

# EESTI VABARIIGI PREEMIAD



2023

# EESTI VABARIIGI PREEMIAD

2023

TEADUS

F. J. WIEDEMANNI KEELEAUHIND

SPORT

KULTUUR

HARIDUS

TALLINN, 2023

## TEKSTID

### TEADUS

Laureaatide tutvustus teaduste akadeemialt  
Artiklid laureaatidelt

### FERDINAND JOHANN WIEDEMANNI KEELEAUHIND

Laureaadi tutvustus haridus- ja teadusministeeriumilt  
Artikkel laureaadist: Tiina Laansalu, Margit Langemets, Maire Raadik

### SPORT

Spordi- ja kultuuripreemiade laureaatide tutvustus kultuuriministeeriumilt  
Artiklid laureaatidest: Madis Kalvet, Martina Niin, Anders Nõmm,  
Peep Pahv, Aet Süvari, Deivil Tserp, Maarja Värv

### KULTUUR

Artiklid laureaatidest: Ivo Heinloo, Jan Kaus, Madis Kolk, Andrei Liimets,  
Jaak Lõhmus, Maria Mölder, Anti Saar, Aleksander Tsapov

### HARIDUS

Artiklid laureaatidest: Annika Poldre, Heiki Raudla, Sirje Pärismaa

### LAUREAATIDE FOTOD

Christian Johannes Kask lk 362, 368, 378, 390, 398, 404, 412, 424, 434;  
Kaupo Kikkas lk 332; Rauno Liivand lk 250; Christian Manzoni lk 242;  
Hendrik Osula lk 256, 262; Karli Saul lk 274; Birgit Püve lk 10–11, 14–15,  
24, 38, 60, 78, 92, 108, 128, 146, 168, 192, 210, 218–219, 226, 234, 242, 268,  
282–283, 290, 296, 302, 312, 320, 326, 338; Aron Urb lk 346–347;  
Hardi Veermäe lk 60; Tanel Verk lk 352

Koostajad Norman Pöder, Maris Raimets, Sirli Zupping,  
Margit Voog, Katre Väli

Toimetajad Siiri Jakobson, Krista Tamm, Terje Tuisk

Vastutav toimetaja Tarmo Soomere

Kujundusmakett Kaspar Ehlvest

Küljendaja Ulla Säre

Keeletoimetaja Karol Rummi

Trükitud trükikojas Printon

Raamatu väljaandmist toetasid haridus- ja teadusministeerium ning  
kultuuriministeerium

## SISUKORD

Vabariigi peaministri tervitus .....	7
<b>RIIGI TEADUSPREEMIAD</b> .....	13
<b>ELUTÖÖPREEMIAD</b> .....	23
<b>Mihkel Zilmer</b>	
Maapoisi rada .....	24
<b>Asta Õim</b>	
Kujundiloomest ja eesti kujundsõnade ontoloogiast .....	38
<b>AASTAPREEMIAD</b> .....	59
<b>Tomi Sebastian Koivisto ja Luca Marzola</b>	
Füüsika metageomeetriline alus: miks, kus ja kellele? .....	60
<b>Tuuli Käämbre</b>	
Keemilise sideme energia tootmisest ja ülekande regulatsioonist mitokondrites patoloogiate korral .....	78
<b>Vitali Sõritski</b>	
Molekulaarselt jäljendatud polümeerid: kaasaegsed biomimeetilised sensormaterjalid meditsiiniliseks diagnostikaks ja keskkonnaseireks .....	92
<b>Irja Lutsar ja Tuuli Metsvaht</b>	
Vastsündinu sepsis – globaalne ja interdistsiplinaarne probleem .....	108
<b>Tuul Sepp</b>	
Inimtekkelised keskkonnamuutused ja vabalt elavate loomade tervis .....	128
<b>Veiko Uri</b>	
Süsinikuringe majandatavates Eesti metsaökosüsteemides .....	146
<b>Mall Leinsalu, Rainer Reile, Aleksei Baburin</b>	
Ühiskondlike muutuste ja kriiside mõju tervisele ja tervise ebavõrdsusele .....	168
<b>Enn Küng</b>	
Tallinna privileegide kinnitamisest liitumisel Rootsi riigiga 1561. aastal .....	192

<b>RIIGI KEELEAUHIND</b> .....	207
<b>Peeter Päll</b>	
Erakordse haardega nimeuurija ja keelekorraldaja .....	210
<b>RIIGI SPORDIPREEMIAD</b> .....	217
<b>ELUTÖÖPREEMIAD</b> .....	225
<b>Tiit Nuudi</b>	
Tiit Nuudi väsimatu energia aitas Eesti sporti uuele teele viia .....	226
<b>Väino Treiman</b>	
Väino Treiman – Eesti kiiruisutamise taaselustaja .....	234
<b>AASTAPREEMIAD</b> .....	241
<b>Aivar Nigol ja Hillar Zahkna</b>	
Edukas MK-debüüt tõi Otepääle ka MM-i korraldusõiguse .....	242
<b>Eneli Jefimova</b>	
Eneli Jefimova püsib tagasilöökide kiuste tõusulainel .....	250
<b>Janek Õiglane</b>	
Kuidas kaotused pöörata võiduks. Õiglase teekond medalimeheks .....	256
<b>Kelly Sildaru</b>	
Kelly Sildaru – kõikide karide kiuste olümpiamedalil .....	262
<b>Kert Varik</b>	
Kert Varik – visa võitleja, kes jõudis lõpuks ihaldatud eesmärgini .....	268
<b>Kristin Tattar</b>	
Kristin Tattari ebaharilik teekond maailma tippu .....	274
<b>RIIGI KULTUURIPREEMIAD</b> .....	281
<b>ELUTÖÖPREEMIAD</b> .....	289
<b>Anne Erm</b>	
Ereda visiooniga festivalikorraldaja võrdkuju Anne Erm .....	290
<b>Lembit Peterson</b>	
Kunstniku vabadus vastandite ühendajana .....	296
<b>Priit Pärn</b>	
Rahvusvaheline laureaat Priit Pärn .....	302
<b>AASTAPREEMIAD</b> .....	311
<b>Eik Hermann</b>	
Eik Hermann, ruumimudija .....	312

<b>Heli Allik</b>	
Heli Allik, unetu vaim .....	320
<b>Jaanus Samma</b>	
Ajaloofragudes rändaja Jaanus Samma .....	326
<b>Maria Faust</b>	
Maria Fausti pidurdamatu hoog .....	332
<b>Rainer Sarnet</b>	
Žanripiiride lõhkujad Rainer Sarnet ja Vaino Vahing .....	338
<b>RIIGI HARIDUSPREEMIAD</b> .....	345
<b>ELUTÖÖPREEMIA</b> .....	351
<b>Heinar Jahu</b>	
Elukestev mootor Heinar Jahu .....	352
<b>AASTAPREEMIAD</b> .....	361
<b>Jelena Botškova</b>	
Tunnustus lastele pühendumuse eest .....	362
<b>Kaja Kivisikk</b>	
Tuumakas tunnis on mängu ja vunki .....	368
<b>Indrek Peil</b>	
Aasta klassijuhataja Indrek Peil soovitab: kingi hoolimist .....	378
<b>Piia Haab</b>	
Maailm on ideid täis .....	390
<b>Reesi Kuslap</b>	
Reesi Kuslap on õpilastega ühes tiimis .....	396
<b>Siim Soonsein</b>	
Tuleviku kirjaoskuse õpetaja .....	404
<b>Sander Tamm</b>	
Poistekoori ette vägeva kultuurikihiga .....	412
<b>Kaja Plado</b>	
Korraldab kohe kaitset, kui kehvemat kiusatakse .....	424
<b>Triin Vihalemm</b>	
Näeb ja mõistab oma tudengeid päriselt .....	434
<b>Hiie Asser</b>	
Eesti keelekümbelse vedur Hiie Asser .....	444
<b>RIIGIPREEMIADE KOMISJONID</b> .....	455



## VABARIIGI PEAMINISTRI TERVITUS

Auväärsed laureaadid!

Lugupeetud teaduste akadeemia president! Austatud ministrid!

Head teadlased, loomeinimesed, eesti keele eksperdid, sportlased!

Kõik külalised!

Riigi teadus-, kultuuri- ja spordipreemiad ning F. J. Wiedemanni keeleauhind otsivad parimatest parimaid, et neid tehtud töö eest Eesti nimel tänada.

Aga mitte lihtsalt parimaid, vaid väga erilisi parimaid. Teerajajaid. Neid, kellel on olnud kujutlusvõimet ja südikust „julgelt minna sinna, kuhu keegi varem pole läinud“. Kes pole lasknud end takistada teadmisest, et nad teevad midagi, mida varem ei ole veel tehtud. Kelle jäetud jälg Eesti kultuuri- või teadusloos on tuntav ja nähtav ka järgmistele põlvetele.

Need teerajajad olete teie. Nagu on öelnud Nobeli kirjandusauhinna laureaat George Bernard Shaw: „Inimesed, kes saavutavad maailmas edu, on need, kes tõusevad ja otsivad endale vajalikku juhust.“ Te olete olnud avatud, otsinud võimalusi ja julgenud neid vastu võtta ka siis, kui teerada, millel seisate, on olnud uus ja tundmatu.

Ja mis väga oluline – te olete oma töö tulemusi jaganud teistega – oma kolleegidega, noortega, Eestiga. Teie tööst on võitnud midagi olulist kogu Eesti riik ja rahvas – tarkust, emotsioone, ajalugu.

Võtaksin eraldi hetke, et pühendada tänu elutööpreemia laureaatile.

- Paljud teist on pannud 1990. aastate alguses aluse millelegi uuele (nt Anne Erm Jazzkaarele, Lembit Peterson Theatrumile, Tiit Nuudi aitas spordivaldkonda ümber korraldada pärast iseseisvuse taastamist jne). Sageli on see tulnud sisemise veendumuse pealt, sest olud pole alati olnud soosivad. Järjepidevus ja usk algatatu vajalikkusesse viivad sihile.
- Paljud teist on lisaks isiklikele saavutustele olnud õpetajad (nt kiiruisutamistreener Väino Treiman, kelle õpilased on jõudnud olümpiale; Priit Pärn, kes loonud lausa oma koolkonna; Mihkel Zilmer, kes on juhendanud enam kui 30 doktoritööd; keeleuurija Peeter Päll, kes on hoolitsenud õigekirja eest).
- Paljud teist on pühendanud aega ja energiat ka oma valdkonna tutvustamisele laiemalt (Anne Ermi teatakse kui Eesti džässi ema, Mihkel Zilmer on avaldanud mitmeid populaarteaduslikke raamatuid, Asta Õim on kaasloojaks Eesti kõnekäändude ja fraseoloogismide andmebaasile, et populariseerida meie keelepärandid).



Kõige suuremad teerajajad ongi need, kes töötavad armastusest oma töö ja uudishimust oma valdkonna vastu, mõtlemata kiitusele ega autasudele – mida te ometi täna pälvite.

Edu ja areng on meeskonnatöö. Mida olete saavutanud teie, on tänu kõigele, mida teie eelkäijad ja kaasteelised on teinud. Ja teie töö omakorda saab vundamendiks järgnevatele põlvetele. Oluline on oma tööd armastada ja uskuda, et kõik on võimalik.

Lõpetaksin oma kõne mõttega dr. Mae Jemisonilt, kes oli esimene mustanahaline naisastronaut kosmoses: „Ära kunagi lase teiste inimeste piiratud kujutlusvõimel endale piire seada.“

Ma tänan kõiki teid, et olete teinud oma tööd armastuse ja piiritu kujutlusvõimega.

Soovin kõigile head saabuvat vabariigi aastapäeva!

*Kaja Kallas*





Riigipremiate laureaadid 20. veebruaril 2023 teaduste akadeemias. Tagareas vasakult: Hillar Zahkna, Mall Leinsalu, Aivar Nigol, Aleksei Baburin, Heli Allik, Rainer Reile, Veiko Uri, Vitali Sõritski, teaduste akadeemia president Tarmo Soomere, Eik Hermann, haridus- ja teadusminister Tõnis Lukas, Luca Marzola, peaminister Kaja Kallas, Jaanus Samma,



kultuuriminister Piret Hartman, Kristin Tattar, Irja Lutsar, Eneli Jefimova, Tuuli Metsvaht, Kert Varik, Tuuli Käämbre, Enn Küng, Tuul Sepp ja Rainer Sarnet. Esireas vasakult elutööpreemiade laureaadiid: Asta Õim, Mihkel Zilmer, Väino Treiman, Tiit Nuudi, Lembit Peterson, Anne Erm, Priit Pärn ja Ferdinand Johann Wiedemanni keeleuhinna laureaati Peeter Päll. Foto: Birgit Püve



# RIIGI TEADUSPREEMIAD



Riigi teaduspreemiate laureaadid 20. veebruaril 2023 teaduste akadeemias. Tagareas vasakult: Tuuli Käämbre, Aleksei Baburin, Veiko Uri, Rainer Reile, teaduste akadeemia president Tarmo Soomere, peaminister Kaja Kallas, Luca Marzola, haridus- ja teadusminister Tõnis Lukas, Vitali Sõritski, kultuuriminister Piret Hartman, Enn Küng, Irja Lutsar, Tuuli Metsvaht, Mall Leinsalu ja Tuul Sepp. Esireas: Asta Õim ja Mihkel Zilmer. Foto: Birgit Püve





## TEADUSPREEMIADE KOMISJONI ESIMEHE TERVITUS LAUREAATIDE TUTVUSTUS

Austatud tänase päeva peakangelased, riigipreemiate laureaadid!  
Lugupeetud peaminister, ministrid!  
Head kaasteelised!

Tänane päev on Mark Twaini parafraaseerides see päev, mil meenutame ja rõhutameme, kes me oleme olnud ülejäänud 364 päeva aastas. Toonitades nende panust, kes on teinud midagi meelde jäävat või lausa igavikulist. Kultuuris, spordis, teaduses ja meie oma keele hoidmisel.

Traditsiooniliselt alustatakse teadusest. Ameerika paleontoloogi ja teadusajaloolase Stephen Jay Gouldi meelest on teadus kultuuri lahutamatu osa. See pole mingi väline asi, tehtud saladusliku preesterkonna poolt. See on ühiskonna lahutamatu osa, tükike inimliku intellektuaalse traditsiooni hiilgusest või isegi kroonist; inimkonna eksisteerimise orgaaniline komponent. Pole vahet, kas teadvustame seda või mitte. Astronoom ja teaduse sõnumite selgitaja Carl Sagan märkis pragmaatiliselt, et me elame ühiskonnas, mis teravalt sõltub teadusest ja tehnoloogiast, isegi kui vaevalt keegi teab midagi teadusest ja tehnoloogiast.

Selleks, et uusimaid teaduse ja tehnoloogia saavutusi kasutada, ei peagi igaüks teadma, miks see töötab. Ulmekirjanik ja mõtleja Arthur Clarke oli kindel, et piisavalt arenenud tehnoloogia on eristamatu maagiast. Barry Gehm on seda mõtet edasi arendanud, öeldes, et tehnoloogia, mis ei ole eristatav nõidusest – ehk ei ole maagiline –, ei ole piisavalt hea. Muidugi on vinge tehnoloogia alati maagiline. Kasvõi ostjatele.

Tippteadus töötab selles mõttes fantaasia ja unistuste piiril. Nagu on öelnud Stephen Hawking: minu (kui teadlase) eesmärk on lihtne. See on täielik arusaamine universumist, miks ta on selline, nagu ta on, ning miks ta üldse eksisteerib.

Mida sügavamale sellesse süveneda, seda põnevamaks ja fantastilisemaks saab meie maailm. Sageli jääb üle vaid ohata, et ei leidu piisavalt sõnu selle kirjeldamiseks. Nii nagu mitmete täna tunnustatavate tööde puhul on sulatõsi.

\* \* \*

Traditsiooniliselt antakse välja kaks nn elutööpreemiat pikaajalise tulemusliku teadus- ja arendustöö eest.

Esimene elutööpreemia laureaat on sädelev ja mitmekülgne meditsiinilise biokeemia ja neuroteaduste ekspert. Metaboloomika ehk orgaaniliste ainete väikeste kogumite muutuste uuringute pioneer nii Eestis kui ka maailmas.

Tunnustatud toitumisspetsialist, kelle arvukad loengud ja meedias ülesastumised funktsionaalse toidu teemal on olnud armastatud, oodatud ja järgitud paljude tavakodanike poolt. Kliinilise ja baasteaduse ühendaja, siirdemeditsiini eestvedaja paljude haiguste mehhanismide ja riskide selgitamisel. Ta on toonud molekulaarse vaate mitmetesse kliinilistesse erialadesse, kardioloogiast pediaatria ja psühhiaatriani. Tema käe all on kasvanud üles mitu põlvkonda uusi arstiteadlasi. Tema terav vaade eesliiniteadusele ühes haruldase koostööoskuse, sõnaseadmise selguse ja innustava tegutsemisega on andnud tulemuseks nii arvukaid patente, häid õpikuid kui ka kogu ühiskonda kõnetavaid sõnumeid.

Mul on au teatada, et teaduse elutööpreemia pälvib Tartu ülikooli meditsiinilise biokeemia professor **Mihkel Zilmer**.

Teises elutööpreemia laureaadis põimuvad keeleteadlane ja rahvaliku kujundkõne uurija ehk ta on folklorist ja fraseoloog ühes isikus. Tema erakordne pühendumus ja süsteemsus on rakendatud eesti keele sõna- ja väljendivara analüüsimiseks nii alusuuringute kui nende rakenduste ja populariseerimise kaudu. Tema koostatud suursõnaraamatud ja vestmikud tõid põhjalikkuse ja usaldusväarsuse uue taseme meie kakskeelsesse leksikograafiasse. Aga ka pärssisid nõukogulike mõttemallide imbustumist meie ühiskonda ning aitasid kaasa eesti keele positsiooni taastamisele ja lõimumisprotsessidele. Tal on hindamatud teened eesti keele alase teadus- ja arendustegevuse järjepidevuse hoidmisel esimese Eesti keeleteaduse ühe koostajana ja eesti keele instituudi juhina keerulistel 1990-ndatel. Meie sõnavara tähendussuhete ja sellel põhineva keelevara põhjalikust käsitlemisest sündisid nii sünonüümide, antonüümide kui ka fraseoloogiasõnastik ja väljendiraamat. Need on meie keele püsijäämise võtmeväärtus. Tema tööd kroonib rahvalike ütluste ja väljendite varasalvest setitatud kõnekäändude andmebaas ja suurväljaanne „Eesti kõnekäänud“.

Mul on au teatada, et teaduse elutööpreemia pälvib keeleteadlane **Asta Õim**.

\* \* \*

Aastapreemiad antakse välja kaheksas valdkonnas eelmise nelja aasta jooksul, s.o 2019–2022 valminud ja avaldatud parimate teadustööde eest.

Täppisteaduste aastapreemia laureaadid püüdleval gravitatsiooni kui looduse ühe sügavaima saladuse kooskõlalise kirjelduse poole. Nad tuletavad vastavate teooriate struktuuri süstemaatiliselt elementaarsetest aksiomidest loobudes mitmetest eeldustest. Nõnda on nad loonud hea aluse eri teooriate süstematiseerimiseks ja võrdlemiseks, aga ka vajalike vaatluste kavandamiseks. Selle valdkonna tuumik on nn Yang-Millsi teooria. Laureaatide minimalistlik lähenemine sellele võimaldab seni käsitlematute situatsioonide kirjeldamist ning peegeldab märksa rohkem tavamaailma füüsikalisi nähtusi ja suuruski kui nende kolleegide arutlused.

Mul on au teatada, et aastapremia täppisteaduste vallas pälvivad tööde tsükli „Füüsika metageomeetiline alus“ eest Tartu ülikooli teoreetilise füüsika kaasprofessor **Tomi Sebastian Koivisto** ja keemilise ja bioloogilise füüsika instituudi teadur **Luca Marzola**.

\* \* \*

Järgmine aastapremiaga tunnustatud tööde tsükkel käsitleb energeetikat, aga mikrotasemel – kuidas on meie keharakkude n-ö jõujaamade, mitokondrite toimimise ebakõlad seotud haigustega. Rakud on erinevad. Vähirakud vajavad kiireks kasvuks ja invasiooniks palju energiat. Ainevahetuse probleemidega seotud ehk metaboolsete haiguste, nagu diabeedi puhul on energiatootmine pärsitud. Vähhkasvajad on energiaahned, samas paindlikud. Diabeedi puhul kaotavad koed paindlikkuse. Uudsed meetodid võimaldasid laureaadil mõõta keemilist energiaülekannet üksikute molekulide tasemel. Mitokondrite energeetika mõistmine, energiatootmise ja -ülekande regulatsiooni selgitamine annab võtme kasvajakude ohjamiseks. Enamgi veel, see laseb süsteemibioloogia tulemusi rakendada meie ravimiseks.

Mul on au teatada, et aastapremia **keemia ja molekulaarbioloogia** vallas pälvib tööde tsükli „Keemilise sideme energia tootmisest ja ülekande regulatsioonist mitokondrites patoloogiate korral“ eest keemilise ja bioloogilise füüsika instituudi juhtivteadur **Tuuli Käämbre**.

