandat korda vaadates valdab õnnetunne [---] sellest, et mööda hakkab saama aeg, kus portreefilmis näidatakse meile režissööri, operaatori või produtsendi käekirja.“ (Kann, Kolk, 2019) Ilmselt aitasid tagasihoidlikkus ja respekt kaasa ka usalduse tekkimisele ühelt poolt Lepajõe ning teiselt poolt režissööri ja ta meeskonna vahel. Seda usaldust on eriti tunda operaator Erik Põllumaa lähivõtetes.

Samuti torkas silma ja kõrva filmi vaikus, mistahes auditiivsete rõhutuste puudumine Marju Lepajõe sõnade kõrval. Filmi heliriba eest vastutas staažikas helirežissöör Mart Kessel-Otsa, kes eelmisel aastal võitis kultuurkapitali preemia ning kelle iseloomustamiseks mullu kasutatud sõnad – „helimees, kelle osalus filmis peab otsekui märkamatuks jääma, kuid kelle panuse puudumist me kohe märkaks“ – on kõnealuse filmi puhul iseäranis kõnekad.

ALLIKAD

Kaja Kann, Madis Kolk. Kui palju maksab üks Descartes'i meditatsioon? – Sirp, 1. XI 2019, lk 27–28.

Vilja Kiisler. Kohtumine tarkuse armastajaga teeb õnnelikuks. – Mürileht, nr 91, 5. XII 2019, lk 38.

Marju Lepajõe. Inimolu viletsust tõlkimas. – ERR, 22. X 2019, <https://kultuur.err.ee/994699/marju-lepajoe-inimolu-viletsust-tolkimas>

LÜHIÜLEVADE LAUREAATIDEST

Vallo Toomla

Sündinud 8.04.1983

Õppis Tartu ülikoolis teoloogiat ja 2008–2012 filmirežiid Balti filmi- ja meediakoolis Jüri Sillarti käe all. Teinud täispika mängufilmi „Teesklejad“ (2016), mitmeid tunnustatud lühifilme ning animafilmi „Limonaadi lugu“ (2013). Töötanud mitme filmi režissööri assistendina.

Erik Põllumaa

Sündinud 11.01.1985

Õppis aastatel 2006–2012 Balti filmi- ja meediakoolis operaatoritööd ning tõusis kiiresti üheks tunnustatumaks Eesti filmioperaatoriks. On olnud operaator muu hulgas mängufilmidele „Rain“ (2019), „Skandinaavia vaikus“ (2019) ja „Mehetapja/Süütu/Vari“ (2017). Viimase eest võitis PÕFFil parima operaatoritöö auhinna.

Mart Kessel-Otsa

Sündinud 11.02.1953

Õppis Tallinna muusikakoolis ja Tallinna riiklikus konservatooriumis löökpille, seejärel kaks kursust Lepo Sumera kompositsiooniklassis. Aastatel 1983–1994 töötas Tallinnfilmis helioperaatorina, alates 1994. aastast vabakutseline heli-režissöör. Osalenud enam kui 120 filmi heli loomisel.

Kaie-Ene Rääk

Sündinud 13.04.1961

Õppis Tartu ülikoolis eesti keelt ja kirjandust. Aastatel 1979–1999 töötas monteerijana Eesti Telefilmis, Tallinnfilmis ja Q-Filmis. 1998. aastast on ta üks filmistuudio F-Seitse omanikest, monteerija ja 2001. aastast ka produtsent. Õpetanud filmimontaaži Tallinna ülikooli Balti filmi- ja meediakolledžis. Kaie-Ene Rääk on monteerinud kõik Sulev Keeduse filmid.

*Kultuuripreemia meisterliku töö eest
mängufilmi „Tõde ja õigus“ loomisel*

Tanel Toom



Foto: erakogu

„TÕE JA ÕIGUSE“ EKRANISEERING PANI TAMMSAARE ROMAANI PÕHJALIKULT ÜMBER HINDAMA

Mis on eesti klassikaline kirjandus? Kui küsida seda kirjandusteadlaste või kirjandusõpetajate käest, saaksime päris hea hulga pealkirju; kahe käe sõrmedest jääks ilmselt puudu. Jaan Kaplinski ent määratles selle enam kui 15 aastat tagasi nii: „Klassika on see, mida kõik inimesed hästi teavad, milles me tõesti elame, mis on meile niivõrd omane.“ Niisuguseid klassikalisi teoseid nimetas Kaplinski ainult neli-viis: Lutsu „Kevade“, Gailiti „[Toomas] Nipernaadi“, Kivirähki „Rehepapp“ – ja muidugi „Tõde ja õigus“. Kaplinski täpsustas: „Õieti põhiliselt selle esimene osa. Natuke ka teine – Mauruse kooli eestlane veel teab häda-pärast –, aga kolmas ja neljas enam mitte, neist ei tea tavaline eestlane enam midagi.“ (Vabar, 2004: 1562)

„Kevade“, „[Toomas] Nipernaadi“ ja „Rehepapi“ kohta võiks öelda, et neid naudib ja armastab nii täiskasvanu kui koolis kohustuslikku kirjandust lugev õpilane. Meil ei ole nendega probleeme. „Tõde ja õiguse“ puhul see nii kindel ei ole. Ühest küljest on eelnimetatud kolm romaani „Tõde ja õiguse“ kerglased väikevennad ja kõige kaalukam klassika on ikkagi Tammsaare lugu. Teisest küljest – võib-olla armastab eestlane ka „Tõde ja õigust“, ent see armastus on mõnevõrra düsfunktsionaalne. Tammsaare epopöa esimesest köitest on saanud peamine näide, mida tuuakse, kui on vaja nimetada oma lähemast või kaugemast isiklikust minevikust vastumeelset kohustuslikku kirjandust. Ka režissöör Tanel Toom – kes jättis samuti teose keskkoolis lugemata – on meenutanud: „Kui mina seda lõpuks lugesin ja vaimustunult inimestega sellest rääkisin, siis ma sain aru, kui vähe sellest loost tegelikult teatakse. Umbes nii, et kuskil põllul mulla sees müttamine, mingid vanainimesed – sest maal elavad ju vanainimesed.“ (Valk, Maarits, 2019)

Düsfunktsionaalse suhte klassikalise romaaniga on ilmselt põhjustanud selle – või vahest kogu eesti kirjanduse – kõige kuulsam tsitaat: „Tee tööd ja näe vaeva, siis tuleb armastus“, õieti selle tsitaadi tõlgendamine Vargamäe Andrese enese vaimus. Niisugune seletus sobis hästi 1930. aastate Konstantin Pätsu kureeritud rahvusromantismile, nõukogude töörahva lipukirjaks ja vahest ka taasiseiseisvunud, varakapitalistlikku Eestisse. Sest üks toimu ka romaani tegevus Eesti kapitalistliku arengu algaasis. Aga nähtavasti praegune aeg ei taha enam selle tõlgendusega hästi haakuda.

Kirjandusteadlased on ammugi osutanud, et päris niisama lihtne see asi ei ole. Näiteks on kirjutanud nimetatud kuulsast tsitaadist Jaan Undusk: „See olekski justkui moraal. Pedagoogilistel kaalutlustel unustatakse tihti ära dialoogi jätk, noore Andrese ausameelne vastus isale: sina oled teinud tööd ja minu ema tegi ka, aga armastus ei tulnud ega ole teda tänapäevani Vargamäel. Pigem on just see moraal. Tööd rügaes, ühiskonda ehitades armastuse hulk ei kasva. Armastus pelgab tööd. Töö tapab armastust.“ (Undusk, 2016: 774) Ent valdavat suhtumist Tammsaare romaani pole kirjandusteadlastel märkimisväärselt muuta õnnestunud. Ja nõnda on koolilapsed praegusaegses Eesti Vabariigis kaalukaima klassika juurest põgenenud nagu Andrese lapsed Vargamäelt – sest kes ei tahaks armastust. Muutus Tammsaare romaani kanoonilisse tõlgendusse sai tulla ainult sellelt samalt uult põlvkonnalt ning sugestiivsema kanali kaudu, kui seda on kirjandusteadus.

Tanel Toom (sündinud 1982) kasvas loomeinimeseks juba avatud, vabas Eestis ning koolitati professionaaliks tingimustes, mil kodumaine filmiharidus oli eeskätt Jüri Sillarti initsiatiivil juba tõsiseltvõetavad jalad alla saanud. Ta lõpetas Tallinna ülikooli filmikunsti eriala 2005. aastal ning omandas magistrikraadi mängufilmide režii alal 2010. aastal Inglismaal National Film & Television Schoolis. Toom on öelnud, et „veenides voolavad ju ikka Tarkovski ja Bergman, aga seda tänapäeva vaatajale söödavamas kastmes ning esituses“, sest „milleks pattu salata – olen üles kasvanud USA filme vaadates.“ (Toom, Korsten, 2019) „Tõe ja õiguse“ filmiversiooni retseptsioonis mainiti mitu korda sarnasust vesternitega (nt samas; Liimets, 2019). Seega ei ole Tanel Toom kindlasti mees, kes jätkaks seda kompromissit ja vaatajate enamiku seisukohast liialt hermeetilist eesti autorikino traditsiooni, mida Hollywoodi filmide najal üles kasvanud uute põlvkondade hulgas on saanud tavaks mõnikord põlglikult nimetada „hobuse unenägudeks“. Eesti Vabariigi 100. aastapäevaks valminud „Tõe ja õiguse“ filmi valmimist selle traditsiooni rüpes ei oleks soovinud ei vaatajate ega finantsotsustajate enamik.

Enne „Tõe ja õigust“ oli Toom teinud reklaame, muusikavideoid ja lühifilme, millest eriti kaks on leidnud märkimisväärset tunnustust ja pälvinud auhindu – „Teine tulemine“ (2008) ja „Pihtimus“ (2010). Viimane võitis isegi tudengi-filmide Oscari ja nomineeriti Oscarile ka lühifilmide kategoorias. Mõlemas filmis oli kandev roll täita ristiusul, samuti tõestas Toom, et valdab meisterlikult eepilist haaret nii narratiivsel kui kinematograafilisel tasandil. Ühesõnaga, raske olnuks praegusel ajal leida sobivamat režissööri Andresest ja Pearust filmi tegema.

Mittenõustumine kaanoniks saanud tõlgendusega oli üks Toomi motivaatoreid. Ta on meenutanud: „[„Tões ja õiguses“] oli nii palju asju, mida ma ei oleks sellest raamatust uskunud selle põhjal, mis sellest räägitakse.“ (Valk, Maarits, 2019) „Peamiseks jääb Tammsaarele ikka ja jälle armastus,“ on Jaan Undusk

kirjutanud (Undusk, 2016: 506), ja ka Toomi filmiversioon keskendub armastusele.

Film purustas kõik Eesti kinokülastusrekordid, kriitika võttis filmi valdavalt hästi vastu, see pälvis auhindu. Esile tõsteti lummvat kinematograafiat (Eesti tunnustatumaid operaatoreid Rein Kotov), kunstnikutööd (Jaagup Roomet) ja mitmeid osatäitmisi (Maiken Schmidt ja Ester Kuntu Andrese abikaasadena ning Priit Võigemast Pearuna). Päris üheselt klassikaliseks meistriteoseks „Tõe ja õiguse“ filmiversiooni siiski ei kuulutatud. Leidus kriitikuid, kes tõid välja mõnede stseenide ja tegevuspaikade ebaloollikkuse, steriilsed teatraalsused, ning asjaolu, et algselt hästi käima läinud lugu jäi keskeas toppama (nt Tiina Lekk; vt Libe, 2019).

Ent filmi tehnilistest ja esteetilisest õnnestumistest või vajakajäämistest, isegi Priit Võigemasti üleüldist vaimustust tekitanud osatäitmisest enam tehti kriitikas juttu ikkagi neist põhiasjadest, millest kõneles Tammsaare romaan ja teda võrdlemisi allikatuult tõlgendanud Toomi linateos – tööst ja armastusest, ja sellest, mida need tähendavad tänapäeva inimesele. Toom ei jätnud oma teosega võimalust tõlgendada Andrese lugu kanooniliselt. See oli üheselt kurva lõpuga karm lugu, milles armastus suri ja ellu enam ei ärganud, aga selle puudumisest räägiti nii kõne- kui kehakeeles. Tammsaare-uuri, kirjandusteadlane Maarja Vaino tõdes lakooniliselt, et filmi „tegijad on Tammsaarele pihta saanud.“ (Weidebaum, 2019) Paradigmaatilise pöörde „Tõe ja õiguse“ retseptsioonis võttis kokku Tõnis Kark: „Mu peas käis plöks ja ma sain aru, et minu isiklik aastatepikkune arusaam Anton Hanseni osatööst „Tõe ja õiguse I“ on jäädavalt pea peale pöördunud. [...] [O]leksin pidanud algusest peale otsima Mäe peremehes Andreses hoopis negatiivset kangelast [...], kelle eest kirjanik lugejat hoiatada tahtis. Miks sellest koolis vaikiti?“ (Kark, 2019)

Et filmikriitika keskendub tehniliste traageliitide asemel teoses käsitletavatele elu põhiküsimustele, annab tunnistust vahest suurimast õnnestumisest, mida kunst ja kunstnik võivad saavutada. Võib öelda, et nii nagu Vargamäe Andres filmi lõpul sihi kaotas ja algusse tagasi otsustas minna, et meelde tuletada, mida ta noorena õieti otsima hakkas, nii on ka Eesti kirjutav avalikkus Toomi filmi mõjul tulnud teed pidi Tammsaare romaani päris algusse tagasi läinud ja vaadanud, mis sealt õieti paistab. Kas paradigmaatiline nihe elu, armastuse, töö ja Tammsaare mõistmises filmi mõjul lõpuks Eesti raamatulugejate, pedagoogide ja keskkooliõpilaste järele – eks seda näitavad järgnevad aastad.

Film võeti ka rahvusvaheliselt hästi vastu. Töö ja armastuse valulik vahekord pole kahtlemata Eesti-spetsiifiline probleem, vaid puudutab kõiki maid, kus valitsevad protestantlik tööeetika ja kapitalismi vaim.

Tanel Toom pälvis 2020. aastal Valgetähe IV klassi teenetemärgi.

ALLIKAD

Sven Vabar. Selline vastaline koer. Intervjuu Jaan Kaplinskiga. – Looming, nr 10, 2004, lk 1555–1564.

Tõnis Kark. Ettevaatust – Andres Paas!. – Teater, Muusika, Kino, märts 2019, lk 117–123.

Teet Korsten, Tanel Toom. „On päris valus, kui näed: „Issand, ma olen nagu Andres““. – Põhjarannik, 2. III 2019, lk 8–9.

Taavi Libe, Tiina Lokk. „Tões ja õiguses“ jääb puudu professionaalsetest teadmistest. – ERR, 21. II 2019, <https://kultuur.err.ee/912692/tiina-lokk-toes-ja-oiguses-jaab-puudu-professionaalsetest-teadmistest>

Andrei Liimets. Arvustus. Armastusega Vargamäelt. – ERR, 20. II 2019, <https://kultuur.err.ee/912460/arvustus-armastusega-vargamaelt>

Jaan Undusk. Armastus ja sotsioloogia. Sissevaade Tammsaare omailma. – Jaan Undusk, Eesti kirjanike ilmavaatest, Tartu: Ilmamaa, 2016, lk 414–513.

Jaan Undusk. Kahekesi, kolmandat oodates. Runneli luule tuumast. – Jaan Undusk, Eesti kirjanike ilmavaatest, Tartu: Ilmamaa, 2016, lk 771–775.

Marit Valk, Merit Maarits (toim). Tanel Toom: ma sain nagu litaka, kui ma „Tõe ja õiguse“ lõppu jõudsin. [Literatsioon Joonas Hellerna intervjuust Tanel Toomiga ETV „Plekktrummi“ saates.] – ERR, 19. II 2019, <https://kultuur.err.ee/911983/tanel-toom-ma-sain-nagu-litaka-kui-ma-toe-ja-oiguse-loppu-joudsin>

Reet Weidebaum. Maarja Vaino filmist „Tõde ja õigus“: tegijad on Tammsaarele pihta saanud. – ERR, 20. II 2019, <https://kultuur.err.ee/912471/maarja-vaino-filmist-tode-ja-oigus-tegijad-on-tammsaarele-pihta-saanud>

Tanel Toom

Sündinud 1.11.1982

Lõpetas 2001. aastal prantsuse lütseumi ning 2005. aastal Tallinna ülikooli filmikunsti eriala. Magistrikraadi omandas mängufilmide režii alal 2010. aastal Inglismaal National Film & Television Schoolist. „Tõde ja õigus“ on tema esimene täispikk mängufilm. Enne seda oli ta teinud reklaame, muusikavideoid ja lühifilme, millest enam tunnustust ja auhindu on pälvinud „Teine tulemine“ (2008) ja „Pihtimus“ (2010). Viimane võitis tudengifilmide Oscari ja nomineeriti Oscarile ka lühifilmide kategoorias.

Filmograafia režissöörina:

„2.68“ (tudengifilm, 2004)

„Kord aastas“ (tudengifilm, 2004)

„Tuul“ (tudengifilm, 2005)

„Teine tulemine“ (lühimängufilm, 2008)

„Pihtimus“ (tudengifilm, 2010)

„Tõde ja õigus“ (mängufilm, 2019)

*Kultuuripreemia kunstnikutöö eest mängufilmis
„Tõde ja õigus“*

Jaagup Roomet



JAAGUP ROOMET TEGI MAAST JA TAEVAST „TÕE JA ÕIGUSE“ PEATEGELASED

Filmi-, teatri-, muusikavideo- ja reklaamikunstnik Jaagup Roomet on filmide juures tegutsenud 20 aastat. Tema esimene täispikk film oli René Vilbre „Mina olin siin“ (2008). Järgmisel aastal valmis Veiko Õunpuu „Püha Tõnu kiusamine“, mille kunstnikutöö tegid kahekesi Roomet ja Markku Pätilä, legendaarne Soome filmikujundaja, kes töötanud paljude Aki Kaurismäe filmide juures. Oma panuse eest „Püha Tõnu kiusamisse“ nomineeriti Roomet ja Pätilä Euroopa filmiauhindadele (auhind selles alajaotuses läks lõpuks Roman Polanski „Variatorile“). Roomet töötas ka Õunpuu järgmise filmi „Free Range“ (2013) juures. Õunpuu sõnul on Roomet üks vähestest tõsiseltvõetavatest Eesti filmikunstnikest, kes on oma tööle täielikult pühendunud. (Tuumalu, 2010)

Roomet on olnud nõutud kunstnik ka teiste režissööride jaoks. Ta töötas Rainer Sarneti filmide „Idioot“ (2011) ja „November“ (2017) juures; viimasele tehtud kujundus (koos Matis Mäesaluga) põhjustas üleüldist vaimustust ja teenis mitmeid auhindu – näiteks EFTA (Eesti filmi- ja teleauhind) ja kultuurkapitali oma, samuti Ida-Euroopa ja Lääne-Aasia rahvusvahelise filmiauhinna „East–West. Golden Arch“.

Silma paistab Roometi oskus töötada ajastufilmidega. Näiteks Soome-Saksa-Eesti film „Vehkleja“ (2015) kujutas Stalini-aegset Eestit, nagu ka „Seltsimees laps“ (2018), mille kujunduse eest tunnustati Roometit taas EFTAg. Roomet on töötanud teistegi Soome režissööridega, näiteks filmide „Rat King“ (2012) ja „Maria paradiis“ (2019) juures (viimane on samuti ajastufilm 1920. aastate Soomest).

Roometi koostöö Tanel Toomiga algas lühimängufilmiga „Teine tulemine“ (2008). „Tõe ja õiguse“ filmimise kohta ütles Toom: „Minu soov oli algusest peale, et Rein Kotov filmiks, Jaagup Roomet oleks kunstnik, Kristiina Ago teeks kostüümid, Matis Rei heli ja Tambet Tasuja monteeriks. Oluline on, et ma režissöörina neid inimesi usaldan ja neisse usun.“ (Vapper, 2019) Roomet oli kütkestavalt kujutanud Eesti küla 19. sajandil Sarneti „Novembris“, mis põhineb samuti Eesti kirjandusklassikasse kuuluval Andrus Kivirähki „Rehepabil“. Siiski pidi „Tõde ja õigus“ olema „Novemrist“ väga erinev film. „November“ oli mustvalge, fantaasiaküllane, unenäoline *art-house* teos; „Tõde ja õigus“ taotles sümpatiseerimist laiale vaatajaskonnale ning pidi olema algromaanist lähtuvalt realistlik.

„Tõde ja õigus“ on selle poolest ebatavaline film, et tegevuspaigaks oleval füüsilisel keskkonnal on juba algteksti tasandil palju suurem tähtsus kui filmides keskmiselt. Maa „Tões ja õiguses“ on oma paljudes eri vormides elu alus; inimeste, perekondade jõukuse või selle puudumise allikas. Ning ega taevaski maa kohal just vähem oluline ole, eriti alatasa piiblit sirvivale Andresele. Nii on väliskeskond Tammsaare romaani peategelaseks samal määral kui Vargamäe Andres ning viimasele ilmselt suuremakski antagonistiks kui Oru Pearu. Vargamäe kujuneb ajapikku Andresele universumi mudeliks. „Tõde ja õigust“ ekraniseerides võinuksid režissöör, kunstnik ja operaator tuua maa mängu ka traditsiooniliselt, antropotsentristlikult, teatraalselt – lähtudes Andresest ja tema võitlemisest. Füüsilise keskkonna tähtsustamine Eesti filmis ei ole üldse tüüpiline ega vana nähtus. Traditsioonilisem lähenemine on olnud ikkagi inimese- ja ta psühholoogia keskne. Vahest võib esimeseks Eesti filmiks, milles keskkond on üheks peaosaliseks, pidada alles „Sügisballi“ (2007).

Peab aga ütlema, et keskkonna väärtustamisest on saanud Eesti filmis trend, mis on jätkunud ka „Tõe ja õiguse“ puhul. Ning õnneks ei ole ümbritsev ruum ses filmis lihtsalt visuaalselt ilus või meeleolu loov taust. Eks muidugi võimaldavad „Tõe ja õiguse“ põllud ja soised maastikud kauneid panoraamkaadreid, aga selle filmi fookus on selgesti mitmekesisem. Kui näiteks eelmainitud „Sügisballi“ Lasnamäe on karakterina algusest lõpuni üsna staatiline, siis filmi-Vargamäe ja seda ümbritsev loodus on pandud selle võrdlemisi pika filmiloo eri etappidel väljendama tulevikulootust, armastust, selle ootust, hääbumist ja puudumist, metsikut vastupunnimist inimese kultuuristavatele katsetele, eksistentsiaalset tühjust, ehedat olemisõudust, tumma vastuste puudumist esitatud küsimustele. Filmi ruum teeb läbi sama paljutahkse arengu kui Andres või Mari. Vargamäe taevasmaa muutumised ei ole ka tasased ja taustalised, vaid kohati kirglikud ja purustavad. Mitmed kriitikud on välja toonud „Tõe ja õiguse“ esteetilise sarnasuse vesternitega, eriti Sergio Leone eepiliste filmidega.

Nende paljude tahkude ekraanile toomiseks kulutasid kunstnik Jaagup Roomet ja režissöör Tanel Toom väga palju aega, leidmaks sobilikke võttepaiku, eriti põhilist asukohta Vargamäele. Sobiv koht leiti lõpuks Võrumaal Läti piiri ääres Vastse-Roosa külas. (Hämarsoo, 2020) Vargamäe ja seda ümbritseva ilmamaa üldine meeleolu erinevates stseenides tingis ka konkreetsete 19. sajandi lõpupoole Põhja-Eesti talumajapidamise artefaktide ilme, mis Roometil ja ta abilistel oli tarvis üles ehitada – alates tervetest hoonetest ning lõpetades lauanõude ja tööriistadega.

Filmide puhul, mille tegijad on otsustanud keskkonna täiel määral visuaalse esiletoomise teed minna, on kunstniku roll palju vastutusrikkam kui traditsiooniliste inimkesksete filmide puhul. Teisest küljest – kui filmikunstnik on amet, mille puhul kurdetakse, et seda režissööride, näitlejate või operaatorite

kõrval piisavalt tähele panna ei osata, siis „Tõde ja õigus“ on üks neist filmidest, kus kunstnikul on tavalisest suurem võimalus särada ja end teostada. Ning vahest on materiaalse keskkonna suur roll „Tões ja õiguses“ ka põhjus, miks riiklike kultuuripreemiate komisjon pidas oluliseks tunnustada nimelt filmi kunstnikku, mitte näiteks operaatorit, mõnd peaosatäitjat või heliloojat, kes samuti selles filmis oma rolliga hiilgavalt toime tulid.

ALLIKAD

Jaanus Hämarsoo. Luksusvilla hind: Filmi-Vargamäe rajati poole miljoni eest! – Kroonika, 22. II 2019, lk 19–23.

Tiit Tuumalu. Väärt filmikunstnik. – Postimees, 13. X 2010, lk 3.

Tiina Vapper. Filmirežissöör Tanel Toom „Tõe ja õiguseni“ jõudmisest. – Õpetajate Leht, 1. II 2019, lk 6.

Jaagup Roomet

Sündinud 15.12.1977 Tallinnas

Lõpetas 1996 Gustav Adolfi gümnaasiumi ja 2000 Eesti kunstiakadeemia stsenograafia osakonna (juhendajad Aime Unt ja Pille Jänes). Sellest ajast peale tegutsenud filmi- ja teatrikunstnikuna; tema abiga on valminud üle kolmekümne filmi. 2010. aastal oli koos Markku Pätälaga nomineeritud Euroopa filmiakadeemia parima kunstnikutöö auhinnale filmi „Püha Tõnu kiusamine“ (2009) eest. 2018. aastal pälvis koos Matis Mäesaluga Eesti kultuurkapitali ja EFTA parima kunstnikutöö preemia filmi „November“ eest.

FILMOGRAAFIA KUNSTNIKUNA

„Majakas“ (mängufilm, 2001)

„Pääsemine“ (mängufilm, 2002)

„Ring“ (mängufilm, 2004, kunstniku assistent)

„Sagedused“ (tudengifilm, 2005)

„Röövlirahnu Martin“ (mängufilm, 2005, kunstniku assistent)

„Deus ex Machina“ (tudengifilm, 2005)

„Teine tulemine“ (mängufilm, 2008)

„Must Peeter“ (mängufilm, 2008)

„Mina olin siin“ (mängufilm, 2008)
„Vasha“ (mängufilm, 2009)
„Püha Tõnu kiusamine“ (mängufilm, 2009)
„Vahetus“ (mängufilm, 2010)
„Näkilugu“ (tudengifilm, 2010)
„Idioot“ (mängufilm, 2011)
„Rat King“ (mängufilm, 2012)
„Eestlanna Pariisis“ (mängufilm, 2012)
„Eesti filmi saajandipidu“ (tudengifilm, 2012)
„Aeg ei peatu“ (tudengifilm, 2012)
„Kertu“ (mängufilm, 2013)
„Free Range“ (mängufilm, 2013)
„Vehkleja“ (mängufilm, 2015)
„Supilinna Salaselts“ (mängufilm, 2015)
„Impromptu“ (dokumentaalfilm, 2015)
„Polaarpoiss“ (mängufilm, 2016)
„November“ (mängufilm, 2017)
„Seltsimees laps“ (mängufilm, 2018)
„Tõde ja õigus“ (mängufilm, 2019)
„Maria paradiis“ (mängufilm, 2019)

*Kultuuripreemia külastajarekordid
püstitanud 23. Pimedate Ööde filmifestivali
korraldamise eest*

Tiina Lokk-Tramberg



PORTAAL PAREMASSE PARALLEELMAAILMA

Tiina Lokk tahtis filmifestivali korraldada juba nooruses. 1974–1976 töötas ta toimetajana riiklikus filmilevi ja reklaamifirmas Meedium. 1976. aastal korraldati Eestis NSV Liidu spordifilmide festival, mille järel ta otsustaski hakata filmiga tegelema. (Vill, 2014) Samal aastal astus ta Moskva rahvusvahelisse filmi-instituuti õppima filmiteooriat ja -kriitikat, lõpetades selle 1981. Moskvast tagasi tulnud, töötas Lokk 1981–1991 Tallinnfilmi stuudios stsenaariumide toimetaja ning kunstinõukogu aseesimehena.

Iseseisvuse algusaastad oli filmikunsti jaoks ühest küljest vilets aeg. Filmide tegemine oli peaaegu lakanud. Näiteks 1997. aastal, kui algas Pimedate Ööde filmifestival ehk PÖFF, toodeti Eestis vaid üks täispikk mängufilm – Hardi Volmeri „Minu Leninid“. Filminduse alal tegutsevad professionaalid ja institutsioonid ägasid rahapuuduses ja sisekonfliktides. Teisest küljest oli see ka identiteediotsingute, uute ideede ja ettevõtmiste aeg. Enamik algatusi jäi lühiajaliseks – näiteks filmiajakiri Multimedia, mille peatoimetajana töötas Lokk 1991–1992, või ajakiri Pilt ja Sõna, mille peatoimetajaks oli ta 1992–1993. Samal ajavahemikul oli Lokk ka animatsioonistuudio B pea- ja stsenaariumitoimetaja.

Troostitu oli toona olukord ka filmilevis. Nõukogude ajal tegutsenud arvukad kinod sulgesid üksteise järel uksi, üksikud allesjäänud keskendusid vaid Hollywoodi filmide näitamisele, ent nendegi vaatajanumbrid polnud kuigi suured, sest piletid olid inimeste jaoks liiga kallid. Tiina Lokk oli 1993–2001 filmilevifirma FilmiMAX kaasomanik ja juht. Firma oli loodud eesmärgiga pakkuda Hollywoodile Eestis alternatiivi ja levitada peamiselt Euroopa väärt-filme. 1997. aastaks oli firma juba tegevust lõpetamas, sest niisuguste filmide vastu ei olnud Eestis piisavalt huvi. (s. n., 2011: 2) Pragmaatiline majanduspoliitiline vaade oli toona, et Eesti on kinokunsti jaoks liiga väike. Lokk on korduvalt meenutanud, kuidas üks parlamendiliige oli tal soovitanud Eesti kinode puudusel Pariisi kinno minna. (s. n., 2011: 2)

Selles olukorras küpseski Lokil plaan katsetada, kas on võimalik äratada mingis muus formaadis taas inimeste huvi teistsuguste, mitte-Hollywoodi filmide vastu. Lokk on meenutanud: „Tahtsime, et inimesed hakkaksid küsima, kuhu on kadunud kinod (esimestel aastatel näitasime filme juba oma ukseid sulgenud kinodes), kuhu on kadunud filmid erinevatest riikidest ja mis on saanud Eesti

filmist.“ (s. n., 2011: 2) Lokk on rõhutanud PÖFFi mittekomertslikku suunatust autorifilmile algusest peale: „Esimene festival toimus täiskuu ajal, novembri lõpus ja detsembri alguses. Põhjamaades on see pärimuste järgi hingede rändamise aeg. Meie jaoks olid autorifilmid nagu hinged, kes pimedates öödes ringi rändasid ja endale vaatajaid otsisid.“ (s. n., 2011: 2)

Esimene, 1997. aastal toimunud PÖFF kasvas välja Põhjamaade filminädalast, mille korraldamisele olid abiks nende riikide saatkonnad. Lisaks näidati ka Saksa ja Prantsuse kino. Ühtekokku kuulus kavva 25 filmi, eelarve oli 300 000 krooni (alla 20 000 euro). Festivali staarkülaliste hulka kuulus Soome režissöör Aki Kaurismäki. Korraldajate tuumikuks olid filmilevifirma FilmiMAX töötajad. Külastajaid oli üle ootuste palju – 4500. Ehkki alguses Lokk ei uskunud, et seegi üritus üldse ellu jääb, „sest ega keegi seda siia eriti ei tahtnud, välja arvatud inimesed kinosaalis“ (Tomberg, 2017: 105), paisus festival järgmistel aastatel aina suuremaks, nii et kümnendal festivalil 2005. aastal oli enam kui kümnekordistunud nii filmide kui vaatajate arv.

PÖFF on mitu korda muutnud oma profili. Kui algselt oldi orienteeritud Põhjamaade kinole, siis alates 2004. aastast võistlesid PÖFFi põhivõistlusprogrammis EurAsia Euraasia filmid. Nõnda sättis PÖFF ennast sillaks kahe kontinendi vahel. Niisugune positsioneerimine osutus rahvusvahelise filmitööstuse kontekstis väga edukaks, PÖFF aina paisus, publikut tuli juurde, kasvas ka reputatsioon. Siiski tehti kümme aastat hiljem veel üks ambitsioonikas kannapööre, kui rahvusvaheline filmiprodutsentide liitude föderatsioon (FIAPF, Fédération Internationale des Associations de Producteurs de Films; ingl International Federation of Film Producers Associations) otsustas PÖFFi vastu võtta rahvusvaheliselt sertifitseeritud võistlusprogrammiga ehk A-kategooria festivalide hulka. See tähendas, et loobuda tuli senisest Euraasia suunitlusest ning võtta võistlusprogrammi filme kõikjalt üle maailma. Umbes 4000 maailma filmifestivalist kuulub A-kategooria festivalide hulka 15. Lisaks PÖFFile Cannes'i, Berliini, Veneetsia, Shanghai, Moskva, Karlovy Vary, Locarno, Montreali, San Sebastiani, Varssavi, Tokyo, Kairo, Mar Del Plata ja Goa festival.

Praeguseks teatakse PÖFFi kui üht suurima osalejariikide arvuga festivali, samuti kui autorifilmikeskset festivali, kus ei näidata vaatajate arvu kasvatamiseks Hollywoodi filme. Lokk on öelnud: „Meie roll on eelkõige just kaitsta ja propageerida võrdselt kõiki filmimaid, unustamata ka kõige pisemaid, sest teame väga hästi, mis tähendab olla pisike.“ (Karjatse, 2014) Ühesõnaga PÖFFil on lootust leida väikesi, kummalise päritoluga filme, mida suurtel ja kuulsatel vana Euroopa festivalidel naljalt ei näe. Nii lai ampluaa on teeninud ka kriitikat. Näiteks küsib Tõnu Karjatse oma intervjuus Tiina Lokilt, et „kui PÖFF võtab vastu piiranguteta rahvusvahelise võistlusprogrammi, siis peab ta loobuma oma senisest kaubamärgist, tugevast EurAsia võistlusprogrammist, lubades võistlusse

filme kogu maailmast. Kas festival ei kaota oma nägu?“ (Karjatse, 2014) 2019. aasta PÖFFi puhul tõstis filmikriitik Joonas Kiik esile palju väiksemat ja nooremat Riia filmifestivali, kus „jäi mulle heast küljest meelde lätlaste pärimine filmifestivali mõtte ja koha järele maailmas. Väga vabalt tõlkides keskendus Riia festival kolmele küsimusele: mis toimub, kuhu see viib ja kas vaataja on sellega kursis. [...] PÖFF kui kordi eakam institutsioon ei paista oma pead küsimisega vaevavat, sest vastus elule, universumile ja üldse kõigele on niigi selge: A-klassi festival. Kus on kurva kodu? A-klassi festival. Mis värvi on armastus? A-klassi festival. Mille pärast on ülepea olev ega pigem eimiski? A-klassi festival. Ja nii edasi.“ (Kiik, 2019)

Ent millegipärast ei näe PÖFFi meeskond, eriti Tiina Lokk seda väidetavat fookusetust probleemiks pidavalt, ning selles mõttes on tal ka õigus, et festivalil läheb juba 23 aastat üle ootuste kogu aeg järjest paremini. Viimasel PÖFFil püstitati külastajate rekord – kui 2018. aastal oli publikut 80 000, siis mullu üle 90 000 vaataja. Oma selge nägu ja kindel rahvusvaheline positsioon on PÖFFi arvukatel alafestivalidel – Just Film, HÖFF (Haapsalu õudus- ja fantaasiafilmide festival), TartuFF (Tartu armastusfilmide festival) jt. Aga PÖFFil endal on õnnestunud muutuda siin Põhja-Euroopa regioonis „suuremaks kui elu“ – sedavõrd kaalukaks, et mingit „oma nägu“ justkui ei ole enam tarvis. Keegi ei küsi, milline on Cannes’i või Berliini festivali nägu; Cannes on Cannes ja Berliin on Berliin. Kuidas seda on ikkagi õnnestunud saavutada Ida-Euroopa väikeses linnas Tallinnas, kus 1990. aastatel tehti mõnel aastal vaid üks pikk mängufilm ning kus filmifestivalil pole kunagi olnud märkimisväärset munitsipaal- või riigivõimu toetust?

Tiina Lokk ise on tõstnud esile Eesti erakordselt entusiastlikku, vastuvõtlikku ja haritud publikut. Teisena ei saa unustada Tiina Loki tugevat isiksust, kellele on aastate jooksul lisandunud ohtralt kogemust. Lokil on küll tugev tiim, ent endiselt ja vaatamata oma käesolevale mastaapsusele kõrgub kogu PÖFFi kohal endiselt ja suveräänselt Tiina Loki kuju, kes pole kogu *industry* kõrval loobunud ka festivali filmide sisulise poole eest vastutamast: ta on endiselt PÖFFi programmijuht, kes vaatab aastas 700–800 filmi. (Tomberg, 2017: 102) Ent päris lõpuni jääb PÖFFi edu siiski mõistatuseks. PÖFF kuuluks nagu paralleelreaalsusse, kus asjad on mingil põhjusel lihtsalt natuke paremini kui meie maailmas.

Tiina Lokk pälvis 2002. aastal Valgetähe V klassi teenetemärgi.

ALLIKAD

Tõnu Karjatse. Hunt sai aukõrgendust. – Sirp, 5. IX 2014, lk 28–29.

Joonas Kiik. Mis ajad need küll on?. – Sirp, 22. XI 2019, lk 23–24.

Donald Tomberg. Maja ehitamas. Intervjuu PÖFFi direktori ja programmijuhi Tiina Lokiga. – Teater. Muusika. Kino, nr 11, 2017, lk 102–110.

Ants Vill. Pimedate Ööde filmifestival tuleb, igal aastal üha võimsamalt. – Linnaleht. Tartu, 7. XI 2014, lk 8-9.

s. n. 15 aastat PÖFFi sünnist. – 15. Tallinna Pimedate Ööde Filmifestival, lk 2, https://issuu.com/poff_now/docs/poff/2

Tiina Lokk

Sündinud 1.10.1955 Tallinnas

Lõpetas 1974. aastal Tallinna 22. keskkooli ja õppis 1976–1981 Moskvas rahvusvahelises filmiinstituudis filmiteooriat ja -kriitikat. 1981–1991 töötas Tallinnfilmis käsikirjatoimetaja ja kunstinõukogu aseesimehena, 1991–1992 filmiajakirja Multimedia peatoimetajana, 1992–1993 Pilt ja Sõna peatoimetajana, 1992–1993 animatsioonistuudio B peatoimetaja ja käsikirjatoimetajana, 1993–2001 OÜ FilmiMAX juhatuse esimehe ja hankejuhina. Tiina Lokk on üks Pimedate Ööde filmifestivali (PÖFF) asutajatest 1997. aastal. Alates 1998. aastast on ta PÖFFi programmijuht ja festivali direktor. Ta on olnud ka õppejõud Eesti muusika- ja teatriakadeemias, Eesti kunstiakadeemias ning Balti filmi- ja meediakoolis stsenaaristika dotsent. Aastatel 2012–2015 riigikogu liige. Filmikriitikuna kirjutanud arvukalt artikleid ajalehtedesse, ajakirjadesse ja rahvusvahelistesse kataloogidesse.

RIIGI HARIDUSPREEMIAD



Riigi hariduspreemia laureaadid aasta õpetaja galal 5. oktoobril 2019 Jõhvi kontserdimajas.
Foto: Arno Mikkor



EESTIMAA ÕPIB JA TÄNAB

Aasta õpetaja laureaate tunnustatakse 2018. aastast alates riiklike preemiatega.

Meie tuleviku nägu on praegu juba olemas ja kohal. Kui tahame teada, milline on ühiskonna nägu kümne aasta pärast, siis kiikame ülikoolide sammaste vahele. Kui tahame vaadata veerand sajandit tulevikku, siis piilub sealt vastu meie koolide praegune nägu ja tegu. Selle näo kujundavad õpetajad. Nendel on täita võimatu missioon: voolida n-ö tellija materjalist, kõigist äärmiselt erinevatest lastest (ja ka nende vanematest) tulevikuühiskonna kodanikud. Teadmata seejuures, milliseid omadusi ja oskusi nende kasvandikud tulevikus vajavad.

Selline töö eeldab mitte ainult väga head haridust, vaid ka suurt südant ning väärib vaieldamatult austust ja lausa mitmekordset tunnustust. Hea õpetaja on kuldaväärt kõikides ühiskondades ja riikides. Kui võõrvõim meie maalt haihtus, kujunes selle jagatud teeneliste aunimetuste traditsioon kiiresti ümber paljude koolide, maakondade ja linnade aasta õpetaja tunnustamise tavaks.

Haridus- ja teadusministeerium on koostöös haridustöötajate liiduga aastaid korraldanud maakondlikke ja üleriigilist õpetajate tunnustusüritust „Aasta õpetaja“. Tosinkond aastat tagasi formuleeriti laiapõhjalise arutelu kaudu aasta õpetaja tunnustusstatuudid. Selles protsessis osalesid alushariduse juhtide ühendus, koolijuhtide ühendus, lastevanemate liit, linnade liit, maaomavalitsuste liit, hariduskorralduse nõukoda, haridus- ja teadusministeerium ning riiklik eksami- ja kvalifikatsioonikeskus. Nii sai 2009. aastal alguse aasta õpetaja gala.

Nelja aasta pärast, 2013. aastal need kaks ettevõtmist ühendati. Üritusele lisati ka õpilaste ja juhendajate tunnustamine veel viies kategoorias. Haridus- ja teadusministeeriumi, SA Innove ja haridustöötajate liidu ühine ettevõtmine tipnes 5. oktoobril 2013 Vanemuise kontserdisaalis galaõhtuga, millest tegi otseülekande ka Eesti Televisioon.

Üks asi oli siiski lahendamata. Teaduse, kultuuri ja spordi aastapreemiad ning elutööpreemiad anti välja riigi ametliku tunnustusena juba aastakümneid. Esimesed teaduspreemiad isegi veel enne taasiseseisvumist. Õpetajate tunnustused, küll südamlikud ja vürtsitatud ministri käepigistusega, jäid selles kontekstis mõneti teisejärguliseks. Mis oli kindlasti ebaõiglane. Seda muljet kinnitab seegi, et siiani ei leidu Vikipeedias aasta õpetajate galal tunnustatud parimate spetsialistide nimistut. Küll aga on seal nii ENSV teenelised õpetajad (1945–1989/1990) kui ka teenelised haridustöötajad (1980–1987).

Lahendus saabus kaks aastat tagasi, kui 10. mail 2018 kiitis valitsus haridus- ja teadusministeeriumi ettepanekul heaks õpetajaameti väärtustamiseks loodud

riiklikud hariduspreemiad³⁸. Aastapreemia määratakse silmapaistvate tööalaste saavutuste eest haridusvaldkonnas viimasel kolmel aastal. Kõnesoleva aktiga nähti ette aastapreemiad järgmistes kategooriates: aasta lasteaiaõpetaja, aasta klassiõpetaja, aasta klassijuhataja, aasta põhikooli aineõpetaja, aasta gümnaasiumiõpetaja, aasta kutseõppeasutuse õpetaja, aasta õppejõud, aasta tugispetsialist, aasta õppeasutuse juht.

Nii nagu teisedki riigi tunnustused, määrab riiklikud hariduspreemaid valitsus vastava valdkonna ministri esildisel. Haridus- ja teadusministrile on otsustamisel toeks hariduspreemiate komisjon. Laureate tunnustatakse traditsiooniliselt õpetajate päeva puhul oktoobris toimuval aasta õpetaja galal. Väiksemate preemiatega tunnustatakse sellel galal veel teisigi pühendunud panustajaid, nagu aasta hariduse sõbra ja haridusasutuse aasta teo laureate. Veidi ebatavalise nüansina hoitakse riiklike hariduspreemiate saajate nimed konfidentsiaalsena kuni nende ametliku avalikustamiseni auhinnagalal.

Suurima austusavaldusena nähti ette elutööpreemia neile, kelle aastatepikkune panus Eesti haridusse on pälvinud avalikkuse kõrge hinnangu ja kelle kogu senine töö ja ühiskondlik aktiivsus on olnud eeskujuks kaaskodanikele. Esi-mesena sai selle legendaarne teadlane, õppejõud ja Õpetaja Ülo Vooglaid.

Riiklikud hariduspreemiad 2018 kinnitati vabariigi valitsuse määrusega³⁹ 11.10.2018 nr 266 ja tehti teatavaks auhinnagalal 14. oktoobril 2018:

Ülo Vooglaid – hariduspreemia aastatepikkuse panuse eest Eesti haridusse.

Birgitta Tints (Tallinna Tammetõru lasteaia õpetaja) – riiklik aastapreemia silmapaistva tegevuse eest laste arengu toetamisel ja nende individuaalsusega arvestamisel.

Kadi-Ly Jaansalu (Põltsamaa ühisgümnaasiumi klassijuhataja) – riiklik aastapreemia silmapaistva tegevuse eest õpilaste individuaalse ja sotsiaalse arengu ning iseseisvuse toetamisel, toimiva koostöövõrgustiku loomisel.

Malle Mager (Vinni-Pajusti gümnaasiumi klassiõpetaja) – riiklik aastapreemia silmapaistva tegevuse eest õpilaste individuaalse ja sotsiaalse arengu toetamisel ning õppimist soodustava keskkonna loomisel.

Mart Soobik (Tallinna 21. kooli tööõpetuse õpetaja) – riiklik aastapreemia silmapaistva tegevuse eest õpilaste individuaalse ja sotsiaalse arengu toetamisel.

³⁸ Riigi Teataja, <https://www.riigiteataja.ee/akt/111052018002>

³⁹ Riigi Teataja, <https://www.riigiteataja.ee/akt/316102018011>

Villu Raja (Tallinna reaalkooli gümnaasiumiastme matemaatikaõpetaja) – riiklik aastapreemia silmapaistva tegevuse eest õpilaste individuaalse ja sotsiaalse arengu toetamisel.

Merit Karise (Kuressaare ametikooli ja Tartu kunstikooli kutseõpetaja) – riiklik aastapreemia silmapaistva tegevuse eest õpilaste individuaalse ja sotsiaalse arengu toetamisel.

Inga Brin (Tartu Hiie kooli logopeed) – riiklik aastapreemia silmapaistva tegevuse eest laste individuaalse ja sotsiaalse arengu toetamisel ning koostöö kujundamisel nii koolis kui ka kooliväliselt.

Merle Kolga (Tartu tervishoiu kõrgkooli õppejõud) – riiklik aastapreemia silmapaistva tegevuse eest üliõpilaste arengu toetamisel ning õppemeetodite mitmekesistamisel.

Ülle Ernits (Tallinna tervishoiu kõrgkooli rektor) – riiklik aastapreemia silmapaistva tegevuse eest õppeasutuse arendamisel ning õppuritele mitmekülgse arengukeskkonna loomisel.

2019. aasta riiklikud hariduspreemiad kinnitati vabariigi valitsuse määrusega 03.10.2019 nr 230.⁴⁰ Vt laureaatide tutvustusi peatükis „Riigi hariduspreemiad“ lk 281–351.

2020. aasta kevad seadis meid koroonakriisi tõttu eriolukorda ning koolid ja haridusasutused distantsopele. Nendes tingimustes on eriti oluline tunnustada kõiki Eesti haridustöötajaid, kes on pidanud täielikult muutma oma töökorraldust ja õpetamise meetodeid. Seetõttu otsustas valitsus, et alates sellest aastast määratakse riiklik hariduspreemia lisaks senistele kategooriatele ka huviala-õpetajale ja senise ühe asemel antakse välja kuni kolm haridustöötaja elutööpreemiat.⁴¹

⁴⁰ Riigi Teataja, <https://www.riigiteataja.ee/akt/308102019001>

⁴¹ Riigi Teataja, <https://www.riigiteataja.ee/akt/131032020001>

HARIDUSMINISTRI TERVITUS ÕPETAJATE GALAL

Austatud õpetajad, koolijuhid ja kogu haridusrahvas!

Just nimelt haridusrahvas, sest haridusrahvas ju Eesti tegelikult on! Parafrasides ühe armastatud laulu sõnu: head haridusinimesed siin, seal, kõikjal, igal pool, haridus on meie inspiratsioon, siht ja suund. Ja tänane päev ja alanud galaõhtu on pühendatud just kõigile teile, kes on haridusvaldkonna kaudu ning praegu ka Eesti Televisiooni kaudu ühendatud. Jarek Kasarilt ma rohkem sõnu ei laena, soovin hoopis kõigile imelist õpetajate päeva!