\* \* \*

Tehnikateaduste aastapremia laureaat ehitab polümeersest materjalidest lõksusid. Need jäljendavad elutähtsate või ohtlike ainete molekulide kuju ning oskavad ära tunda ja kinni püüda üksikuid sellised molekule. Loodud sensorid registreerivad näiteks ohtlikke aineid, nagu C-hepatiidi või kroonviiruse valk, aga ka närvisüsteemis olulisi valke, nagu ajurakkude poolt toodetavad neurotroofsed faktorid. Mõnel juhul teevad nad seda sadu kordi täpsemini kui klassikalised meetodid, nagu füsioloogilised retseptorid või antikehad. Sama molekulaarse jäljendamise tehnoloogiaga on laureaat ehitanud sensorid mitmesuguste antibootikumide väga väikeste kontsentratsioonide määramiseks, mis on kriitiline teave keskkonna seisundi määramiseks.

Mul on au teatada, et **preemia tehnikateaduste** vallas pälvib tööde tsükli „Molekulaarselt jäljendatud polümeerid: kaasaegsed biomimeetilised sensormaterjalid meditsiiniliseks diagnostikaks ja keskkonnaseireks“ eest Tallinna tehnikaülikooli juhtivteadur **Vitali Sõritski**.

\* \* \*

Oma valdkonna pioneeridena kogu maailmas keskenduvad arstiteaduste aastapremia laureaadid äärmiselt haavatavale ja raskesti uuritavale sihtrühmale: nad käsitlevad vastündinu sepsise kujunemise, ennetamise ja ravi paljusid aspekte alates haigustekitajate levikust ja lapse geneetilisest eelsoodumustest kuni

intensiivravi korraldamiseni. Nad on välja töötanud antibakteriaalsete ravimite optimaalsed annused vastsündinute ja väikelaste raskete ja sageli surmavate nakkushaiguste ravimiseks. Nende töö kaudu on jõutud kliinilistes tingimustes kontrollitud ravijuhenditeni, mis pakuvad tõendus põhised efektiivset ravi, päästavad hulga vast alanud elusid ja väldivad või leevendavad läbipõetud nakkuste kaugtagajärgi, aidates nõnda lahendada üht globaalset kliinilist probleemi.

Mul on au teatada, et preemia **arstiteaduse** vallas pälvivad tööde tsükli „Vastsündinute sepsise interdistsiplinaarne käsitlus“ eest Tartu ülikooli professorid **Irja Lutsar** ja **Tuuli Metsvaht**.

\* \* \*

Geo- ja bioteaduste aastapreemia laureaat keskendub sellele, kui mitmetahuline on tsivilisatsiooni ja keskkonnamuutuste mõju metsloomadele ja kaladele, mille kaudu seda adekvaatselt hinnata, kuidas muutusi teadvustada ning kas selle teadmise läbi saaks parandada meie endi elukvaliteeti. Vabalt elavate loomade vähihaiguste analüüs evolutsioonibioloogia kontekstis pakub võtit inimeste kaitseks selle haiguse vastu. Muutused vabalt elavate liikide käitumises ning loomade tervise ja heaolu uued mõõdikud lasevad prognoosida populatsioonide saatust ja vajadusel ka õigeaegselt reageerida. Laureaat on osanud ühendada uute mõttemallide loomise ja põhjendamise akadeemilise töö tulemuste jõulise tutvustamisega ühiskonnale.

Mul on au teatada, et preemia **geo- ja bioteaduste** vallas pälvib tööde tsükli „Inimtekkelised keskkonnamuutused ja vabalt elavate loomade tervis“ eest Tartu ülikooli loomaökoloogia kaasprofessor, Eesti noorte teaduste akadeemia asepresident **Tuul Sepp**.

\* \* \*

Metsade süsinikubilanss on üks põletavamaid küsimusi Eesti metsa- ja kliimapoliitikas. Põllumajandusteaduse aastapreemiaga pärjatud tööde tsükkel vaatleb, milline on metsade ja nende majandamise roll süsinikuringluses ja lämmastikutsüklis ning küsib, millised võiksid olla optimaalsed ja samas praktikas toimivad lahendused Eesti metsade majandamisel. Algupärastel ja töömahukatel andmetel põhinev analüüs katab enamiku Eesti metsandusele olulisi puuliike, kooslusi ja vanuseklasse, haarates ka metsade maa-aluse osa. Lageraie mõju on sageli arvatust väiksem ja lühiajalisem. Märksa selgemaks sai, kuidas kujundab metsa süsinikuvaru harvendusraie, maapealse varise voog või kändude juurimine. Kõigil neil metsamajandusvõtetel on oma koht Eesti metsade tuleviku kujundamisel.

Mul on au teatada, et preemia põllumajandusteaduste vallas pälvib tööde tsükli „Süsinikuringe majandatavates Eesti metsaökosüsteemides“ eest Eesti maaülikooli professor, akadeemik **Veiko Uri**.

\* \* \*

Sotsiaalteaduste aastapremia laureaadid käsitlevad tervist üldistatuna, ühiskonna teatava nähtusena, mis areneb ja kujuneb nii individuaalsete kui ka makrosotsiaalsete tegurite mõjuväljas. Tervise ja surma pingelisi seoseid suremuse ja tervisekäitumise peamiste tahkude najal on vaadeldud nii ajas kuni 30 aasta vältel kui ka ühiskonniti, Eestist Euroopa kui tervikuni ja kaugemalegi. Unikaalsed andmestikud on ühendatud rangusega analüüsimeetodite valikul ja kasutamisel. Paradoksaalselt võib majanduskasv töötada rahvastiku tervise paranemisele vastu. Põhjamaade saavutused tervise ebavõrdsuse vähendamisel on olnud Euroopa kehvemate seas. Poliitikameetmed saavad sellist arengut muuta. Meie inimeste tervis võidakas eelkõige suitsetamise, ülekaalulisuse ja vaesuse mõju vähendamisest.

Mul on au teatada, et preemia **sotsiaalteaduste** vallas pälvivad tööde tsükli „Ühiskondlike muutuste ja kriiside mõju tervisele ja tervise ebavõrdsusele“ eest tervise arengu instituudi teadlased **Mall Leinsalu**, **Rainer Reile** ja **Aleksei Baburin**.

\* \* \*

Humanitaarteaduste aastapremia laureaat vaatleb Läänemere-äärsete riikide ajalugu tervikliku süsteemina. Ta lisab tavapärasele poliitiliste olude, sõjanduse ja kaubanduse analüüsile laiemat õigusliku ja institutsionaalse raamistikku. Fookuses on ajatu probleem: vanadele vabadustele tuginenud hansalinna ja omas ajas moodsa Rootsi militaariigi huvide ja arusaamade lahknemine. Hulk uudset materjali ilmestab, kui keerukad olid vaidlused Tallinna privileegide sõnastuse üle ning milliseks kujunesid linna arenguvõimalused Rootsi võimu all. Käibele toodud mahukas faktoloogia on asetatud laiemasse, nii kohalikku kui ka rahvusvahelisse konteksti. Ida-Baltikum on selle töö kaudu kindlalt Euroopa varauusaja majanduskaardil.

Mul on au teatada, et preemia **humanitaarteaduste** vallas pälvib tööde tsükli „Tallinna ja Stockholmi keskvoimude poliitilised, sõjalised, õiguslikud ning majanduslikud suhted 16. sajandi teisest poolest kuni 17. sajandi alguseni“ eest Tartu ülikooli Eesti ajaloo (varauusaja ja uusaja) kaasprofessor **Enn Küng**.

\* \* \*

Kui ma olen näinud teistest kaugemale, siis seda seetõttu, et ma seisin hiiglaste õlgadel, on kunagi natuke sarkastiliselt märkinud Isaac Newton vastuseks oma tulemuste kriitikutele. Täna on selle mõtte lühemast versioonist saanud virtuaal-keskkonna Google Scholar moto. Teadusmaastikul on aga veel olulisem varsti 101-aastaseks saava ameerika füüsiku Gerald Holtoni sõnastatud joon. Nimelt teaduses oleme kõik ühtemoodi privilegeeritud istuma külge külge kõrval hiiglastega, kelle õlgadel me seisame.

Palju õnne ja edu kõigile laureaatile!

*Akadeemik Tarmo Soomere*

## TEADUSPREEMIA LAUREAADI SÕNAVÕTT

Teadlane olemine on unistuste töö. Oled ümbritsetud kõige targematest inimestest. Oled suuresti iseenda peremees. Saad teha just seda, mis sulle kõige enam meeldib. Uurida, avastada, laiendada inimkonna teadmiste piire. On suur privileeg olla teadlane ja teha teadust.

Teadlane olemine on ka tänamatu töö. Avastused ei kuulu sulle, vaid ülikoolile. Kirjatööd ei kuulu sulle, vaid teadusajakirjadele. Igapäevatööks vajaliku palga pead ise projektidena välja kirjutama.

Seda ilmestab hästi üks levinud kaheosaline karikatuur. Esimesel pildil on naiivselt vaimustunud näo ja säravate silmadega tegelane, kes hõikab: „Ma armastan teadust!“ Teisel pildil on sama tegelane, kes täpsustab: „Aga mulle ei meeldi katseid teha, andmeid analüüsida, kohtumistel istuda, granditaotlusi ja artikleid kirjutada, konverentsidel esineda ega õpetada.“

Siia loetellu võiks lisada ka avalikkusega suhtlemise. Teame, et teadlased on ühiskonnas üks kõige kõrgema usalduskrediidiga grupe. Võib-olla selle pärast, et teadlaste häält on avalikkuses suhteliselt vähe kuulda. Vait olev inimene jätab ju targema mulje. Märksa lihtsam seletus on, et tunnustatakse: teadlased teavad, millest nad räägivad.

Teadlased kui usaldusväärsed erapooletud eksperdid on ühe riigi uhkus, tugevus ja trump taskus. Eesti teadlased on maailma tipus. See on meie väikeriigi suur eelis. Pole õige, et teadlasi käsitletakse diskussioonides kui ühte huvirühmadest, mitte kui erapooletuid eksperte. Kohati on see lausa absurdne. Mis „huvirühm“ on näiteks loodushoiu eest kõnelevad teadlased? Kus on siin reaalne omakasu?

Teadlaste erapooletus, teadmised ja ekspertiis on ühelt poolt riigi haridusinvesteeringu tulemus ja teiselt poolt riigile kallis ja hoidmist väärt vara. Hoiame seega tagasi kogu teadlaskonna erasektorile loovutamisel. Kutsugem teadlasi alati appi, et ehitada tugevamat riiki, tervemat rahvast ja paremini hoitud looduskeskkonda.

Täna naudime teadlaseks olemist saajaprotsendiliselt ning tunneme end hoituna ja hinnatuna. Koos meiega ka kõik kolleegid, kes auhinnatud töödesse on panustanud. Aitäh!

*Tuul Sepp*



# ELUTÖÖPREEMIA



*Teaduspreemia pikaajalise tulemusliku  
teadus- ja arendustöö eest*

Mihkel Zilmer



Foto: Birgit Püve

## MAAPOISI RADA

### Minu motod

*Normaalne ühiskond toimib üksnes teaduspõhisuse ja mõistuspõhise mõtlemise kooskasutamisel.*

*Targemaks ning seeläbi võrdsemaks ja tasakaalustatumaks muudab inimesi nende süsteemne harimine.*

Kirjapandu ei soovi tugevdatud tonaalsusega kirjeldada oma saavutusi ega tekitada kaastunnet korduvate tõsiste väljakutsete ilmnemisel. Olen veendunud, et just sel viisil kirjapandu on huvipakkuv ja võiks aidata mõnda teadustee ette võtnud isikut, kel tekib hirm raskuste ees või probleemid kas liiga rohke või liiga vähese tuntusega. Esitan ka mõtlemise ja tegutsemise mudeli, mille järgimise väljundiks on korduv suur rahulolu. Kirjapandu pole biograafia. Avalikustan vaid mind ja minu mõtlemist (sh teadusmõtlemise arengut) väga oluliselt mõjutanud ja muutnud asjaolusid ja ajahetki. Usun, et nende lugemine ja mõistmine on lugeja jaoks väärtuslik ka laiemas mõttes.

### **Iseseisvat tegutsemist ja mõtlemist treeninud väljakutsed lapsepõlves ja varases koolieas**

Sündisin aastal 1948 Valgamaal. Koolieelne lapsepõlv oli väga raske (pole kurtmiseks!). Isa hülgas pere, kui olin kahe- ja vend nelja-aastane, abi temalt enam ei tulnud. Ema pidi rügama pikki kolhoosipäevi pere (vanaema, vend Kaarel, mina) minimaalsekski toitmiseks, selga-jalga vähemalt hädavajaliku leidmiseks. Mul tuli väga varakult alustada iseseisvat tegutsemist. Esimene väga oluline sündmus minu jaoks oli järgmine. Elasime 50 meetri kaugusel Lepa algkoolist. Kui vanaema meid korraks tähelepanuta jättis, vudisime Kaarliga (tema üle nelja-aastane, mina peaaegu kolmene) kohe koolimaja juurde. Juhataja, kes oli ka kooli ainus õpetaja, tuli välja ja küsis, mida me tahame. Kaarel hüüdis tungivalt: „Tahan kooli tulla!“ Õpetaja vastas, et pole ruumi koolipingi jaoks, sest väikeses neljaklassilises koolis oli natuke üle kümne õpilase ja vaid üks väga väike ruum.

Ema oli just kodus, kui koju vudisime. Kuulas meid, pesi puhtaks lehmalüpsitaburetikesse, ütles, et toogu me see iga kord tagasi, lehma on vaja lüpsata. Läksime tagasi, koputasime, õpetaja laskis klassi ja algaski teadmiste ja harituse omandamine lehmalüpsingil. Tüüpiline olukord, kus „ema viis käekõrval kooli“.



Asu talumaja selle põõsa juurest kõik see algas. Keskkel ema Lydia, vasakul Kaarel (riiklik spordi elutööpreemia 2022. aastal), paremal Mihkel (riiklik teaduse elutööpreemia 2023. aastal). Foto: erakogu

jäi meie puhul lihtsalt ära. Enamasti käisin vennaga kaasas ja kui tuli õige aeg kooli minna, sujus neljaklassilise hariduse omandamine kergelt. Eluline tõdemus: algkapitali tekkeks tulevikuks (ka teaduse mõttes) pole määrav see, mis pingil ja kus koolis alustad, vaja on tugevat sisemist tungi teadmiste juurde väga varases lapsepõlves.

Teine oluline asjaolu. Koolitee (5.–7. klass) jätkus seitsme kilomeetri kaugusel Pügeri koolis. Seal käimise võimalused olid tõelised väljakutsed: esiteks – üli-varajane liinibuss (tõusma pidi pool neli!), kõndima pidi kaks kilomeetrit bussipeatusse ja koolist koju jalgsi seitse kilomeetrit; teiseks – pusida nõõriga jalgade küljes olevate raskete puusuuskadega läbi lume, päevas 14 kilomeetrit; kolmandaks – sõltumata ilmast kõndida jalgsi 14 kilomeetrit. Igapäevane 14 kilomeetrit oli võimas füüsiline ja vaimne väljakutse, sain hakkama. Mulle see isegi meeldis, sest koolitee läbimiseks kulunud pika aja jooksul oli piisavalt aega paljude asjade (sh koolis antud kodutöö) läbimõtlemiseks (sügavamalt

mõtelda on mulle alati meeldinud), looduses eri aastaaegadel toimuva ja külaelu märkamiseks. Selles vanuses alustasin künni-, külvi- ja koristustöödega emale antud põllukesel. Suhe maaga üha süvenes, nagu ka oskus märgata ja salvestada mällu külaelu nüansse. Eluline tõdemus: kõik kokku tekitas talupoegliku töö-rügamisvõime (pingelise teadustöö koormuste talumiseks väga vajalik omadus), aga salvestusid ka mingid alateadvuslikud mõjutused, mis tingisid aastaid hiljem spontaanseid sähvatusi, sh ka laulu „Eestimaa (Tuhanded külad)“ loomiseks.

### **Valga keskkool (8.–11. klass), Melli, neli kana, kitarr**

Õppimiseks (Valga on 14 km meie Asu talumajast) tuli väga kasina rahakoti tõttu leida Valgas pisike tuba ööbimiseks koolinädala sees. Läksime vennaga ühe pensionärist õpetaja koju. Ema oli kaasa pannud purgi koort ja viis muna, andsime need talle. Järgmisel päeval kohtudes kiitis ta koort ja mune taevani (Valga turult polevat ta nii häid kunagi saanud) ning uuris, kas ka võid on võimalik saada. Niisiis võisime enamikul kuudest tasuda üüri natuuras.

Meile oli see lausa õnnistus, et kuidagigi ots otsaga kokku tulla. Meenutan alati tänutundega lehm Mellit ja kanu nende majanduslikult ülivajaliku panuse eest keskkoolis õppimise võimaldamiseks, aga samal ajal ka minu toidulaua varustamise eest koolis ajutööks äärmiselt vajaliku kõrgeväärtusliku toiduga – inimese biokeemikuna tuli teadmine, et just loomsest toidukraamist tulevadki väga kõrge bioväärtusega valgud.

Lõin Valgas kitarristide ansambli, mängisime põhiliselt Valkas. See tõi pisut sisse, st kitarr ja muusika oli samuti hädavajalik abi keskkoolis õppimise jaoks. Õppimisega probleeme polnud, tasapisi süvenes soov saada inimese biokeemikuks. Muuseas, ülikoolis õppides sain ka süsteemse teadusvastuse, miks lapsepõlves ema käsul igal sügisõhtul seale viidud pangetäis keedukartuleid muutis pörssa mõne kuuga suureks rasvaseks seaks. NB! Inimeste rasvumine!

### **Ülikool, saatuslik murrang olukordade teistsuguse nägemise ja lahtimõtestamise tekkeks ning kuulsuse küllastatuse fenomen**

Astusin Tartu riiklikku ülikooli aastal 1966 sooviga saada inimese biokeemikuks. Suutsin dekaanidele selgeks teha soovi õppida biokeemiat kahe teaduskonna (bioloogia-geograafia- ning arstiteaduskond) vahelise individuaalplaani alusel. Aastal 1966 käivitus minu jaoks üks saatuslik periood, mis tekitas tõelise paradigmaatilise murrangu originaalseks asjade nägemiseks ja lahtimõtestamiseks, ootamatute nurkade märkamiseks. Nimelt käivitasime vanema kursuse poistega protsessi Rajacas.<sup>1</sup> Minu põhipanus oli laulude loomine ja ka osa sõnuminumbrite (sh tol ajal Eestis tundmatu musta huumori numbrid) väljamõtlemine.

Protsess Rajacas oli tolle aja kohta väga originaalse mõtlemise ja vaimsusega keskkond (toimusid ka tulised teadusvaidlused), milles elamine ja protsessi arendamine muutis ja arendas pööraselt minu mõtlemisvõimet, nägemaks asju teiste nüanssidega, erinevate nurkade alt. Saavutasime paari aastaga tohutu populaarsuse (meedia abita, sest ENSV-le sobimatut protsessi ei tohtinud meedia kiita). See muutus nii suureks, et partei<sup>2</sup> ei julgenud meid ülikoolist välja visata. Protsessi esmalaine lõppes, kui lõpetasime ülikooli, kuid suur populaarsus ja kuulsus jätkus ka järgmises laines.

Kuulsus on aga ohtlik, võib saada saatuslikuks. Näiteid on oi kui palju. Mul aga vedas pööraselt. Nimelt tabas mind aastal 1973 järsku äratundmine, et mul on kuulsusevajaduse hulk ja mõõt täis. Toimus tõeline vaimne vabanemine, kuna kadus igasugune soov olla ka edaspidi pildil ja esiplaanil. Leidsin asemele suurepärase tegutsemismudeli: teen tulevikus nii, et minu tegevus aitaks teistel tuntuks saada, ja jään ise tagaplaanile, kus vähegi võimalik. Kogu järgneva aja oleni nii toimetanud, saades vastu suurt rahuldust sellest, et aitan minuga seotud ini-

<sup>1</sup> Vt rajacas.com, nupp „ajalugu“.

<sup>2</sup> Nõukogude Liidu Kommunistlik Partei – toim.

mestel astuda tublide kordaminekute rajal (tinglikult on need minu raja olulised kõrvalrajad) uusi samme ning püüan ise varju jääda. See on üks sisepõhjustest, miks olen juhendanud üle 30 doktoritöö (mitmed minu doktorandid on nüüd ise tublid kõrgeid riiklikke tunnustusi saanud professorid) ja miks tasapisi kujunes viljakas ja võrdväärne koostöö erinevate partneritega meilt ja mujalt.

Mulle on olnud väga oluline ka teine põhimõte: tee teadust, mis on võimalikult kiiresti rakenduv meditsiinilises praktikas, ja publitseeri tulemusi vastavate meditsiinieerialade väga heades teadusajakirjades, sest just neid ajakirju loevad ka praktiseerivad arstid kogu maailmas ja püüavad seda infot kasutada. Olen selle põhimõtte viljakust kogenud mitmetel rahvusvahelistel konverentsidel. Arstid tulevad ütlema, et nad uurisid minu tööd erialajakirjas ja said teadusteavet selle praktiliseks rakendamiseks. Need juhtumid teevad südame eriti soojaks.

Minu kolmas oluline põhimõte on olnud järgida juba ülikoolis õppides ja ka edaspidi kangekaelselt vanaema kunagisi õpetusi: a) tee asjad, millega tegeled, süsteemselt selgeks; b) räägi asjadest alati nii, nagu nad on, mitte nii, kust tuul parajasti puhub või millise loosungi või sõnumiga hetkel vehitakse. Olen seda järginud ka teaduse populariseerimiseks kirjutatud raamatutes, esinemistes, raadiosaadetes ja mujal.

Punkti b) kangekaelne järgimine on mõnikord ilmselt tekitanud minu tagaselja kritiseerimist (süsteemne süvaanalüüs ei klapi nende, vabandust, dogmaatiliste inimese ainevahetusele mittevastavate arusaamadega). Lõuna-Eesti talupoeg, kes ma ju olemuselt olen, ütleb selle kohta ehtsas lõunaestli keeles: „*It is no my business*, et need mõned persoonid pole neid asju süvitsi ja inimese ainevahetust puutuvalt süsteemselt selgeks teinud.“

Ma pole taoliste reaktsioonide peale pahane, sest esiteks olen tolerantne ja sõbralik ja teiseks tean ette, et mingi aja möödudes saan mõnusalt jälgida, kuidas ka kritiseerijad on pidanud õiget infot aktsepteerima, nt muna söömise teema, kolesterooli, või, suhkru, fruktoosi, kohvi teema jne, kui nimetada vaid tervisliku söömisega seotud teemasid. Sügavama huvi korral soovitan lugeda raamatuid „Normaalne söömine“ ja „Normaalne joomine“. Need ei ole kirjutatud mõttega saada kuulsaks ja rikkaks. Tegin seda ajal, kui internetis ja trükituna lademetes ilmunud mistahes-keelsete söömis- ja vedelike tarbimisrumaluste hulk ületas minu taluvuspiiri (Lõuna-Eesti talupojana on see mul suhteliselt kõrge). Juba „Normaalse söömise“ esmatrüki ilmumisel 2003. aastal leppisime kirjastusega kokku, et neid raamatuid ei reklaamita ja müügiarve edetabelitesse ei topita. Oli väga tore hiljuti kuulda kirjastajalt: „Mihkel, mul on kaks raamatut, mis müüvad rahulikult ja pidevalt, need on „Jussikese seitse sõpra“ ja „Normaalne söömine“.“ Ütlesin, et see on ju tore, sest seitse sõpra on suur väärtus ja mida rohkem inimesi hakkab sööma normaalselt, seda suurem on võimalus, et ka ühiskond muutub normaalsemaks.

## Teadustööst, publitseerimisest, innovatsioonist ja arendustegevusest

Kindlasti ei vaeva ma selles kirjutises lugejat viidetega enda töödele, sest minu erialal on need tõelistele huvilistele avalikult kättesaadavad biomeditsiinilise kirjanduse andmebaasis PubMed, paljud viimasel ajal täisartiklitenä. Selgitan vaid lühidalt teadusega seotud arenguid, uurimisteede valiku sisulisi ja olulisi põhjuseid.

Süsteemne teadustöö algas 1971 arstiteaduskonna aspirantuuris. Aeg oli väga huvitav, mihinal kasvas molekulaarbioloogia populariseerimine Eestis, NSVL-is, välismaal (räägiti, et see lahendab kõik probleemid). Kuulsuse kiire kasv oli ka loogiline, mõiste ise kõlas ju väga võimsalt – bioloogia, ja koguni molekulaarne. Rõhutan kohe, et mulle polnud see üldsegi vastukarva, aga paraku reaalses teaduselus kaasnes sellega totaalse osa teadusrahastuse liikumine molekulaarbioloogia uuringutesse/uurijatele. Veel kord rõhutades: mul on alati olnud siiras heameel tublide molekulaarbioloogide tegemiste üle. Ma ise pole aga kunagi soovinud lihtsalt hüpata mingisse moodsasse ühispaati, saamaks sel viisil tustust ja tunnustust. Esiteks oli minu kuulsusejanu juba täitunud, teiseks olen alati olnud üsna sõltumatu aerutaja, olles samas ülimalt avatud koostööks mind sisuliselt huvitavatel teemadel. Aga veel. Laul „Eestimaa (Tuhanded külad)“ jt ning osalus protsessis Rajacas elimineeris kutsumise parteisse (see oli asja väga hea külg, sest sinna ma ei soovinudki astuda), aga paraku blokeeris see laul ja mõned muud Rajacase tegevused ka võimaluse minna välismaale täiendama. Tegin siis otsuse: rassin Eestis talupoeglikult teadusepõllul, kuid kindlasti vaid mind sisuliselt köitvatel teemadel. Neist alljärgnevalt räägingi.

Esmalt huvitusin Na-pumbast (Na,K-ATPaas<sup>3</sup>). See on rakumembraanis olev ensüümsüsteem, mis tekitab närviimpulsi levikuks vajalikud naatriumi- ja kaaliumigradiendid. Taipasin tutvumisel, et hirmus tähtis tegelane. Taipamine läks täppi, sest sellest sai kiiresti ainus ensüüm, mille teemal toimus igal aastal suur rahvusvaheline konverents. Minul neil esialgu osaleda polnud võimalik (vt eespool miks), aga Lõuna-Eesti talupoega ei saa ju see pisiasi rõõpast välja lüüa. Tuli anda lihtsalt kõvasti hagu, mõeldes hoolikalt läbi, kuidas täpselt toimetada vähese rahalise ressursi tingimustes. Õnneks tekkis just sel ajal Tartus esimese ultratsentrifuugi kasutamisevõimalus, mis koos pikkade tööpäevadega (14–16 tundi) tagas esimese õnnestumise: töötasin välja piisava puhtusastmega Na,K-ATPaasi preparaadi isoleerimismenetluse ajukoest. Siis tuli ka esimene mitteavalik tunnustus: mul oli tollal NSVL-is parim ajukoepreparaat, meetodit tuldi omandama Moskvast ja mujalt.

Tegin sellega hulga mind huvitanud eksperimente ja publitseerisin info üleliidulise levikuga teadusajakirjades. Viisime Tartu ATPaasi-uuringud sellisele

<sup>3</sup> Naatrium-kaaliumadenosiinrifosfataas, mitmeid ülesandeid täitev ensüüm rakumembraanides – toim.

tasemele, et hakati rääkima neljast võrdväärsest ATPaasi-uuringute keskusest NSVL-is – Moskva, Tartu, Kiiev, Thbilisi. Lõpetasin aspirantuuri õigeaegselt kandidaadikraadi (nüüdne PhD) kaitsmisega aastal 1975 (juhendajad olid taiplikud, lastes mul selle ensüümiga vabalt tegutseda oma mõtete-vaadete alusel). Talupoeg muutus teadlaseks. Töö põhileiud: esmafaktid ajukoe Na-pumba täpspeenregulatsioonis ja selle aktiivtsentri struktuursuse kohta. Jätkasin teema edasiarendust, aga sisetung ütles: pead minema üha lähemale meditsiinile. Aastal 1992 kaitsesin meditsiinidoktori kraadi uute, just kehtima hakanud reeglite järgi Tartu ülikoolis, näiteks oli uudne ka välismaise oponenti nõue. Põhileiud: näitasime esmakordselt maailmas põhimõttelisi erinevusi Na-pumba talitluses ja regulatsioonis inimese kasvajalise ajukoe puhul võrreldes normaalse ajukoega.

Kuna tasapisi tekkis võimalus posterettekannete tegemiseks piiri taga ja mõni aasta varem alustati mõningate üleliiduliste teadusajakirjade tõlkimist inglise keelde, hakkasid välismaalt saabuma kirjad palvega saata reprinte. Tegemised Na-pumba alal jätkusid, olen juhendanud mitut selle teemaga seotud doktoritööd. Kuna olen heatahtlikult kuritarvitanud vestlusi oma sõpradega, kelle hulgas on ka mitmeid filolooge jt, treenimaks teaduse (sh hiljem ka toitumisteaduse) populariseerimist, selgitasin neile igal võimalusel väsimatult ka Na-pumba vajalikkust ja toredust. Sõbrad ütlesid muiates, et äkki saan Nobeli preemia. Vastasin, et minu rajacaslik intuitsioon ütleb, et Nobeli preemiani ma Na-pumbaga ei purjeta, selle saab aastal 1957 Na,K-ATPaasi avastanud J. C. Skou, ja kõik läkski nii.

Üks huvitav kõrvalepõige. Olen alati järginud põhimõtet, et minu doktorandid peavad käima välismaal konverentsidel, mina ei pruugi sõita. Üks minu doktorant oli hiljem Na-pumba konverentsil, tema juurde tuli härrasmees nimega Skou, kes oli siis juba Nobeli preemia laureaat, ja tundis huvi meie tegemiste vastu Na-pumba vallas. See polnud tavaline viisakusakt, sest ta teadis hästi fakte meie varasematest töödest. Saatis ka tervitusi Tartu ATPaasnikele. Seega – meid pandi tähele, meie artikleid uuriti, kuigi raudse eesriide tõttu oli mujal maailmas artiklite avaldamine sel perioodil meie jaoks praktiliselt lukus, polnud ka vajalikke rahalisi vahendeid. ATPaasi teemaga seonduvalt tekib jätkuvalt koostööd, sest aeg-ajalt kontakteeruvad mõned huvilised ja ma ei tõrgu kunagi jagamast oma eksperdiarvamust ka selles valdkonnas. Küll aga sai mulle selgeks, et mõned teised teemad on minu jaoks väga väljakutsuvad, sest nende kaudu võiks realiseeruda minu teadustegevuse süvasoov. Nimelt mõistsin, et inimese ainevahetuse professorina (mõned nimetavad mind nii) on mul väga head võimalused ja eeldused baasteaduse ja kliinilise teaduse ühendamiseks, seda ka siirdemeditsiinilise lähenemise mõttes ja erinevate haiguste mehhanismide ja riskide selgitamisel.

## Siirdemeditsiinilised (sh kliinilise metaboolika) uuringud *high-grade* oksüdatiivse stressi kui haiguste kaaluka patogeneetilise faktori kohta

Mis on oksüdatiivne stress (OxS)? Biomolekulide oksüdatsioon toimub inimorganismis pidevalt, kuid selle summaartoime hoitakse antioksidantsete süsteemide koostööga kontrolli all. Seega ei teki organismis probleeme, sest normaalselt on OxS-i põhjustavate faktorite summaartoime ja antioksidantsete süsteemide summaarvõimekus tasakaalus. Kui tasakaal häirub OxS-i põhjustavate faktorite toime suurenemise või organismi antioksidantse võimekuse vähenemise tõttu, võivad tekkida probleemid ja mõnikord on need väga tõsised. Soovi korral loe ka Kersti Zilmeri ja Mihkel Zilmeri 1994. aastal ilmunud raamatut „Oksüdatiivne stress ja antioksidantravi“. Paratamatult aeguvad sellised raamatud teatud info osas, kuid põhiasjadest saab üldpildi; aastal 1994 oli see aga täiesti uus emakeelne info.

Veel mõned põhjused, miks mind sütitas OxS: a) see oli täiesti uus asi Eesti teadusmaastikul just haigustega seonduvalt; b) visa töö süsteemse biokeemilise analüüsivõime arendamiseks (sellele aitasid tugevalt kaasa loengute tegemise ja lugemisega alustamine arstiteaduskonnas aastast 1973 ning originaalsete meditsiinilise biokeemia õpikute sarja loomisega alustamine) avas mulle OxS-i teema sügavuse ja tähtsuse mõistmise juba tollal, kui sellest kuulsin. Sain kohe aru, et võrreldes näiteks hormonaalsüsteemi regulatsiooniga on OxS-i kontroll ja regulatsioon inimkehas võrratult võimsam ja mitmetahulisem, seega – teema peab olema väga huvitav; c) mulle ei istunud maailmas levima hakkav arusaam, et OxS olevat rohkem kui saja haiguse põhjuseks ja OxS tuleb likvideerida antioksidantidega (just see tekitas antioksidantide promomise buumi maailmas).

Seetõttu algatasingi 1990. aastate alguses tolle aja võimalusi kasutades võimalikult süsteemsed teaduslik-kliinilised uuringud Eestis, uurimaks OxS-i rolli ja mõju erinevatele haigustele ja nende süvenemisele (ühendades baasteaduse ja kliinilise teaduse). See polnud kerge, sest mitmed Eesti autoriteedid tegid tagaselja maha vabu radikaale, antioksidante jne. Ma pole kunagi lasknud sellest ennast häirida. Olen tegutsenud alati veendunult ja võimalikult süsteemselt teemasse süvenedes. Meie selles võtmes toimunud tegevusi tunnustati aastal 1998 Eesti Vabariigi teaduspreemiaga meditsiini alal<sup>4</sup> (olin grupijuht). Juba tollal leidsime, et *low-grade*, mõõdukas OxS (kontrollitud) on vajalik füsioloogiline fenomen, kuid *high-grade* OxS (sügav, kestev) on tugev patogeneetiline faktor. Sel puhul on vajalik süsteemne lähemine, sh ka antioksidantsete süsteemide kompleksne mõjutamine ja toetamine. See on leidnud kinnitust meie edasistes OxS-i uuringutes ja maailmas toimunud arengutes OxS-i valdkonnas. Kuna haiguste süvenemise faas tekitab kindlasti *high-grade* OxS-i, peaks süsteemne tegutsemine (mitte üksikute vitamiinide, ainete kasutamine) kuuluma sel puhul süsteemsesse ravistrateegiasse. Paralleelselt algatasin OxS-i uuringute integree-

<sup>4</sup> Vt [https://et.wikipedia.org/wiki/Eesti\\_Vabariigi\\_teaduspreemia](https://et.wikipedia.org/wiki/Eesti_Vabariigi_teaduspreemia)



rimise meditsiinilise metaboolika siirdemeditsiiniliste uuringutega Eestis, mis on väga oluline kliinilise teaduse jaoks.

### **Biomeditsiinilise teaduse – sh meditsiiniline metaboolika – ja kliinilise praktika jaoks olulised sünergistlikud (siirdemeditsiinilised) uuringud kardiovaskulaarhaiguste puhul, sh veresoonte endoteeli ja arterite jäikuseuuringud**

Esmalt mõistete kohta. Metaboliidid on madalmolekulaarsed orgaanilised ühendid inimorganismis, mis totaalses enamikus on ainevahetuse protsesside (metabolismi) vaheühendid, osa neist ka metabolismi lõpp-produktid. Metabooloom on kõikide metaboliitide kogum (analoogia genoomi ja proteoomiga). Metabooloomika viitab metaboliitide süstemaatilisele tuvastamisele ja kvantifitseerimisele, metaboolse profiili koostamiseks tervise või haiguse hindamiseks. Näiteks on võimalik tuvastada antud haiguse metaboolne profiil (*metabolic signature*), st millised muutused metaboolses profiilis on seotud antud haiguse kõrge riskiga ja/või patogeneesi mehhanismidega.

Kuna paljude metaboliitide hulgas veres, koes on väga madalad, tuleb metabooloomika puhul kasutada spetsiaalset tipp tehnoloogiat, nagu mass-spektromeetrid ja tuumamagnetresonants (NMR)-spektroskoopiat. Metabooloomika uuringud on läbimurdeala ka kliinilise meditsiini jaoks. Lihtne selgitus: geenide info rakedub valkude tootmiseks, valkude talitus viib metaboliitide tekkeni, st kogu asi realiseerub lõppkokkuvõttes ju üle metaboliitide muutuste. Järelikult on tervise ja haiguse metabooloomika, selle muutuste (*metabolic signature*) uuringud väga suure teadus- ja praktilise väärtusega, sest sel tasemel on võimalik teha spetsiifiliste manipulatsioonidega ka kliinilise praktika jaoks praktilisi sekkumisi (teadustulemuste translatsioon kliinilisse praktikasse, siirdemeditsiin).

See väga huvitav teaduslik-praktiline sisuga tegevus algas tegelikult sellest, et rajasime esimese endoteeliuuringute keskuse Eestis (Rein Teesalu, Andres Pulges, mina), mille edasiarendamisse lülitus kohe ka Jaan Eha. Panime keskust juhtima kaks direktorit (eluterve huumor on meile alati meeldinud; kui küsiti, miks kaks direktorit, ütlesime, et endoteel nõuab seda), kaks meie juhendatud väga andekat noort doktorikraadiga kolleegi (Jaak Kals, Priit Kampus). Kindlasti soovitan minna uurima ka endoteeliuuringute kodulehekülge.<sup>5</sup> Meie siirdemeditsiinilisi uuringuid tunnustati aastal 2013 Eesti Vabariigi teaduspreemiaga arstiteaduse valdkonnas<sup>6</sup> (Mihkel Zilmer, Jaan Eha). Piiratud ruumi tõttu pole

<sup>5</sup> <https://kliinilinemeditsiin.ut.ee/et/sisu/sudamekliiniku-teadustoo?>

<sup>6</sup> Eha, J., Zilmer, M. 2013. Teaduspreemia arstiteaduse alal uurimuste tsükli „Südame- ja veresoonekonna siirdemeditsiinilised uuringud“ eest. – Eesti Vabariigi teaduspreemiad 2013. Eesti teaduste akadeemia, Tallinn, 116–122, [https://www.akadeemia.ee/wp-content/uploads/2020/05/teaduspreemiad\\_2013.pdf](https://www.akadeemia.ee/wp-content/uploads/2020/05/teaduspreemiad_2013.pdf)

võimalik välja tuua paljusid olulisi tulemusi, mis on selle temaatika raames juba saadud ja mis on trükist kohe veel tulemas, sest tegevused toimuvad pidevalt. Siia aga üks kuiv arvuline fakt: teemaga seonduvalt on mul ainuüksi viimasel viiel aastal ilmunud üle 20 andmebaasis Web of Science nn Current Contents (CC) ajakirjade valikusse kuuluva artikli väga heades meditsiinilis-kliinilise fookusega teadusajakirjades. Siiski mainin lühidalt ära, millega teema raames on juba tegeldud: veresoonte funktsionaalsuse mitteinvasiivsete uuringute kompleksi rakendamine: endoteeli düsfunktsionaalsus, väikeste arterite jäikus, aordirõhk; veresoonte seinte ehituse muutused ja veresoonte struktuur-funktsionaalsuse profileerimine biokeemilis-kliiniliste, sh ka metaboolomiliste markerite abil; uued riskifaktorid; võimalikud vaskuloprotektiivsed ühendid, OxS-i roll südame- ja veresoonte haiguste patogeneesis.

Lugeja jaoks markeerin mõned tehtud töö momendid lihtsustatult. Endoteel on veresoonte seinte sisekiht, millel on hulgi tervisthoidvaid rolle. Kui endoteel muutub aga düsfunktsionaalseks, on see krutsiaalne rea patoloogiliste seisundite tekkes, milles keskne on ateroskleroosi kõrge riski teke ja ateroskleroosi intensiivne areng (NB! patsiendi kolesteroolinäidud võivad seejuures olla täiesti normis). Kui olime rajanud esimese endoteeliuuringute keskuse Eestis, oli patsientidel kohe võimalik mitteinvasiivselt (veresoonte sisenemata) uurida endoteeli düsfunktsionaalsust, väikeste arterite jäikust, aordirõhku jne. Väga väärtuslik info kliinilise praktika jaoks ja väga personaalne lähenemine (personaalmehitsiin).

Üks näide. Organkahjustusi (aju, neerud, maks jt) põhjustavad eeskätt normist kõrgemad vererõhu väärtused aordis (aordirõhk). Teisisõnu pole käsivarrelt mõõdetud mingil määral kõrgem vererõhu väärtus siis veel tõsine probleem, kui aordis on rõhk normis. Tore teadmine oli maailmas olemas, aga polnud uuringute alusel välja töötatud referentsväärtusi (vanusepõhiseid normväärtuste vahemikke) aordirõhu jaoks. Meie endoteelikeskuses tehtud ja meie muude uuringute andmed lülitati suurpaketti (koostöö kolleegidega välismaal), mis töötas välja maailma esimesed vanusepõhised aordirõhu referentsväärtused, mida said kohe kasutada kõik haiglad maailmas, kui nad vaid tahtsid. Selle töö tegemist kogeda oli tõesti tore tunne. Teadustöö puhas praktiline väljund. Rahvusvahelises koostöös leidsime lisaks ka täiesti uusi metaboolseid südame- ja veresoonehaiguste riski- ja kaitsefaktoreid jne. Siinkohal ma tegemiste ja leidude loeteluga ei jätkaks, kuid kindlasti soovitan veel kord, et kasulik on uurida ka endoteeliuuringute keskuse kodulehekülge. Ja veel – viimasel ajal on doktorantuuri astuda soovijate huvi endoteelikeskuse tegevuse vastu üha suurem ja ma taipan nende aina suureneva huvi süvapõhjust.