Õpetajate panust on raske, et mitte öelda võimatu üle hinnata. Õpetajaid on väga vaja olnud kõikidel aegadel kõikides ühiskondades. Nii jääb see ka tulevikus. Tunneme rõõmu ja tuge moodsatest tehnoloogiatest, kuid õpetajat kui hoolivat ja usaldusväärset intellektuaali ei saa kunagi asendada.

Õpetaja töö on auväärne ja kindlasti mitte kergete killast. Väga hea ainevaldamine on vaid osa õpetaja tööst, lisaks on vaja ka järjekindlust, pühendumust, avatud meelt ja valmidust muutustega kaasa minna. Näiteks Forseliuse enam kui 330 aastat tagasi koostatud aabitsa abiga muutus eesti keele õppimine hõlpsamaks tänu veerimismeetodi kasutuselevõtule. See meenutus on kohane ka seetõttu, et 2019. aasta on teadupärast eesti keele aasta ja seda silmas pidades tasub esile tuua just õpetajate rolli meie kauni eesti keele hoidja, väärtustaja ja edasikandjana.

Soovin teiega jagada tänase piduliku sündmusel puhul kahte.

Saksa õpetlane ja mõtleja Adolph Diesterweg on öelnud: „Õpetaja vaimsus on õpetamise tähtsaim tegur.“ Just õpetaja on see, kes on eeskujuks ja aitab kujundada väärtushinnanguid. Pole retsepte, mille järgi kasvatada hoolivust ja headust. Aga just neid omadusi on tänapäeval eriti vaja. Õpetajal jagub lisaks õppetööle jaksu ka kuulda ja kuulata, märgata ja juhendada, hoolida ja aidata. Õppijaid ja õpetajaid ühendav koolirõõm on see, mis viib heade tulemusteni.

Suure Prantsuse revolutsiooni üks juhtfigure George Danton on öelnud: „Leiva järel on haridus rahva esimene vajadus.“ Kinnitan, et Eesti riik tahab olla tänulik neile, kes on aidanud viia Eesti hariduse maailma tippu. Täna tunnustame aasta õpetajaid, koolijuhte, õppejõude, tugispetsialiste, hariduse sõpru ja anname välja ka elutööpreemia. Elutööpreemia saab inimene, kes on jõudnud korda saata nii palju, et tal on vägagi põhjust tehtud tööle rahuloluga tagasi vaadata ja meil temale tänulik olla. Elutööpreemiat väärivad inimesed on Eesti kultuurimärgid, kelle panus meie koolikultuuri on eriline. Nüüd aga ruttan ma juba sündmustest ette, sest elutööpreemiani jõuame alles pooleteise tunni pärast.

Soovin teile kaunist ja meeldejäävat õhtut!

Mailis Reps

*Hariduspreemia aastatepikkuse panuse eest
Eesti haridusse*

Lauri Leesi



LAURI LEESI: VÕÕRKEELE ÕPPIMINE ILMA TUUPIMISETA ON PSEUDOTEADUS!

Kuuldes sõnapaari „prantsuse lütseum“, meenub paratamatult Lauri Leesi. Kuuldes „Lauri Leesi“, voolavad kõrvu ainuomase hääletooni ja intonatsiooniga lausutud sõnad ... Aga palju muudki.

Lauri Leesi on kahtlemata meie üldsusele märksa tuntum isik kui ühe, tõsi küll – hea renomeega –, pealinna kooli juht või õpetaja. Juba enne direktoriks saamist oli ta laiemale avalikkusele tuntud prantsuse keele kirgliku edendajana ja prantsuse kultuuri propageerijana siin Euroopa äärealal.

Nii õpetaja kui saatejuhina on ta teinud oma tööd sellise kirega, et teda on olnud raske märkamata jätta. Sellise kirega armastab ta prantsuse keelt ja kultuuri – kõike, mis pärineb Prantsusmaalt. Võib öelda, et ta on prantsuse keele ja kultuuri saadik Eestis.

See on frankomaania!

Selle „prantsuse pisiku“ sai ta enda sõnul külge keskkooli ajal; see oli aeg, kui Eestisse jõudsid prantsuse kino ja kirjandus, linastusid filmid, kus mängisid Gérard Philipe ja Gina Lollobrigida, näidati Louis de Funèsi komöödiad, Yves Montand esines Moskvast ja tema laule mängiti raadios. „„Krahv Monte-Cristot“ käisin viis-kuus korda järjest vaatamas, „Suurt jalutuskäiku“ kaheksa korda,“ meenutab Saaremaalt pärit Leesi. „Mida sa seal provintsilinnakeses ikka tol ajal paremat tegid?“

Korraga hakkas noormehele tunduma, et kõik, mis on prantsuse, on kõigest muust natuke ilusam ja huvitavam või isegi parem. „Mulle tundub siiani, et see mis on prantsuse, see on parem – Made in France parfüüm, toit, vein ... – see on frankomaania,“ leiab ta.

Ülikoolis filoloogiat õppides ei pidanud ta silmas üksnes õpetajaametit, aga pedagoogilisel praktikal sai esimese tunniga selgeks, et tal on selle ameti peale soont. „Siiani sobib ja õnnestub,“ lisab mees, kes ei tunne selliseid klassiruumi probleeme nagu korra hoidmine või tähelepanu hajumine.

„Tänu ja lugupidamist näitavad õpilased juba sellega, et kui klassi astun, siis nad juba seisavad ja ootavad,“ märgib Leesi.

Tuntud telenägu

Juba ammu enne, kui Tallinnas algas prantsuse lütseumi taastamine ja Lauri Leesist sai koolijuht, teadis avalikkus teda aktiivse kodanikuna ennekõike televisioonist ja ajaleheveergudelt. Üksildase Uitaja terendus on paljudele tänaseni meeles. Tegevõpetajana, õpikute ja telesaadete autorina ning prantsuse kultuuri vahendajana on ta tegutsenud alates 1970. aastast, kui lõpetas Tartu ülikooli prantsuse filoloogina.

Ta osales aktiivselt ühiskondlikes aruteludes haridusküsimuste üle, oli hea ja originaalse huumorimeelega telenägu, samuti mitme koolidele suunatud telesaate autor. Nüüdseks juba keskikka jõudnud põlvkond mäletab näiteks 1990ndate algusest saatesarja „Ma armastan prantsuse keelt“.

Ta on prantsuse, vene ja inglise keele ning kunstiajaloo ja usundiloo õpikute ning „Väikese eurooplase lugemiku“, „Noore eurooplase lugemiku“ ja „Eurooplase lugemiku“ autor. Ta on aastatel 1990–2002 ilmunud „Europeia“ raamatusarja (56 Euroopa kirjanduse väärtteose tõlked) algataja ja vastutav väljaandja, mis on oluliseks panuseks kooli kirjandusõpetuse toetuseks.

„Noor inimene jõuab palju,“ ütleb ta nüüd sellele ajale tagasi vaadates. „See oli ilus aeg, mida polnud kahjuks võimalik jätkata.“ Temast sai prantsuse lütseumi direktor ja see amet võttis oma osa.

Kooli taastamine

Väärikas kool taastati ennekõike tänu Teise maailmasõja eel kooli lõpetanud vilistlastele ja see ei olnud lihtne ettevõtmine. Enne Teist maailmasõda oli see olnud elitaarne kool, mille ideoloogilistest jälgedest püüdist uus võim põhjalikult vabaneda. Leesi tunnistab, et kahe sõja vahelisest prantsuse lütseumist räägiti nii superlatiivis, et kui talle tehti ettepanek direktoriks tulla, siis ta kartis – leek oli nii võimas! Vilistlased taastasidki kooli. Üks neist on praegugi tegus, Ira Lember.

Leesi uuris palju vanu materjale ja püüdis end sõjaeelse lütseumi eluga kurssi viia. Tuli hambad ristis pingutada, et mitte alt vedada. Õnneks elas veel vilistlasi, kellel olid tunnistusedki alles. Omaenda sõnul püüdis ta teha nii, et see tuleks enam vähem sama kool uues keskkonnas.

Ta mõonab, et päris kõik ei saa siiski jääda nii, nagu oli pool sajandit tagasi. Ta toob näiteks võõrkeeled. Inglise keel oli enne sõda Eestis marginaalse levikuga, nüüd on see globaalne, keel number üks, samas kui saksa keel, mis oli enne sõda igal pool nagu aamen kirikus, on nüüdseks taandunud ... „Seisin kõvasti vene keele õpetamise eest, sest Venemaa on meie naaber!“ lisab ta.

1992. aasta aprilli alguses ilmus kuulutus vastuvõtukatsete toimumise kohta taasavatava prantsuse lütseumi 2. klassi. Juba 25. aprillil toimusidki katsed Hariduse tänava majas. Kohale tuli 47 last. Vastuvõtukomisjoni kuulusid vilistlased Alda Lasseron, Hilja Puust, Anne Argal, Enn Valamaa ja Irene Merik. Vilistlaste ettepanekul tegi Tallinna haridusosakond Lauri Leesile ettepaneku hakata kooli direktoriks.

Ta kõhkles veidi, võttis mõtlemisaega, aga võttis siiski pakkumise vastu. Tal oli ka vastaseid, kes leidsid, et ta pole lastega koolis töötanud, ainult keelekursustel. „Ega ma ise ka väga tahtnud, oleksin edasi õpetanud keelekursustel,“ tunnistas Lees. „Täielikust õnnest ei olnud mul midagi puudu. Varem õpetasin prantsuse keelt inimestele, kes soovisid ise õppida. Nüüd olen sunnitud õpetama neile, kelle vanematele meeldib, kui nende lapsed õpivad. See pole päriselt üks ja sama, kuigi ka kokkulangevust on päris palju.“

1. septembril 1992 toimus kooliaasta pidulik avaaktus Luise tänava koolimajas. 1996. aasta 31. augustil kolis inglise kolledž oma uude majja Vabaduse väljakul ja lütseum sai tagasi Hariduse koolimaja. Kohe seal õppetööd alustada ei saanud, sest hoone vajab väga põhjalikku remonti. Kooli aastapäeva tähistati aga juba oma majas. 1. septembril 1997 alustas lütseum tööd oma vanas, aga samas ka uues ja ilusas majas aadressil Hariduse 3.

Legendaarse õppeasutuse taastamine ja juhtimine võttis kogu aja ning autori ja kirjastajana ei olnud Leesil enam võimalik jätkata. Direktorikohast loobumisel oleks ta enda sõnul jätanud õpetajana keeltekoolis, mis oleks jätnud piisavalt vaba aega, et teha telesaateid ning kirjutada artikleid ja raamatuid.

„Ma tunnen ennast hästi, kui tundi annan,“ ei väsi ta kordamast. Veidi kauemgi kui veerand sajandit Tallinna prantsuse lütseumi juhtinud Lauri Leesil ütleb, et oli õpetaja, on õpetaja ja jääbki õpetajaks.

Keelt tuleb tuupida!

Arvestades Lauri Leesil tegevust prantsuse lütseumi taastaja ja koolijuhina, on tema panus Eesti haridusse tähelepanuväärne. Räägitakse isegi, et ta on kujundanud oma pedagoogilise koolkonna, millel on järgijaid nii Tallinna prantsuse lütseumis kui ka muudes Eesti koolides.

Lühidalt ütleb Lees selle kohta: „*Avec méthode, avec méthode!* – kasutame meetodit!“

„Meie kooli õpilased ja vilistlased ütlevad, et see ongi õpetaja Leesil metoodika. Hea metoodika põhineb armastusel. Sa pead oma ainet niivõrd armastama, et see armastus nakataks ka õpilasi. Juba pool sajandit kannan ette luuletust „Sulle,

mu arm“, nagu loeksin seda esimest korda – see läheb mulle hinge, ja kui laps seda näeb, siis ta saab aru, et see peab midagi väga ilusat olema!“

Ja muidugi rõhutab Leesi, et hea pedagoogika põhineb tuupimisel. „Olen eluaeg armastanud tuupida ja kõik, mida ma tean, olen omandanud tuupimisega,“ ütleb ta enesekindlalt. „Ei ole võimalik kõike tuletamise teel omandada, võtame näiteks nädalapäevad ... Neljapäevani on võimalik tuletada, aga edasi? Inglise keeles on tegusõna „olema“ – *to be*, aga „mina olen“ on *I am* ja „tema on“ – *he is*. Siin ei ole võimalik midagi tuletada, see on vaja pähe tuupida! Võõrkeele õppimine ilma tuupimiseta on pseudoteadus!“

Lauri Leesi on rääkinud, et näiteks inglise keelt peaks õpetama elavat ja aktiivset metoodikat kasutades, prantsuse keelt aga passiivsemat kasutades, esiplaanil olgu kultuur, tsivilisatsioon, kirjandus, kunst. Need on kaks eri suunda ja mõlemad on lütseumis olemas. Vene keelt võiks õpetada aktiivsemal moel.

„Olen eluaeg õpetanud passiivse metoodika järgi ja leian, et see on väga hea, sest sel meetodil õpitud keelt on alati võimalik taastada. Vundament on tugev ja püsib kaua. Aktiivse meetodiga õpitu ununeb kiiresti, kui keelt ei praktiseeri,“ selgitab kogenud keeleõpetaja ja lisab, et igaüks peab leidma endale sobiva metoodika. „Kõige parem on, kui õpetaja ise koostab endale õpiku. Tänapäeval on see täiesti võimalik.“

Ja elu läheb edasi

Lauri Leesi on üks nendest õpetajatest ja koolijuhtidest, kellel on komme anda õpilastele teadmisi ka väljaspool tunde, koolist väljas, näiteks näituse-, teatri- ja kontserdisaalides. Tema enda mitmekülgsed teadmised on süvendanud õpilaste kultuurihuvi, tema korraldatud arvukad õppeekskursioonid Prantsusmaale on olnud meeldejäävatelks kultuurisündmusteks kõikidele osalenud õpilastele. Ta on alati rõhutanud korrektsust ning viisaka ja elegantse käitumise tähendust ja väärtust isiksuse kujunemisel. Sellest on õpilased palju omaks võtnud.

„Teatris, näitustel ja kontsertidel käimise poolest ei ole meie kool erakordne,“ arvab ta. „Muidugi teeb kesklinnas paiknemine selle lihtsaks. Erinevus on vast see, et meil on traditsioon käia ka tõsise muusika kontsertidel.“

Kõige suuremat heameelt teevad aga direktorile prantsuse lütseumi õpilaste väljapaistvad õpitulemused, seda mitte ainult riigieksamitel, vaid ka nende edasiõppimist silmas pidades. Leesi tunnistas, et prantsuse lütseumi lõputunnistus on igale selle lõpetajale visiitkaart, mis sisendab usaldust omandatud hariduse kvaliteedi suhtes.

Lauri Leesi armastab ikka ja jälle rõhutada, et prantsuse lütseum on õppimiskallakuga kool. Ta usub, et nii see ka jääb, sest ka uus koolijuht on tema kasvandik, nii samuti suur osa õpetajatest. Nii et järjepidevuse pärast ei pea ta muretsema.

Teda teeb murelikuks hoopis see, et koolid on kaotamas oma nägu, tehakse vabrikkoole. Suuri koole, kus õppetöö toimub mitmes vahetuses ja kus on õpilasi ja õpetajaid nii palju, et tekib anonüümsus. Samas pooldab Leesi nn torukooli, kus on kõik kooliastmed koos – ta tahab näha oma õpilasi kasvamas, arenemas ja ellu astumas.

Leesi ütleb, et see hea Eesti haridus, millest nii palju räägitakse, on tõesti olemas ja selle taga ei ole ainult Lauri Leesi, vaid palju inimesi. Ta peab eesti haridust heaks hariduseks ja eesti õpetajat heaks õpetajaks. Samuti loodab ta, et kord tuleb aeg, kui direktoril ei tule õpetajaga palgaläbirääkimisi pidades silmi maha lüüa.

Praegu annab ta lütseumis prantsuse keele tunde algajatele – nendele, kes on tulnud gümnaasiumi teistest koolidest ja peavad jõudma aastaga prantsuse keeles samale tasemele, kuhu on jõudnud teised üheksa aastaga.

„See õnnestub nagu igasuguste teadmiste omandamine – võtame näiteks matemaatika kontrolltöö 30 õpilasega klassis: kaks kuni neli õpilast saavad „viie“, „nelja“ saavad 11, siis on „kolmed“ ja viis õpilast saavad „puuduliku“. Prantsuse keelega on sama lugu.“

Kes nüüd arvab, et Lauri Leesi on uuenduste suhtes tõrjuv, võtku teadmiseks, et 54-aastaselt õppis ta autot juhtima, Zoomis õppis ta kriisiajal tunde andma ja kindlasti kasutab ta videosilda edaspidigi konsultatsioonideks ja vanematega suhtlemiseks. „Seisus kohustab, ei ole pääsu!“ nendib ta. *Statut oblige!*

„Idealis annab uus koolijuht mulle nädalas viis tundi, annaksin heal meelel tunni päevas,“ ütleb Leesi. See koormus rahuldaks teda. Ülejäänud aja jalutaks ta koeraga, käiks näitustel, tunneks end vabamalt. „Kindlasti pole ma passiivne puhkaja, liiguksin palju,“ ütleb ta.

Lauri Leesi pälvis 1998. aastal Valgetähe IV klassi teenetemärgi.

Heiki Raudla

Lauri Leesi

Sündinud 10.03.1945 Lümända vallas Saaremaal

1949. aastal küüditati koos vanematega Siberisse Novosibirski oblastisse Tatarski rajooni.

HARIDUSKÄIK

1952–1957 Tatarski rajooni Uvalskoje keskkool

1957–1959 Taritu 7-klassiline kool

1959–1963 Kingissepa keskkool

1970 lõpetas Tartu riikliku ülikooli prantsuse filoloogina

TÖÖKOGEMUS

Töötanud prantsuse keele õpetajana, muu hulgas ka Tallinna 1. keskkoolis ja Tallinna keeltekoolis.

Aastatel 1989–1992 tegi kaastööd Eesti Televisioonile meelelahutus- ja muusika-saadete autori ja esinejana.

1992–2018 Tallinna prantsuse lütseumi direktor

*Hariduspreemia silmapaistva tegevuse eest
laste arengu toetamisel ja nende
individuaalsusega arvestamisel*

Kersti Kuusk



KÕIGE SIIRAMATE ÕPETAJA

Tallinna Endla lasteaia muusikaõpetaja Kersti Kuuse eluloos on üks huvitav seik: ta on andnud oma esimese laulutunni 11-aastaselt Metsküla algkoolis, mille juhataja oli tema tädi. Seda meenutab ta nii: „Mängisin kuulmise järgi klaveril tollaegseid tuntumaid lastelaule. Tädi koolis oli tulemas nääripidu ja ta palus mul lastele selgeks õpetada mõned laulud, mida ma ka tegin. Mäletan, et see oli mulle eduelamus, et ise nii väike ja juba lauluõpetaja!“

Õpilasena laulis Kersti tollase Kingissepa (praegu Kuressaare) EPT (Eesti NSV ministrite nõukogu koondis Eesti Põllumajandustehnika – toim) bändis. Sinna loodi ka lauluring, mida ta keskkooli ajal juhendas.

Esimene tööaasta oli tema sõnul üsna naljakas, kui ta kohe pärast keskkooli hakkas muusikaõpetajaks Kärla 8-klassilises koolis. Mõned vanema klassi lapsed olid õpetajaga ühevanused! „Oli selline aasta, kus kooli külastas pidevalt haridusosakonna kontroll,“ jutustab ta oma karjääri algusest. Ametnikule, kes oli spetsialiseerunud muusikatundide kontrollimisele, meeldisid noore õpetaja tunnid ja mudilaskoorile valitud repertuaar niivõrd, et selle järgi pandi kokku Saaremaa laulupeo mudilaskooride repertuaar.

Koorijuhtimiselt popdžässi lauljaks

Sellise praktika-aasta järel suundus Kersti Kuusk Tartusse Elleri-kooli (Heino Elleri muusikakool – toim), kus õppis vaid pool aastat koorijuhtimist Vaike Uibopuu juures. „See oli ääretult väärtuslik aeg, olen tänaseni Vaike suur fänn ja austaja,“ ütleb ta. Kuid suur soov õppida popdžässi laulu viis neiu Georg Otsa nimelisse muusikakooli, kus tema dirigeerimise õpetajaks sai Peeter Perens. Samal ajal asus Kersti õppima oma lemmikstiilis laulu Uno Loobi juures ja Otsa-kooli diplomi saigi ta lauljana.

„Mind tõmbas popdžässi laulu poole ja kuna mul oli väga hea koostöö Uno Loobiga, siis ühel hetkel pühendusin rohkem lauluerialale. Olen selle eest väga tänulik, sest Loobi edasi antud harmoonia- ja fraseerimistunnetus on minu jaoks ääretult olulised.“ Kersti usub, et tänu Loobi õpetusele hakkas ta ka ise

laule kirjutama. Otsa-koolis õppides osales Kersti Kuusk kahel korral Uno Naissoo konkursil⁴², mille 1989. aastal ka võitis.

Muusikaande on ta saanud kodunt. Kogu tema pere on musikaalne, kuigi enne teda polnud keegi professionaalse muusikuna leiba teeninud. „Isa mängis kuulmise järgi klaverit, õed Helle ja Ülle käisid klaveritunnis, vend Andres mängib nii klaverit kui kitarri ja kõikidel on täiesti hea lauluhääl. Meil olid väga tihti lauluõhtud, kus laulsime kogu perega mitmehäälselt oma lemmiklaule,“ jutustab ta.

Süda kuulub lasteaialastele

Lauljadiplomiga Kersti Kuusk asus pärast õpinguid tööle Kaari Sillamaa kaunite kunstide kooli⁴³, kus oli nii solistide kui lasteringide juhendaja. Töötas seal 15 aastat ja samal ajal esines mitmetel üritustel lauljana. „See oli väga tõhus ja tihe aeg,“ ütleb ta tagasi vaadates. „Mul oli palju poplaulu õpilasi ja ühel hetkel hakkasin ka tegema muusikaringi lasteaialastele. Selles koolis saigi selgeks, et minu süda kuulub lasteaialastele.“

Pärast teise lapse sündi soovis Kersti Kuusk tuua oma ellu muutust ja asus Tallinna ülikoolis õppima alushariduse pedagoogikat. Selleks hetkeks teadis ta, et tema kutsumus on töötada lasteaiaaialistega.

„Olen olnud mitmes lasteaias muusikaõpetaja, kuid praegu truuks jäänud Tallinna Endla lasteaiale,“ räägib Kuusk ja kiidab sealset juhti Grüüne Otti, kes on alati toetanud tema n-ö raamist välja ideid. „Meil on ühine vereringe,“ ütleb ta Otti kohta. Kogu Endla meeskond on ühtehoidev, sõbralik ja loov ning muusikaõpetaja tunneb ennast seal vajaliku ja õnnelikuna. „Endla lasteaias hinnatakse väärtust, mida õpetaja loob, mitte ei loeta kohalistumise tunde,“ lausub Kuusk.

Muusikaringe on ta juhatanud mitmes Tallinna lasteaias. Lasteaialapsed on tema sõnul kõige siiram ja armsam seltskond. „Olen õnnelik, et saan olla osaline lapse päeva õnnestumisel. Näha, et lapse silmad säravad tänu minu loodud laulule, on hindamatu väärtusega kogemus. Olen õnnelik inimene.“

⁴² Traditsiooniline Georg Otsa nimelise muusikakooli korraldatud loomingu- ja interpretatsioonikonkurss, millest võivad osa võtta kõik kuni 35-aastased muusikud – toim.

⁴³ Tallinna filharmonia juures alates oktoobrist 1994 toimiv huvikool, kus tutvustatakse lastele erinevaid kunstialasid (laul, tants, teater, joonistamine ja keraamika) – toim.

Laulukogumikud lastele

Juba ülikooli lõpetades üllitas Kersti Kuusk laulukogumiku „Hea lapse laulud“. Laulukogumikke on nüüdseks kümme. Neist kaks erinevate autorite laulud tema õpilaste esituses, ühe plaadi kaasautor on muusikaõpetaja Ingrid Kajak, ülejäänud on autorikogumikud.

Uus, tänavu märtsis ilmunud „Nurrapall“ on varasematest erinev. Sellega on kaasas CD, noodilehed ja värviraamat, piltide autoriks noor kunstnik Merilyn Lempu, ning selles on 14 täiesti uut lastelaulu. „Arvan, et värviraamatu idee tuli tänu kogemusele lasteaiadepetajana,“ räägib autor. „Muusikaga on ju võimalik lõimida kõiki õppeaineid, sealhulgas kunstiõpetust. Kui laps värvib laulu põhjal loodud pilti ja kuulab samal ajal laulu, muudab see muusika visuaalseks.“ Lapsevanematelt on autor juba saanud head tagasisidet, et see idee toimib.