## **Neurodegeneratiivsete seisundite biokeemilis-metaboolne profileerimine (transgeensed loomad, Alzheimeri haigus, esmase episoodi psühhoos, krooniline psühhoos) edukamate ravistrateegiatega väljarendamiseks**

Huvi neurodegeneratiivsete seisundite uurimise vastu tekkis mul tegelikult ammu, publitseerisime sel teemal tasapisi ka mitmeid artikleid huvitavate leidudega, sh ka Alzheimeri tõvega seonduvalt. Kui aga osutus võimalikuks alustada (väga oluline oli stardiks Veiko Vasara kui psühhiaatriakliiniku juhi tõeline teadusmeelsus) esmase episoodi psühhoosi biokeemilis-metaboolset profileerimist aastal 2006–2012 koostöös Eero Vasara ja Liina Haringuga, muutus see üliatraktiivseks, sest võimaldas oma metaboolseid teadmisi ja ekspertiisi linkida nende kahe inimese väga tugeva kompetentsusega. Näiteks Eero Vasara sügav kompetents loomkatsete valdkonnas, aga ka inimese füsioloogias (see on ju sõsaraine minu meditsiinilise biokeemia mõttes). Oleme esmase episoodi psühhoosi uuringutega seoses viimaste aastate jooksul publitseerinud rohkem kui kümme artiklit soliidsetes ajakirjades ja neid on ilmumas veel. Mainin veel järgmist – ja see ei ole uhkeldamine –: viimastel aastatel tsiteeritakse praktiliselt igas suuremas ülevaateartiklis skisofreenia kohta meie metaboolmika töid ja tihti lausa graafikutel ja tabelites.

Mul oli väga hea meel ka ühe toreda äsjase sündmuse tõttu kahel põhjusel: a) Eero Vasara juhitud teadusgrupp sai arstiteaduse aastapreemia 2021, b) ma sain järgida oma mudeli põhimõtet (vt eespool). Äsjä (jaanuaris 2023) tuli veel üks meeldiv teade. Nimelt lülitus konsortsiumi Nature portfelli jaanuarist 2023 uus ajakiri Nature Reviews Bioengineering, mille avanumbris oli lühiartikkel „Translating metabolomics into clinical practice“, kus lühiduse tõttu tohib olla vaid kümme viidet. Selle väga hoolika valiku hulka oli võetud meie doktorandi artikkel „Metabolomics approach revealed robust changes in amino acid and biogenic amine signatures in patients with schizophrenia in the early course of the disease“<sup>7</sup>, mis on ka doktorandi aastal 2023 valmivas doktoritöös. Sellised faktid teevad alati lisarõõmu.

### **Innovatsioon ja arendustegevus.**

#### **Probiootikumid, prebiootikumid, funktsionaalne toit, sh koostöö ettevõtetega**

Sain olla üks süsteemsete teaduslik-praktiliste meditsiinilise tähtsusega uuringute alustajatest probiootikumide, prebiootikumide ja funktsionaalse toidu valdkonnas Eestis. Selles valdkonnas toimus väga sisukas koostöö piimhappebakter ME-3 mõttes Marika Mikelsaare juhitud grupiga. Oma grupist tahaksin ära märkida

<sup>7</sup> Parksepp, M., Leppik, L., Koch, K., Uppin, K., Kangro, R., Haring, L., Vasar, E., Zilmer, M. 2020. Metabolomics approach revealed robust changes in amino acid and biogenic amine signatures in patients with schizophrenia in the early course of the disease. Scientific Reports, 10, 13983, <https://doi.org/10.1038/s41598-020-71014-w>

Tiiu Kullisaare suurt panust. ME-3 uurimine on saanud mitmeid kodumaiseid ja rahvusvahelisi tunnustusi erinevatel konkurssidel (Euroopas, Soomes, Koreas).

Olen panustanud pidevalt uute teaduspõhiste innovaatiliste tervisele soodsa toidutoodete loomisse, arendanud nende kliinilisi uuringuid ja tulemuste kajastamist rahvusvahelistel teaduskonverentsidel ning publitseerimist. Näiteid: *Lactobacillus fermentum* ME-3-ga rikastatud piimatooted (Eesti turul juba 20 aastat, mitmed auhinnad Eesti parimate toiduainete konkursil), piimašokolaad (aastal 2020 rahvusvahelise konkursi „Monde Selection 2020“ hõbemedal), juust Andre Salute (aastal 2021 konkursi „World Cheese“ pronksmedal) jt. Leian, et need on ju Eesti edulood teadussiiret silmas pidades.

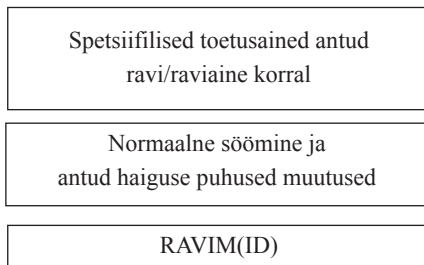
Olen panustanud pidevalt ka sellesse, et Eesti arstiteadus ei jääks kõrvale teaduspõhiste süsteemsete toidulisandite loomisest ning nende tõenduspõhisuse tõestuseks vajalike erinevate kliiniliste uuringute läbiviimisest ning publitseerimisest. Näiteks loodi Tartu ülikooli litsentsi alusel koostöös Prantsuse firmaga VF Bioscience teaduspõhine toidulisand Reg'Activ Cholesterol. See kliiniliste uuringutega tõestatud teaduspõhine preparaati on leidnud kasutamist hüperkolesteroleemia, *low-grade* põletiku puhul ja see omab ka teatud antidiabeetilist. Teaduslik-praktiline arendustegevus ja innovatsioon on võimaldanud tuua Tartu ülikooli hulga patente (Eesti, Euroopa, Vene Föderatsioon, USA, Jaapan, Hiina jt), kus olen üks autoritest.

Minu teadusgrupp on kuulunud pidevalt teaduse tippkeskuste koosseisu (praegu on selleks genoomika ja siirdemeditiini tippkeskus). Lisan ka valiku teadusasutusi ja -kliinikuid, kellega on olnud kõige rohkem koostööd (südamekliinik, anestezioloogia ja intensiivravi kliinik, nahahaiguste kliinik, spordimeditiini ja taastusravi kliinik, kirurgiakliinik, traumatoloogia- ja ortopeediakliinik, kopsukliinik, lastekliinik, sisekliinik, psühhiaatriakliinik, närvikliinik ning Põhja-Eesti regionaalhaigla).

Väga mõnus on aastate jooksul olnud umbes 6000 üliõpilase õpetamise ja nende biokeemilis-meditiinilise mõtlemise arendamisega tegelemine. Sel on kindlasti olnud oma mõju ka minule oma rajal toimetamisel ja see on aidanud oluliselt kaasa, arendamaks ka teaduse populariseerimise tegevuste mitmekülgset rakendamist Eesti inimeste jaoks kuni tädi Maalini välja.

## Tulevik

Mõtteid on, mõned on juba ka töös. Mainin siinkohal ühte. Kindlasti tahaks metaboolmist lähenemist kasutada süsteemse ravimise strateegia arendamiseks, sest juba ammu olen selgitanud, et kui ravi on **pikemaajalisem**, saab süsteemsest ravimisest rääkida vaid siis, kui rakendada kolme plokki (vt joonist 1).



**Joonis 1.** Süsteemse ravimise kolm plokki.

Toon selgituseks ühe näite. Kui antud ravim segab kaltsiumi imendumist, tuleb söömisel teha muudatusi. Süüa sagedamini toiduaineid, mille puhul oleks aga täidetud **oluline teaduspõhine tingimus, et sellest toiduainest saaks inimorganism kaltsiumi väga hästi kätte ja seda ainevahetusele toimivas hulgas**. Tavaline info, et see ja see on ju kaltsiumirikas, siin ei kehti – nt spinat on ka kaltsiumirikas, kuid ei täida seda haiguspuhust tingimust. Kui raviaine segaks aga ka kaltsiumi metaboolseid rolle, lisanduks selle probleemi lahendamise või vähendamise jaoks **mõned spetsiifilised toetusained** (see nõuab süsteemseid teadmisi ainevahetusest ja antud konkreetse probleemi lahendamiseks sobiva(te) tipptoetusaine(te) toime ja metabolismi täpset tundmist). Sellise plokkskeemi rakendamine on ju tegelik süsteemne ravi: ravitoime muutub efektiivsemaks, vähem on kõrvaltoimeid. Kliinilise metaboolmika info saamine, analüüs ja lisandumine aitab seda muuta võimalikult persoonipõhiseks.

Olen oma pere liikmetele Kerstile, Chrisile, Kristelile ja Mihkel juuniorile väga tänulik, sest nad on alati mõistnud minu tegevuste eesmärke ja sisu. Täna kõiki lähedasi kaasteelisi, eriti soojalt raja hargnemiste edasiviijaid. Lõpetaksin ühe oma sõnumilaulu esimese reaga: „Kõike (kõiki) küll ei jõua laulu panna ...“.

## Mihkel Zilmer

Sündinud 15. detsembril 1948 Valgamaal

- 1959 Lepa algkool
- 1962 Pügeri kool
- 1966 Valga keskkool
- 1971 Tartu ülikool, biokeemia (bioloogia-geograafia teaduskonna ja arstiteaduskonna vaheline eriprogramm)
- 1976 Tartu ülikool, bioloogiakandidaat biokeemia erialal (PhD)
- 1982 biokeemiadotsendi riiklik ametikutse (VAK)
- 1992 Tartu ülikool, meditsiinidoktor

Ametikohad Tartu ülikooli arstiteaduskonnas:

- 1975–1978 biokeemia kateedri nooremteadur
- 1978–1979 hormonaalse regulatsiooni labori vanemteadur
- 1979–1992 biokeemia kateedri dotsent
- 1992–1997 biokeemia instituudi korraline professor, üldise biokeemia õppetooli juhataja, üldise biokeemia professor
- 1994–2013 biokeemia instituudi juhataja
- 1997–... biokeemia instituudi meditsiinilise biokeemia korraline professor
- 2013–... bio- ja siirdemeditsiini instituudi biokeemia osakonna juhataja
- 1998 Eesti Vabariigi teaduspreemia – arstiteaduse aastapreemia „Oksüdatiivse stressi patogeneetiline aspekt arteriaalse hüpertensiooni, südamepuudulikkuse, sepsise ja ajukahjustuse puhul“ kollektiivi juhina
- 2002 Eesti Punase Risti III klassi teenetemärk
- 2006 Eesti kultuurkapitali kehakultuuri ja spordi aastapreemia
- 2013 Eesti Vabariigi teaduspreemia – arstiteaduse aastapreemia „Südame- ja veresoonkonna siirdemeditsiinilised uuringud“ koos akadeemik Jaan Ehaga
- 2018 Tiiu Silla elutööpreemia pikaajalise süstemaatilise teaduse ja tehnoloogia populariseerimise eest
- 2020 Eesti Rukki Seltsi<sup>8</sup> Rukkiräägu kultuuriauhind<sup>9</sup> Eesti toitumiskultuuri edendaja
- 2020 Tartu linna aukodanik ja Tartu Suurtähe kavaler

<sup>8</sup> [https://et.wikipedia.org/wiki/Eesti\\_Rukki\\_Selts](https://et.wikipedia.org/wiki/Eesti_Rukki_Selts)

<sup>9</sup> [https://et.wikipedia.org/wiki/Rukkir%C3%A4gu\\_kultuuriauhind](https://et.wikipedia.org/wiki/Rukkir%C3%A4gu_kultuuriauhind)

*Teaduspreemia pikaajalise tulemusliku  
teadus- ja arendustöö eest*

Asta Õim



Foto: Birgit Püve

## KUJUNDILOOMEST JA EESTI KUJUNDSÕNADE ONTOLOOGIAST

### 1. Sissejuhatuseks

Inimkeel on tõenäoliselt loonud esmalt leksikaalsed vahendid reaalse füüsilise ehk materiaalse maailma objektide ja suhete tähistamiseks. Abstraktsete objektide ja vahekordade ning inimese mentaalsete omaduste, tajude, seisundite, toimingute jms edastamise tähtsuseks on laenatud leksikaalseid vahendeid juba olemasolevate, füüsilist maailma tähistavate hulgast, neid pigem ümber mõtestanud kui et selleks spetsiaalselt erisõnavara loonud. Kuidas toimub reaalse maailma objektide ümbermõtestamine? Millised neist osalevad mentaalsete omaduste tähistamises? Millised mõistevaldkonnad omavahel suhestuvad? Üheks võimaluseks on teha seda kujundliku keelendi (sh fraseologismi, metafoorse liitsõna) kujundit kandva sõna (kujundsõna, kujundituum, kujundidominandi) eristamise abil ja kaudu.

Kujundkõne uurimise (sh fraseoloogiauurimise) üks sõlmküsimusi praegusajal näib peituvat mõistelistele ülekannete automaatses leidmises kontekstist. See nõuab erinevaid eeltöid, mille hulka kuulub eeskätt fraseologismide leksikaalse koosseisu, sh kujundidominandi väljaselgitamine. Arvukatele tüpoloogilistele, leksikograafilistele ja korpuslingvistilistele küsimustele leitakse järjest sagedamini vastuseid kognitiivses paradigmas, mille järgi inimlik mõistesüsteem on struktureeritud ja määratletud suuresti metafoorselt, järelikult on metafoorselt



Valik publikatsioone pikkuse järgi. Foto: Grete Õim



struktureeritud ka mõistetele vastavad tegevused ja keeleüksused (vt nt Lakoff, Johnson, 2003: 3; Lakoff, 2006: 186; Gibbs, 2002: 262). Seejuures ei pea verbaalsed metafoorid olema alati konventsionaalsed – nii nende mõistemustreid kui ka uudset metafoorset keelt motiveerivad ühed ja samad argitunnustes olulised metafoorsed teadmised põhimõistetest. Need teadmised mõjutavad idioomide<sup>10</sup> keelelist käitumist, ajendavad meid kasutama ja mõistma mitteidiomaatilisi väljendeid, uudseid verbaalseid metafoore. Sellepärast ei ole õige käsitleda paljusid kõnes ette tulevaid väljendeid kuidagi teisiti – nad kõik peegeldavad keelelisi ja mõistelisi teadmisi, mida kasutatakse igapäevastest kogemustest rääkides (Gibbs, 2002: 262 jj, 318).

## 2. Eesti fraseoloogia empiiriline materjal

Viimastel aastatel on Eestis korrastatud ja uuritud põhiliselt arhiivifraseoloogiat. Uurimismaterjal pärineb Eesti kirjandusmuuseumi Eesti rahvaluule arhiivi kõnekäändude kartoteegi tüpoloogilise ja mõistelise töötlemise tulemusena koostatud „Eesti fraseologismide elektroonilisest alussõnastikust“. Nimetatud kartoteegi keelematerjal on valdavas osas üles kirjutatud keelejuhtide suulisest kõnest mitte spetsiaalselt, vaid rahvaluule ja murdekeele kogumise kõrvalt (vt ka Krikmann, 1999), ning on pärit põhiliselt 20. sajandi esimesest poolest. Vanimad üleskirjutused kartoteegis on 19. sajandi algusest, uusimad 20. sajandi lõpust. Võib öelda, et see suhteliselt sihipäratult kujunenud keelekogum annab 150 aasta lõikes teatava pildi mitte niivõrd eesti fraseoloogiast, kui just sellisest keelekasutusest, mida keelejuhid jt on intuiitiivselt pidanud metafoorseks (põhjalikumalt Õim, Õim, 2011). Siiski on selle kartoteegi alusel valminud „Eesti kõnekäändude ja fraseologismide andmebaas“ (EKFA), „Eesti kõnekäändude ja fraseologismide mõistestik“ (Õim, 2008) ning eespool mainitud „Eesti fraseologismide elektrooniline alussõnastik“ (FES), mis aitavad empiirilises materjalis orienteeruda ja hõlbustavad selle uurimist mitmest aspektist.

EKFA on tüpoloogilise ülesehitusega kõnekäändude ja fraseologismide leksikaalsemantiline andmebaas, mis sisaldab digitaalsel kujul u 160 000 kõnekäänuteksti koos arhiiviviite ja -andmetega tekstide kogumiskoha, kogumisaja, koguja ja keelejuhi kohta. Et materjalile paremini ligi pääseda, lemmatiseeriti väljendid ja loodi kõnekäändude ning fraseologismide mõistestik, mis sisaldab 998 ülemtasandi mõistet (Õim, 2008). Mõistetena on käsitletud teadmiste põhiüksusi, mis on kategoriseerimises ja mõistestuses (tähenduse konstrueerimises) kesksel kohal. Materjal on märgendatud mõistetasandil vastavalt tähendusele.

Paraku ei andnud kõnekäänukartoteegi korrastamiseks valitud folkloristlik tüpoloogiline lähenemine rahuldavaid tulemusi (vt lähemalt Õim, K., 2005), mis tõi kaasa vajaduse tüpologia ja fraseologismilemmade parandamise järele.

<sup>10</sup> Termineid *fraseologism* ja *idioom* kasutan sünonüümidena.

Nii valmiski 2011. aastal teauruselaadne FES, mis toetub nimetatud kahele veebirakendusele, kuid on suuresti konkretiseeritud: EKFA rohkem kui 35 000 väljendi asemel on FES-is 20 749 fraseologismi, mis on analüüsitud kognitiivse keeleteaduse põhimõtetel ja koondatud mõisteseoste järgi. Selles mõistelises ainekogumis 1) eksplitseeritakse fraseologismide tähendusi motiveerivate mõistemetafooride sihtvaldkonnad, 2) käsitletakse fraseologisme süntaktiliste üksustena ning 3) eksplitseeritakse fraseologismide morfosüntaktiline struktuur. Et siduda üksteisega haakuvad mõisted, on rajatud mõisteülene süsteem: mõisted on jagatud ja märgendatud vastavate üldmõistete järgi, viimased omakorda mõisteklasside ja mõistekategooriate järgi. Kasutajaliides võimaldab lisaks andmete lihtotsingule leida väljendeid mõistelise kuuluvuse ja funktsiooni järgi ning annab sedakaudu ka teatava ülevaate eesti vanemate väljendite tähendustest, semantilistest seostest, süntaktilistest mallidest, leksikaalsetest jt üldisematest tunnustest. Sõnastikus antav eesti fraseologismide terviklik semantiline, süntaktiline ja morfoloogiline kirjeldus võib olla lähtealuseks järgnevatele eesti fraseoloogiat käsitlevatele uurimustele. Märkigem, et FES-ist on fraseologisme lihtne leida ka siis, kui kasutaja ei tea, millist konkreetset sõnaühendit või selle vormi otsida, kuid suudab otsitavat seostada näiteks mõne ontoloogilise mõistekategooriaga (vt ka Espinal, 2005: 513 jj).

### 3. Kujundliku keelendi (fraseologismi) idiomaatiline kese

Fraseologismi käsitatakse FES-is ja ka käesolevas artiklis kui konventsionaalset keeleüksust, mille mõistmiseks ei piisa ainult keele grammatikareeglite ja sõnavara tundmisest (vt nt Baranov, Dobrovolski, 1991: 7, 2005: 8; Evans, 2007: 105). Ehk teisisõnu: fraseologism on selline keeleüksus, millel on oma tähendus-sisu, vorm ja kujundituum. Viimast on nimetatud ka keskseks pildielemendiks, kujundlikuks sisuelemendiks, tuumelemendiks, sisudominandiks, idiomaatilis-eks keskmeks, kujundsõnaks. Matti Kuusi (1963: 340) on üle poole sajandi tagasi kasutanud terminit *ydin*, mis iseloomustab seda nähtust ehk kõige paremini.

Fraseologismi kujundituum võib olla leksikaalselt erinevalt vormistatud: alates ühest sõnakujust (nt lihtvõrdlustes *kui karu*) kuni mõistekompleksini lausekujulistest väljendites (nt *Oleks onul küüned, roniks puu otsa*). Et väljendist üles leida selle kujundlik sisudominant, tuleb lähtuda kujundi tekkemehhanismist ning arvestada, milliste semantiliste muutuste käigus ja tulemusena see on tekkinud ning millised formaalsed leksikaalsed ja grammatilised muutused leivad aset väljendi aktualiseerumisel. Kujundituuma eristamise eesmärk seisnebki selles, et tuvastada need reaalse maailma objektid, mis osalevad mentaalsete omaduste tähistamises, ja selle kaudu jõuda mõistevaldkondadeni, mis omavahel suhestuvad.

#### 4. Kujundliku keelendi tekkemehhanismiks on übermõtestamine, semantiline teisenemine.

**4.1. Übermõtestamine ehk semantiline teisenemine** on operatsioon, mille käigus ühte mõistelaske kuuluv(ad) tähendus(ed) projitseeritakse teisele, tulemuseks transformatsioon – A on B mingi toimingu alusel (Baranov, Dobrovolski, 1996: 53 jj, 2008: 33–46). Vaatame seda sõna *nina* näitel.

- (1) *Ta nuuskas nina.*
- (2) *Ta seisis laeva ninas.*
- (3) *Ta hõõrus salvi nina alla ohatisele.*
- (4) *Ta hõõrus mulle viltulaskmist nina alla.*

Lausetes (1) ja (3) on *nina* kasutatud otsetähenduses, tähendus A 'inimese hingamisteede algusosa' on ka lauses sama, seega A on A. Lauses (2) on *nina* kasutatud üle kantud tähenduses, tähendus A on lauses kasutatud tähenduses B 'mingi asja, antud juhul laeva eenduv ots' ning tegemist on übermõtestamisega lekseemi tasandil, seega A on B. Lauses (4) on über mõtestatud lisaks *ninale* ka verb *hõõruma* ning tulemuseks on uus, teise mõistevaldkonda kuuluv tähendus 'kellelegi ühte ja sama ette heitma'. Projektsioonitehteks R on nii (2) kui ka (4) puhul metafooril baseeruv ülekanne.

**1) Terviku übermõtestamise** käigus hakatakse otsetähenduses lekseeme kasutama muutmata kujul metafoorselt: väljend A, millel on situatsioonis A tähendus A, mõtestatakse situatsioonis B über tähenduses B (Baranov, Dobrovolski, 2008: 33–34). Näiteks väljenditele *Ameerikat avastama, naelapead tabama, omil jalul seisma, karvu pihku võtma, juukseid katkuma, härjal sarvist haarama, siga ka ei söö* on ühine see, et nad on kasutatavad vastavates situatsioonides niisuguses tähenduses, mis tuleneb nimetatud sõnaühendite komponentide tähendustest. Übermõtestatuna teistes situatsioonides tähendavad nad hoopis midagi uut, vastavalt tähendustes 'midagi ammutuntut uue pähe välja pakkuma', 'täpselt toimima', 'majanduslikult ise toime tulema', 'karistama', 'meeleheitel olema', 'otsustavalt tegutsema hakkama' ja 'täiesti kõlbmatu olema'. Seega ei iseloomusta idioomaatilises üksnes fraseoloogiat, vaid ka teisi loomulikke keelekasutusse kuuluvaid keelendeid. Kui samasugune semantiline teisenemine leiab aset lekseemi tasandil, siis tekib metafoorse või metonüümilise ülekanne tulemusena polüseemne lekseem, nt *lammas* 1. sõraline villkattega koduloom, 2. lambaliha (*hautatud lammas*), 3. lambanahk (*Ungari lambast kasukas*) või 4. alistuv ning arg inimene, tossike (*Ta pole mees, ta on lammas*).

**2) Intensionaalne übermõtestamine** erineb terviku übermõtestamisest selle poolest, et algsel sõnaühendil puudub tõeväärtus ehk tõe vastav situatsioon (Baranov, Dobrovolski, 2008: 34). Üpris raske on ette kujutada olukordi, mida iseloomustaksid otseses tähenduses *veresaun, jalgu selga võtma, torm veeklaasis, sääsest elevanti tegema*.

**3) Komponentikeskne ümbermõtestamine** leiab aset juhtudel, kui sõnühendis teiseneb semantiliselt iga komponent eraldi ning väljendi tähendus formuleerub koostisosade ümbermõtestatud tähendustest (Baranov, Dobrovolski, 2008: 35). Näiteks väljend *ussike põrmus*, millel puudub korrelaat otsese tähendusega, on tekkinud koostisosade *uss* 'loogeldes liikuv pikliku kehaga selgrootu' ja *põrm* 'muld, maapind, tolm' ümbermõtestamise tulemusena, kusjuures mõlemad komponendid osutavad metafoorselt inimese madalale sotsiaalsele staatusele: *ussike* 'haletsusväärne, tähtsusetu inimene', mida võimendab deminutiivliide *-ke*, ning *põrmus* 'madalas, alandatud olekus'. Vrd veel: *siidis ja sametis käima ~ elama* (*siidis, sametis* 'kvaliteetne hinnaline kangas' > jõukas elu), *kärina ja mürinaga* 'hoogsalt, intensiivselt' (*kärin, mürin* 'hooga tegevusega kaasnev heli' > kiirus). Selline idioomi tekkemehhanism ei eelda tervikkeelendi metafoorset ümbermõtestamist, vaid väljend pannakse kokku ümbermõtestatud komponendid ükshaaval.

**4) Terviku ositise ümbermõtestamise korral** ei mõtestata ümber kõiki väljendi tähendust kandvaid komponente, vaid üksnes osa neist (Baranov, Dobrovolski, 2008: 44–45). Mõnikord säilitavad oma esialgse otsese tähenduse isegi mitu semantiliselt olulist osist: *kõvera kase kaudu sugulane* 'kauge sugulane', *valetab nii et suu suitseb* 'palju valetama', *oma peaga vastutama* 'oma eluga garanteerima, vastutama', *silmi peast nutma* 'palju nutma', *raha sügeleb taskus* 'keegi tahab raha kulutada', *sööb nagu lind* 'sööb väga vähe', *laulab nagu linnuke* 'laulab hästi; räägib ladusalt'. Harald Burger (2010: 40) nimetab selliseid väljendeid osaidioomideks (sks *Teil-Idiome*). Fraseologismide areng näitab, et diakroonilisest aspektist võib ka mõistemetafoori kasutamata osade rakendamine päädida metafoorsete lekseemide leksikaalse teisenemisega, vrd järgmisi näiteid FES-ist: *kui oks tuule käes* 'ilma kaitseta, hoolitsuseta, näiteks vaeslaps', *kui leht tuule käes* 'ebapüsiv, ebakindel, näiteks sõprus' ja *kui puu tormi käes* 'kahtlev, otsustusvõimetu'; *käed on kinni* 'saamatu, aeglane', 'hõivatud', *käed on kõhus kinni* 'saamatu, aeglane' ja *käed on süles kinni* 'naine väikese lapsega hõivatud', *käed külmad* tähenduses 'surnud' ja *käed külmad kui surnul* 'külmad käed'.

**5) Grammatiliste omaduste teisenemisel** muudab väljendi sisu kandev komponent oma kategoriaalset kuuluvust (vt Korhonen, 2002: 402; Baranov, Dobrovolski, 2008: 38). Näiteks väljendis *ehku peale* täidab sidesõnast komponent *ehk* substantiivi rolli ning saab nimisõna omadused: 1) ei vormista lausesisest rinnastust nagu *ehk*-sidesõnale kohane, vaid täidab väljendi struktuuris moodustaja rolli, 2) käändub (esineb ainsuse genitiivi vormis) ja 3) omab leksikaalset tähendust 'ebakindel olek, ebakindlus'. Lauses talitleb väljend *ehku peale* määrusena ning on ilmselt aja küsimus, mil need kaks sõna sulavad kokku liitmäärsõnaks *ehkupeale*.

Nimisõna funktsioone täidavad väljendites lisaks sidesõnadele (*agal on saba taga*) ka pronoomenid (*ah sa mu meie, kus sa sellega, sina peal*) ning teistesegi

mittetäistähenduslikesse muutumatutesse sõnaliikidesse kuuluvad sõnad, nagu *aitäh eest, ei ütle ei ega jah, mitte üks noh*.

**6) Näiv ammandatus** on üks idiomaatilisuse kodeerimise viise, milles loetletakse üles mingi hulga mõned elemendid, mis ei hõlma koguhulka, kuid mida interpreteeritakse nii, nagu nad teeksid seda (Baranov, Dobrovolski, 2008: 40–41). Tavaliselt märgivad sellise väljendi elemendid millegi piirmäära. Näiteks *ei lausu musta ega valget* ei tähenda 'ei ütle musta' ja 'ei ütle valget', vaid 'ei ütle seda, mis algab mustaga, hõlmab kõiki vahetoone ja lõpeb valgega' ehk teisisõnu 'ei ütle mitte midagi, vaikib'. Eesti keeles on mitu vaagelementidega järjestatud hulga konstruktsiooni.

(1) *Ei X ega Y*, mille korral X ja Y tähistavad sageli piirelemente, nt *ei anna kuiva ega märga, ei ole otsa ega äärt*. Hulka ja määra märkivate elementide valikut võib eesti keeles tõenäoliste objektide kõrval sagedasti dikteerida üksnes nende häälikuline kooskõla, riim ja rütm. Näiteks *ei ole pala ega pauku* ei hõlma potentsiaalseid omamisobjekte, ometi me mõistame seda väljendit just kõike hõlmavana. Konstruktsioon *ei X ega Y* on eesti fraseoloogias väga produktiivne: *ei kihku ega kahku, ei kippu ega kõppu, ei ole rege ega ratast, ei pääse läbi hiir ega harakas, ei keetu ega kannikat, ei saanud suhu ega silma, ei ole kotis ega sapis, ei ole tegijat ega olijat*.

(2) Konstruktsioon *X ja Y: risti ja põigiti, risti ja rästi* 'igati, kõigiti' (*otsus oli risti ja rästi läbi kaalutud*), *kopsud ja maksad* 'kõik siseelundid', *luku ja riivi taga, liha ja veri, lihast ja luust, teeb uut ja vana*.

(3) Järjend *ei ole ammandav ka konstruktsioonis X või Y*, kus *või* vormistab ühendavat rinnastust: *võta või jäta / võtta või jätta* (*koer oli võta või jäta hunt*), *nuta või naera, võta heaks või pane pahaks, ees või taga, surm siin või Siberis*.

(4) Näivale ehk pseudoammandatusele on lähedased ka konstruktsioonid *iga*-komponendiga, kus *iga* otseseid tähendusi 'ükskõik milline üksik paljude omataoliste hulgast' ja 'igasugune, ükskõik missugune paljude erinevate hulgast' interpreteeritakse ammandatusena: *iga hinna eest, iga juuksekarva otsas tilk üleni tugevasti higine*, *iga ihukarvaga* 'kogu oma olemusega', *iga kandi pealt* (*seda asja kaaluti iga kandi pealt*), *logiseb igast tapist, igas tükis* (*igas tükis parem*).

**7) Tsitaadi (sh vanasõna) teisenemine.** Nagu eespool märgitud, võivad üht ja sama kujundimehhanismi järgivad keelendid leksikaliseeruda erineval moel – polüseemse lekseemina, fraseologismina, vanasõnana. Kõigil juhtudel, kui mingi väljend on moodustatud teise baasil, viitab selle tähendus mingil viisil lähteväljendi semantikale (vt Baranov, Dobrovolski, 2008: 39–40). Siia kuuluvad näiteks autoritsitaadid ja vanasõnade baasil tekkinud fraseologismid: *Ega inimene varnast võtta ole* (EV 2090), *Egas mägi varnast võtta pole* (EV 7066)

ja varnast võtta olema. Vanasõna ja fraseologismi ilmsem erinevus on selles, et vanasõnal on üldjuhul didaktiline, fraseologismil tähistav ülesanne (vt Krikmann, 1997: 52 jj).

Fraseologismid on vanasõnadega võrreldes oma suhteliselt mitmekesisema ja vabama varieerumise tõttu kasutuses tavalisemad ja elujõulisemad. Nagu näitab FES-i materjal, saavad vanasõnade fragmentidest tihti iseseisvad idiomaatilised keelendid. Näiteks tuntud vanasõna *esimene vasikas läheb aia taha* (EV 698) on taandunud idioomiks *aia taha minema*, mille tekkeprotsessi võib kujutleda kaheetapilisena. Esimesel etapil leiab aset otsese tähendusega väljendi didaktiline üldistamine – 'sellel, kes proovib midagi teha, ei pruugi see esimesel katsel õnnestuda' – ning tulemuseks on vanasõna tähenduses 'esimene katse ebaõnnestub'. Teisel etapil on reduktsiooni käigus kahanenud väljendi vorm ja avardunud sisu ning selle tulemuseks on idioom *aia taha minema*, millel on suhteliselt lai ja üldine tähendus 'ebaõnnestuma'.

Autoritsitaatide ümbermõtestamisega on tegemist meile hästi tuttavate näidetega. Juhan Liivi jutustuses „Peipsi peal“ hüüab uppumisest pääsenu: „Jaak, maa, kurat, jalad on juba põhjas!“ Semantiliselt ümbermõtestatuna tunneme selle baasil tekkinud väljendit *jalad on põhjas* üldistatud tähenduses 'suur hädaoht on möödas'. Oskar Lutsu „Kevade“ järgi tuntuks saanud *Kui Arno isaga koolimajja jõudis, olid tunnid juba alanud* on läbi teinud sedavõrd palju leksikaalseid modifikatsioone, et selle aktualisatsioonid oleks õigem üldistada süntaktiliseks malliks *kui N X-sse jõudis, oli Y juba alanud*. Algne tähendus 'Arno jäi kooli hiljaks' on teisenenud tähenduseks 'keegi on millegi alustamisel, millelegi jaole jõudmisel hilinenud, teistest maha jäänud', nt *Kui väike kalamees [...] isaga koos kalale jõudis, oli masu juba alanud*;<sup>11</sup> *Kui vahetusüliõpilane koju tagasi jõudis, oli eesti rahvas juba välja surnud*. Või tuntud laulust pärit *jätke võtmed välja-poole*, mille algne tähendus sisaldas üleskutset igal ajal sõpru võõrustada, on teisenenud humoorikaks hoiatuseks halbade kavatsustega sissetungijate vastu: *Jutt võtmete väljapoole jätmisest varga tarbeks on muidugi liialdus, küll aga ei maksaks*.<sup>12</sup>

## 4.2. Fraseologismide tuumelemendi ehk kujundsõna formaalne teisenemine

Kui otsetähenduses lekseemid saavad metafoorse tähenduse, ilma et nende endiga mingeid muutusi toimuks, siis metafoorsed lekseemid võivad teiseneda nii leksi-kaalselt (nt asenduvad fraasi osised) kui ka süntaktiliselt (nt muutub keelendi sõnaliik või süntaktiline funktsioon).

Fraseologismide seas ei ole kuigi palju muutumatuid ehk klišeelisi idiomaatilisi

<sup>11</sup> <http://www.kalale.ee/foorum/abiks-algajale/7C6A?page=0> – 25.05.2023.

<sup>12</sup> <https://tartu.postimees.ee/159266/jatke-votmed-valjapoole-kui-te-lahkute> – 25.05.2023

keelendeid (nt *nagu Jeeriku pasun*). Enamasti leiab neis aset mingi leksikaalne või grammatiline muutus. See on loomulik ja seletatav loova kognitiivse protsessina: keeleline loovus tuleneb meie kommunikatiivsest eesmärgist kohandada keeleüksused (kognitiivses grammatikas – juurdunud vahendid) keerukate ja pidevalt muutuvate mõistestamiste kodeerimiseks kontekstuaalselt sobivalt (Langlotz, 2006: 175, 188). Kõiki fraseologismi tekstilise kasutuse juhtumeid ei ole sugugi alati õige pidada leksikaliseerunuks. FES-is demonstreerivad seda üleskirjutused, mis pärinevad eri murdealadelt ja on suure ajalise distantsiga. Fraseologismide teisendid näitavad neid grammatilisi ja leksikaalseid mooduseid, kuidas üht või teist kujundit on eri murretes pika aja vältel kasutatud.

Kujundsõna formaalse teisenemises eristab Andreas Langlotz tavalist, juhuslikku ja pseudoteisenemist (Langlotz, 2006: 215, 216). Tavalise formaalse muutuse tulemusena tekivad 1) institutsionaliseerunud formaalsed teisendid, nagu *ei ole saba ega sarvi > saba ega sõrga ~ hända ei sarve ~ hända ega otsa ~ saba ega hända ~ suud ega saba*, või institutsionaliseerunud polüseemia, nagu *käed lööma* 1. 'kihla vedama' > 2. 'kokku leppima'; 2) süsteemsed teisendid, nagu *mantlit pärima > mantlipärija, mantlipärimine, auku kaevama > augukaevaja; surm otsib laternatulega taga > otsib surma laternatulega taga*.

Fraseologismide tavalised teisendid on loodud kontekstist sõltuva diskursiivse kavatsuseta. Nad on korduvad ja institutsionaliseeritud ning võivad seega olla leksikograafiliselt fikseeritud. Süsteemsetel teisenditel säilib nende regulaarne morfosüntaktiline ja süntaktiline variaablus. Tavalised teisendid kattuvad osaliselt juhuslikega, mille hulka kuuluvad mh süsteemsed kodeeritud kõrvalekalded idioomi põhivormist. Juhusliku teisenemise tulemusena sünnivad kas 1) süsteemsed juhuslikud teisendid, nt *paneb põhja peale > pane põhi püsti ~ viska põhi peale ~ Põhi peale! ~ Põhi välja!*, 2) taotluslikud, teadlikud sõnamängud, nt *augutäide > auk ei tohi tühi olla* või 3) kogemata tekkinud valeteisendid ja keelevääratused, nt (naerab) *nii et vats vabiseb > (naerab) et kõht loksub*.

Juhuslikud teisendid luuakse diskursiivsetel eesmärkidel ühe kindla kasutusündmuse käigus. Need on ajutised, neid piirab kontekst ja kontekst, milles nad esinevad. Seetõttu ei saa juhuslikke teiseid fikseerida, samuti ei saa nad kognitiivselt juurduda. Fraseologismide juhuslikud teisendid hõlmavad ka sõnamänge (Langlotz, 2006: 177, 199). Sõnamänguga on tegu näiteks siis, kui fraseologismi kasutatakse meelega mitmetähenduslikult või kui fraseologismi kasutamisel tekib vastuolu selle konventsionaalse idiomaatilise tähendusega. Keelevääratused on ajutiste kõrvalekalletena ebaolulised (Langlotz, 2006: 201). Oluline on, et mistahes uudne idiomaatiline konstruktsioon oleks kommunikatiivselt toimiv ja niivõrd konventsionaalne, et kuulaja suudaks selle kontekstile viitamise ja oma mälus salvestatud lingvistiliste skeemide abil ära tunda ja dekodeerida. Seega on idioomide muutmine kasutuskeskne.

Fraseologismide pseudoteisendid on tõlgendatavad ainult sõna-sõnalt, nad ei aktiveeri idiomaaatilist tähendust ega ole kasutuskontekstis äratuntavad, nt *teravad küüned* > (ära arva, et minu) *küüned on nürid* (Langlotz, 2006: 177, 224).

### 4.3. Mõiste abil kujundsõnani

Mõisted kuuluvad struktureeritud ja korrastatud mõistesüsteemi ning võivad olla kodeeritud keelespetsiifiliselt, st leksikaalsete mõistetena. Kuigi tegu on suhteliselt püsivate kognitiivsete olemitega, muudavad neid jätkuvad, samas juhuslikud ja korduvad kogemused (Evans, 2007: 31, 38). Tähenduse konstrueerimine toimub mõistetasandil: selle käigus ajendavad sõnad jm keeleüksused mõisteliste operatsioonide organiseerimist ning taustteadmiste rakendamist. Seega on tähendus pigem protsess kui miski, mida keel „pakendab“ (Evans, 2007: 131).

Kujundlikud keelendid kasutavad suure tõenäosusega meie metafoorselt liigendatud mõistete süsteemi, rajanevad sellel ja esinevad harva sellest sõltumatult (Lakoff, 2006: 213). Argitunnetuses olulised metafoorsed teadmised põhimõistetest ajendavad meid sama hästi kasutama ning mõistma idiomaaatilisi, mitteidiomaaatilisi ja ka uudseid metafoorseid keelendeid (vt Gibbs, 2002: 318). Stabiilne vastavus mõistealade mõistete vahel tagab metafooride mõistmise kõrval ka nende leksikaliseerumise ja leviku, mis omakorda kinnitab püsikindla ülekande olemasolu (vt Lakoff, Johnson, 1999: 149). Sama skeem rakendub vanema keele metafooride mõistmisel sünkroonsel tasandil.

FES-i üks eesmärke oli sihtmõistete formaliseerimine. Semantiliselt analüüsiti 20 749 fraseologismi, mille tulemuseks saadi keelelis-ontoloogiline ülevaade fraseologismide tähenduse aluseks olevate metafoorsete ülekannete sihtmõistetest. Makrotasandil ongi FES-i põhiüksusteks 1893 mõisteartiklit, mille keskmes on vastava sihtmõistega semantiliselt või kognitiivselt seotud ja seega suhteliselt lähedase tähendusega fraseologismid. Polüseemsed või homonüümsed fraseologismid kuuluvad mitmesse mõisteartiklisse (neid on 6064). Seega koondab FES 26 813 tähendusüksust, mis on mõisteartiklites järjestatud morfosüntaktilise struktuuri järgi. Metafoori allikmõisteid analüüs ei hõlmanud, mistõttu fraseologismide mõistelist motivatsiooni ei ole FES-is eksplitseeritud.