Inspiratsiooni laulude ja laulusõnade loomiseks ammutab muusikaõpetaja Kersti Kuusk igapäevaelust ja lastega suhtlemisest. Muusikakasvatuses on tema sõnul tähtis lähtuda lapsest, lapse päeva õnnestumisest. „Pakutav materjal peab olema lapsele atraktiivne, siis on ka tulemus,“ ütleb ta. Kersti Kuusk peab oma kutsumuseks luua laule, mis teevad lapsed õnnelikuks.

Teda kutsutakse lauluvõistluste žüriidesse ja sündmuste patrooniks – kuna ta on lahke, heatahtlik ja parim kaaslane igale lapsele, ütlevad kolleegid. Tema juhendamisel on saanud kõrgeid kohti muusikavõistlustel nii koorid kui ka solistid. Kersti Kuuse kirjutatud laul on kõlanud nii Eurovisiooni Eesti eelvooruu finaalis kui ka noorte tantsupeol.

Muusikatund ei tähenda ainult laulmist

Endla lasteaias on 15 rahvusest lapsi, nad on erineva temperamendi ja lauluhuviga. Kersti Kuuse eesmärk on, et ka kaugemalt pärit lapsed saaksid tänu muusikale suhu eesti keele, kuid mõistaksid, kui tähtis on nende enda rahvuslik kultuur. Ise eestluse kandjana on tema loominguks uhkust oma rahva traditsioonide ja väärtuste üle.

„Ega muusikatund olegi vaid laulmine – on ka tants, pillimäng, muusika kuulamine,“ ütleb ta. „Muusikal ei ole keelt. Kõige olulisem on, et iga laps tunneks, et temast hoolitakse, et tema päritolu on tähtis, et ta on väärtustatud. Kui muukeelne laps tunneb ennast õpiruumis hoituna, hakkab ta üllatavalt kiiresti kaasa laulma.“

Kolleegid näevad, et muusikaõpetaja Kuusk tuleb hommikuti tööle eesmärgiga, et laste päev oleks õnnelik. Ta on püüdnud oma tundidesse põimida liikumist,

väärtuskasvatust, keele- ja kõneõpet ning kunsti. Ta katsetab pidevalt uusi meetodikaid ja viise, kuidas laste kasvatamist põnevamaks teha.

Kaks poega, Siim (23) ja Joosep (12), on mõlemad ema sõnul musikaalsed. Siim mängib väga korralikult trumme, Joosep on võitnud Harku valla lauluvõistluse ning osales ka „Laulukarusselli“ saates, kuid praegu on tema huviks jalgpall.

2019. aasta oli Kersti Kuusele väga edukas. Ta nimetati nii Tallinna aasta lasteaiaõpetajaks kui ka Eesti aasta lasteaiaõpetajaks.

Annika Poldre

Kersti Kuusk

Sündinud 5.02.1968 Kuressaares

HARIDUSKÄIK

1975–1986 Leisi keskkool

1987–1988 Tartu Heino Elleri muusikakool

1988–1992 Tallinna Georg Otsa nimeline muusikakool

2009–2013 Tallinna ülikool, alushariduse pedagoogika

TÖÖKOGEMUS

1994–2009 Kaari Sillamaa kaunite kunstide kool (solistide ja lasteringide juhendaja)

2009–2017 Tallinna Päikesejänku lasteaed

2012–... Tallinna Endla lasteaed

*Hariduspreemia silmapaistva tegevuse eest
õpilaste individuaalse ja sotsiaalse arengu
toetamisel ning õppimist soodustava
keskkonna loomisel*

Annika Tõnurist



TUND-TUNNILT IKKA VEEL PAREMAKS

Kui Annika Tõnurist 2019. aasta oktoobris pärast aasta õpetaja auhinnagalat oma koduse Sillaotsa kooli uksest sisse astus, oli ta rabatud. Õpilased olid fuajees üles rivistunud ja laulsid: „Minu õpetaja koolis kõige parem ta ...“.

Emotsioon pani värisema jalad ja südame. Riikliku preemiaga kaasnenud tähelepanu tegi hinge hellaks, aga on andnud põhjust sellekski, milleks tavaliselt aega ei jää – vaadata tagasi ja mõelda oma ameti tähenduse ja tähenduslikkuse üle.

„Esimese õpetaja roll on enamat kui lihtsalt õppeainete andmine,“ lausub Tõnurist. „On suur rõõm ja rahulolu, kui lapsed tasapisi lugema-kirjutama ja klassis kehtestatud kokkulepetest kinni pidama hakkavad. Õpetaja on nende kasvataja ja suunaja. Nad veedavad ju suure osa oma päevast koos minuga. Pean suutma jääda igas olukorras rahulikuks ja kannatlikuks, kuigi see pole alati kerge.“

Tõnurist ongi püüdnud kogu töötee vältel järgida oma esimese õpetaja soovitusi: ole range, aga ära ole kuri. Esimese klassi alguses, kui lapsed alles harjuvad kooli, õpetaja, kaaslaste ja reeglitega, hoiab ta ohje tugevamalt. Aga mida aeg edasi, seda rohkem pöörab tähelepanu sellele, et lapsed õpiksid ise vastutama ja ennast juhtima.

Tähtis on ka see, et õpetaja oleks rõõmsameelne, mitte tuim ja mossis. Isegi kui on halb tuju, peab pingutama, et seda õpilastele mitte välja näidata. Hea õpetaja peab ka nalja mõistma ega tohi võtta isiklikult kõike, mis laps ütleb.

„Viimastel aastatel olen eriti hakanud mõtlema väärtushinnangute kujundamise peale,“ lausub Annika Tõnurist. „Püüan arendada lastes positiivsust, kohuse- ja vastutustunnet, täpsust. Olla ise eeskujuks, anda endast parima.“

Kool kasvab

Klassiõpetaja hariduse sai Annika Tõnurist 1992. aastal Tallinna pedagoogika-ülikoolist (nüüd Tallinna ülikool). Aasta hiljem asus ta tööle väiksesse Sillaotsa kooli Tartumaal ja kuulub oma majas nüüd juba „veteranide“ liigasse.

„27 aasta jooksul pole ma kordagi koolivahetust kaalunud, ma pole uste prõmmija,“ nendib Tõnurist. Vahetunud on direktorid, kuid ta on osanud kohaneda isegi siis, kui on olnud väga raske ja õpetajailt nõutud töömeetodeid, mida ise õigeks ei pea. Viimased aastad on õpetajate ja juhtkonna vahel siiski väga hea koostöö ning see annab indu ja innukust.

Enam ei saa rääkida Sillaotsast kui väiksest ja vaiksest maakoolist. Piirkonnast on saanud Tartu magamistuba, kerkib uusi eramuid ja juurde on tulnud noori peresid. Õpilaste arv on kasvanud kümne aastaga 65-lt ligi 200-le. Kadunud on liitklassid ja kooli sulgemisoht.

Muutunud õpetamismeetodid

Kuidas on veerand sajandiga muutunud õpilased? „Põhijoontes pole nad küll muutunud,“ vastab Annika Tõnurist. „Nad on natuke rahutumad, vähem püsivad. Õpetajal on vaja rohkem mõelda sellele, kuidas kõita ja hoida tähelepanu. Aga tahtmised ja soovid on ikka samad, mis lastel läbi aegade: et oleks tore ja huvitav, saaks nalja ja mängida. Lapsed käivad ja kallistavad õpetajat, räägivad oma muredest, kuulavad sõna ja tahavad, et kõik oleks hästi ja emme nendega rahul. Toovad vahel mulle kommi, teevad kaardikesi.“

See siirus ja vahetu kontakt ongi algklassiõpetaja töö suur eelis.

Küll aga on väga palju muutunud õpetamismeetodid. Kriidist, tahvlist, vihikust ja töövihikust enam ei piisa. Ka pikaajagsetel pedagoogidel tuleb vaeva näha, kohaneda muutuva õpikäsitusega ja unustada fraas „aga meil on alati nii tehtud“.

Esimesest klassist alates teeb Annika Tõnurist on õpilastega rühma- ja paaritööd, mis annab võimaluse üksteist õpetada ja kaaslastelt õppida. Rühmad moodustatakse loosiga, et õpilased harjuks koostööd tegema kõigiga, mitte ainult sõpradega.

„Mis on üks parimaid õppimisviise? Eks ikka õpetamine!“ lausub Tõnurist. Õpilastel on muu hulgas võimalus oma loovust rakendada õppemängude ja liikumispauside väljamõtlemisel ja juhendamisel. Liikumispausid on iga tund au sees, ise ütleb Tõnurist selle kohta, et ega algklassiõpilastega teisiti ju saagi.

Annika Tõnurist on astunud vapralt ühte sammu nooremate kolleegidega digitehnoloogia valdkonnas ja õpilaste digipädevuste arendamisel. Tema tundides on aktiivselt kasutuses nii SMART-tahvel, tahvelarvutid kui ka robotid. Koostöös kooli haridustehnoloogiga annab ta robomatematika tunde. See aitab õpilastel paremini erinevaid oskusi ja teadmisi kinnistada, rakendada ning tervikuks siduda.

Tõnuristi uuendusmeelsus on leidnud äramärkimist ka kolleegide poolt – 2016/17. õppeaastal valiti ta Sillaotsa kooli aasta digiõpetajaks.

„Üks tänapäevase õppe alustalasid on see, et oleks nii õppimis- kui koolirõõm. Vaadates läbi aastate Annika õpilasi, on neil see olemas,“ räägib Sillaotsa kooli õppejuht Airi Saarmäe (hetkel lapsepuhkusel). „Nad tahavad tööd teha tihti just tänu Annika juhendamisel saadud õpioskustele ja mängulustile. Annika klassi riiulid on täis põnevaid õppemänge ja -vahendeid. Tema õpilased annavad endast parima ja teavad, et õppimises on nii pingutust kui lusti. Annikale meeldib näidelda, seega võtab ta mängleva kergusega erinevaid rolle. Seejuures näiteks rumala õpetaja oma, et õpilased saaksid oma teadmistega särada. Pole tava-pärane, et 9. klassi õpilased pühendavad oma tutipäeva aktuse just algklassiõpetajale. Kuid Annika puhul see viimase Sillaotsa kooli lennuga just nii oli. Rõõmupisaraid jagus kõigile. Annika endised õpilased kipuvad tema klassiust ikka ja jälle kulutama. Ja mis seal imestada, vastu võetakse nad siira huvi ja sooja naeratusega.“

Suupill ja kaardid

Annika Tõnuristi tööriistakastis on ka põnev käitumisoskuste mäng VEPA („Veel paremaks“). Eestis kasutab seda üle paarisaja õpetaja, programmi viib ellu tervise arengu instituut. Tegu on tõenduspõhise ennetusprogrammiga, mille eesmärk on luua õppimisele suunatud õhkkond ja tunnustada positiivset käitumist. VEPA on kogum meetoditest, põhineb rühmatunnetuse tekitamisel ja kaaslaste heaolu eest vastutamisel. Tänu sellele tekib klassis meeskonnavaim ning toetava õla tunne. VEPA mängu elementideks on suupill, käemärgid, arvukaardid, taimer.

Käemärkide abil on lapsel väga lihtne näiteks taibata, millise hääletugevusega parasjagu klassiruumis rääkida sobib. Lapsed ise jõuavad aruteludes selgusele, mida nad tahavad oma klassis rohkem ja mida vähem näha ja tunda. VEPA ei ole lastega mitte üksnes konkreetse mängu ajal, vaid on saanud elustiiliks.

„VEPA on väga tõhus metoodika, mille abil oskan raskesti käituvat last suunata ja toetada,“ ütleb Tõnurist. „Olen näinud, kuidas õpilane tänu VEPA-le kõvasti muutus. Õpetaja peabki kõike julgelt katsetama. VEPA on siiani mu töö lahutamatu osa. Näen niisuguste programmide vajalikkust tänases koolikeskkonnas.“

Õpetajatöö võib olla vägagi kurnav – töötempo on intensiivne, palju on emotsioone. Õpetaja peab oskama ennast hästi maandada ning pärast tööpäeva koolimõtetest välja tulla, et mitte läbi põleda. Annika Tõnurist on leidnud mitmeid tunniväliseid tegevusi, mis annavad uut energiat ja võimaluse õpilasi tundma õppida teistsugustes oludes. 2000. aastast juhib ta oma kooli kodutütarde rühma ja arendab isamaalist kasvatust.

Kuid kooliväline tegevus võib ka õpetajat ennast uuesti koolipinki viia. Just nii juhtus ka Annika Tõnuristiga. Kui ta oli veidi aega kooli tantsuringi juhendanud, arvas toonane direktor, et juhendajal võiks ikka paber ka olla. Nii asuski Tõnurist end Viljandi kultuuriakadeemias tantsu alal täiendama. Kolmeaastane õpe andis professionaalseid oskusi ja kogemusi ning oli suureks vahelduseks igapäevatööle.

Eeskuju ja autoriteet

Kolleegide sõnul on Annika Tõnurist Sillaotsa kooli hing, kes tuleb igal hommikul rõõmsalt ja elevil koolimajja, nagu oleks elu esimene tööpäev.

„Ta särab ja pakatab headest mõtetest,“ ütleb direktor Karin Kütt. „Oma õpilastele on Annika samaaegselt nii suurepärane eeskuju ja autoriteet kui ka hea sõber. Kogenud õpetajana teab Annika väga hästi, et igal lapsel on oma nupp, mis tuleb õppe tulemuslikumaks muutmiseks üles leida. Nii loob ta igaühega hea kontakti. Annika käe all kasvavad hoolivad, arukad ja laia silmaringiga edumeelsed lapsed. Erinevate oluliste igapäevaoskuste arendamise kaudu on ta andnud oma klassi lastele väga hea stardikapitali edasiseks eluks.“

Ema üle uhked

Annika Tõnuristi tütreid on juba täiskasvanud. „Olin range ema,“ muigab Tõnurist. „Käisin neid ikka küla peal hõikumas, kui nad kokkulepitud ajaks polnud veel koju jõudnud.“

Väikesena olid nad ema peale pahasedki, sest tollel olid lisaks „kodulastele“ ka „koolilapsed“, kellega tuli tähelepanu jagada. Kuigi emal jäi nende jaoks vähem aega, nad ei kurtanud. Suved olid ju pere päralt.

Kuid mida vanemaks tütreid said, seda rohkem tundsid nad uhkust selle üle, et nende ema on õpetaja, keda austatakse. Neil polnudki enam midagi selle vastu, et tuleb emaga ühes koolis käia.

Sirje Pärismaa

Annika Tõnurist

Sündinud 29.12.1968 Vastseliinas

HARIDUSKÄIK

1976–1977 Asunduse algkool

1977–1987 Vastseliina gümnaasium (endine Vastseliina keskkool)

1987–1992 Tallinna ülikool (endine Tallinna pedagoogikaülikool)

TÖÖKOGEMUS

1980–1990 suvine töö sovhoosis: peetide kõplamine, lehmakarjas käimine, lasteaias kasvataja

1993– ... klassiõpetaja Sillaotsa koolis (2007. aastal lisaks klassiõpetaja tööle viis kuud ka kooli huvijuht)

*Hariduspreemia silmapaistva tegevuse eest
õpilaste individuaalse ja sotsiaalse arengu
ning iseseisvuse toetamisel, ühistegevuste
korraldamisel*

Kadi Kaja



ÕPETAJA KADI KAJA JAGAB TEADMISI JA HARIB HINGE

Saue gümnaasiumi muusikaõpetuse õpetaja ja 8. klassi juhataja Kadi Kaja mäletab oma esimest päeva klassijuhatajana: „Mul oli selline tunne, et ma pole oma elus mitte ühtegi tundi veel andnud!“

Õpetajatööd alustas Kadi Kaja põhikooli muusikaõpetajana Haapsalu Wiedemanni gümnaasiumis, õppides samal ajal Eesti muusika- ja teatriakadeemia magistriõppes. Pärast õpingute lõppu läks ta tööle Saue gümnaasiumisse, kus töötab muusikaõpetajana juba seitsmendat aastat.

Klassijuhataja on ta neljandat aastat, sellel alal peab aasta klassijuhataja laureaati end veel roheliseks. Praeguseks 8. klassi jõudnud õpilastega algas tal ühine teekond 5. klassist.

„Ma sain klassijuhatamist Sauele kaks aastat edasi lükata, kuna mu tunnikoormus oli suur. Aga siis oli järsku lapsi põhikoolis nii palju, et vabandused, miks ma ei saa klassijuhataja ametit vastu võtta, said otsa,“ meenutab ta.

Muidugi mäletab ta esimest kohtumist oma klassiga. „See oli esimene 1. septembri aktus, kus ma ei pidanud hümnit klaveril mängima, vaid oma uute õpilaste juures seisma ja nendega koos laulma,“ meenutab aasta klassijuhataja 2019 oma esimesi minuteid klassijuhatajana. „Siis jalutasime klassi ja hakkasime üksteisega tutvuma. Mul oli selline tunne, et ma pole oma elus mitte ühtegi tundi veel andnud!“

Päris oma lapsed

Esimest korda klassijuhatajaks saamine võib olla vaimselt päris korralik väljakutse, aga tagantjärele meenutades nendib Kadi Kaja, et tal on tegelikult väga hea meel, et ta selle vastu võttis. „Mul ei olnud mentorit, aga kõik töökaaslased, kellelt nõu küsisin, aitasid hea meelega,“ meenutab ta kolleege tänusõnadega.

Klassijuhataja amet kätkeb endas palju enamat kui ühte lisatundi nädalas – see on tegelemine laste õppimisega ja käitumisega, koolikohustuse täitmise ja

puudumistega, murede ja rõõmudega, see toob kaasa lapsevanematega suhtlemist, arenguvestluste läbiviimist, õppekäikude korraldamist ja palju muud. Aga Kadi Kaja ütleb kõike seda arvestades ikkagi: „Nii tore, kui koolis on üks klass, kus on päris oma lapsed!“

„Praeguseks oleme jõudnud 8. klassi. Juba esimeses klassijuhatajatunnis sain aru, et tegemist on väga kokkuhoidva kollektiiviga ja meil on olnud lausa lust koos toimetada,“ räägib Kadi Kaja, kes üritab õpilasi ühelt poolt kuulata, aga teisalt ka innustada. „Oluline, et inimesed oleksid terved ja optimistlikud, et nende elu põhineks avatud ja ausal suhtlemisel,“ sõnab ta. „Suunan neid iseseisvalt mõtlema ning probleemidele lahenduste otsimisel olema loovad ning mitte kergekäeliselt alla andma. Minu jaoks on oluline, et õpilastest kasvaksid täisväärtuslikud ühiskonnaliikmed.“

Ühiste ettevõtmiste kaudu püüab ta oma õpilastes väärtushinnanguid kujundada. Näiteks võttis tema klass osa konkursist „Eesti linnusõbralikum klass“, mille käigus valmistati lindudele toidumajasid, meisterdati papjeemašee tehnikas Eestis talvituvaid linde ning tehti neist luuletusi ja joonistusi. Võideti rahaline auhind ja 50 kasti kartulikrõpse, millest pool annetati toidupangale. Võidetud raha kulus ekskursioonile ja kontserdikülastusele.

Terves kehas terve vaim

Muusikaõpetajana meeldib Kadi Kajale koos õpilastega kontsertidel käia. Koos on käidud rahvusooperis Estonia, Philly Joe džässiklubis, Estonia kontserdisaalis Tõnis Kõrvitsa juubelikontserdil, Lindakivi keskuses Tina Turnerile pühendatud austuskontserdil, samuti on käidud teatrietendustel ja kinos. Õpetaja leiab, et ühine kultuuri nautimine arendab laste omavahelisi suhteid ja harib ka vaimu – avardab silmaringi ja Eestis kasvab juurde viisakat kontserdipublikut.

Vaimsete vajaduste kõrval innustab Kadi Kaja noori hoolitsema ka oma füüsilise tervise eest. Klassil on olnud hea koostöö koolisööklaga, näiteks 6. klassis võeti ette projekt „Kokkame koos!“, mille käigus valmistati koos koolikokkadega oma klassile maitsev lõuna, järgmisel aastal keskenduti aga toidu raiskamise vähendamisele ning valmistati koolis eelmistest päevadest üle jäänud toiduvarust uus maitsev söök.

Koos toitumisnõustaja Erik Orguga õppisid õpilased valima välja tervislikumaid suupisteid, koos algklasside õpilastega osaleti salatipäeval.

Hea tervis ei tule ainult tervislikust toitumisest, vaid ka liikumisest. Et ärgitada õpilasi liikuma, esitas klassijuhataja õpilastele väljakutse, mis seisnes selles, et õpilased pidid vähemalt kolm korda nädalas kutsuma oma sõbra vähemalt 15 minutiks õue jalutama. Väljakutses osalemiseks pidid lapsed oma teekonda

telefonis mõne spordirakendusega salvestama ning igal nädalal klassijuhataja-tunnis esitama. Väljakutse läbis peaaegu kogu klass ning positiivse lisaväärtusena tihenesid ka omavahelised suhted.

Aasta klassijuhataja Kadi Kaja peab oluliseks, et õpilased tunneksid ja armastaksid oma kodumaad ning oskaksid väärtustada selle loodust. Koos on käidud rabamatkadel, sõidetud Nõvale, Põõsaspea neemele, Roostale ja Silma õpikojas inventeeritud seeni ning otsitud veest putukaid. Koos on jalutatud läbi Osmussaare ja Muhumaa. Õppekäikudel on istutatud puid ja lilli.

„Eesti kaunist loodust lähedalt nähes on lapsed paremini kursis ka taaskasutuse ning prügi sorteerimise tähtsusega,“ nendib õpetaja. „Saue gümnaasiumi sünnipäevaks meisterdasime prügi sorteerimise lihtsustamiseks oma koduklassi prügikastid. Osalesime koos paralleelklassidega ühisprojektis, mille raames taaskasutati kohvipuru, et sellest Haiba lastekodule elektrit toota. Projekti tulemusena kaeti Haiba lastekodu energiavajadus pea kaheks kuuks.“

Klassijuhataja mõnab, et õpilasi pole just alati kerge üritustele kaasa saada. Teatrietendused ja kontserdid toimuvad pärast tunde ja on tasulised, aga suurem osa ikkagi läheb. Aga siis on need kontserdid, kuhu õpetaja ise läheb ja oma õpilased kaasa võtab. „Tavaliselt on meil selline kümnene kamp. Siin tulevad mängu ka rahalised võimalused ja aeg – enamasti on kontserdid õhtuti ja paljud lapsed eelistavad huviringe,“ tõdeb klassijuhataja. „Seega ei saa seda kohustuslikuks teha, kuna tegemist on ajaga pärast õppetööd.“

Kadi Kaja nõustub arvamusega, et rohkem tunde võiks olla väljaspool koolimaja. „Õpilasi peab natuke ette valmistama, aga nad on hea meelega looduses,“ tõdeb ta. „Oma ekskursioonid oleme alati looduse ja matkadega sidunud. Väga oluline on sealjuures muidugi ilm. Aga sellega on meil vedanud.“

Tänavu kevadel oli plaan üheskoos minna retkele Paliverre Marimetsa rappa, aga eriolukorra tõttu jäi see seiklus kahjuks ära.

Hea elu, töö ja raha

See, kuidas õpetaja õpilaste tähelepanu võidab ja neid innustab, oleneb Kadi Kaja hinnangul õpetaja isiksusest ja meisterlikkusest, aga ka õpilaste õpimotivatsioonist, mille saavad lapsed kaasa kodust. „Ka klassijuhatajal on õpimotivatsiooni puhul suur roll,“ arvab ta. „Kui õpilane teab, miks ja kelle jaoks on vaja õppida, siis ei ole vaja õpimotivatsiooni tõstmiseks väga pingutada.“

Kindlasti on tema sõnul suur roll ka perel. „Puudusime ainult siis, kui olime päris haiged. Kunagi ei olnud võimalust koju jääda, kogu aeg pidi pingutama,

et endast parim anda,“ räägib õpetaja Kaja oma lapsepõlvest. „Alati oli kõige tähtsam kool ja õppimine, hovid. Meil ei olnud sel ajal muidugi ka nii palju virtuaalsust, mis oleks meid kuidagi lummanud ja endasse tõmmanud.“

Võrreldes omaenda kooliajaga tundub Kajale, et tema põlvkonna inimesed ei saanud koolis nii palju tugiteenuseid kui praegused õpilased. Koolides ei tegutsenud nii professionaalsed ja suured tugimeeskonnad kui praegu. „Minu meelest oli meil küll koolis tööl psühholoog, aga ma teadsin seda sellepärast, et ühele uksele oli nii kirjutatud,“ mäletab Kadi Kaja.