Allikmõisteni jõudmiseks tuleb kõigepealt kindlaks teha väljendi lähtealus, st reaalse maailma objekt. Näib, et selle leidmiseks on otstarbekas lähtuda sihtmõistest. FES-is on kasutusel hierarhiliselt jagunev mõisteülene süsteem: mõistekategooria > mõisteklass > üldmõiste > mõiste ning kogu materjal on sellekohaselt märgendatud. Eesmärk on siduda üksteisega erinevaid mõisteid (nt SUGULASED ja LAPSED; VANADUS ja SURM) ning välja tuua paradigmaatilised mõisteseosed. Mõistehierarhia madalaima taseme üksusi käsitatakse FES-is kui metafoori sihtmõisteid, mis motiveerivad koos allikmõistetega enamiku fraseolo-



gismide tähendusi (mõistelise allik- ja sihtvaldkonna eksplitseerimise olulisusest fraseologismide mõistelisel organiseerimisel vt Õim, K., 2009). Eeldatakse, et sõnastikukasutaja teadmised fraseologismist sõltuvad suuresti tema võimest tajuda mõistelisi seoseid (vt Espinal, 2005: 513, 523), et mõisteline esitus suunab suurema tõenäosusega fraseologismide konkreetse valikuni (vt Kövecses, 2000: 3 jj). Kuna selline mõistesüsteem viib kokku samal ontoloogilisel ülekandel põhinevad semantiliselt seotud ehk sama üldise ja denotatiivse tähendusega väljendid, siis see mitte üksnes ei kajasta fraseologismide tähenduse arenemisjärke, teisenemist ja funktsioonimuutusi, vaid hõlbustab ka allikmõistet katva leksikaalse materjali väljaselgitamist. Näiteks mõiste *rumalus* koondab väljendid, milles on hõlpus eristada loomkujundeid: *nagu lammas*, *nagu lakkumata vasikas*, *nagu vana kass ahju peal*. Mõiste *erinev* alla kuuluvad samas või sarnases tähenduses fraseologismid, millest paljudel on sama või sarnane ehitus ning mille lähtealaks on aine, asi, loom, kehaosa või astronoomiline mõiste: *teisest puust*, *teisest savist*, *teist nahka*, *teisel karval*, *kui valge vares*, *justkui saarlase saapatikud*, *kui tuli ja vesi*, *nagu maa ja taevas*, *nagu siga ja hani*, *nagu siga ja kägu*, *nagu öö ja päev* jne. Mõiste *jäik* 'paindumatu' baseerub kõvade asjade omadustel: *kont kõhus*, *kange kui pulk*, *nagu küünarpuu alla neelanud*, *nagu nui*, *nagu puupakk*, *nagu puukaru*, *nagu puuhobune*, *nagu puujalge peal* jpt.

## 5. Eesti fraseologismide kujundsõna sagedus ja ontoloogiline iseloomustus

### 5.1. Kujundsõnade sagedusest

Temaatika poolest peegeldub fraseoloogias antropotsentristlik maailmanägemine – fraseoloogia huvifookuses on inimene ja inimestevahelised suhted, nii sotsiaalsed kui ka majanduslikud. Märksa vähem on neid väljendeid, mis peegeldavad arusaamu maailma asjadest.

FES-i jaoks välja töötatud ühtse keelelis-ontoloogilise mõistehierarhia järgi (Õim, Õim, 2011: 849) kuulub mõistekategooriate hulgas ettearvatult enim materjali kategooriasse INIMENE (77,9%), järgnevad KVALITEET (10,5%), MAAILM JA LOODUS (1,99%), HULK JA MÄÄR (1,61%), AEG (1,53%) ning ÜLELOOMULIKUD NÄHTUSED (0,24%). Kategooriate hulgas erandlikku FUNKTSIONAALSETE VÄLJENDITE (6,17%)<sup>13</sup> rühma on arvatud muudest fraseologismidest täpsema ja piiratud pragmaatilise orientatsiooniga viisakusväljendid (nt *ole meheks*; *võta heaks*), hüüatused ja hüüded (nt *oh sa sula*; *oh mina vaene mehike*, *kaks jalga*, *kolmas lühike*), sõimusõnad (nt *vana hapukäkk*), kiirkõned (nt *kuuratsanikud kuuvalgel ööl*) jms.

INIMESE kategooria hõlmab omakorda suurima hulga mõisteklasse. Kõige rohkem fraseologisme kuulub selles kategoorias ülekaalukalt mõisteklassi INIMENE KUI TERVIK, järgnevad klassid INIMESTEVAHELISED SUHTED; TÖÖD JA TEGEMISED, ELATUS-

<sup>13</sup> Siin peame silmas tähendusüksusi, mida on kokku 26 813.

ALLIKAD; OMAND JA OMANDISUHTED; HALB JA HEA ELU; KODU JA MAJAPIDAMINE, RÕIVAD; ÜHISELU KORRALDAMINE ning ABIELU, PEREKOND JA SUGUVÕSA; kõige vähem materjali leidub klassis INIMENE ISE. Mõisteklassis INIMENE KUI TERVIK hõlmavad enim fraseologisme üldmõisted PSÜÜHIKA ning ELUTÄHTSAD TOIMINGUD JA HARJUMUSED; järgnevad FÜSIOLOOGIA, KÕNEAKTID, FÜÜSIS, KEHAOSAD, AISTINGUD, MÖTTETEGEVUS, MORAAL, VANUS, SUGU, LIIGUTUSED ja INIMESE OLEMUS.

Kirjeldatud mõistekategooriat INIMENE katvate fraseologismide kujundsõna kuulub ontoloogiliselt suuremalt jaolt samasse mõistekategooriasse. Kuna inimliku argireaalsuse kujundamisel on kesksel kohal metafoorselt liigendatud mõistete süsteem, inimese mõtlemisprotsessid on suuresti metafoorsed ja oma metafoorset mõistesüsteemi kasutavad inimesed teadvustamatult (Lakoff, Johnson, 2011: 37 jj), siis leidub keeles lõputult mõistemetafoore, ent erinevate kujundsõnade rakendus ning semantiline koormus on siiski väga erinev.

Arvo Krikmann on juhtinud tähelepanu sellele, et folklooriüksuste kui tüüpide sageduslikul käitumisel on täielik analoogia Zipfi<sup>14</sup> reeglina: mingis suuremas loomulikus allikmaterjalis on kõige rohkem väheproduktiivseid ning haruldasi tüpoloogilisi üksusi (st laule, jutte, vanasõnu jne), keskmine hulk keskmisi ja hästi vähe tohtu korduvusega üksusi (Krikmann, 1997: 187–191). See reegel kehtib ka fraseologismide kujundsõna kohta (vt tabel 1).

FES-i 20 749 fraseologismis on eristatud 3620 kujundsõna. Ülevaade kujundsõnade sagedusest – harvad, keskmise sagedusega ja väga sagedad – on esitatud tabelis 1. Selles toodud arvandmetesse tuleks suhtuda teatud mõõndusega, sest kujundsõna määramiseks puuduvad objektiivsed kriteeriumid. Subjektiivsuse moment ja sellest tulenev vigade võimalikkus ei muuda siiski põhimõttelist üldpilti.

Nagu tabelist 1 nähtub, on kujundsõnade arv ja nende kasutussagedus pöördvõrdeline. Üle poole kujundsõnadest (2078) esinevad vaid ühes või kahes väljendis – neid fraseologisme võib nimetada haruldasteks.

Suure semantilise koormusega kujundsõnad (vt tabel 2), mille esinemus haarab 50 ja rohkemat väljendit, moodustavad kujundsõnade koguhulgast (3620) väikese osa (61), ent neid sisaldavaid fraseologisme on palju (5456 üksust 20 749-st). Sagedusrea tipus (200–273 esinemust) on kujundsõnade ja fraseologismide koguarvu suhe vastavalt 6 ja 1546.

---

<sup>14</sup> Kvantitatiivse e statistilise lingvistika rajaja George Kingsley Zipfi reegel: piisavalt pikas loomulikus tekstilõigus on tohtu hulk vähesagedasi, keskmine hulk keskmise korduvusega ja väga väike hulk tohtu korduvusega grammatiseerunud sõnu, vt <http://haldjas.folklore.ee/~kriku/LEX/LOENG4.HTM#N42> – 25.05.2023.

**Tabel 1.** Kujundsõnade esinemissagedus fraseologismides.

Sagedus	Kujundsõnade arv	Kujundsõnade osakaal (%)
1	1566	43,25
2	512	14,14
3	323	8,92
.....		
6	126	3,4
7	85	2,3
8	67	1,8
.....		
20	11	0,30
21	12	0,33
22	14	0,38
23	12	0,33
.....		
108	3	0,082
124	2	0,055
.....		
171	1	0,027
196	1	0,027
229	1	0,027
273	1	0,027

**Tabel 2.** Saja sagedama kujundsõna ja fraseologismide suhe.

Sagedus	Kujundsõnade arv	Kujundsõnade osakaal (%)	Fraseologismide arv	Fraseologismide osakaal (%)
37–50	40	1,10	528	2,54
51–100	33	0,91	1624	7,77
101–150	15	0,41	1259	6,06
151–200	6	0,16	1037	4,99
200–250	2	0,05	478	2,30
251–273	4	0,01	1068	5,14
<b>Kokku</b>	<b>100</b>	<b>2,64</b>	<b>5994</b>	<b>28,8</b>

Nagu tabelist 2 näha, moodustavad sada sagedamat kujundsõna alla kolme protsendi kujundsõnade koguarvust (3600), kuid hõlmavad ligi kolmandiku (5994) fraseologismide koguarvust (20 749). Niisiis, fraseoloogias ilmneb jõuliselt vanasõnadest ja mõistatustest tuttav tendents: väike arv kujundsõnu – suur arv väljendeid, suur arv kujundsõnu – väike arv väljendeid.

## 5.2. Kujundsõnade ontoloogiast

Saja kujundsõna sagedustabel 3 on koostatud selle järgi, kui mitme eri fraseoloogiemi idiomaatilises keskmes mingi argireaalsuse mõiste osaleb. Saja enim kasutatud igapäevamõiste (kujundsõna) väikseim esinemus on 37 ja suurim 274 väljendit. Ontoloogilised sfäärid, milles realiseeruvad nii konventsionaalsed kui ka mittekonventsionaalsed ülekanded, on ootuspäraselt seotud inimliku ja zooloogilise sfääriga (loomad, linnud jt). Botaaniline sfäär, aeg, astronoomia, meteoroloogia ja üleloomulikud jõud on esindatud napilt. See kinnitab fraseoloogismide inimkeskset suunitlust.

**Tabel 3.** Saja kujundsõna ontoloogiline jaotus.

<b>Ontoloogiline sfäär</b>	<b>Kujundsõnade arv</b>
<b>Inimsfäär</b>	<b>69</b>
kehaosad	24
inimene kui selline	6
mentaalne külg	12
füsioloogilised eritised	2
toit	6
eluase	2
esemed	8
rõivad	4
ained	3
raha	2
<b>Zoologia</b>	<b>23</b>
koduloomad	10
metsloomad	4
linnud	4
putukad	2
närilised jm	3
<b>Botaanika</b>	<b>1</b>
<b>Aeg</b>	<b>2</b>
<b>Astronoomia</b>	<b>1</b>
<b>Meteoroloogia</b>	<b>2</b>
<b>Üleloomulikud jõud</b>	<b>2</b>
<b>Kokku</b>	<b>100</b>

Nagu näeme tabelist 3, jagunevad kujundsõnad väga ebahühtlaselt nii ontoloogiliste sfääride vahel kui ka sfääride allrühmades. Domineerib inimsfäär, sisuvalitsejateks on kehaosad ja koduloomad. Eeliskujundsõnade dominantsus on silmatorkav. Kui tuua sajast eelistatud kujundsõnast omakorda välja kümme

kõige sagedamat ehk pingerea eesotsas olevat favoriitkujundsõna, siis avaneb pilt, mida illustreerib tabel 4.

**Tabel 4.** Kümme favoriitkujundsõna.

<b>Kujundsõna</b>	<b>Fraseologismide arv üldkogumis (20 749)</b>
<i>perse</i>	274
<i>sil</i>	273
<i>jalg</i>	261
<i>koer</i>	260
<i>pea</i>	249
<i>suu</i>	229
<i>käsi</i>	196
<i>hunt</i>	176
<i>süda</i>	172
<i>sign</i>	171

Suurema osa eesti fraseoloogia kujundsõnade allikas on olnud eestlaste argieluga seonduv ja ajendatud inimese jaoks esmatahtsatest asjadest. Märkimisväärne hulk fraseologisme rajaneb igapäeva mõistealasil katvatel lekseemidel, mis märgivad inimese enda kõrval kehakatteid, toite, toiduaineid, mitmesuguseid saadusi ja vilju, olulisi tööriistu, anumaid ja köögitarbeid. Tähtsal kohal on ka eluspüsimiseks vajalik, näiteks päike (päev), muld, maa, tuli, vesi. Kuna uuritav materjal pärineb enamjaolt suulistest üleskirjutustest, siis on kujundsõnadeks loomulikult just suulise kõne valdkonda kuuluv leksika. See on üks põhjusi, miks eesti fraseoloogia on oma olemuselt vägagi argine ja rahvakeelne. Kujundsõna ontoloogiline alus on enamalt jaolt hästi mõistetav, mistõttu on metafoorne tuleml suhteliselt lihtsalt äratuntav. Tehtud statistika (tabelid 3 ja 4) lubab väita, et eesti fraseoloogia keskmes on inimene. Ta on tihedalt seotud konkreetse elupraktikaga, ammutades sealt ka semantilise kujundi mõtestatavuse. Sellest aitab aru saada kognitiivne keelekäsitlus, mille järgi on inimlik mõistesüsteem struktureeritud ja määratletud suuresti metafoorselt, järelikult on metafoorselt struktureeritud ka mõistetele vastavad tegevused ja keeleüksused (vt nt Lakoff, Johnson, 2003: 3; Lakoff, 2006: 186; Gibbs, 2002: 262). On loomulik, et metafooret keelt motiveerivad ühed ja samad inimlikus argitunnetuses olulised metafoorsed teadmised põhimõistetest, mida pidevalt kasutatakse igapäevastest kogemustest rääkides. Loomulik on ka see, et metafoorid ei pea alati olema konventsionaalsed. Põhilised mõistemetafoorid on mõisteliselt vältimatud ja seega konventsionaalsed, näiteks nagu SURM ON LAHKUMINE. Mõistetasandil tähendab konventsionaalsus seda, et mõistemetafoor on automaatne, sundimatu ja kehtib keelekogukonnas üldiselt kui mõtlemisviis. Keeletasandil on oluline, kui paljude argikeelendite aluseks mõistemetafoor on. Sugugi mitte kõik võimalikud metafoorsed väljendid ei ole mõisteliselt ainulaadsed. Kombineerides suhteliselt väikest hulka põhilisi

mõistemetafoore, võime saada tulemuseks keeleliste väljendite lõputud variandid (Lakoff, Turner, 1989: 51–56).

## 6. Järeldusi ja kokkuvõtteid

Fraseologismi sisuline terviklikkus prevaleerib vähemal või suuremal määral tema vormilise (grammatilise) liigenduse üle. Fraseologism koondab enda alla kõiki tema leksikaalse, morfosüntaktilise ja süntaktilise esinemise juhtumeid, on suhteliselt keeruline ja mitmekesine keeleainese kogum, millel on ligilähedane süntaktiline struktuur, enam-vähem sama tähendus ning sama mõisteline kujund. Mingi sageli esineva kujundi eri tahud võivad semantiliselt realiseeruda kas ligilähedase või erineva tähendusega väljendeis, mis kuuluvad kas samasse või erinevasse mõistevaldkonda. Kujundituuma eristamise põhieesmärk on lahti kodeerida väljendi keskne kujund ning selle kaudu iseloomustada metafooride ülekandemehhanisme ja -suundi eesti keeles, leida üles ka väljendeis sadestunud meelegomusi, mis on eestlastele tüüpilised.

Fraseologismi idiomaatiline kese, kujundituum on vastavuses meie tavapärase mõistestruktuuridega, kujundi tekkemehhanismiga ja sellega, kuidas kujundi lähtealuseks olev mõiste on leksikaalselt ja grammatiliselt vormistatud ning kui suure hulga lekseemiga kaetud. Seda arvesse võttes saamegi sama kujundelemendi kaudu koondada erinevate keeletasandite (kirjakeel-kõnekeel-murre) erinevad leksikaalsed või erineva grammatilise struktuuriga teisendid. Näiteks väljendid kujundsõnaga **latv**: *ladvast pehme, vares on latva tallanud*. Sama mõistet katvaid väljendeid, mis on tähistatud erinevate emotiivsete või stiililt erinevate nii kirja- kui ka murdekeelsete sünonüümsete lekseemidega, on eesti vanemas fraseoloogias küllaga. Näiteks kujundsõna **sõel** alla koonduvad *ei seisa sõelas ega sarjas, tühjajutusari, saab sarjaga sauna viia* 'palju lapsi', *torgi nagu sarjapõhja, sõna sõglaga seljas, kuma kuud ega selita seula* 'taevasõel'.

Eesti fraseoloogia kujundsõnad kuuluvad enamasti argimõistete valdkonda, nad märgivad meie esivanemate jaoks elutähtsaid asju, tegevusi ja enesestmõistetavalt iseennast. Kuna kujundi allikaiks on olnud eestlaste argieluga seonduv (kujundsõna esisada hõlmab suures osas inimsfääri ja ka zooloogilist valdkonda), siis rajaneb märkimisväärne hulk fraseologisme igapäeva mõistealasid katvatel lekseemidel, mis iseloomustavad meie argitegevusi, sotsiaalseid ja majanduslikke suhteid, väheke ka tõekspidamisi ja arusaamu maailma asjadest. Kujundsõnade hulgas on olulisel kohal ka see, mis on elus püsimiseks vajalik ja oluline, näiteks päike (päev), muld, maa, tuli, vesi. Uuritav materjal pärineb enamjaolt suulistest üleskirjutustest, seetõttu on kujundsõnadeks loomulikult just suulise kõne valdkonda kuuluv leksika. Neil põhjusil on eesti fraseoloogia oma olemuselt vägagi argine ja rahvakeelne.

Fraseoloogia kui sõnavaraosa ei ole jäik ega muutumatu. Konventsionaalsete mõistemetafooride laiendustena võivad tekkida uued keelendid, mis tõstavad esile seda, mis ei sobitu täpselt kokku meie tavapärase mõistestruktuuridega.

## Elukäigust

Minu teekond teadlase elukutseni ei ole kulgenud siledat teed pidi. Olen sündinud Tallinnas, algkooli läbisin Vene kolkakülakeses Baikali ääres, keskkooli lõpetasin Jõgeval, ülikooli õnnestus pääseda teisel katsel. Esimesel katsel sai komistuskiviks prodekaani küsimus: „Mis teie siit otsite?“ Tõepoolest, mis saigi olla asja ülikooli inimesel, kelle isa oli saanud karistuseks<sup>15</sup> 25 + 5 ja ema koos väikeste lastega mõistetud eluaegsele sundasumisele Siberisse. Kahe aasta pärast proovisin „targemalt“, valides kaitsekilbiks vene keele eriala. Eesti keelele õhutasid mind keskendumise vanemad väarikad kolleegid teaduste akadeemia keele ja kirjanduse instituudist, kuhu olin tööle asunud pärast Tartu ülikooli lõpetamist. Tuli uuesti palju õppida. Jäin instituuti mitmeks aastakümneks, alustasin laborandi ametikohalt ja lõpetasin direktorina. Seejärel sai mu teiseks koduks Eesti kirjandusmuuseum Tartus, kus sain hea võimaluse erialast tööd jätkata.



Kultuurkapitali auhinnaga  
8. veebruaril 2023. Foto: Grete Õim

Olen uurinud sõnasemantikat, sõnavarasuhteid, fraseoloogiat ja kujundkõnet üldisemalt, koostanud ja toimetanud tõlke- ja ükskeelseid sõnaraamatuid ning vestmikke, ette valmistanud populaarsemas vormis allikpublikatsioone jm.

<sup>15</sup> Sügaval nõukogude ajal tavapärane karistus, 25 aastat vangistust ja pärast seda viis aastat asumisele saatmist ehk kohustust elada mõnes kauges Siberi kolkakülas – toim.

## VII TED

Baranov, A., Dobrovolski, D. 1991 = Баранов А. Н., Добровольский Д. О. К универсальному определению идиомы. – Макет словарной статьи для автоматизированного толково-идеографического словаря русских фразеологизмов. Образцы словарных статей. Москва, 7–17.

Baranov, A., Dobrovolski, D. 1996 = Баранов А. Н., Добровольский Д. О. Идиоматичность и идиомы. Вопросы языкознания 5, 51–64.

Baranov, A., Dobrovolski, D. 2005 = Баранов А. Н., Добровольский Д. О. К понятию идиомы. – Лексикография и фразеология литературного текста. Breiteneder, E., Dobrovolskij, D. (Hrsg). Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Wien, 28–57.

Baranov, A., Dobrovolski, D. 2008 = Баранов А. Н., Добровольский Д. О. Аспекты теории фразеологии. Знак, Москва.

Burger, H. 2010 [2007]. Phraseologie. Eine Einführung am Beispiel des Deutschen. Grundlagen der Germanistik 36. Erich Schmidt Verlag, Berlin.

EKFA = Baran, A., Hussar, A., Õim, A., Õim, K. 2005. Eesti kõnekäändude ja fraseologismide andmebaas. Eesti Kirjandusmuuseum, Tartu (<http://www.folklore.ee/justkui> – 25.05.2023).

Espinal, M. T. 2005. A conceptual dictionary of catalan idioms. International Journal of Lexicography 18(4), 509–540, <https://doi.org/10.1093/ijl/eci034>

EV = Hussar, A., Krikmann, A., Normann, E., Pino, V., Sarv, I., Saukas, R. (koost), Krikmann, A., Sarv, I. (toim) 1980–1988. Eesti vanasõnad. Monumenta Estoniae Antiquae I–V. Eesti Raamat, Tallinn (<http://www.folklore.ee/rl/date/robotid/leht1.html> – 25.05.2023).

Evans, V. 2007. A Glossary of Cognitive Linguistics. Edinburgh University Press, Edinburgh.

FES = Õim, A., Õim, K. 2011. Eesti fraseologismide elektrooniline alussõnastik. Eesti Kirjandusmuuseum, Tartu (<http://www.folklore.ee/justkui/sonastik> – 25.05.2023).

Gibbs, R. W. 2002 [1994]. The Poetics of Mind: Figurative Thought, Language, and Understanding. Cambridge University Press, New York.

Korhonen, J. 2002. Typologien der Phraseologismen: Ein Überblick. – Cruse, D. A. *et al.* (Hrsg). Lexikologie. Ein internationales Handbuch zur Natur und Struktur von Wörtern und Wortschätzen. De Gruyter, Berlin, New York, 402–407.

Krikmann, A. 1997. Sissevaateid folkloori lühivormidesse I. Tartu Ülikool, Tartu (<http://www.folklore.ee/~kriku/LEX/KATUS.HTM> – 25.05.2023).



- Krikmann, A. 1999. Eesti lühivormide allikaloost (<http://www.folklore.ee/~kriku/ALLIK/> – 25.05.2023).
- Kuusi, M. 1963. Sanaparsiston rakenneanalüüsi terminologiaa. *Virittäjä*, 4, 339–348.
- Kövecses, Z. 2000. A Cognitive Linguistic View of Learning Idioms in an FLT Context. LAUD Linguistic Agency, University-GH Essen, Essen.
- Lakoff, G. 2006 [1993]. The contemporary theory of metaphor. – Geeraerts, D. (ed). *Cognitive Linguistics: Basic Readings*. Geeraerts, D. (ed). Mouton de Gruyter, Berlin, New York, 185–238. Lakoff, G., Johnson, M. 1999. *Philosophy in the Flesh: The Embodied Mind and Its Challenge to Western Thought*. Basic Books, New York.
- Lakoff, G., Johnson, M. 2003 [1980]. *Metaphors We Live By*. The University of Chicago Press, Chicago, London, <https://doi.org/10.7208/chicago/9780226470993.001.0001>
- Lakoff, G., Johnson, M. 2011. Metafoorid, mille järgi me elame. Tallinna Ülikooli Kirjastus, Tallinn.
- Lakoff, G., Turner, M. 1989. *More than Cool Reason: A Field Guide to Poetic Metaphor*. The University of Chicago Press, Chicago, London, <https://doi.org/10.7208/chicago/9780226470986.001.0001>
- Langlotz, A. 2006. Idiomatic Creativity: A cognitive-linguistic model of idiom-representation and idiom-variation in English. John Benjamins Publishing Company, Amsterdam, Philadelphia, <https://doi.org/10.1075/hcp.17>
- Õim, A., Õim, K. (toim). 2008. Eesti kõnekäändude ja fraseologismide mõistetik. Eesti Kirjandusmuuseum, Tartu (<http://www.folklore.ee/justkui/moiste.php> – 25.05.2023).
- Õim, K. 1997. Eesti võrdluste struktuurist. Magistritöö. Tartu Ülikooli eesti keele õppetool.
- Õim, K. 2005. Fraseologism *versus* kõnekäänd. *Emakeele Seltsi aastaraamat 50* (2004). Emakeele Selts, Tallinn, 129–142.
- Õim, K. 2009. Alternatiivseid mooduseid fraseoloogia esitamiseks sõnastikus. – Eslon, P., Õim, K. (toim). *Korpusuuringute metodoloogia ja märgendamise probleemid*. Tallinna Ülikooli Kirjastus, Tallinn, 136–164.
- Õim, K., Õim, A. 2011. Eesti fraseoloogia leksikograafiline areng. *Keel ja Kirjandus* 11, 842–862 (<https://keeljakirjandus.eki.ee/842-862.pdf> – 25.05.2023).

## **Asta Õim**

Sündinud 27. novembril 1943 Tallinnas

- |           |  |
|-----------|--|
| 1963      | Jõgeva keskkool  |
| 1970      | Tartu ülikool  |
| 1971      | keele ja kirjanduse instituudi laborant, nooremteadur, vanemteadur (1971–1990), teadussekretär (1990–1992), direktor (1992–2000) |
| 2002–2013 | Eesti kirjandusmuuseumi vanemteadur, töörühmajuht  |

Avaldanud üle 150 publikatsiooni

Eesti Vabariigi teaduspreemia (1992)

Eesti kultuurifondi aastapreemia (1992)

Eesti teaduste akadeemia medal (1998)

Eesti Vabariigi Valgetähe V klassi teenetemärk (2001)

Eesti folkloristika aastapreemia (2021)

Eesti kultuurkapitali aastapreemia (2022)



# AASTAPREEMIAD

*Teaduspreemia täppisteaduste alal tööde tsükli  
„Füüsika metageomeetriline alus“ eest*

Tomi Sebastian Koivisto ja Luca Marzola



Foto: Hardi Veermäe



Foto: Birgit Püve

## FÜÜSIKA METAGEOMEETRILINE ALUS: MIKS, KUS JA KELLELE?

### Ruum – viimane piir

Ruum – viimane piir. See pole mitte ainult ühe populaarse ulmesarja tunnuse, vaid võtab hästi kokku küsimuse, mida me uurime: ruumi, see tähendab aegruumi olemust.

Oleme kõik tuttavad ruumi mõistega. Lõppude lõpuks tajuvad meie ajud reaalsust objektidena, mis paiknevad abstraktses kolmemõõtmelises (3D) ruumis. Matemaatikud nimetavad seda abstraktsiooni kolmemõõtmeliseks eukleidiliseks ruumiks. Skandinaavia disainerid pakuvad meile palju võimalusi, kuidas seda kõige paremini ära kasutada. Et see mõiste meile omaseks saaks, ei pea me olema ei matemaatikud ega disainerid. Oskame seda lausa loomuomast ära kasutada, hindamaks kaugust krõpsukaasini, mille poole peame küünitama, enne kui saame suhu pista järgmise krõpsu. Oletagem nüüd, et oleme purulaisad ja otsustame ehitada roboti, mis teeks selle tähtsa toimingu meie asemel. Roboti programmis peab olema kirjas kolm asja: võrdluspunkt (mida tihti nimetatakse alguspunktiks), kausi asukoht selle punkti suhtes ja meie suu asukoht kas kausi või alguspunkti suhtes. Selle informatsiooni abil robot teab, kus need punktid ruumis asetsevad, mis on *siin* ja mis *seal*.

Kuigi eelmine lõik võib näida tobedana, tõstab see esile, et loomupäraselt kaldume pidama ruumi millekski, mis on loodusesse n-ö sisse ehitatud ja teatud mõttes *loomulik*. Aga kas ruum on tõesti nii loomulik? Mõelge uuesti meie ehitatud robotile: kui kaugel on kaus meile suust, kui seda vaadata roboti vaatenurgast? Kui panime roboti tarkvarasse rahvusvahelise mõõtühikute süsteemi, on üks võimalik vastus „umbes 60 cm“. Mis saab aga siis, kui robotil pole aimugi, mis on sentimeeter? Sel juhul on võimalik vastus, et kaugus on paar selle hammasratta pööret, millele järgneb pool teise hammasratta pööret ja nii edasi. Kuidas näiksid asjad, kui joonistaksime meie käes olevate krõpsude trajektoori meie ja roboti vaatenurgast? Ja mis kõige tähtsam – kumba nendest kahest joonisest peaks loomulikumaks mõni tulnukas?

Loetud pool lehekülge pealtnäha mõttetuid arutlusi peaks olema teid praeguseks veennud, et ruum, kaugus ja ehk isegi geomeetria eksisteerivad meie universumis ainult tänu sellele, et nad elavad meie peas. Neid ei vaja mitte universum, vaid teie (ja tuleb tunnistada, meie samuti). Kui ruum ei ole midagi, mis „lihtsalt on“, siis mis on ruum?

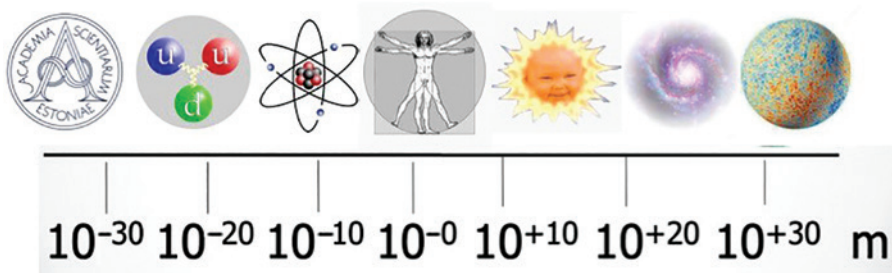
## Kus oleme nüüd?

See võib tunduda paradoksaalne, kuid tänapäeva teoreetilised füüsikud (st need, kes ei kannu valgeid kitleid ja on seetõttu kaetud kriiditolmuga) ei pühenda sellele probleemile eriti palju oma aega. Meie arusaamine loodusest toetub kahele sambale, kvantmehaanikale ja üldrelatiivsusteooriale. Kvantmehaanika kirjeldab, kuidas toimib loodus väga väikestel mõõtmetel ja üldrelatiivsusteooria annab aimu, kuidas toimivad asjad väga suurtel mõõtmetel. Teame ka, kuidas asjad käituvad nende kahe piirjuhu vahel. Küllap teate seda samuti, sest siin taandub füüsika klassikalistele seadustele, mida õpetatakse koolis. Seepärast vaadake pigem neid kahte piirjuhtu, alustades väga väikeste pikkuste füüsikast.

Üks asi, millele tuleb tähelepanu juhtida, on see, et keegi ei tea kindlalt, mis juhtub, kui läheneme väikseimale võimalikule vahemaale,  $1,62 \times 10^{-35}$  meetrit, mida tuntakse Plancki pikkuse nime all (selguse mõttes märgime, et Max Planck oli sellest kahtlemata pikem). Keegi on kindlasti kusagil öelnud, et hobuseraua äärmuslik vorm on rõngas. Siin on tõesti nii, kuna gravitatsioon, mis valitseb suurte kauguste füüsikat, mängib rolli ka siin. Võib ainult väita, et aeg ja ruum, nii nagu me neid tunneme, ei oma siin tähendust, kuna tegu on gravitatsiooni ja kvantmaailma kokkupuutepunktiga. Et „näha“, mis siin toimub, oleks vaja Plancki pikkusest väiksema lainepikkusega footonit, kuid selle footoni energia oleks nii suur, et sünniks must auk!

Teooriat, mida veel pole, aga mis kirjeldaks füüsikat sel ultramikroskoopilisel tasemel, nimetatakse üldiselt kvantgravitatsiooniks. Et tähistada selle tundmatuse uurimist, kasutasime joonisel 1 Eesti teaduste akadeemia stiilset logo. Sel kujutatud sümbolid on kosmoloogiline konstant  $\Lambda$ , mis on vaakumi ja universumi salapärase tumeenergia kaal, ja lõpmatus  $\infty$ , mõõtmatu, mille tundmaõppimine ja mõistmine on inimese kutsumus – vähemalt ütleb nii Odüsseus Dante „Jumalikus komöödias“.

Liikudes joonise 1 kauguste redelil astme võrra ülespoole, siseneme osakeste-füüsika maailma. Siin on olukord nii palju parem, et meil on olemas isegi kindel mudel, mis seletab kõiki osakestefüüsika nähtusi – standardmudel (näete, et



Joonis 1. Füüsikalise universumi ulatus. Erinevas suuruses avalduv kerasümmeetria.

füüsikud ei ole asjadele nime andmises just kõige tugevamad). Selle teooria järgi koosneb aine elementaarosakestest kvarkidest ja leptonitest, mida looduses on kolmes eri variandis. Täpsemalt on aine, millest me koosneme, tehtud protonitest, neutronitest ja elektronidest. Meie ümber lendab ringi veel hulk neutriinosid. Neil pole meie igapäevaelule praktiliselt mingit mõju, nii et neid ei panda enamasti tähele. Elektron ja neutriino ongi lihtosakesed, millele on antud ühine nimi „leptonid“. Prootonid ja kvargid aga ei ole lihtosakesed, nad koosnevad lihtosakestest, mida nimetatakse kvarkideks. Esimeses lähenduses võime öelda, et protoni ja neutroni koostises on ainult kahte tüüpi kvarke,  $u$ - ja  $d$ -kvargid. Prooton koosneb kahest  $u$ -kvargist (kumbki laenguga  $+2/3$  elektroni laengut) ja ühest  $d$ -kvargist (laenguga  $-1/3$ ). Neutronis on üks  $u$ -kvark ja kaks  $d$ -kvarki. Seetõttu on protonil laeng  $+1$ , aga neutron on elektriliselt neutraalne. Elektron ja elektronneutriino koos  $u$ - ja  $d$ -kvargiga on standardmudeli esimene osakeste põlvkond.

Nagu juba mainitud, on looduses veel kaks põlvkonda, mis sama mustrit kordavad. Teise põlvkonna moodustavad müüon, müüoneutriino,  $u$ -tüüpi sarmiga kvark ja  $d$ -tüüpi veider kvark (me ei mõelnud neid nimesid ise välja). Viimases põlvkonnas on taulepton, tauneutriino,  $u$ -tüüpi tipukvark (ehk tõekvark) ja  $d$ -tüüpi põhja- ehk ilukvark. Elektroni, müüoni ja tau füüsikalised omadused on samad, välja arvatud mass, mis on igal järgmisel põlvkonnal suurem. Võime seega mõelda müüonist kui raskest elektronist ja me ei mõtle väga valesiti! Sama käib  $u$ - ja  $d$ -tüüpi kvarkide kohta, seega on kolmekordne kordus kolm korda korratud. Neutriinod näevad kõik välja enam-vähem ühesugused. Piisab, kui öelda, et nad ei riku teiste osakeste seatud põlvkondade mustrit.

Kõik need osakesed suhtlevad üksteisega teiste osakeste, vastastikmõjusid vahendavate kalibratsioonibosonite kaudu. On 8 gluonit, mis vahendavad *tugevat vastastikmõju*, mis hoiab kvarke protonites ja neutronites vangis ja seob need osakesed omakorda aatomituumadeks.  $W^+$ ,  $W^-$  ja  $Z$  bosonid omakorda vahendavad *nõrka vastastikmõju*, mis põhjustab muu hulgas radioaktiivset lagunemist ja tuumalõustumist. Viimaks on olemas foton, valguskvant, mis vahendab *elektromagnetilist vastastikmõju*, mida te väga suure tõenäosusega käesoleva teksti lugemiseks kasutate. See, kuidas standardmudeli vastastikmõjud töötavad, on tõeliselt ilus: vastastikmõjud osakeste vahel on pelgalt teooriale sisemiselt omaste sümmeetriate tagajärg. See tuleneb sellest, et standardmudel on oma juurtelt  $SU(3) \times SU(2) \times U(1)$  kalibratsioonirühma<sup>16</sup> Yang-Millsi teooria. See

<sup>16</sup> Tegemist on kolme eri tüüpi sümmeetria kooskõla või pigem isegi koosavaldumisega. Neist vist ainsana on tavanähtuste maailmas lihtsad analoogid  $U(1)$  tüüpi sümmeetrial. Sellist võib ette tulla kõikides olukordades, kus mingi füüsikaline suurus on väljendatav (kahemõõtmelise) vektoriga. Näiteks tuule kiiruse ida-lääne- ja põhja-lõunasuunalised komponendid. Või siis tuulelainete levimise kiiruse samasugused komponendid. Neid saab väljendada tuule (või lainete) kiiruse ja suuna kaudu. Paljudel juhtudel on oluline vaid kiirus, kuid mitte suund. Näiteks tuulegeneraatorid oskavad end pöörata just



tähendab sisuliselt, et osakeste vastastikmõjusid ei saa meelevaldselt valida. Kõnesolev sümmeetria määratleb seda vahendavate osakeste omadused ja selle, kuidas need vastastikmõjustuvad ülejäänud standardmudeliga. Sümmeetriad ütlevad meile, kuidas osakesed vastastikmõjustuvad. Mõõtmised omakorda ütlevad, kui tugevad need vastastikmõjud on – *a priori* seda öelda ei saa.

Kvarkide, leptonite ja kalibratsioonibosonite kõrval on veel üks osake, mis eksperimentaalselt avastati alles 2012. aastal CERN-i suures hadronite põrgutis – Higgsi boson. See looduse fundamentaalne ehituskivi mängib füüsikas väga olulist rolli, kuna põhjustab standardmudeli kalibratsioonirühma  $SU(2) \times U(1)$  osa spontaanset sümmeetriarikkumist.

Et mõista, mida see tähendab, võtame ette veel ühe tobeda näite. Kõigepealt on vaja teada, et kui on olemas Higgsi osake, siis peab olema ka Higgsi väli. Ja usaldage meid, kui ütleme, et Higgsi boson on skalaarne osake, mis tähendab, et selle väljaga on igas aegruumi punktis seotud n-ö Higgsi väärtus. Mõelge sellest nii, nagu aegruum oleks tuba ja Higgs oleks temperatuur; mõeldate igas ruumipunktis temperatuuri ja see annab teile välja. Siis võite leida toa keskmise temperatuuri ning kirjeldada oma välja keskvärtuse ja sellest kõrvalekallete kaudu. Sisuliselt nii me kvantväljateoorias teemegi: kirjeldame osakesi vastavate väljade kohalike ergastustena.

Higgsi välja puhul on tähelepanuväärne, et tühja ruumi keskmine temperatuur (erialakeeles tuntud *vaakumi keskvärtusena*) ei ole null. Et saada aru, mida see tähendab, kujutage standardmudeli sümmeetriarühma ette pallina. Kui palli pöörata, näeb see ikka ühtemoodi välja, hoolimata sellest, kuidas seda pöörame. Selles väljendubki sümmeetria olemus. Nullist erinev Higgsi vaakumi keskvärtus on nagu palli keskelt läbi torgatud pulk. Nüüd jääb pall muutumatuks ainult siis, kui pöörata seda ümber pulga poolt määratud telje. Sümmeetria on olemas, kuid see on osaliselt rikutud. Kui standardmudel kui teooria sümmeetriarühm on  $SU(3) \times SU(2) \times U(1)$ , siis Higgsi bosoni „keskväärtus“ ei ole sümmeetriiline  $SU(2) \times U(1)$  rühma all. Vastavad rühma teisendused lihtsalt

---

sobivasse suunda ning elektri tootmisel on oluline vaid tuule kiirus, aga mitte suund. Nii saame toodetud elektrienergia kaudu mõõta, kui tugev on tuul, aga mitte seda, millisest suunast see puhub. Samas situatsioonis oleme siis, kui mõõdame laine kõrgust rõhuanduriga. Teisalt, tuule suuna teadmine ei anna meile sellistel puhkudel ka mingit lisateavet selle kohta, kui palju seade suudab energiat toota. Tuule suuna muutumine nii, et kiirus püsib sama, ei muuda ka elektri tootmist. Sellistel puhkudel öeldakse, et tuul (tehniliselt tuult kirjeldav vektorväli) on  $U(1)$  sümmeetriaga. Eesti keeles tähendab see, et kui pöörame seadet, mis oskab mõõta vaid tuule kiirust, siis tulemus ei sõltu sellest, kui palju ja mis suunas seadet pöörame (teisisõnu, on invariantne pöörete suhtes). Sama omadus on elektromagnetväljal. Kõrgemat järku sümmeetriad  $SU(2)$  ja  $SU(3)$  on seotud invariantisusega pöörete suhtes teatavates keerukamates mitmemõõtmelistes ruumides – toim.

ei jäta vaakumi keskväärtust samaks. Nad tahavad seda muuta teiseks, kuigi võrdväärseks väärtuseks. Selline omadus põhjustab spontaanset sümmeetriarikkumist, millest kerkivad esile parameetrid, mis on kõik võrdelised Higgsi vaakumi keskväärtusega – osakeste massid.

Kvargid, leptonid ja enamik kalibratsioonibosoneid vastastikmõjustuvad Higgsi bosoniga. Kui standardmudeli sümmeetria poleks rikutud (st Higgsi keskväärtus oleks null), oleksid need elementaarosakesed massitud, kuna sümmeetria ei lubaks võrranditesse massi sisse kirjutada. Spontaanse sümmeetriarikkumise korral aga annab Higgsi välja kirjeldus nii keskväärtuse nullist erinevise tõttu kui ka kohalike selle välja häirituste kaudu automaatselt massi kõigile osakestele, mis on sellega vastastikmõjus. Iga osake saab massi, mis on vaakumi keskväärtuse (mis, muide, on umbes 246 GeV), selle osakese ja Higgsi välja vahelise vastastikmõju tugevuse korrutis. Müüonid ja taud on siis täpselt nagu elektronid, kuigi nende vastastikmõju Higgsi väljaga on vastavalt 200 ja 300 korda tugevam. Gluonid jäävad massituks, kuna Higgsi väli nendega ei vastastikmõjustu. Footon on jällegi kalibratsiooniboson, mis on seotud vaakumi ooteväärtuse poolt rikutud algse sümmeetria jäänukiga: see vastab palli pööretele ümber pulgaga määratud telje. Lihtsalt elegantne.