Noorte motiveeritust oskab ta kommenteerida ainult oma klassi põhjal, aga tema arvates on enamik õpilasi motiveeritud õppima ja arenema. „Arenguestlustel me ikka räägime, miks on vaja hästi õppida. Nad vastavad, et tulevikus oleks hea elu. Siis mina jälle küsin, et miks on vaja head elu ja mis see tähendab? Selle peale nad ütlevad, et oleks maja, pere ja hea töökoht. Mina jälle, et milline on hea töökoht? Lapsed jäävad mõttesse, aga enamasti saavad aru, et vist õige vastus on see, mis sind rõõmsaks teeb ja sulle meeldib. Siis väikese hilinemisega tuleb ka hea palk,“ räägib klassijuhataja. „Õnneks on enamasti asjad niipidi, et kõigepealt peab töö sind rõõmustama ja teiseks alles on oluline ka raha.“

Laulmine on tervislik

Olulist rolli Kadi Kaja erialavalikul mängis tema muusikaõpetuse õpetaja Karin Lükk-Raudsepp Haapsalu Wiedemanni gümnaasiumist. „Ta tõi mulle 12. klassis mingid sedelid Eesti muusika- ja teatriakadeemia sisseastumise infoga. Kuna mul ei olnud siis ikka veel aimu, kelleks ma saada tahan ja mida edasi õppida, läksin katsetele,“ meenutab praegune muusikaõpetaja. „See kõlab lihtsalt – „läksin katsetele“. Aga need katsed kestsid kolm päeva ja seal pidi olema ikkagi korralik muusikaline ettevalmistus.“

Küsimusele, mis hoiab teda siiani õpetajaameti juures, vastab ta nii: „Kui oleksin tahtnud saada miljonäriks, ei oleks ma seda eriala valinud. Aga ma tahtsin saada õnnelikuks.“

Kaja selgitab, et talle meeldib töötada inimestega ja meeldib ka see, et iga päev on teisest erinev, sest iial ei tea, mis koolipäeva alguses juhtuma hakkab, ükskõik kui hästi sa tundi ka ette ei valmista.

„Eks me kõik looda, et meie ühiskonnas oleksid targad, heatahtlikud ja õnnelikud inimesed, usun, et õpetaja saab selle heaks oma panuse anda,“ lausub ta. „Olen õnnelik, et mul on toredad õpilased ja toetavad kolleegid ning saan teha tööd, mida armastan.“

Võrreldes oma õpetajatööd koolipõlve ajaga, nendib Kadi Kaja, et õppemeetodid on enamasti samad, lihtsalt õppesisu muutub ajas. „Õpetaja on oma tunni peremees, tema valib tunni sisu ja enda arvates parimad meetodid selle edasiandmiseks. Kogemus õpetab,“ arvab ta.

Muusikaõpetuse sisust rääkides tunnistab Kaja, et muusikaõpetus on läinud järjest praktilisemaks. See on tema sõnul ka väga hea. „Distsantsõppel olen õpilastelt kuulnud, et nad tahavad väga laulda. Selle üle olen ma äärmiselt rõõmus. Tajun distantsilt õpetades, et õppeained nagu muusikaõpetus, kehaline kasvatus ja kunstiõpetus mõjuvad praeguses olukorras pigem meelelahutuslikuna. Saan aru, et kui lapsed lahendavad reaalinete ülesandeid kella kümneni õhtul ja muusikaõpetaja palub veel Mozartit kuulata, kehalise õpetaja käsib teha 30 kõhulihaseharjutust ja kunstiõpetaja käsib rotti joonistada, siis need ülesanded tunduvad tühistena,“ leiab muusikaõpetuse õpetaja. „Tihti on aga need ained just need, mis toovad naeratuse näole, panevad vere ringi käima ja arendavad loovat mõtlemist. Loodan, et pärast isolatsiooni hakkavad inimesed rohkem just neid aineid väärtustama. No mida me teeksime isolatsioonis olles, kui poleks muusikat, kirjandust ja sporti?“

Rääkides muusikaõpetuse muutumisest ajas, nendib ta, et õppekavasse tuleb juurde instrumentide õpetamist, kuigi õpetajana tunnistab ta, et pilliõpe üks kord nädalas tunni osana on natuke keeruline. „See sõltub palju ka õpetaja professionaalsusest,“ leiab ta. „Peab harjutama ja mõtlema ning kindlasti saab ka õpilasi ise pilliõppesse õpetajateks rakendada. Meie ajal pilli koolis ei õpetatud.“

Laulmine on tema arvates ikkagi muusikaõpetuse tunnis põhiline. Ta tunnistab, et tal on kahju ühiskonnas visalt püsiva arusaama pärast, et õpetaja hindab laulmisel viisipidamist ja lauluhäält. „Ei ole nii. Laulmisel on kõige olulisem sellest rõõmu tunda, teha seda aktiivselt ning korraliku kehahoiakuga,“ selgitab ta. „See on ülimalt tervislik.“

Heiki Raudla

Kadi Kaja

Sündinud 5.09.1989 Haapsalus

HARIDUSKÄIK

2002–2008 Haapsalu Wiedemanni gümnaasium

2008–2011 Eesti muusika- ja teatriakadeemia, muusikapedagoogika, humanitaarteaduste bakalaureus

2011–2013 Eesti muusika- ja teatriakadeemia, muusikapedagoogika, haridusteaduste magister

TÖÖKOGE MUS

2011–2013 Haapsalu Wiedemanni gümnaasium, põhikooli muusikaõpetaja

2013–... Saue gümnaasium, põhikooli ja gümnaasiumi muusikaõpetaja

2016, 2018, 2020 – Eesti muusikaõpetajate liidu ja Eesti muusika- ja teatriakadeemia (EMTA) koostöös piirkondliku muusikaolümpiaadi gümnaasiumi ülesannete koostamine; koostöös EMTA täienduskoolituskeskusega vabariikliku muusikaolümpiaadi gümnaasiumi ülesannete koostamine

2018– rahvusvahelise muusikaolümpiaadi (The 4th International Music Olympiade, Tallinn 2018) gümnaasiumi ülesannete koostamine

*Hariduspreemia silmapaistva tegevuse eest
õpilaste individuaalse ja sotsiaalse arengu
ning iseseisvuse toetamisel*

Rasmus Kits



ÕPETAJA. KES NAUDIB OMA TÖÖD

Rasmus Kits hakkas Tallinna 21. koolis robootikat õpetama 2016. aasta sügisel ning on seal üks selle õppesuuna rajajaid. „Tuli alustada täiesti algusest, kaheksa robotiga kooli arvutiklassis,“ meenutab ta. Arvutiklass oli kitsas ja praktilisi töid tehti koridoris. Õpilastes tekitas see palju elevust – uudne oli, et õppida saab ka väljaspool klassiruumi. Nüüd ollakse juba harjunud, et robotite võidusõit toimub koridoris ning droonidega saab lennata aatriumis ja õues.

Koolil on oma robootikalabor mitmekesiste õppevõimalustega kõikidele kooliastmetele. „Olen selle õpiruumi üle väga uhke,“ ütleb Kits. See on Baltimaades ainulaadne sertifitseeritud õpiruum – LEGO innovatsioonistuudio, kus igal õpilasel on ainetunnis kasutamiseks oma õppekomplekt, mis loob väga head võimalused ka individuaalõppeks. Rasmus Kits kirjutas ise selle jaoks ainekava, mida on edasi arendanud ja parandanud.

„Eakohased õppematerjalid ja õppesisu puudusid,“ selgitab Kits. „Neid ei ole olemas ka riiklikul tasemel – ei ole õpikuid ega õpiülesandeid. Seda kõike olen asunud looma ja see protsess on pidev.“ Oma ainetunde hakkas ta üles ehitama üksikutele fragmentidele tuginedes. Nii on olnud väga hea võimalus luua õppesisu ja seda koolis piloteerida ning seejärel sisu viimistleda ja edasi arendada. „Ehk viie aasta pärast jõuavad materjalid tasemeni, kus neile võiks külge panna kvaliteedimärgi ja nende abil õpetada ainet ka teistes koolides,“ loodab ta. Üksinda „õpiku kirjutamine“ on olnud väga suur väljakutse, mis nõuab energiat ja aega.

Rasmus Kits peab väga oluliseks lõimingut ning on läbi töötanud kõik põhikooli ainekavad, et oleks selgus, mida ja millal õpetatakse. Sellest on ta lähtunud oma õppeaine sisu väljatöötamisel ja loonud nii abstraktseid kui ka reaalelulisi õpiülesandeid.

„Käed külge“ on tõhus meetod

„Loometööd on raske ette planeerida,“ tõdeb aineõpetaja. Tihti tekivad väga head ideed ja lahendused ainetundide käigus ja see on üks põhjustest, miks ta peab praktikuna „käed küljes“ olemist tähtsaks – materjalid ei jää siis teoreetiliseks. Nüüd, olles neli õppeaastat tegutsenud, ütleb ta, et on võimeline

õpilasi ainevaldkonnas enda hinnangul rahuldaval tasemel õpetama. Nüüd saab minna kvaliteet ja sisu ainult paremaks. Õppesuuna ainesisu arendab ta edasi koos sellest õppeaastast tööd alustanud digitehnoloogiaõpetajaga, kelle fookuses on kolmemõõtmeline (3D) modelleerimine ja printimine, mikrokontrollerid ja nende kasutusvõimalused.

Koos tegeldakse pidevalt ka õppelõimingu arendamisega. Näiteks seitsmendes klassides loodi eraldi õppeaine digitehnoloogia, kus õpilased rakendavad erinevate tehnoloogiavahendite kaudu oma teoreetilisi teadmisi, viivad läbi praktilisi katseid, teevad järeldusi, õpivad analüüsimist ja arusaamisi teoreetiliste ja praktiliste tegevuste seostest. „Sellised õppeained on väga olulised, sest „käed külge“ tegevus on sisukas ja efektiivne meetod õpetamiseks,“ sõnab Kits.

Tallinna 21. kool on saanud tiitli Euroopa ettevõtlik kool 2017 ning 2019. aastal Eesti ja rahvusvahelise kvaliteediinnovatsiooniauhinna. „Minu jaoks on auhinna kvaliteedi märk,“ ütleb Kits. Tunnustuse nimel töötamine pole olnud eesmärk. Tema põhimõte on teha oma tööd pühendumusega ja keskenduda sisule. Kui saabuvad tunnustused, on see nagu eksam, mille kaudu saab tagasisidet tehtu kohta. „Saan teadmise, et ma liigun õigel suunal ja see, mida ma teen, on oluline ning teised on seda märganud.“ Tiitlid ei tunnusta mitte alati ainult isikut, vaid ka valdkonda, arvab ta. Igapäevategevustes suurt pilti vaadeldes on võimalik õpetajal oma motivatsiooni kõrgel hoida.

Huviringid ja projektid

Pedagoogikarjääri alustas Rasmus Kits 2013. aastal väikeses Lääne-Virumaa põhikoolis informaatikaõpetajana. Kuna robotika pakkus väga suurt huvi, arendas ta end täienduskoolitustel ning suundus kutse peale tööle Tallinna 21. kooli robotikaõpetajaks. Lisaks juhendas ta Lääne-Virumaal mitmeid robotika huviringe, kus õpilaste pühendunud töö leidis ka tunnustust. Rakvere valla (endise Sõmeru valla) robotikatiim saavutas kahel järjestikusel aastal Eestis valdkondliku meistritiitli ja Euroopa võistlustel 2. koha.

Praegusel ajal on õpetajatöö Tallinnas nõudnud palju pühendumust, kuid oma aega jagab ta ikka ka kodumaakonnale. Lääne-Virumaal on Kits ellu kutsunud projekti „Digitehnoloogia ainetunnis“, mis ühendab maakonna üheksa põhikooli enam kui 1800 õpilast ja 100 õpetajat. Projekt kestab 2022. aasta sügiseni. Selle eesmärk on suurendada digivahendite kasutamist ainetundides. „See tähendab, et kasutades mitmeid robotilisi vahendeid, saavad põhikooli õpilased kinnistada erinevaid ainevaldkondlikke teadmisi,“ selgitab projekti looja. Näiteks on võimalik roboti abil mõõta liikumise kiirust, välja selgitada ringjoone pikkust, luua muusika- või kunstiteoseid ja palju muud.

Projekti jaoks koolitati välja aineõpetajate algatusrühm, kes on loonud pea sada tunnikava erinevates õppeainetes. Tunnid on praktilised – tihti on vaja midagi ehitada, mõõta, programmeerida jne. Selles loomeprotsessis on osalenud Rasmus Kits, kelle roll on olnud projekti juhtida, tegeleda õppe sisu ja koolitusega. Projekti tulemusena on loodud praktiline tööriist aineõpetajale, kellel on võimalik seda tulevikus oma ainetundides rakendada – õppevahendid selleks on olemas enam kui 400 Eesti koolis. Selline projekt on Lääne-Virumaal ja võib-olla kogu Eestis ainuke.

E-koolikotist võib leida Rasmus Kitse koostatud kogumikke, eelkõige matemaatikas, aga ka loodus- ja kunstiainetes. Nende autor leiab, et tänapäevaste õppevahendite kasutamist tuleb igati toetada, ning veelgi rohkem ja süsteemsemalt. Tähtsaks peab ta lõimingu, millele tuleks rohkem tähelepanu pöörata. „Mulle meeldib, kui õpetaja on oma ainevaldkonna ekspert, kuid ma ei saa kohati aru, miks peab õpetaja õpetama oma ainet ainult oma ainetunnis,“ arutleb Kits. „Kas ei võiks matemaatikaõpetaja osaleda vahel näiteks loodusõpetuses? Või informaatikaõpetaja kehalises kasvatuses?“

Digipädevused on rohkem kui arvutiõpetus

Rasmus Kits osaleb riiklike õppekavade arendustöös ja digihariduse koostöökodades, kuid pole rahul digiõppe arengu ega tasemega üldhariduses, sest tase on väga ebaühtlane. „Lähenedamine peab olema palju süsteemsem ja praegune digipädevuste õpetamine üldpädevusena ainetundide raames ei ole tegelikkuses rakendunud,“ ütleb Kits. Aineõpetajal puuduvad selleks vajaminevad teadmised ja oskused. „Minu nägemuses peaksime digipädevusi vaatlema juba palju suuremalt, sest valdkond on läinud väga laiaks ega piirdu enam ainult „arvutiõpetusega“,“ sõnab Kits. Tema arvates on aeg uue ainevaldkonna – digitehnoloogia – loomiseks küps. Digi nõuab eraldiseisvana tähelepanu ja sellega peab hakkama süsteemselt tegelema, arvab ta ja peab ka riigi rolli selles väga oluliseks. „Digipädevuste õpetamine ja nende saavutamine on mõeldav vaid siis, kui on olemas ka võimalused nende rakendamiseks,“ sõnab Kits. Praegune õpikeskkondade ja lahenduste arendamine on pigem juhuslik ega täida oma eesmäärke.

Digidistsipliin sõltub õpetajast

„Ma tean, et nutiseadmete liigkasutus on probleem ja see ei kao niisama kuhugi. Muidugi on mugav keelata, aga see ei lahenda probleemi,“ ütleb Kits. Ta peab loomulikuks, et noor inimene oskab enda käsutuses olevaid seadmeid käsitseda. Ka kõige lihtsamalt pildi tegemine, infootsing või muu sarnane viib noort eesmärgipärasele tegutsemisele lähemale. Kui aga küsimus on distsipliinis, siis peaks klassiruumis olev õpetaja endale otsa vaatama ja mõtlema, kuidas asju korraldada.

Õpetaja Kitse klassiruumis nn nutindusega probleeme pole ja pole vajagi isiklike nutiseadmeid kasutada, sest kõik vajaminev on olemas, ka nutiseadmed. Isiklike seadmete kasutussoov on lahendatud lihtsalt – õpilased saavad oma seadmeid tunni ajal laadida. See loob turvalise tunde ja kokkuleppelise teadmise, et vahetunnil saab omaga toimetada. Toimib väga hästi.

Robootikat õpitakse koolitunnis. Rasmus Kits ütleb oma põhimõtte, et õppimise koht on kool. See eeldab õpilaselt suurt panust ja tegutsemist ainetunni ajal. Paraku pole õppijad sellega enam harjunud. Palju õpitegevusi on üle kandunud kodudesse, kuid Kits ei pea seda õigeks.

„Püüan hoida oma ainetunde väga aktiivsetena. Ma ei lase õpilasel niisama olla. Ka „unistamine“ peab olema aktiivne loovtegevus,“ tutvustab Rasmus Kits oma juhtmõtet. Ta peab oluliseks ka omavahelist suhtlemist ja väljendusoskuse arendamist ning innustab õpilasi tegutsema ja toetab neid tunni vältel. Kuid väldib nn akadeemilist loengut nii palju kui võimalik. Tema selgitused on pigem lühikesed ja lihtsad ning teoreetilised teadmised omandatakse praktiliste tegevustega.

Seejuures ei pea ta hindamist probleemiks, sest ta näeb, mida õpilane ainetunnis teeb ja millega hakkama saab. Ta ei hinda mitte tulemust, vaid protsessi. „Ainetund ei pea olema spordivõistlus, kus orienteerutakse ainult tulemuse saavutamisele,“ ütleb Rasmus Kits. Ka protsess on väga oluline. Eesmärk on omandada pädevused ja üldoskused.

Õpilaste huvid on erinevad ja osaga tuleb õpetajal teha rohkem tööd. Vajadusel toetab ta õpilasi lisaõppega ja võtab nende jaoks rohkem aega. Tuge vajavad ka need õppurid, kes tahavad asjaga tegeleda rohkem kui ainetund võimaldab. Ka seda peab ta oma töös loomulikuks. Kitse moto on „Ma ei jäta enne järele, kui asjad on selgeks saanud“.

Õpilased on tema meelest kohusetundlikud. Nad on loomult uudishimulikud ja robootika meeldib neile ning eriti meeldivad neile käelised tegevused, nagu mudelite ehitamine. „See näitab, et käeliste oskuste soov ja tegutsemine ei ole õpilastes kuhugi kadunud – leida tuleb sobivad vahendid,“ ütleb õpetaja. Motivaatoriks on seegi, et tulemus on kohe reaalselt näha. Nii saab õpilane eduelamuse ja see ei jää ainult hindeks paberil.

Õpetaja mõtleb tulevikukodanikele

Rasmus Kits näeb robootika kasu noorte tehnoloogiateadlikkuse suurendamises. Ta peab loomulikuks, et tulevikukodanik suudab ümbritseva tehnoloogiaga hakkama saada mitte ainult lõpptarbijana, vaid ka loojana ning teadliku kasutaja ja arendajana. „Seetõttu ongi vaja juba praegu anda neile pädevus ja teadmine,

kuidas asjad tegelikkuses töötavad. Mida paremini mõistab noor digitehnoloogia seadmete hingeelu, seda parem taju on tal ka nende käsitlemisel.“ Küsimus ei ole tema arvates ainult digiteadlikkuses ja pädevustes. Teadmistepõhine lähenemine, arusaamine süsteemidest ja nende toimimisest on väga oluline. See tõstab iga teadliku kodaniku elukvaliteeti ja aitab fookust hoida just seal, kus ta seda soovib.

Nii usub ta, et kümne aasta pärast on tublid digiharitud noored meie riigis loojateks. „Me oleme väike riik, meil ei ole palju kasulikke maavarasid. Meie tugevaim eksporditav on meie ajud. Mida paremini me neid läbi erinevate tegevuste ekspordida suudame, seda rohkem teenib meie riik majanduslikku õitsengut,“ ütleb ta. Seetõttu on tema silmis väga oluline kõrgharidus haridussüsteem juba algusastmetes.

Rasmus Kits peab õpetajatööd parimaks maailmas. „Mulle meeldib oma teadmisi ja oskusi edasi anda,“ põhjendab ta. „Ma naudin tööd õpilastega ja saan innustust nende õnnestumistest. Tunnen, et see on minu roll anda maailmale tagasi seda, mida ise omandanud olen.“

Tööst ja digimaailmast viib teda eemale motomatkamine, mille ta taasavastas viie aasta eest. Vabal ajal püüab ta tegeleda nii palju kui võimalik perega. Koorilaulu jaoks enam aega ei ole, kuid selle austaja on mees senini. Ta naudib nii Arvo Pärdi kui Cyrillius Kreegi teoseid ja peab väga lähedaseks ka Pärt Uusbergi, kelle südamlikud ja emotsionaalsed teosed kõnetavad teda alati.

Annika Poldre

*Hariduspreemia silmapaistva tegevuse eest
õpilaste individuaalse ja sotsiaalse arengu
toetamisel ning õppemeetodite
mitmekesistamisel*

Lauri Mällo



TEADUSE POPULARISEERIMISE VEDUR LAURI MÄLLO

Lauri Mällo neelas poisipõlves tohutu huviga loodusteaduslikke seiklusjutte ja unistas sellest, et tal on kunagi teadlasena töölaud, millel kuhjas välitöödelt kogutud materjalid. Tartu 5. keskkooli bioloogiakallakuga klassi lõpetamise järel 1995. aastal oligi loomulik õpingute jätk Tartu ülikooli bioloogia eriala. Hüdrobioloogiale, täpsemalt ihtüoloogiale ja kalandusele spetsialiseerunud Mällo uuris lõputöös Peipsi järve latika kasvukiirust, kuid bakalaureusekraadi järel teadlasekarjäär siiski enam ei peibutanud, sest huvid olid muutunud.

Otsus langes tänu mitmele heale eeskujule hoopis õpetajakoolituse kasuks. Üks neist eeskujudest oli Mällo kunagine bioloogiaõpetaja, Tartu ülikooli bioloogia didaktika lektoraadi juhataja Tago Sarapuu ja teine legendaarne õppejõud Urmas Kokassaar. Kui seljataga oli kümme nädalat pedagoogilist praktikat Tartu Karlova gümnaasiumis, sai Mällo veel kord kinnitust, et tegi õige valiku. Veel enne ülikoolidiplomi kättesaamist 2001. aastal saigi tudengist Elva gümnaasiumi bioloogiaõpetaja. Alustaval õpetajal oli suures koolis, kus põhikooliastmes neli paralleelklassi, tööd kuhjaga.

Paralleelselt Elvas töötamisega oli Mällo aastail 2005–2006 ametis ka Tartu ülikooli õppekava arenduskeskuses bioloogia ainekava töörühma juhina ning hiljem kogu loodusvaldkonna koordinaatorina.

2006. aastal asus Lauri Mällo tööle Tartu Mart Reiniku gümnaasiumi, kuid et mitte oma esimest klassi maha jätta, käis ka Elvas tunde andmas. „Olulist muutust koolivahetus minu jaoks ei toonud, õppeained ja klassijuhatamine jätkus samal viisil,“ kõneleb Mällo.

2011. aastal lahutati Tartus koolivõrgureformi käigus põhikoolid gümnaasiumidest ja Reiniku gümnaasiumiosa baasil sündis ajaloolises Tartu rahu majas uus kool – Tartu Jaan Poska gümnaasium. Aastakese õpetas Mällo kahes koolis korraga, kuid 2012. aasta sügisest on ta olnud vaid Poska gümnaasiumi bioloogiaõpetaja.

Tegutseb lustiga

Kümmekonna tegevusaastaga on uus kool tõusnud Eesti tippu. „Meie õpilaskontingent on läinud aasta-aastalt paremaks, lausa lust on tegutseda, sest enamik on teadlikult teinud oma valikud,“ sõnab Mällo.

Lustiga teevad õpilased ka uurimistöid. Mällo nimest on juhendajana saanud nii kõva kaubamärk, et õpilased panevad end juba pool aastat ette kirja, et just tema juurde pääseda. Mällo võtab igal aastal vastu kümme-kond juhendatavat, kaks korda rohkem kui peaks. Enamasti leiavad tema juurde tee õpilased, kel on oma idee juba olemas. Juhendaja küsibki esmalt, kas sihiks on teha hinde kättesaamiseks kohustuslik koolitöö või osaleda oma uurimusega ka konkursil. Paljud Mällo juhendatavad on jõudnud nii Eesti teadusagentuuri kui ka teiste õpilastööde konkursside raames hinnatud kohtadele ning parimatest parimad ka rahvusvahelisele tasemele.

Näiteks Anni Britta Pajoma, kes konstrueeris oma uurimistöö raames Läänemerest pärineva saasteaineid lagundava bakteri mutantse tüve, sai õpilastööde riiklikul konkursil III koha ja esindas Eestit Euroopa Liidu noorte teadlaste konkursil. Muide, Anni Britta andis Mällole aasta õpetaja galal auhinnaakuju Joosepi üle!

Mihkel Suija, kes uuris hariliku korpsambliku fotobiontide⁴⁴ varieeruvust Eestis, esindas Eestit rahvusvahelisel Šveitsi talentide foorumil.

Õpetaja jaoks pole suurt vahet, kas juhendada kooli- või konkursitööd, leiab Mällo. Ajakulu on üsnagi sarnane, tugev töö ei võta õpetajalt sugugi vähem energiat. Vahel juhtub nii, et õpilane on õpetajast oma mõtetega mitu sammu ees, ja siis tuleb pingutada, et talle järele jõuda. On neidki, kes teevad koolis juba nii tõsist teadust, et viivad katseid läbi ülikooli laboris ja kaasjuhendaja on teadlane või õppejõud.

Mällo hinnangul on Poska gümnaasiumi õpilasteadlaste edu taga asjaolu, et kooli juhtkond on uurimistööde suhtes väga positiivselt meelestatud ja koolis on välja kujunenud kindel süsteem. Töö tegemine on õppeperioodide vahel ära jagatud, õpilased liiguvad samm-sammult kindla mustri alusel edasi. Iga kuue nädala tagant toimuvad juhendajaseminarid.

⁴⁴ Fotobiont ehk fükobiont on üks osapool seene (mükobiondi) ja fotosünteesiva organismi vastastikku kasulikus kooselus ehk sümbioosis, mille tulemusena moodustub samblik. Fotobiondina võib samblikus toimida nt rohevetikas (sageli ümarad rohelised rakud) või tsüanobakter (nt sinakate rakkude kogumikud või pärlikeesid meenutavad ketid) – toim.

Ühe õpetaja rolliks on täita koolis uurimistööde koordinaatori ülesandeid ja kanda muu hulgas hoolt, et kõigil töödel oleks retsensendid ja retsensioonid saaks õigel ajal valmis. Retsenseerimises osalevad kõik õpetajad. „Lüürikud“ loevad ka „füüsikute“ töid ja vastupidi. Mällo oli uurimistööde koordinaatori rollis viis aastat ja siis andis teatepulga järgmisele õpetajale edasi.

Jaan Poska gümnaasiumi direktor Helmer Jõgi märgib, et ta tajuski esimest korda, et Mällo näol on tegemist edumeelse õpetajaga, siis, kui Eesti kooli õppekavasse tuli õpilasuurimuse nõue.

„Lauri haaras vaimustusega kinni avanenud võimalusest rakendada mitte-traditsioonilisi õpetamisviise,“ meenutab Jõgi. „Parim, mida kool saab õpilasele tulevikuks kaasa anda, on oskus õppida ja iseseisvalt töötada. See oskus käib käsikäes loovuse ja raamidest välja mõtlemisega. Lauri töövõtted ongi eelkõige suunatud õpilaste oskuste arendamisele, mitte aine äraõppimisele! Lauri on populaarne õpetaja, sest ta annab endale selgelt aru, et mitte saavutused ja hinded ei ole eesmärk omaette, vaid õppeprotsess ise peab olema huvitav ja mõnus. Usun, et see on üks põhjustest, miks õpilased tahavad tema juures õppida. Laurile on omane seoste loomine ja süsteemsus, mis iseloomustab teaduslikku mõtteviisi. Ju seetõttu ongi ta meie koolis üks teaduse populariseerimise vedureid.“

Pakub oma hobid välja

„Õpilaste uurimistööd lähevad järjest paremaks, 90 protsenti töödest on heal tasemel,“ täheldab Mällo. „Minu õpilastel on konkurssidel ka seepärast hästi läinud, et mulle endale meeldib juhendada ja pean seda oluliseks õppemeetodiks. Nüüd olen hakanud rõhuma sellele, et minu juhendatud tööde sisu oleks laiapõhjalisem ja õpilane ei kirjutaks vaid sahtlisse.“

Nii on mitmed loodusvaatlustega tegelevad õpilased oma uurimistöö raames kogutud andmed kandnud teaduspõhistesse andmebaasidesse, kus need on kõigile kättesaadavad. Nii näeb õpilane, et tema tehtud töö on ka laiem väärtus. Sel viisil on jõudnud andmebaasidesse kõik bioloogiapraktikumide linnuvaatlused, viimasel aastal ka taimeherbaarium ja liblikakollektsioon ning paljude õpilaste uurimistööde vaatlused. Juhendajana saab Mällo õpilastele ka oma hobisid uurimiseks „sokutada“.

Pikaajaline linnuvaatlushuvi on viinud selleni, et nelja aasta jooksul on noored uurijad jälginud lindude pesitsemist pesakastides Mällo enda maakodus. Nende vaatluste põhjal on valminud kolm uurimistööd (viimati Gerlin Käärma töö, mis sai Eesti teadusagentuuri õpilastööde konkursil keskkonnaameti eripreemia looduslikku mitmekesisust käsitleva töö eest). Samuti on panustanud õpilased õpetaja liblikakollektsiooni määrangute tegemisel, millega Mällo endal poleks

olnud aega tegeleda. Ja ilmselt kirjutab enamik Poska kooli ratsutajaid Mällo juhendamisel oma tööd ratsaspordist!

„Infohulgast, mida aastatega õpilaste kaasabil kokku korjan, on ükskord võimalik artikkel kirjutada,“ lubab Mällo. Päristeadusse, nagu ta poisikesena unistas, siiski ise minna enam ei taha. Kursusekaaslase juures laboris käies tunneb ta alati, et ei suuda mitu tundi järjest vaikuses paigal istuda.

„Hakkan nihelema ja ootan, et midagi võiks juba juhtuda,“ muigab Mällo. „Ma ei sobi enam „istuvaks“ teadlaseks. Küll aga jääb välitöödel materjali kogumine mu hobiks loodetavasti niikaua, kuni suudan metsa minna.“

Juba kümme aastat on Lauri Mällo teinud koostööd Eesti teadusagentuuriga. Õpilaste edukatest uurimistöödest kasvas agentuuri toel välja üle-eestiline konverents Poska Akadeemia, mis laienes peagi rahvusvaheliseks ürituseks. Praeguseks on sellest saanud programmi Nordplus⁴⁵ rahastusel toimiv projekt „Students' International Research Conference“, kuhu on kaasatud ka Rootsist ja Läti koolide õpilased.

Pakub erinevaid lahendusi

Kuivõrd on paarikümne aastaga muutunud õpetajatöö? „Õpetamine on muutunud hästi paindlikuks,“ vastab Lauri Mällo. Silmaga nähtavaid muutusi on juba klassiruumi füüsilises paigutuses. Esimesel tööaastal olid klassis laud kolmes reas ja igas reas seitse pinki. Noore õpetajana ei julgenud Mällo suurt midagi liigutada ja küllap ei lubatudki muuta füüsilist ruumi. Aga alustajale oli väga hea, et oli kindel struktuur, kord ja piirid ees, ega pidanud mõtlema, kas midagi on valesti.

Praegu on bioloogiaklassis pingid ja toolid täpselt seal, kuhu õpilased tahavad neid parajasti panna. Puurides elavad rotid, akvaariumis kalad. „Valitseb selline väike kaos,“ sõnab Mällo. „Samamoodi on läinud ka õpetamise metoodikaga. Üritan pakkuda võimalikult palju erinevaid lahendusi ühe teema õppimiseks. See oskus tuleb kogemusega. Tüki aja jooksul korjad mõtteid ja plaane kokku. See on rasv, mida oled endale aastatega kogunud.“

Faktiteadmiste pähe õppimise asemel suunab Mällo õpilasi info otsimisele, töötlemisele ning järelduste tegemisele. Tema tundides tehakse palju praktilisi rühmatöid, kus lahendatakse probleeme, samuti loomingulisi eksperimente. Avatud materjalid, digitaalsed lahendused ja e-õpe annavad igähele võimaluse edasi minna oma tempos. Diferentseeritud hindamine võimaldab õpilasel ise valida, millise taseme töö ta sooritab.

⁴⁵ Põhjamaade (ministrite) nõukogu finantseeritav elukestvat õpet toetav programm – toim.

Kogemus maksab

Meistri käe all käivad õpetamist harjutamas ka õpipoisid – ülikooli õpetajakoolituse praktikandid.

„Olen jätkuvalt veendunud, et õpetajaamet on kogemuspõhine,“ sõnab Mällo. Ülikoolis õpid teatud asju, aga iga tööaastaga saad minna järjest paremaks, sest kogemust ja erinevaid olukordi tuleb juurde. Õpetaja kogubki suures hulgas kogemust ning oskab tänu sellele ka erinevates olukordades hakkama saada.

„Mõnes mõttes olen muutunud ka nahaalsemaks,“ muigab Mällo. Esimestel aastatel oli lihtne toimetada vaid õppe- ja ainekava järgi. Nüüd julgub ta mõne teema ära jätta ja teab, et entusiastlikult tehes kukuvad asjad vahel pareminigi välja kui ranget raami jälgides.

Kirglik maalija

Õpilased pole Lauri Mällo arvates üldjoontes muutunud. „Tüübid on ikka aasta-aastalt samad, mis Lutsu Kevadeski,“ märgib ta. „Aga muutunud on ümbritsev keskkond. Noored käivad kiiremini muutustega kaasas kui eelmine põlvkond. Nad on muutunud suuremateks infotarbijateks ja haaravad kõike rohkem, aga väiksemate kildudena. Kiirustavad, teevad rohkem asju kui noored 20 aasta eest ja nende päevaplaan on tihedam.“

Loodushuvi ja kodust kaasa saadud teadmised on aga kõhnemad, sest õpilased ei puutu enam loodusega nii palju kokku. Maavanaemasid on ju vähestel. „Praktikumides ikka hämmastun, milline auk on looduse nägemises tekkinud,“ täheldab Mällo. Seda suurem ongi õpetaja roll, et õpetada ümbritsevat märkama.

„Oma tegevustes tuleb olla kirglik,“ ütleb aasta gümnaasiumiõpetaja 2019. Kirglikkust ja loomingulisust üritab ta süstida õpilastessegi. Oma emotsioone valab Mällo välja ka lõuendile. Tema maalid on olnud väljas koolimajas ning Tartu kunsti aastanäitusel.

„Maalimine on küll alles viimase nelja-viie aasta hobi, mis on kummaliselt palju tähelepanu saanud,“ ütleb Mällo. „Olen selgelt sisse võetud 20. sajandi alguse erinevatest -ismidest ning avastanud enda jaoks maailma, mis on väga värviküllane ja emotsioonirohke. Eneselegi üllatusena on mõned pildid kukkunud välja nii, et neid ka päris heaks peetakse. Tegelikult on ilmselt nii, et kui sul on ideed ja sa teostad neid kire ja entusiasmiga, teed vajalikul hulgal tööd ja näed vaeva, siis võid saavutada asju, millest varem ei oleks osanud miskit mõelda.“

Sirje Pärismaa

Lauri Mällo

Sündinud 9.02.1977

HARIDUSKÄIK

1992–1995 Tartu 5. keskkool, bioloogia-geograafia klass

1995–2000 Tartu ülikool, bioloogia-geograafia teaduskond, zooloogia ja hüdrobioloogia instituut, hüdrobioloogia-ihtüoloogia

2000–2001 Tartu ülikool, gümnaasiumi bioloogiaõpetaja

2001–2003 Tartu ülikool, magistriõpe loodusteaduste didaktika lektoraadis (lõpetamata)

TÖÖKOGEMUS

1998–2001 Eesti mereinstituut, ihtüoloogia laborant, lepingulised tööd Peipsi järve kalastiku seire raames

2001–2007 Elva gümnaasium, bioloogia ja loodusõpetuse õpetaja, klassijuhataja, loodusainete ainesektsiooni juht

2005–2006 Tartu ülikooli õppekava arenduskeskus, loodusvaldkonna koordinaator

2006 Tartu ülikool, õppekava arenduskeskus, bioloogia ainekava töörühma juht

2006–2011 Tartu Mart Reiniku kool, bioloogia ja loodusõpetuse õpetaja, klassijuhataja

2011– ... Tartu Jaan Poska gümnaasium, bioloogiaõpetaja, klassijuhataja

Lisaks õpetajatööle samas koolis

2012–2015 uurimistööde koordinaator

2013–2016 loodusainete õppetooli juht

2017 sügis – ... arendus- ja projektijuht

*Hariduspreemia silmapaistva tegevuse eest
õpilaste individuaalse ja sotsiaalse arengu
toetamisel*

Meeta Heinaste



POLE HETKEGI KAHETSENUD

Tallinna ehituskooli ehitusvaldkonna juhtõpetaja, Lääne-Virumaalt Huljalt pärit Meeta Heinaste läks 1974. aastal Tallinnasse õppima K. Kärberi nimelisse kutsekeskkooli maaler-viimistlejaks. Tegelikult tahtis ta hoopis õmblejaks saada. „Aga mind rääkis ümber naabritüdruk, et lähme koos õppima,“ ütleb ta, „ja nii see juhtuski, et valisin täiesti teise valdkonna.“ Ehitusest teadis 15-aastane neiu niipalju, et kodus oli ta ehitajast kasuisaga koos pannud tapeeti tuppa, mida jagas kahe õega.

Tallinna kooliaega meenutades räägib ta, et õppis tasandus- ja värvimistöid. Koolipraktikat oli minimaalselt, suurem rõhk oli teoorial. Tööd tegema õpiti ehitusel praktiliselt olles kogenud maalarist juhendaja käe all. Töötati Tallinna elamuehituskombinaadi objektidel Lasnamäel 9-korruselistes elumajades.

„Ma ei ole hetkekski kahetsenud, et õppisin rasket ning, mis seal salata, musta ja tolmust eriala,“ ütleb Heinaste. „Selle eest oskan oma kodu ehitada ja renoveerida väga värviliselt, teha just nii, nagu mulle meeldib. Saan ka teistele nõu ja jõuga abiks olla.“

Tagasi kooli

Pärast kooli lõpetamist jõudis Meeta Heinaste töötada elamuehituskombinaadis veidi üle aasta. Tema juhendaja, ehitusel paarikümneaastase töökogemusega, läks praegusesse ehituskooli tootmisõpetuse meistriks. Sel ajal olid eraldi ametid teooriaõpetaja ja praktika õpetaja ehk tootmisõpetuse meister.

Mõne kuu pärast tuli toosama juhendaja ehitusobjektile Meetat tagasi kooli kutsuma – tootmisõpetuse meistriks. „Algul ma küll nõus ei olnud, et mis – samasse kooli, kus ise õppisin, kus on kõik minu õpetajad, ja nüüd koos tööle. Ei, ei!“ meenutab ta esimest reaktsiooni. Kuid juhendaja tuli mõne nädala pärast uuesti auku pähe rääkima ning seepeale läksid nad koos kooli direktori juurde vestlusele. Toona olid tootmisõpetuse meistrid lühikest aega koolis tööl ja suundusid siis ehitusele tagasi. Üheks põhjuseks arvatavasti palk, mis oli ehitusel kolm-neli korda suurem kui koolis.

Asudes koolis tööle septembris 1978, oli Heinaste üsna noor, sai oktoobri lõpus alles 20. Mõned õpilased olid noorukesest meistrist vanemad ja algul oli tal raske ennast kehtestada just ea tõttu.

„Eks mul käis vahel mõte peast läbi, et lähen koolist ära tagasi ehitusele, seal on palju kergem – teed oma tööd valmis ja koju. Koolis, vastupidi, tahad või ei taha, aga võtad tööd koju kaasa. Kuid võta näpust, olen nüüd töötanud sellesamas koolis üle 40 aasta. Vahel mõtlen, kas tõesti?“ imestab ta ja meenutab aega, kui koos kogu rühma õpilastega – neid oli 25–28 – sõideti komanderingusse, näiteks Vana-Vigalasse. Rühmaga oli kaasas vaid üks tootmisõpetuse meister, kes oli nendega koos ööd ja päevad. „Olin ema, isa, sõbranna eest ja vahel ka santehnik, kui tekkisid probleemid,“ jutustab ta. „See oli tõeliselt raske. Seda aega ma tagasi ei igatse.“

Õpetaja, juhendaja ja kohtunik

Juhtõpetaja Heinaste on õpetanud oma koolis müüritöid, krohvimist, tasandustöid ja plaatimist. Kuna tema ametis on töökoormus kasvanud, piirdub ta nüüd plaatijate õpetamisega, andes tunde nii päeva- kui ka õhtuses õppes. Lisaks juhendab ta õhtuseid plaatajakursuseid ning korraldab sel erialal koolisiseseid ja Eesti kutsevõistlusi. Juhendajana valmistab ta õpilasi võistlusteks ette ning on seal kohtunik. Ta juhendab õpilasi ka rahvusvahelisel tasandil osalema Euroskillsil ja WordSkillsil, kus ise tegutseb eksperdina.

Rahvusvahelistel võistlustel on Meeta Heinaste käinud treeneri-juhendajana 2008. aastast siis, kui võistlejaks on olnud tema õpilane. Eksperdina on ta neil võistlustel tegutsenud 2014. aastast.

Juhtõpetaja peab olema kursis oma valdkonna uuendustega, uusimate eri- ja kutseala arengutega. Oma teadmisi jagab ta kolleegidega, nõustades neid parimate praktikate kasutamisel, ning arendab enda erialaseid kompetentse, osaledes täienduskoolitustel. Kolleegide silmis on märkimisväärne tema hea kontakt praktikaettevõtetega.

Kutsevõistlused – ideaalne kogemus õpetajale ja õpilasele

Kutsevõistlused, eriti rahvusvahelised, nõuavad nii õpetajatelt kui ka õpilastelt palju aega ja energiat. Kuid need on tema sõnul ideaalne koht, kus õpetajad saavad vahetada kogemusi, õppida kolleegidelt uut ja olla kursis oma ala üldise arenguga. Võistlustel saab õpetaja kinnitust ka sellele, mida ta juba teab.

Sealt tekib võimalus uuendada oma tunniülesannete baasi. „Olen võistlustelt saanud väga häid ideid, mida tunnis teha ja õppetöös kasutada. See on hea alusmaterjal paremini õpetamiseks,“ räägib Heinaste.

Võistlemine, eriti rahvusvahelistel võistlustel, tõstab ka kooli mainet. Pidev osalemine ja õpilaste head tulemused näitavad, et koolis on õpetamine kõrgel tasemel ja seal töötavad tublid õpetajad. Ka tagasihooldlikumate tulemustega õpilastele annavad kutsevõistlused hindamatu väärtusega kogemusi.

Kutsekooliõpilastel on juhtõpetaja arvates võistlemiseks võimalusi piisavalt – enne üleriigilisi on koolisisesed mõõduvõtmised, mille parimaid ootab ees treening Eesti võistlusteks. „Nad on väga uhked, kui neid on valitud esindama kutsevõistlustel oma kooli või riiki,“ ütleb juhendaja. „Aga just uhkustunne oma ameti üle ongi see, mis teeb noorest tõelise meistri.“ Loomulikult on võistlusel oma osa ka õnnel, aga selle nimel tasub tema sõnul kõvasti tööd teha.

Hea tulemuse saavutamiseks on vaja ka oskust maandada närvipinget võisteldes. Treener-juhendaja Heinaste ütleb, et selleks sündmuseks on enne palju tööd tehtud ning tema on kindel, et võistleja annab endast kõik. Ta usaldab võistlejat ja on seal toeks.

„Minul on närv kogu aeg sees, peabki olema,“ tunnistab ta ja teab, et ei tohi seda välja näidata. „Olen alati öelnud – tee nii, nagu me oleme harjutanud, ja kõik läheb hästi.“

Kutseõpetaja kui isiksus

Rääkides kutseõpetaja isikuomadustest, ütleb Heinaste, et koolitades konkurentsivõimelist oskustööjõudu, peab õpetaja ajaga kaasas käima ja olema kursis kõige uuega. „Õpetaja pole enam mentor, kes teab kõigest kõike ning keda peab kuulama, vaid on oma õpilaste kolleeg – see tähendab, et me töötame koos, oleme meeskond.“

Kutseõpetaja roll on tema sõnul innustada õpilasi erialaseks tegevuseks, aidata kaasa õpilaste individuaalsele ja sotsiaalsele arengule ning suhtlemisel näidata üles austust ja hoolivust. Ta seab inimesed esikohale, töötab tõhusalt üksikisikutega ja meeskonnas, aktsepteerib inimeste erinevusi ning arvestab neid koostöö tegemisel.

Aasta kutseõpetaja tiitli kandja rõhutab õpetaja empaatiavõime tähtsust. „Kui õpetaja on empaatiline, ei hakka ta õpilasi sildistama või neid alandama, kui neil on midagi halvasti läinud. Pigem saab ta keerulises olukorras aru õpilase tunnetest ja soovidest. Seejärel on võimalik lapsele või täiskasvanule isiklikumal tasandil läheneda.“

Tähtsaks peab Heinaste ausust ja korrektsust. „Õpetaja ei saa oodata oma õpilastelt midagi, mida ta ise ei suuda igapäevases töös n-ö välja mängida. Õpetaja teab oma tugevusi ja teeb kõike, et enda nõrkustest uusi ja tugevaid

isikuomadusi välja arendada.“ Aususe ja korrektsuse puudumist ei saa Heinaste arvates ükski hea õpetaja endale lubada. „Kui õpetaja teeb vea, siis hea pedagoog oskab seda ka oma õpilastele tunnistada. Ja kui õpetaja on milleski ebakorrektne olnud, siis ta vabandab oma õpilaste ees.“

Heinaste järgib põhimõtet, et reeglid tuleb kohe selgeks rääkida. „Kui õpetaja ei kehtesta end klassiruumis ega pane kindlaid reegleid paika, võib see tähendada kogu hierarhia ja töötava süsteemi kokku kukkumist.“ Ühe korra käest lastud õpikeskkond ei pruugi tema sõnul enam tükk aega taastuda vaatamata mitme õpetaja jõupingutustele. Seetõttu on oluline algusest saadik kindlate reeglite ja eeskirjade hoidmine.

Arutledes õpetaja omaduste üle, nimetab Heinaste ka kriitikat. Õpetajal on tema sõnul õigus teha konstruktiivset kriitikat ja anda tagasisidet. „Ent kas see õigus kehtib ka vastupidiselt?“ küsib ta ja vastab ise: „Kehtib küll, kui see on õiglane. Tegelikult on õpetaja tunnusjooneks see, et ta on avatud klassiruumist tulevale kriitikale, et enda igapäevast tööd paremaks teha.“

Ta peab oluliseks sellise õhkkonna loomist, mis lähtub õppija ootustest ja vajadustest ning annab kõigile võrdsed võimalused võimetekohaseks arenemiseks.

Väga tähtsaks nimetab Heinaste individuaalset lähenemist. „Iga õpilane vajab individuaalset tähelepanu. Hea õpetaja oskab seda pakkuda! Ta proovib välja uurida õpilase huvialad, tulevikuplaanid, lemmiktegevused ja ka kitsaskohad, mille ületamine tundub õpilasele tol hetkel keeruline.“

Õpilastele eeskujuks

Juhtõpetaja Meeta Heinaste kohta ütlevad kolleegid, et oma korrektsusega on ta eeskujuks töökultuuri kujundamisel. Ta kasutab praktilisi tunde läbi viies palju paaristööd, et muuta õppimine huvitavamaks, ning õpetab meeskonnatööd ja oskust arvestada erinevate sihtrühmadega. „Olen õpilastele eeskujuks. Arvestan oma tegevuses grupi mõju iga liikme õpimotivatsioonile, õppimise tulemuslikkusele ning üldinimlike väärtuste ja hoiakute kujunemisele,“ räägib ta oma tööstiilist. Oma tegevuse ja isikliku eeskujuga toetab ta väärtushoiakute kujunemist, suunab grupiprotsesse õppijate arengut soodustava keskkonna loomiseks, arvestades sihtrühma eripära, ning algatab ja juhib tegevusi gruppis, kasutades konfliktolukordi tagasiside käigus õppimise allikana.

Meeta Heinaste juhtmõte on, et hea haridus ja haritus saab alguse eelkõige meist endist.

Annika Poldre

Meeta Heinaste

Sündinud 25.10.1958 Tapal

HARIDUSKÄIK

1974–1977 K. Kärberi nimeline kutsekeskkool, maaler-viimistleja

1998–2000 Tallinna pedagoogikaülikool, kutseõpetaja-kutsenõustaja

2000–2003 Tallinna pedagoogikaülikool, kutsepedagoogika

TÖÖKOGEMUS

1977–1978 Tallinna elamuehituskombinaat

1978–... K. Kärberi nim kutsekeskkool, praegu Tallinna ehituskool

*Hariduspreemia silmapaistva tegevuse eest
laste individuaalse ja sotsiaalse arengu
toetamisel ning koostöö kujundamisel
nii lasteaias kui ka väljaspool lasteaeda*

Larissa Tsõganova



LARISSA TSÕGANOVA – MUUSIKAÕPETAJAST LASTEAIALOOGOPEEDIKS

Narva Tarekese lasteaias töötav aasta tugispetsialist 2019 on 26-aastase tööstaažiga logopeed Larissa Tsõganova. Ta teab, kui oluline on, et ükski laps ei jääks omapäi, ja leiab, et parimaid tulemusi on võimalik saavutada siis, kui koostööd teevad kõik lasteaia töötajad.

Larissa Tsõganova selgitab, et erinevad tegevused täiendavad üksteist ja soodustavad lapse harmoonilist arengut. Kui ühendada ühes tegevuses muusika, kõne ja liikumine, saab korrapärastada kõne rütmilist poolt ning peen- ja üldmootorikat. Muusika saatel toimuvad sõnalised mängud aitavad mõtestada kõnet, kuulata ja taasesitada helistruktuuri ning anda sellele emotsionaalset värvikut. Just sellega tegeletakse logorütmika ringis, mida Larissa on koos muusikaõpetajaga juba kolm aastat vedanud.

Kui ta märkas kahte raske keele- ja kommunikatsioonihäirega noort, lõi ta neile koostöös rühmaõpetajatega individuaalsed arenduskavad ning hoolitses selle eest, et lapsed oleksid aktiivselt kaasatud kogu rühma (näite-)mängudesse. See aitas neil lastel arendada suhtlemisoskust, leida sõbrad ja luua suhtlusring.

Koos liikumisõpetajaga korraldab Tsõganova tunde, kus õpetab A. N. Strelnikova meetodi abil õige füsioloogilise ja kõnehingamise arendamist. See on tõhus meetod raskete kõnehäirete korral, kui motoorsed funktsioonid ei ole eakohaselt arenenud, näiteks lapsel on kehva liigutuste koordineerimine, ta teeb harjutusi aeglasemalt ja kohmakamalt või ei saa väga hästi aru suulistest korraldustest.

Ta kasutab oma õpetustes alati huvitavaid abivahendeid, mida valmistab ise looduslikest ja taaskasutatavatest materjalidest. Larissa lõi ka psühhogümnaastika elementidega autorimängu „Lõbus perekond“, mis aitab arendada peenmootorikat, miimikalihaseid, emotsioonide juhtimist ja sidusat kõnet.

Kõne arendamise kõrval püüab Larissa äratada tähelepanu ka sõna vastu. Selleks kasutab ta oma töös mitmesuguseid sõnalisi materjale, muu hulgas ka Eesti autorite teoseid. Lastele meeldivad väga sellised tegelased nagu Nublu, Klaabu ja Kasper. Eesti muinasjuttude tegelastel põhinevates viktoriinimängudes, mida Larissa kolme aasta jooksul korraldas, osalesid mitme Narva linna lasteaia lapsed.

Kolme aasta jooksul juhtis ta linna lasteaedade logopeedide metoodikaühendust, kus korraldas ja viis edukalt ellu ülelinnalisi ja maakondlikke seminare mitmesugustel erialastel teemadel. 2017. aastal sai ta linna aasta õpetaja konkursil parima õpetaja-mentori auhinna.

Larissa kiidab lapsi ka väikeste edusammude eest ja õpetab neile samas eneseanalüüsi võtteid, et nad saaksid omapäi hääldusharjutusi tehes areneda. Ta ei suru last etteantud raamidesse, vaid lubab tunnis tegevusi või mängu valida. Koostöös muusika- ja liikumisõpetajatega laseb Larissa lastel keeleliselt areneda ka lauldes ja võimeldes. Lisaks kõigele korraldab ta avatud logopeedilisi tunde, kus lapsevanemad näevad, kuidas saaksid nad ise lapse kõne arengule kaasa aidata.

Miks te ei läinud tavalisse kooli õpetajaks? Kes või mis sundis teid tegelema keerulisemate lastega?

Töötasin kümme aastat lastekodus muusikaõpetajana. Ka seal on keerulised lapsed. Ümberkorralduste käigus minu töökoht koondati ja pidin ametit vahetama, mida ma üldsegi ei kahetse.

Esimene amet aitab mind praeguses töös väga. Oleme lasteaias muusikaõpetajaga suurepärase tandem, seda enam, et ta töötas pikka aega erilasteaias ja logopeeditöö on talle samuti tuttav.

Kuidas peatada ärevil emade lõputu voorimise lasteaedadesse ja koolidesse, samuti nende lõputud telefonikõned? Kas poleks aeg piirata internetist „tarku“ artikleid endasse ahminud lapsevanemate võimutsemist diplomameeritud spetsialistide üle?

Ka õpetajatel on lapsed. Mina ei hakkaks emade võimalusi õpetajatega suhtlemisel piirama. Harv suhtlus graafiku järgi süvendaks muret, mõjuks negatiivselt vanemate suhtumist pedagoogidesse ja haridusasutustesse, kus lapsed õpivad.

Ma ei tea, kas koolides on vanemate ja õpetajate suhtlemine limiteeritud, aga lasteaias, oma töös, ootan siiski kontakti vanematega. Las tulevad, las küsivad, mina selgitan, näitan ja koos saavutame parima tulemuse. Halvem on, kui vanemad ei tunne huvi, kuidas nende laps elab, millega ta lasteaias päeva jooksul tegeleb.

Kuidas oleks kõige tõhusam õpetada pealekasvavat logopeedide põlvkonda andma oskusi süsteemile, mille järgi saaksid nende tulevased hoolealused areneda iseseisvalt?

Anda süsteem, mille järgi saavad lapsed iseseisvalt edasi areneda, on kompleksne ülesanne, mis nõuab aega. Logopeedid toovad miinusest välja, nad annavad tagasi normi või võimaluse korral lähendavad sellele. Ja juba sellelt positsioonilt tasub rääkida iseseisva arenemise potentsiaalsest võimalusest. Enne kooli pannakse selleks alus kõigi spetsialistide ühiste jõupingutustega. Edasi võtab teatepulga üle kool. Ja kogu selle aja jooksul lapse aju areneb. Kuid forsseerida püüet iseseisvusele on minu meelest riskantne.

Kuidas teha nii, et teadmiste omandamise sfäär ei muutuks eriefektide abil lõplikult laste ja vanemate meelelahutussfääriks: mannetud laulukesed, sõud ja konkursid, võidukad sõnumid Facebookis vms?

Lapsed on täiskasvanute maailmaga televiisori ja interneti kaudu piisavalt seotud. Kui kedagi ärritab selliste laulude laulmine, mille sisu ja meeleolu vastab eale ja on ka lastele lähedased, siis see on tema probleem. Siin võib olla tegemist isikliku valuga – näiteks armastuse puudumine oma lapsepõlves. Konkursid ja projektid – need pole eriefektid, pole meelelahutus, pole elu imiteerimine, see on elu ise. Lapsed osalevad selles kõiges naudinguga. Lapsepõlve väärtus kui eluperiood on minu meelest Euroopa ühiskonna poolt juba ammu tunnustust leidnud.

Mitmed teie kolleegid kurdavad, et isegi kui tegemist on lapse ilmse erivajaduse või diagnoosiga, ei julge lapsevanemad seda endalegi tunnistada, õpetajatest rääkimata. Kuidas oleks kõige mõistlikum ärgitada emasid-isasid pöörduma õige diagnoosi panemiseks ning õigeaegse ravi saamiseks kitsa eriala spetsialisti poole?

Õpetajad ei ole arstid, neil pole õigust diagnoose panna. Saada teada, et su laps on natuke teistmoodi ning et sellega kaasnevad probleemid kestavad igavesti, on suur stress kõigi pereliikmete jaoks. Võtta seda teadmist omaks on solvav ja kohutav – „miks see just minuga juhtus?“.

Probleemidest peaksid rääkima mitte ainult kitsa eriala spetsialistid, vaid ka kõik meeskonnaliikmed. Aitame lapsevanematel probleemi olemasolu pikkamööda teadvustada, aktsepteerida seda ning hakata tegutsema. Anname neile mõista, et perekonda ei jäeta ükski ning et oleme alati valmis appi tulema. Paraku ei õnnestu kõikide lapsevanematega hoobilt ühist keelt leida, seepärast tulebki olla diplomaat.

Mõned lapsed käituvad kümneaastaselt juba nagu lurjused. Kas ei vii aja jooksul meesõpetajate puudumine lasteaeades ja nende minimaalne arv koolides laste nõrgestatud võimele seista oma õiguste eest?

Oma õiguste ja huvide eest seisma õpetatakse last perekonnas. Nad võtavad üle mudelid, mille järgi täiskasvanud suhtlevad omavahel ja lapsega. Perekond kui süsteem ja ühiskonna minimudel mõjub sellele palju rohkem kui mistahes pedagoogiline asutus.

Meie omalt poolt õpetame tsiviliseeritult käituma eakaaslastega, aga need on pigem pinnapealsed, mitte sügavad käitumismudelid. Mis puutub meespedagoogidesse, siis arvan, et koolides võiks neid muidugi rohkem olla, aga lasteaeades töötavad traditsiooniliselt peamiselt naised ja ma ei näe selles, peale plusside, midagi.

Kas olete pigem lapse koduõppe pooldaja või vastane?

Koduõpe? See pole minu laste jaoks! Jumal tänatud, nad on terved ja polnud mingeid põhjusi jätta nad lasteaiast või koolist eemale. Lasteaias käisid nad mõnuga, vahel lubasime neil koju jääda, võimaldasime lastele nädala sees puhkepäevi.

Lapsed õpivad lasteaias mängides. Koolis on kõik mõnevõrra keerulisem, siin tulevad mängu sellised mõisted nagu kohustus ja vastutus. Praegu on kujunenud selline olukord, et õpilased õpivad kodus ja näevad ilmselt õppeaasta lõpuni oma õpetajaid ainult arvutiekraanil. Mu noorem poeg, kes varem kannatamatult ootas koolivaheaega, unistab nüüd sellest, et minna hommikul klassi. Kool – see pole ju ainult teadmiste omandamine, see on ka suhtlemine eakaaslastega, õpetajatega.

Teine asi on, kui laps mingil põhjusel ei saa koolis käia ning koduõpe on ainus võimalus omandada teadmisi.

Mida teha tänapäeva logopeedidel, kui igasugune teadmine – sh see, kuidas kõrvaldada kõnedefekte – on ühe kliki kaugusel ning iga teine lapsevanem peab ennast maru tähtsaks logopeedia ja pedagoogika korüfeeiks?

Iga pedagoog läheneb õppeprotsessile süsteemselt ning ta kujutab endast ainulaadsete isikuomaduste ja kogemuste kooslust. Mida rohkem infot on vabalt kättesaadav, seda suurem on pedagoogi kui kõike ebavajalikku väljasõeluva filtri roll.

Tänapäeval on ühe kliki kaugusel isegi diagnooside panemine ja nendest „päästvate“ ravimite leidmine. Paraku tuleb varem või hiljem nagunii arsti poole

pöörduda. Sellega seoses meenus irooniline ütlus, et meil oskab igaüks ravida ja õpetada. Muide, seaduste tekstide ja lõpmatute seaduseparanduste kättesaadavus ei tähenda ju vajadust juristid ära kaotada.

Eesti riik ei pea kakskeelset haridussüsteemi jätkusuutlikuks, mille tõttu ei valmistata meie kõrgkoolides ette noori logopeede vene koolide ja lasteadeade jaoks. Millised spetsialistid töötavad praegu vene lastega? Kas Eestis üldse tegeletakse venekeelsete logopeedide koolitamisega või on võimalik saada vastav kvalifikatsioon üksnes Venemaal?

Nii hull see olukord nüüd ka ei ole. Keegi meile kaikkaid kodaratesse ei loobi ega väida, et venekeelseid tugispetsialiste pole vaja. Aeg-ajalt käivad meie juures loenguid pidamas Venemaa ülikoolide professorid. Paar aastat tagasi korraldas Tartu ülikooli Narva kolledž logopeedidele mõeldud pikaajalise koolitustsükli, mis viidi läbi Narvas ja Peterburis. Haridus- ja teadusministeerium korraldas Tallinnas eripedagoogika ja logopeedia teemalise konverentsi „Hariduslike erivajadustega laste hariduskorraldus“, mille sihtrühm oli ennekõike tugispetsialistid, kes töötavad vene kodukeelega lastega.

Peamisteks kvalifitseeritud venekeelsete logopeedide ja eripedagoogide kasvulavaks on Venemaa riiklik pedagoogikaülikool Peterburis (minu *alma mater*) ja Pihkva riiklik pedagoogikaülikool.

Tavakooli õpetajatele mõeldud eripedagoogiliste koolituste läbiviijad ütlevad juba avalikult välja, et need, kes ei suvatse lähitulevikus muretseda endale tugispetsialisti diplomit, on varsti sunnitud loovutama oma töökohad pädevamatele ja ajaga kaasas käivatele kolleegidele. Kas tänapäeva pedagoog peaks teie arvates olema võimeline töötama nii koolieelikute ja koolilastega kui ka tudengite, täiskasvanute ja erivajadustega õpilastega?

Paljudel minu Narva kolleegidel on kaks-kolm pedagoogilist kõrgharidust ning vajadusel võivad nad üksteist asendada. Aeg nõuab pidevat arengut ja siduserialade õppimist mitte ainult õpetajatelt, vaid ka teiste elukutsete esindajatelt. Kui on soov säilitada konkurentsivõimelisus, siis teist teed lihtsalt pole.

Moodne haridussüsteem on pigem telliskivide tundmaõppimine kui kogu plaani uurimine tervikuna. Enamik pedagooge eelistab siiaaani nokitseda igaüks oma nurgas. Jagage kolleegidega kogemust individualistide kaasamisest meeskonnatöösse.

Lasteaias on lihtsam kui koolis, sest meil võetakse teemasid komplekselt. Alates söimeeast vaadeldakse valitud teemat nädal aega eri nurkade alt kõigi spetsialistide, sealhulgas logopeedide poolt. Nii saavutataksegi kogu hoonega tutvumine, mis ei välista telliskivide uurimist, millest hoone koosneb.

Kui rääkida lasteaia pedagoogidest, siis juhtkond rakendab juba ammu edukalt strateegiaid kõikide kaasamiseks meeskonnatöösse. Sealjuures inimeste isiklikud eripärad – soov töötada üksi või meeskonnas – muidugi jäävad, mis mõjutab igaühe panuse taset. Kuid nii või teisiti osalevad kõik.

Miks te paralleelselt ei tööta logopeedina koolis, pole liikunud järgmisele tasandile?

Koolis on logopeedil sageli tegemist juba käest lastud juhtumitega. Töö „esma-tasandil“ nõuab mitte vähem kompetentsust ja suurt delikaatsust, sest mida väiksem on laps, seda haavatavam ta on. Mistahes sekkumisel on tugevad tagajärjed. Õigel ajal lahendatud probleem vabastab raskustest mitte ainult lapse, vaid ka perekonna, kooli ja ühiskonna tervikuna.

Jean Prokošin

Larissa Tsõganova
Sündinud 7.07.1974

HARIDUSKÄIK

1980–1989 Narva 19. keskkool

1989–1993 Tveri pedagoogiline muusikakool, muusikaõpetaja

2002–2006 Peterburi riiklik pedagoogiline ülikool, õpetaja-logopeed

TÖÖKOGEMUS

1993–2004 Narva lastekodu muusikaõpetaja

2004–2005 Narva lastekodu kasvataja

2005–2006 Narva Marjakese lasteaia õpetaja-logopeed

2006–2011 Narva Kakukese lasteaia õpetaja

2011–... Narva Tarekese lasteaia logopeed

*Hariduspreemia silmapaistva tegevuse eest
üliõpilaste arengu toetamisel ning
õppemeetodite mitmekesistamisel*

Kaido Kikkas



MÜÜDIMURDJA KAIDO KIKKAS

2019. aasta õppejõuks valitud Tallinna tehnikaülikooli infotehnoloogia kolledži dotsent Kaido Kikkas on juba enne riikliku tunnustuse pälvimist olnud ikka ja alati üliõpilaste lemmik. Ta on põhjaliku ettevalmistusega, nakkava huumorimeelega ja alati valmis toetavat tagasisidet andma, märgib kunagine kolleeg, Tallinna ülikooli haridustehnoloogiakeskuse vanemteadur Mart Laanpere.

Tehnikaülikooli IT-kolledži direktor Kalle Tammemäe lisab: „Kaido on üks vähestest õppejõududest, kes leiab aega ja energiat suurte loenguvoorude üliõpilaste suuliseks ja objektiivseks eksamineerimiseks. Individuaalses vestluses iga üliõpilasega ei „mõõda“ ta üliõpilasi üksnes erialaste teadmiste sisulises koordinaadistikus, vaid ka üldisemas kultuurikontekstis.“

Ämbrites käidud

Kuivõrd pani aasta õppejõu tiitel mõtlema õppejõu rolli ja tähenduslikkuse üle? „Ausalt öeldes ei muutnud see eriti palju, kuna nende asjade üle olen mõelnud ka varem,“ kostab Kaido Kikkas. „Võib-olla lihtsalt sain natuke kindlust juurde, et olen teinud õiget asja. Olen üritanud lähtuda jaapani sõnast õpetaja kohta, „sensei“ – seda võiks otse tõlkida „varem sündinud“. Mitte see, kes ajab raamatus näpuga järke ja vibutab vitsa, vaid see, kes on ise varem mõnes ämbris juba ära käinud ja oskab nende eest hoiatada. Ja kuna ise on ka ämbris käidud, siis hoiab see nina liiga püsti kerkimast.“

Kaido Kikkas alustas tudengite õpetamist 1994. aastal Tallinna tehnikaülikooli informaatika instituudis magistrantuuri järel. 2002. aastal siirdus ta Tallinna ülikooli haridustehnoloogia keskusse. Järgmise kümnendi jooksul oligi Kikkase akadeemiline karjäär seotud Tallinna ülikooliga: aastatel 2006–2008 oli ta matemaatika ja loodusteaduste instituudi informaatika osakonna dotsent ja vanemteadur, 2008–2015 informaatika instituudi dotsent ning 2015. aastast digitehnoloogiate instituudi sotsiaalse ja vabatarkvara dotsent.

2008. aastal kutsuti Kikkas lektoriks Eesti infotehnoloogia kolledžisse, kus ta oli juba 2001. aastast olnud külalisõppejõud. 2009. aastal sai temast samas dotsent.

Kikkase sõnul pakuti talle veidra nimega õppeaine loomist – „Infotehnoloogia eetilised, sotsiaalsed ja professionaalsed aspektid“. Sellest kujunes aga edukas laiapõhjaline baaskursus, mida hiljem tuli õpetada teisteski ülikoolides, ning ka praegu on just see kursus Kikkase leivanumber.

„See on ilmselt üks laiema profiiliga kursuseid ülikoolis, mille eesmärgiks on näidata, kui suur asi IT ikkagi on, ja et inimene on tehnika juures sama oluline kui masin,“ kommenteerib Kikkas. Teemadering hõlmab ajalugu, võrguühiskonda, juurat, erialakultuuri, turvalisust ja privaatsust, eetikat ja palju muud.

Kikkase uurimisvaldkonnad on aegade jooksul vaheldunud. Esimesed kümme aastat pühendas ta puuetega inimestele mõeldud infotehnoloogiale (eriti interneti-rakendused), seejärel 15 aastat haridustehnoloogiale ja e-õppele ning nüüd on raskuspunkt liikunud küberturbe ja vabavara teemadele.

Mart Laanpere sõnul on Kaido Kikkas üks vabavaralise mõtteviisi pühendunuid eestvedajaid Eestis juba paarkümmend aastat. Tema kirjutatud „Pingviiniaabits“ oli esimene kvaliteetne trükk selle mõtteviisi ja seonduvate teadmiste-oskuste tutvustamiseks õpilastele, tudengitele ja õpetajatele.

Raske algus

Puuetega inimestele õppimisvõimaluste loomisse ülikoolides on Kaido Kikkas panustanud hinge ja südamega. Ta pole mitte formaalne eestvõitleja, vaid tunnetanud probleeme läbi oma isiku, kuna tal on kaasasündinud liikumispuue – PCI (lad *Paralysis Cerebralis Infantilis* – toim) ehk tserebraalparalüüs, aju liikumiskeskuse kahjustus.

„Arstide hinnang oli: kui jääbki ellu, on loll ja liikumatu. Õnneks vanemad arstide prognoose ei kuulanud,“ meenutab Kikkas. „Vanemad ja sugulased otsustasid arstid saata sinna, kus pipar kasvab. Ehitusinsenerist isa hakkas treeneriks, muusikaõpetajast ema õpetas-kantseldas muude asjadega ning vanaema ja tädid hoidsid silma peal siis, kui vanemad laulukooriga reisimas käisid. Liikumine ja füüsis edenesid muidugi vaevaliselt, ent arstide hinnangu esimese poole paikapidamatus oli selge juba üsna varakult.“

Raskustega tuli hakata mõõtu võtma juba lapsena. Toonane ühiskond polnud oma suhtumisega puuetega inimestesse just sõbralik ning enamik varajast lapsepõlve mõõdus toaseinte vahel, et vältida näpuga näitamist ja ebameeldivaid küsimusi.

1977. aastal otsustasid vanemad invaliidide erikooli asemel jätta poja koduõppele. Muusikaõpetajast ema suutis 7. klassi lõpuni õpetada kõiki aineid peale võõrkeele. „Viimase osas pörkus algne mõte saksa keel valida asjaosalise jonnile – inglise

keel peab olema!“ muigab Kikkas. Nii tuli võtta appi oma majas elanud inglise keele õpetaja.

Vastu ootusi läks see kõik aga nii edukalt, et ema otsustas 1984. aastal julge eksperimendi teha ja poisi enda kooli (praegune Nõmme põhikool) viimaseks põhikooliaastaks tundidesse saata. Tulemus oli hea ning võis juba keskkooli peale mõelda – veel enam, mõte liikus inglise keele eriklassi suunas. Enne tuli siiski veel rinda pista ametnikega, kes hindasid keskkoolikandidaatide valmisolekut. Nende vastasseis õnnestus murda ja Kaido Kikkas lõpetas 1988. aastal Tallinna 44. keskkooli (praeguse Mustamäe gümnaasiumi) kuldmedaliga.

Inglise keele eriklassi õpilasel oligi algul mõte minna võõrkeelt edasi õppima. Kuid perestroika tõmbetuultes oli keskkoolides hakatud õpetama lisaerialasid – kes õppis autojuhtimist, kes aiandust või raamatupidamist.

„Meie koolile pakkus Oktoobri rajooni õppe- ja tootmiskombinaat – on ikka nimi! – uudset informaatikaõpet klassitäie KYBT/MSX Yamahade⁴⁶ peal,“ meenutab Kikkas. „Vene klaviatuuriga Jaapani ime, tehtud spetsiaalselt Nõukogude Liidu koolidele. Alguses jooksis suure hurraaga palju inimesi kokku, viimaks olin üksi. Ja siis kohalikud habemikud otsustasid selle viimase selli välja koolitada. Keskkooli lõpuks oligi inglise keel asendunud informaatikaga, aga tehnikaülikool niisama lihtsalt ka vastu võtta ei tahtnud. Automaatika-teaduskonna erialadel oli vastuvõtukeeld „kesknärvisüsteemi haigustega“ inimestele. Õnneks aga oli olemas ka TI eriala ehk (*tõmbab õhku sisse*) majandusliku informatsiooni mehhaniseeritud töötlemise automatiseerimine. Sellest on hiljem arenenud TTÜ äriinfotehnoloogia eriala. Ja nii ta siis läks.“

Magistrist doktorini

Rebaseaasta lõpul tutvus Kaido Kikkas hilisema magistritöö juhendaja dotsent Jüri Vilipõlluga, kelle jüngrina õnnestus järgmistel aastatel näppida märksa paremaid arvutiteid kui ametlikult tudengitele võimaldati. Juba esimese kursuse keskel tulid esimesed „haltuuraotsad“, erinevad arvutitööd, näiteks esimese Eesti invaregistri loomine.

Ülikoolis toimunud ümberkorralduste raames hakati juurutama magistriõpet. Osale rühmast tehti ettepanek minna pärast neljandat kursust kaheaastasesse magistrantuuri. Nende seas oli ka Kikkas, kes asus esimesena Eestis puuetega inimestele mõeldud infotehnoloogiat uurima. Üksjagu üllatusena läks

⁴⁶ Lühend venekeelsetest sõnadest, ingliskeelsest akronüümist MSX ja firmanimest Yamaha: „комплект учебной вычислительной техники на основе бытовых компьютеров стандарта MSX компании Yamaha“ ehk MSX standardile vastavate ja firma Yamaha toodetud personaalarvutitel tuginev õppeotstarbelise arvutustehnika komplekt – toim.

pedagoogiline praktika väga libedalt ning nii hakkaski idanema akadeemilise karjääri mõte. Magistritöö kaitsmise järel 1994. aastal tehti Kikkasele ettepanek astuda doktoriõppesse ja assistenditööle.

„Doktorantuur läks juba tõsise töötegemise tähe all ning praeguste oludega võrreldes kindlasti pigem üle kivide ja kändude,“ lausub Kikkas. „Proovisime puuetega inimeste teemaga ka vastava labori tegemist, kuid et valdkond oli jätkuvalt üsna tavatu ning elatist tuli teenida ka õppetööga, ei suutnud me seda lõpuni välja vedada.“

1999. aastal kaitses Kaido Kikkas doktorikraadi. Kogemus erinevates ülikoolides on andnud talle kinnitust: just õppejõutööd meeldibki teha üle kõige.

Kas aastate vältel on ka muutunud õpetamismeetodid? „Tahaks mõelda, et mitte eriti,“ sõnab Kikkas. „Tõsi, tehnoloogia areng on siiski korrektiive teinud. Kasvõi IT-vahendite leviku või audio- ja videosuhtluse võimalikkuse osas. Olen alati lähtunud sellest, et minu kui õppejõu „toodang“ on loodetavasti natuke targemad ja enda peaga mõelda suutvad inimesed. Näiteks olen algusest peale, juba enne sotsiaalmeedia ja e-õppe ajastut, jaganud oma õppematerjale vabalt ning lähtunud pigem üliõpilase usaldamisest. Seetõttu vaatan natuke viltu ka praegusel ajal esilekerkivate kõikvõimalike kontrollimehhanismide peale. Lukk on looma jaoks!“

Kuidas on aga muutunud tudengid? „Eks üldjoontes on nad ikka samasugused – loodetavasti ei ole ma ka ise veel nii ära lubjastunud, et enda tudengiaega mitte mäletada,“ muigab Kikkas. „Tõsi, üks tõsine probleem on küll: kirjaoskuse tase on selle sajandi jooksul ikka märgatavalt alla käinud. Seda näeme paraku ka nii majanduses kui massimeedias – lonkava kirjaoskusega tudengitest on saanud lonkava kirjaoskusega äriinimesed ja ajakirjanikud. Õnneks näib, et paari viimase aasta jooksul on see protsess natuke pidurdunud.“

Põnevad hobid

Kaido Kikkase tööriiulis on raamatute kõrval ka kümmekond terariista. Õppejõu huvi võitluskunstide vastu on teada ka kolleegidele ja tudengitele.

Võitluskunstide abil ongi Kikkas parandanud oma füüsilist vormi. Mitme arsti arvates on see tserebraalparalüüsi puhul vaat et ebareaalne! Teisalt on ta aga õppinud võitluskunstide abil kehtestavat käitumist ja keskendumisvõimet, viisakust ja tagasihoidlikkust. „Alati leidub keegi, kes on parem ja kellele peab alt üles vaatama,“ sõnab Kikkas.

Hobisid on teokal õppejõul veel üksjagu. Klaverit hakkas ta mängima enne kui kõndima (vastavalt 4- ja 6-aastaselt). Muusikategemine on aidanud end paigas

hoida kogu elu. Lapsena raamatute neelamine on andnud üsna laia profiili, millest on õppejõuna väga palju abi olnud. „Võib veel mainida kokkamist, blogimist ja (enamasti lollakate) luuletuste kirjutamist,“ lisab Kikkas. Tema sõnaseadmisi, blogi, aga ka õppematerjale leiab veebikodust kakupesa.net. Muide, IT-rahvas kutsubki Kaido Kikkast hüüdnimega Kakk. Kaku nimi sai alguse 1990ndate jututoast.

Kakupesas <http://kakupesa.net/kakk/TVM/> on ka näiteks vaimukas tudengite välimääraja, mille eest lubas Tartu ülikooli professor Jaan Kõrgesaar lõõpimisi Kikkasele psühholoogia magistrikraadi anda.

Veel üks stiilinäide Kikkase isevärki huumorisoonest: talle meeldib öelda, et ametlik teaduskraad on tehnikateaduste doktor (PhD, *Doctor of Philosophy in Engineering*), kuid tegelik teaduskraad kõikide lolluste doktor (*doctor idiotiae universalis*) – vihjena Aquino Thomasele ja teistele oma aja tarkadele, keda universaalseteks ehk kõikide teaduste doktoriteks kutsuti.

Lähitulevikus plaanib Kaido Kikkas osta endale uue võimsa mootorratta. Eelmise müüs ära, sest vahepeal tuli käia paaril ölaoperatsioonil. Rattaluba õnnestus tal ära teha 15 aastat tagasi ja autojuhistaaži on juba kogunisti 30 aastat.

„Kunagi tagus isa mulle pähe arusaama – sellist asja nagu „ei saa“ ei ole olemas,“ lausub Kaido Kikkas. „Hiljem ütles keegi: „Kakk tegeleb kõigi asjadega, mis ei ole puuetega inimestele kohased.“ Seega hullude asjade tegemine on käinud algusest peale. Muidugi aga ei ole see olnud võimalik ilma väga paljude inimeste abita – alates perekonnast ja lõpetades õpingukaaslaste, kolleegide, trennirahva ja väga paljude teistega.“

Kuidas näete oma tulevikku lähema kümne aasta jooksul? „Kümne aastaga veel emeerituseks ei jõua,“ muheleb Kikkas. „Aga kui tervist antakse, siis miks mitte kunagi ka sinna jõuda. Enne tuleb veel üksjagu tööd teha. Muidugi väike küsimus on Eesti praeguse kõrgharidussüsteemi osas, milles mul on dotsendina natuke juba lagi ees. Nimelt on viimastel aastatel akadeemiliste ametite puhul jäetud õppetöö teenimatult finantside otsimise ja teadustöö varju ning „õppetöökallakuga“ inimestel ei ole professuuri eriti asja. Lõpptulemusena ei mõju see ka ülikoolidele hästi. Aga eks elu näitab.“

Kaido Kikkas pälvis 2004. aastal Eesti Punase Risti V klassi teenetemärgi.

Sirje Pärismaa

Kaido Kikkas

Sündinud 12.09.1969 Tallinnas

HARIDUSKÄIK

1977–1984 1.–7. klass koduõppel (tserebraalparalüüsi tõttu)

1984–1985 8. klass Tallinna Nõmme põhikoolis (kiitusega)

1985–1988 Tallinna 44. keskkool (praegu Mustamäe gümnaasium), inglise keele eriklass (kuldmedal)

1988–1994 Tallinna tehnikaülikooli (TTÜ) infotöötamise eriala, üleminek pärast IV kursust otse magistrantuuri, tehnikamagistri (MSc) kraad

1994–1999 TTÜ informaatikainstituudi doktoriõpe

1999 PhD, tehnikateadused

TÖÖKOGEMUS

1993–2002 erinevad akadeemilised ametikohad TTÜ informaatikainstituudis (assistendist dotsendini)

2001–2017 IT kolledži õppejõud (lektor ja dotsent)

2002–2017 Tallinna ülikooli haridustehnoloogia keskuse vanemteadur, hiljem informaatika instituudi dotsent

Alates 2017 TTÜ IT kolledži dotsent

Tõised huvid: vaba tarkvara, IT sotsiaalne pool, turvalisus, privaatsus, ligipääsetavus puuetega inimestele.

Mitte nii tõised huvid: raamatud, muusika (klahvpillid, kitarr, bass, suupill), võitluskunstid (*Ryukyu kobujutsu*, *iaijutsu*, karate, *escrima*), mootorrattasõit, kokandus, väikest viisi ka kirjutamine.

CV ETISes: https://www.etis.ee/CV/Kaido_Kikkas/est

*Hariduspreemia silmapaistva tegevuse eest
õppeasutuse arendamisel ning õppuritele
mitmekülgse arengukeskkonna loomisel*

Maarja Merigan



MAARJA MERIGAN ON LOONUD ÕPPIMISEKS SÕBRALIKU ÕHKKONNA

Aastal, kui Tallinna 32. keskkooli direktor Maarja Merigan aasta haridusasutuse juhi tiitli pälvis, oli ta töötanud selles koolis 20 aastat – päris õpetajatöö algusest peale.

Kui nüüd tema karjäär 32. keskkoolis lühidalt kokku võtta, siis alustas ta seal 1999. aastal ajaloo, eesti keele ja kirjanduse õpetajana, 2006. aastal sai temast huvijuht, 2010. aastal õppealajuhataja. 2011. aastast on ta direktor.

Algusaegu meenutades selgitab Merigan, et Tallinna 32. keskkooli asus ta tööle ülikooli viimasel kursusel. Ta ei käinud selles koolis pedagoogilisel praktikal, kuid kaks seal käinud kursusekaaslast andsid talle teada, et kool vajab põhikooli ajalooõpetajat. Maarja Merigan õppis Tallinna pedagoogikaülikoolis eesti keelt ja kirjandust, millele lisandus ajalooõpetaja eriala. „Nii ma ajaloo kaudu sinna kooli sattusingi,“ märgib ta tagantjärele. „Alustasin poole kohaga, 2000. aastast töötasin juba täiskohaga.“

Viimase hetke valik

Aga alustame veel varasemast. Maarja Merigani sõnul teadis ta juba 5. klassis, et temast saab õpetaja. Mis aine õpetaja, selles polnud ta veel kindel, aga kindel oli see, et õpetaja. Tallinna pedagoogikaülikooli sisseastumiseks dokumente tuues pidas ta silmas algklasside õpetaja eriala, aga ruum, kus selle eriala dokumente vastu võeti, asus kõrvuti ruumiga, kus võeti vastu eesti keele ja kirjanduse õpetaja erialale kandideerijaid. Sisseastuja muutis meelt ja erialavalik muutus ukse taga.

„Mind tõmbas just kirjandus, see tõmbas mind ühtäkki nii väga, et olin kirjanduse nimel valmis ka eesti keelega leppima,“ tunnistab ta. Nii saigi temast eesti keele ja kirjanduse õpetaja.

2003. aastal pälvis ta 32. keskkoolis hea õpetaja tiitli. 2006. aastal sai ta kooli õpilasesinduselt kooli vaimuhoidja tiitli ja 2019. aastal Tallinna haridusametilt Tallinna aasta õppeasutuse juhi tiitli, millele lisandus üleriigiline aasta haridusasutuse juhi tiitel.

Toetus järelkasvule

Nüüd annab tema juhitud kool oma panuse õpetajate juurdekasvule. Nimelt antakse koostöös kooli toetava Loova Partnerluse MTÜga alates 2015. aastast igal kevadel välja kooli esimese direktori Harri Kelderi nimeline stipendium, mille eesmärk on tunnustada ja innustada abiturienti, kellel on plaanis gümnaasiumi lõpetamise järel jätkata õpinguid pedagoogika või hariduse valdkonnas.

Direktor tunnistab, et huvi valdkonna vastu on jätkuvalt olemas, igal aastal tuleb valida mitme kandidaadi vahel ja on olnud aastaid, kui on tulnud välja anda kaks stipendiumi.

Direktori hinnangul on see oluline stipendium ja selle saajad leiavad kursusekaaslaste siira tunnustuse. „Aplaus on võimas, kui stipendiaat välja kuulutatakse,“ märgib direktor. „Küllap noored saavad aru, et see on tänapäeval raske amet. See võib olla ka põhjus, miks on selle ameti valimine praegusel ajal teadlik valik, mitte juhuslik proovimine.“

Maarja Merigan ütleb samas, et õpetajaamet on ka paljude võimaluste ja väga huvitav amet, mis mõjutab noorte elu.

Töö ise õpetab

„Tema töid ja tegemisi koolis iseloomustavad kõige paremini kooli väärtused: avatud, loov, hooliv ja vastutustundlik,“ iseloomustab teda Tallinna 32. keskkooli õppealajuhataja Kerstin Vessik. Koolijuht ise tunnistab, et direktoriks saamine ei olnud omaette eesmärk. Arvestades tema senist karjääri 32. keskkoolis, võib õppeasutuse juhiks saamist pidada asjade loomulikuks käiguks. Teisalt oli see olukordade ja juhuste kokkulangemine.

„Kujunes nii, et kui olin olnud seitse aastat õpetaja, siis tundsin, et aeg on mujale kandideerida,“ meenutab ta muutuste aegu isiklikus tööelus. „Meie kooli kauaaegne õpetaja ja direktor Mari-Anna Puskar pakkus mulle huvijuhi ametit, algul kahtlesin, aga võtsin selle siiski vastu ja töötasin neli aastat huvijuhina – see oli väga põnev aeg! Koolijuhi tööni tõukasid mind muutused koolis.“

Aasta õppeasutuse juht tunnistab, et ega noorele koolijuhile keegi manuaali kaasa ei anna – töö hakkab päev-päevalt ise õpetama. Esimesed töökuud kujunesid väga tõisteks: rakendus uus õppekava, koolile oli vaja teha uus arengukava ja sisehindamisaruanne, peale selle oli tulemas kooli juubel. Aga kokkuvõttes sai kõik hästi tehtud. Noore direktori sõnul sai ta palju tuge ka endiselt direktorilt Mari-Anna Puskarilt, kellega ta suhtleb aeg-ajalt siiani.

Hea mainega kool

Maarja Merigani juhitud Tallinna 32. keskkool on pälvinud mitmeid väarikaid autasusid: haridus- ja teadusministeeriumilt aasta kooli tunnustus, Mustamäe linnaosalt teadus-, haridus- ja kultuuriauhind Mõtlik Mees, äramärkimised Tallinna haridusameti konkurssidel „Haridusuuendus 2018“, „Tegus õpilasesindus 2018“ ning „Tervise tegu 2018“.

Õppealajuhataja iseloomustuse järgi on Merigani juhitava kooli maine väga heal tasemel, mida kinnitab kooli tulla soovivate õpilaste arv. Näiteks huvi kooli gümnaasiumiosa vastu on lähiaastatel oluliselt suurenenud: kui 2015. aasta kevadel registreerus sisseastumiskatsetele 560 õpilast ja teste sooritamas käis ligi 500 õpilaskandidaati, siis 2019. aastal käis testidel juba üle tuhande gümnaasiumisse soovija.

„Maine puhul mängib olulist rolli ka sisekliima, õhkkond,“ märgib direktor. „Ja muidugi väärtused, mis on õhk, mida me hingame. Omadel peab olema hea, see hakkab ka väljapoole paistma.“

2017/2018. õppeaastal algas koolis Maarja Merigani toetusel eeltöö liitumaks UNESCO ühendkoolide võrgustikuga. Võrgustikukoolid toetavad UNESCO missiooni ja visiooni ning neis koolides ühitatakse kogu koolikultuur ja õppekava UNESCO teemadega: maailmakodaniku haridus, säästva arengu haridus, ÜRO kestlikud arengueesmärgid.

Tallinna haridusamet viis kevadel 2016 kõikides Tallinna üldhariduskoolides läbi õpilaste, lapsevanemate, õpetajate ja direktorite rahuloluküsitluse, mille eesmärk oli analüüsida kõikide Tallinna üldhariduskoolide suundumusi tervikuna ning hinnata õppijate, lapsevanemate, õpetajate ning direktorite rahulolu hariduse ja koolielu eri aspektidega – kuidas vastavad õppe sisu ja saavutatud tulemused ootustele, kuidas toetavad koolid elukestvaks õppeks vajalikke oskusi ja hoiakuid, milline on tagasiside õpikeskkonnale, sotsiaalsetele suhetele ja tugiteenustele. Tulemused näitasid, et Tallinna 32. keskkooli õpetajad, õpilased ja lapsevanemad on kooli juhtimisega rahul.

Igäihe arvamus loeb

Ka koolis korraldatakse igal kevadel õpilaste ja õpetajate tagasisideküsitlust. Lapsevanemate küsitlused toimuvad üle aasta, viimane neist 2018. aasta kevadel. Ka kooli korraldatud rahuloluküsitluste põhjal võib väita, et õpilaste, õpetajate ja vanemate rahulolu kooliga on suur. Õpilased on rahul hoolivate õpetajatega ning aktiivse ja mitmekesise koolieluga. Lapsevanemad kiidavad kooli head mainet ja lapsesõbralikku õhkkonda.

2016. aastal said alguse planeeritud kohtumised juhtkonna, õpilasesinduse ja õpilasakiivi esindajate vahel. Õppeaasta jooksul kohtutakse kolmel-neljal korral, et arutleda ühiselt õpilastele olulistel teemadel. Juhtkond eesotsas koolijuhiga on avatud õpilaste ettepanekutele ja kuulab ära nende tõstatatud murekohad. Koostöös üritatakse kitsaskohtadele leida lahendusi.

Õpetajad aga hindavad akadeemilist vabadust ja toetavat juhtkonda. Igal nädalal toimuvad nii juhtkonna nõupidamised kui ka infovahetunnid kooli töötajatele. Õpetajad on kaasatud kooli juhtimisprotsessi ainekomisjonide töö kaudu. Koolis valitseb sõbralik õhkkond, töötajatevahelised suhted on head, toimib avalik dialoog ja kehtib loominguvabadus.

Koolis on kujunenud majasiseseks iga-aastaseks traditsiooniks tunnustada oma tublisid õpetajaid ja töötajaid. Õpetajate päeval kuulutatakse välja hea õpetaja tiitli saaja(d) ja elutööpreemia laureaat. Jaanuarikuise oma kooli päeva raames omistatakse väljavalitutele kooli vaimuhoidja aunimetus, tublimaid tunnustatakse hea kolleegi ja hea töötaja tiitliga ning peetakse meeles tööjuubeleid.

Maarja Merigani eestvedamisel on kool teinud edukalt koostööd Tallinna haridusametiga, alustavat õpetajat toetava kooli liikumisega, mitmete kõrgkoolidega (nt Tallinna ülikool) ja üldhariduskoolidega (nt Tallinna saksa gümnaasium, Tartu erakool, Viljandi gümnaasium, Tallinna kunstigümnaasium), Soome Hyvinkää Tapainlinna kooliga, Eesti teatri- ja muusikamuuseumiga, Haiba lastekoduga jne.

Viimastel aastatel on koolijuht võõrustanud ohtralt väliskülalisi. Kooli tegemiste vastu on tundnud huvi haridustöötajad Lõuna-Koreast, Ukrainast, Moldovast, Islandilt, Prantsusmaalt, Hollandist, Soomest, Venemaalt ja Brasiiliast.

Väliskülalised on tundnud direktori sõnul huvi õpilaste klassivälise tegevuse ja huvijuhiga töö, samuti hariduslike erivajaduste probleematika ja muidugi digiteemade vastu. „Nii mõnigi on olnud üllatunud meie koolijuhtide suhteliselt suure autonoomsuse üle. Meie koolijuht saab luua koolile oma näo,“ lisab ta.

32. tööaasta täitumisel liitutakse 32. keskkoolis 32-liste klubiga. Soovime Maarja Meriganile jõudu ja pealehakkamist ka selle tiitli pälvimiseks.

Heiki Raudla

Maarja Merigan

Sündinud 16.12.1975 Saaremaal

HARIDUSKÄIK

1982–1986 Pihtla algkool

1986–1991 Kuressaare põhikool

1991–1994 Kuressaare gümnaasium (endine Kuressaare II keskkool)

1995–2003 Tallinna ülikool (endine Tallinna pedagoogikaülikool), eesti filoloogia, lisaeriala – ajalugu

TÖÖKÄIK

1999–2011 Tallinna 32. keskkool, eesti keele ja kirjanduse õpetaja

2006–2010 Tallinna 32. keskkool, huvijuht

2010–2011 Tallinna 32. keskkool, õppealajuhataja

2011 – ... Tallinna 32. keskkooli direktor

RIIGI TEADUSPREEMIADE KOMISJON

Kinnitatud valitsuse korraldusega 21.11.2019 nr 286

Esimees: akadeemik Tarmo Soomere, Tallinna tehnikaülikooli professor

Aseesimees: akadeemik Eero Vasar, Tartu ülikooli professor

Liikmed:

Jaan Aarik – akadeemik, Tartu ülikooli professor

Tõnis Kanger – Tallinna tehnikaülikooli professor

Meelis Kitsing – arenguseire keskuse uuringute juht

Tiiu Koff – Tallinna ülikooli vanemteadur

Maarja Kruusmaa – akadeemik, Tallinna tehnikaülikooli professor

Jarek Kurnitski – akadeemik, Tallinna tehnikaülikooli professor

Kristin Kuutma – Tartu ülikooli professor

Maris Laan – Tartu ülikooli professor

Ülo Niinemets – akadeemik, Eesti maaülikooli professor

Karl Pajusalu – akadeemik, Tartu ülikooli professor

Pärt Peterson – Tartu ülikooli professor

Tiina Randma-Liiv – akadeemik, Tallinna tehnikaülikooli professor

Ellu Saar – Tallinna ülikooli professor

Tiit Tammaru – akadeemik, Tartu ülikooli professor

Veiko Uri – Eesti maaülikooli professor

RIIGI F. J. WIEDEMANNI KEELEAUHINNA KOMISJON

Kinnitatud valitsuse korraldusega 03.01.2019 nr 1

Esimees: Mailis Reps

Liikmed:

Sirli Zupping – haridus- ja teadusministeeriumi keeleosakonna nõunik

Reili Argus – emakeele seltsi juhatuse liige

Birute Klaas-Lang – Tartu ülikooli eesti keele võõrkeelena professor

Indrek Lillemägi – Väike-Maarja vallavalitsuse esindaja

Kristiina Ross – eesti keele instituudi juhtivteadur

Paul-Eerik Rummo – Eesti kirjanike liidu liige

Jüri Viikberg – Tallinna ülikooli emeriitdotsent

Piret Voolaid – Eesti kirjandusmuuseumi folkloristika osakonna vanemteadur

EESTI SPORDI NÕUKOGU

Kinnitatud kultuuriministri käskkirjaga 22.01.2020 nr 15

Esimees: Tõnis Lukas

Liikmed:

Siim Sukles – Eesti olümpiakomitee peasekretär

Tarmo Volt – Eestimaa spordiliit Jõud peasekretär

Toomas Tõnise – spordikoolituse ja -teabe sihtasutuse juhatuse liige

Gunnar Kraft – ühendus Sport Kõigile president

Kaili Kukumägi – Tallinna spordi- ja noorsooameti osakonna juhataja

Maarja Värv – MTÜ Eesti spordiajakirjanike seltsi juhatuse liige

RIIGI KULTUURIPREEMIADE KOMISJON

Kinnitatud valitsuse korraldusega 23.01.2020 nr 19

Esimees: Tõnis Lukas

Liikmed:

Sven Grünberg

Martti Helde

Krista Kaer

Tõnis Kahu

Marge Monko

Kristjan Mändmaa

Triin Soone

Hagi Šein

Garmen Tabor

Toomas Tammis

David Vseviov

HARIDUSPREEMIADE KOMISJON

Kinnitatud haridus- ja teadusministri käskkirjaga 17.07.2019 nr 1.1-2/19/215

Esimees: Mailis Reps

Liikmed:

Kristiine Vahtramäe – Eesti lastevanemate liidu esindaja

Hille Ilves – Eesti linnade ja valdade liidu esindaja

Reemo Voltri – Eesti haridustöötajate liidu esindaja

Heidi Uustalu – Eesti koolijuhtide ühenduse esindaja

Kristel Jakobson – Eesti üliõpilaskondade liidu esindaja

Mihkel Kõrbe – Eesti õpetajate liidu esindaja

Marcus Ehasoo – Eesti õpilasesinduste liidu esindaja

Birgit Lao – SA Innove esindaja

Tanel Linnus – Eesti kutseõppe edendamise ühingu esindaja

Tiia Kaeramaa – Eesti lasteaednike liidu esindaja

Laura Kalda – Heateo haridusfondi esindaja

Ilmar Tomusk – kirjanik, endine õpetaja, keeleinspektsiooni peadirektor

Sirje Pormeister – Tartu Veeriku kooli eripedagoog ja klassiõpetaja, aasta suunaja 2015

Margus Pedaste – Tartu ülikooli *pedagogicum*'i juhataja, haridustehnoloogia professor

Jakob Kübarsepp – Eesti teaduste akadeemia informaatika- ja tehnikateaduste osakonna juhataja; Tallinna tehnikaülikooli mehaanika ja tööstustehnika instituudi professor

Vjatseslav Konovalov – Narva Pähklikimäe gümnaasiumi direktor

Erkki Tempel – Pärnu Sütevaka humanitaargümnaasiumi füüsika- ja keemia-õpetaja; meisterõpetaja; vabariigi presidendi reaalteaduste eripreemia laureaat 2015. aastal