### **Geomeetria? Täna ei, ma üritan loobuda**

Hea küll, see ongi kõik, mis puudutab standardmudeli toimimist. Eksperimentaatorid näevad palju vaeva, et seda maataste teha, kasutades elutervet empiirilist lähenemist. Siiani ei ole õnnestunud standardmudeli ennustustest leida kõrvalekaldeid, mis paneksid teoretikuid imestusest kulmu kergitama. Oma maailmas töötab standardmudel täiuslikult ja selle ainus mure on, kui kauaks see nii jääb. Pealegi, mis saab selle nimest, kui see ei ole kord enam osakestefüüsika standard? Loodame väga, et mõlemad küsimused saavad varsti vastuse. Sellest hoolimata on üks asi selge: standardmudel ei ütle meile midagi aegruumi enese kohta, vaid lihtsalt eeldab, et aegruum on olemas. Tullis tagasi meie näite juurde, siis standardmudel seletab, mis juhtub, kui toa keskmine temperatuur erineb nullist, aga tuba peab juba olemas olema.

Tähelepanek, et standardmudel võib olla ebatäielik, tuleb siis, kui me püüame selle abil seletada nähtusi, mis toimuvad palju suuremates mõõtkavades kui osakestefüüsika. Vaadake näiteks üles. Ei, mitte Päikese poole, see kahjustaks teie silmi ja Päikese standardmudel, mis on segu osakestefüüsika enda standardmudelist ja Newtoni füüsikast, töötab suurepäraselt. Peame vaatama suuremaid vahemaid, kaht viimast redelipulka joonisel 1, mis on kosmoloogia pärusmaa.

Et seda teha, peame kõigepealt otsa vaatama n-ö elevandile elutoas – gravitatsioonile. Gravitatsiooni standardmudelis ei ole ja seda kirjeldab ainult klassikaline teooria nimega üldrelatiivsusteooria. Mida tähendab „klassikaline“? Saja-

aastane üldrelatiivsusteooria on tõepoolest füüsikakirjanduse klassika. Meie mõtlemine selle all, et üldrelatiivsusteooria seletab, kuidas gravitatsioon töötab, määratlemata seda vastastikmõju vahendavate kvantide omadusi, st see ei ole kvantteooria. Kuidas siis gravitatsioon töötab, küsite teie. Rahvatarkuse järgi on saladus geomeetrias. Kujutage aegruumi ette voodina, millel on kena, sile ja täiesti tasase pinnaga värske lina. Mis juhtub, kui panete voodi peale mõne asja? Muidugi vajutab see lina lohku. Päris rasked asjad vajutavad lina niivõrd auku, et lähedal olevad asjad kukuvad sinna sisse. Nad vajuvad lohkudesse nii, nagu teie komistades maha kukute või nagu Maa kukub pidevalt ümber Päikese.

Üldrelatiivsusteooria põhiline objekt on meetriline väli (lühidalt meetrika), mis ütleb meile, kuidas arvutada kaugusi ja nurka kahe suuna vahel. Meetrika elab muutkonnal,<sup>17</sup> mis on matemaatikute peen mõiste kirjeldamiseks ruumi, mille üldine kuju võib olla veider, kuid mis lähedalt vaadatuna näeb välja nagu eukleidiline ruum.<sup>18</sup> Maa on ligikaudu kerakujuline, kuid sellest hoolimata on olemas suured tasandikud. Väikestel skaaladel ei näe me kõverust keral, millel me elame. Seetõttu tundub, nagu Maa olekski tasane ja see ajab osa inimesi mõnevõrra segadusse. Muutkonda võib niisiis defineerida kui kõige üldisemat ruumi, kus saavad elada lamemuutkondlased.

Kui eeldame, et muutkond on olemas, saame sellele asetada hulga erinevaid asju: standardmudeli osakesi, meid, teid, galaktikaid ja nii edasi. Iga objekt jätab muutkonnale lohu, mille „sügavus“ on võrdeline selle objekti koguenergiaga, kaasa arvatud kuulus  $E = mc^2$  panus tänu massile  $m$ . Nagu igaüks teab, on  $c$  valguse kiirus. Objektid niisiis muudavad muutkonna kuju ja selle meetrikat. Muutkond omakorda ütleb neile objektidele, kuidas liikuda. Neid tõmbab gravitatsioon tänu muutkonna lohkudele, mida matemaatikud nimetavad kõveruseks. Üldrelatiivsusteooria järgi kõverdab aine aegruumi ja aegruumi kõverus (mida väljendab meetrika) muudab geodeetilisi kõveraid,<sup>19</sup> mida mööda aine liigub.

Võiksime siis öelda, et tühjas universumis pole gravitatsiooni, kuna seal pole midagi, mis muutkonda kõverdaks. Kõigepealt peaksime kokku leppima, mida tähendab sõna „tühi“. Kui anname vaakumile mingi energiatiheduse ja ootame küllalt kaua, ütlevad üldrelatiivsusteooria võrrandid, et viimaks jõuab universum kiireneva paisumise faasi, mida käivitab vaakumi energiatihedus (varem mainitud kosmoloogiline konstant  $\Lambda$ ). Kosmoloogilised mõõtmised ütlevad meile, et praegu see toimubki, kuna vaakumi energia on lõviosa (ligikaudu 70%) praegusest universumi energiast. Ülejäänud osa tuleb aineist, kuid peamiselt mitte

<sup>17</sup> Joone, pinna, kolmemõõtmelise ruumi jne üldistus – toim.

<sup>18</sup> Ehk kõige tavalisem kahemõõtmeline pind või kolmemõõtmeline ruum, milles elame – toim.

<sup>19</sup> Ka geodeetiline joon, mis nt künklikul maastikul väljendab lühimat teed kahe punkti vahel; Maal näiteks suurring(joon) – toim.

sellest aineist, mida kirjeldab standardmudel, vaid hoopis aineist, mis ei kiirga ega peegelda valgust, mistõttu füüsikud kutsuvad seda üsna loominguiliselt tumeaineks. Kosmoloogilist konstanti nimetatakse üldjuhul, kui see võib muududa, *tumeenergiaks*.

Kuna tumeaine ja tumeenergia olemus on keeruline mõistatus, millest kumbki on väärt vähemalt Nobeli auhinda, kulutavad füüsikud suure osa oma ajast neid lahendada üritades. Meie vaatepunktist pole tumeenergia ja tumeaine siiski fundamentaalsed probleemid. Lõppude lõpuks tulenevad need asjaolust, et standardmudelit sunnitakse seletama kosmoloogilisi mõõtmisi, mis on tehtud eeldusel, et üldrelatiivsusteooria kehtib. Nii nagu standardmudel, ei seleta üldrelatiivsusteooria, mis on aegruum. See lihtsalt eeldab, et on olemas muutkond, mis on kõverdumisaldis. Seegi punkt on vaieldav, kuna üldrelatiivsusteooriast on mitmeid variante, mis seletavad gravitatsiooni erinevate geomeetria abil. Nii on nn uue ja uuema üldrelatiivsusteooriaga (me teame küll, kuidas need nimed kõlavad!). Need kirjeldavad sama gravitatsioonifüüsikat, kuid tasastel muutkondadel ja mitte kõveruse, vaid teiste geomeetria omaduste abil.

Mis siis on aegruumi geomeetria? Näib, et vastus sõltub sellest, kelle käest küsida. Meie arvame, et aegruumil kui sellisel geomeetria ei ole. Nagu juba ütlesime, on geomeetria koos meie sõbra muutkonnaga ainult meie peas. Võib juhtuda, et tumeaine ja tumeenergia küsimuste lahendused ei peitu ei standardmudelis, üldrelatiivsusteoorias ega üheski hulgast muudatustest, mida füüsikud viimase 100 aasta jooksul on välja pakkunud. Vahest on need salapärased asjad kõigest millegi sümptomid, mis toimub sügavamal tasandil kui see, mida meie praegused teooriad kirjeldavad. Võib-olla isegi just sellel tasandil, mida standardmudel ja üldrelatiivsusteooria oma aluspõhjaks kasutavad – eeldus aegruumist. Kui aegruum on midagi, mida ei ole lihtsalt olemas, et me võiksime seda oma teooriates kasutada, kust see siis tuleb? Millest see tehtud on? Lõppude lõpuks on meie naiivsel ettekujutusel maailmast teatud piirini tõepõhi all: nii üldrelatiivsusteooria kui standardmudel on oma kehtivusvaldkondades väga edukad teooriad. Niisiis on selge, et mida tahes me oletame, peab see õigel piirjuhul taas andma praeguse ettekujutuse. Muidu see lihtsalt ei kirjeldaks meie universumit.

## **Energia on põhiline**

Unustage hetkeks geomeetria ja küsige hoopis, mida me tegelikult teame universumi kohta. Kõike seda, mida teame empiirilisest füüsikateadusest, oleme õppinud vastasmõjude muude universumi asjadega. Füüsikas vahendavad interaktsioone osakesed, mis põhimõtteliselt on *väljade* kvandid. Väljad järgivad põhivõrrandit  $\mathbf{DF} = \mathbf{M}$ . See ütleb, et  $\mathbf{F}$  allikaks on interakteeruv aine  $\mathbf{M}$ . Just väljad on need, mida mõõdetakse, nagu allpool ka rõhutame.

Kui räägime näiteks elektromagnetväljast, siis selle allikaks on elektrilaengu

vool. Gravitatsiooniväli  $\mathbf{F}$  käitub sarnasel viisil. Tema allikaks on energia, mis – nagu teada – on ekvivalentne massiga. Seega, nii nagu elektron indutseerib enda ümber elektrivälja ja interakteerub mõne teise elektroniga Coulomb'i seaduse kohaselt, annab Maa mass, vaadatuna ülalpool võrrandis  $\mathbf{M}$  allikana, gravitatsioonivälja  $\mathbf{F}$  lahendi, mis lõpeb puult õuna kukkumisega Newtoni seaduse kohaselt. Kuna valem  $\mathbf{DF} = \mathbf{M}$  on igal juhul muutumatu, võime sellest näitest järeldada, et kuna elektrivoolud indutseerivad enda ümber magnetvälja, siis peaks analoogiline gravitatsiooniväli olema genereeritud massi ja energia voolust, st impulsist. Mõlema interaktsiooni puhul võivad isegi välja allikate puudumisel vaakumis levida lained.<sup>20</sup> Valguse ja elektromagnetlainete analoogiks on ruumis levivad fluktuatsioonid, mida kutsutakse gravitatsioonilaineteks. Seda kõike teati gravitatsiooni dünaamika kohta ja isegi kontrolliti eksperimentaalselt, sealhulgas gravitatsioonilainete osas, mille avastamise eest saadi 2017. aastal Nobeli preemia.

Puudu oli aga elektrilaengu täpne gravitatsiooniline analoog. Vaadeldavaid laenguid, mis iseloomustavad interaktsioone, kutsutakse jäävateks laenguteks. Nende suuruste jäävus on oluline omadus, ilma milleta ei saaks tegelikult neist rääkida mõistlikul viisil. Elektroni jaoks on elektrilaeng hästi defineeritud omadus. See on konstantne ja ühesugune kõigi elektronide jaoks. Kui laeng ei oleks jääv ja selle suurus või märk võiks meelevaldselt muutuda, oleks näiteks võimatu kasutada teda elektronide loendamiseks. Sama peaks kehtima ka energia jaoks, mis on gravitatsioonilisele vastasmõjule vastav laeng.

Energia jäävuse seadus tundub olevat füüsika põhiseadus. Energia võib muuta oma vormi paljudel veidratel viisidel, aga ta ei tohiks tekkida eikusilt ja kaduda eikuhugi – see peaks kõlama mõistlikult ja võib-olla isegi tunduma ilmsena. Paljude füüsikateoreetikute jaoks ei ole see aga sugugi ilmne olnud ning tõepoolest oli see vastuolus valitseva geomeetrilise paradigmsga. Tavaseisukohtade järgi on gravitatsioon aegruumi kõverus ja ei ole energia mõistet, mis oleks kõveras aegruumis jääv suurus. Energia jäävuse seadus seega rangelt võttes ei kehti, vaid toimib üksnes kasuliku lähendina, kui jätta kõrvale gravitatsioon tegelikus maailmas. Seega usuti, et energia ei ole fundamentaalselt vaadeldav suurus.

Meie jaoks oli see vaatenurk vastuvõetamatu. On mõistlik, et samas universumis on olemas nii energia kui ka gravitatsioon. Me ei saanud mõtestada veel fundamentaalsemat füüsikat, mille poole pürgime, kui neid mõistlikke arusaamasid ei saaks sinna ekstrapoleerida. Jõudsimme järelduseni, et kui universumi geomeetriline pilt ei võimaldanud energiat käsitleda vaadeldava suurusena, siis järelikult oli sellest pildist midagi puudu. Kuigi teaduses on kujunenud justkui peavoolutööstus, mis sepitseb uusi lisaomadusi gravitatsiooni standardsesse geomeetrilisse pilti, siis harva mõeldakse, et see geomeetriline formulatsioon

---

<sup>20</sup> Lihtsalt selle tõttu, et neil võrranditel on olemas lainelevi kirjeldavad lahendid – toim.

nõuab mõttekamat alust. Selle üks aluseid oli dogma, et energia juhuslikkus väljendab looduse põhiomadusi, aga mitte gravitatsiooniteooria puudujääki.

On huvitav täheldada, et ei see standardne käsitlus ega ka geomeetiline tõlgendus ei lange päris kokku algse üldrelatiivsusteooriaga (Einstein, 1916). Einstein ei pidanud gravitatsiooni geometriseerimist oma teooria eriliseks saavutuseks, vaid hindas märksa olulisemaks hoopis gravitatsiooni ja inertsi ühendamist. Ta pakkus välja gravitatsioonilise energia definitsiooni ja kaitses seda aastaid innukalt oma paljude kolleegide kriitika eest. Samas oli kriitikal mõte sees, sest algne käsitlus ei saanud anda ideele matemaatiliselt kooskõlalist väljendust. Lõpuks aga algsed ideed unustati ja need sügavad küsimused heideti vastusid saamata kõrvale, nii et geomeetiline dogma jäi peale.

Aga vaatame seda teaduslikku ketserlust ja pöördume nende küsimuste juurde tagasi. Välja  $\mathbf{F}$  ei olnud neis gravitatsiooni algvõrrandites. Küll aga oli teist sorti objekt  $\mathbf{Q} \neq \mathbf{F}$ , mille jaoks ikkagi  $\mathbf{DQ} = \mathbf{DF}$ . Gravitatsioonilise dünaamika võrrandit vaadati kujul  $\mathbf{DQ} = \mathbf{M} + \mathbf{I}$ , kus  $\mathbf{I}$  oli meetrikast konstrueeritud energiavoog (Einstein, 1916). Tuletame meelde, et meetrika on geomeetiline kontseptsioon, pigem kokkulepe, mille abil defineeritakse ja mõõdetakse aegruumis kaugusi. Seega on tõepoolest kasulik tuua ta võrranditesse sisse, sest see võimaldab meil käsitleda kaugusi ja ajalisi kestusi ning kirjeldada pindalasiid ja ruumalasiid. Pangem tähele, et võime selle võrrandi kirjutada ümber kujul  $\mathbf{DF} - \mathbf{I} = \mathbf{M}$ . Üksnes materiaalne allikas  $\mathbf{M}$  jääb võrrandi paremale poole. Tuleb välja, et vasakul pool on  $\mathbf{DF} - \mathbf{I}$  täpselt geomeetiline kõverus  $\mathbf{G}$ , mis on meetrika poolt täiesti määratud, nii et  $\mathbf{DF} - \mathbf{I} = \mathbf{G}$ . Seega on algne võrrand ekvivalentne võrrandiga  $\mathbf{G} = \mathbf{M}$ . Kui tuletada meelde üldrelatiivsusteooria väljavõrrandite kuju, siis on see kindlasti adekvaatne selles versioonis (võib-olla  $n$ -õ tensorsukujul, kus ilmuvad kreeka indeksid diferentsiaalvormide asemel, mida on siin mugavam kasutada). Aga aitab detailidest. Mida see kõik tähendab?

Standardvõrrandi  $\mathbf{G} = \mathbf{M}$  alusel pidi üldrelatiivsusteooria tuumaks olema, et „materiale ütleb aegruumile, kuidas kõverduda, ja kõver aegruum ütleb materiale, kuidas liikuda“. Me ei väida, et see on vale. See lihtsalt ei puuduta füüsikat otseselt ega hõlma relatiivsuse printsiipi ja teooria algseid kavatsusi. Teistel interaktsioonidel on samuti geomeetrilised tõlgendused. Selleks sobivat matemaatilist raamistikku kutsutakse kihtkondade diferentsiaalgeomeetriaks. Nende interaktsioonide füüsika on otse läbinähtav põhivõrrandist  $\mathbf{DF} = \mathbf{M}$ . Maxwelli teooria puhul ütleb see, et „laengud tekitavad elektrivälja ja elektrivälja liigutab laenguid“. Täpsem lause sisaldab voolusid puhtalt staatiliste laengute asemel ning elektromagnetvälja puhtalt elektrivälja asemel. Aga mida ütleb see põhivõrrand gravitatsiooni korral? Maxwelli juht puudutas üksnes laetud materiat, kuid gravitatsioon mõjutab iga materiat vormi, sest – mõneti lihtsustades – materiat on energia. Niisiis on „kõik tekitab energiavälja ja energiaväli liigutab kõike“ asjakohane.

Tõepoolest, geomeetria on seega olemas üksnes meie peas. Meetrika on meie väljamõeldis. Võib-olla meie intuitsiooni jaoks kategooriline, aga siiski kõigest abstraktsete joonlaudade kogum, mille oleme välja mõelnud, aga mitte miski, mis on „kuskil olemas“. Ta nõuab neid **I** poolt kirjeldatud fiktiivseid energiasid, et oma olemasolu toetada. Gravitatsioonist kaob müstika, kui puhastada see teoorias mittemateriaalsest, mittevaadeldavast suurusel **I**. See suurus püsis seal terve sajandi.

Alles jäänud osa, välja **F**, võib kutsuda vahest täpsemalt (aga kohmakamalt) energo-inertsiaalseks või gravito-inertsiaalseks väljaks. Einstein nimetas „oma elu rõõmsaimaks mõtteks“ mõistmise, et inimene ei tunne vabalt langedes oma kaalu. Sõit ülespoole kiirenevalt liikuvast liftist ja gravitatsiooni allapoole suunatud tõmme, kui inimene on ise paigal, tunduvad ühesugustena. Need on gravitatsiooni ja inertsi ekvivalentsuse näited. Ekvivalentsuspriintiip toodi tihti argumendiks energia defineerimise võimalikkuse vastu fundamentaalteoorias. Ei ole võimalik eristada gravitatsioonilisest „jõust“ inertsiaaljõudusid ja seega ei ole ka võimalik üheselt siduda energiat niisuguse „jõuga“. Füüsikutena ei peaks me aga küsima, kuidas vaateleja liftis tõlgendab maailma mingite tehnilike mõistete kohaselt, mille ise oleme välja mõelnud. Küsimus, mida peame küsima ja tahame küsida, on: mida vaateleja mõõdab? Vastus on, et välja **F**.

Füüsika käsitleb väljasid. Füüsika fundamentaalteooriad on väljateooriad. Ainuke viis, kuidas praktikas detekteerida ja kvantifitseerida elektrilaenguid ja -voolusid, on mõõta nende tekitatud elektri- ja magnetväljasid. Millegi kaalumise – näiteks meie endi või planeedi Maa massi-energia – mistahes viisil tähendab lõppude lõpuks selle massi-energia kogumi tekitatud gravitatsioonivälja (või energo-inertsiaalse välja) mõõtmist, uurides tema mõju mingile teisele energeetilisele objektile, olgu selleks vedru või kaal. See kehtib igat sorti energia jaoks, olgu see ilma massita footoni oma või kuulugu see mustale augule, mis on singulaarne massi kontsentratsioon. See kehtib energia jaoks tema paljudes tuntud vormides ja vahest ka tundmatutes vormides. Mõistlik on lähtuda sellest, et on olemas universaalne fundamentaalne vaadeldav suurus, mida kutsutakse energiaks. Gravitatsioon ei muuda seda suurust mõttetuks, universumi paisumine ei riku tema jäävust. See on põhiline.

### **Singulaarne joon aegruumis**

Gravitatsiooni geomeetrilised alused pandi paika suure õpetlase Johann Christian Martin Bartelsi (1769–1836) poolt tollases Dorpati, praeguses Tartu ülikoolis. Ta õpetas kaht matemaatikut, kes hiljem (kumbki iseseisvalt) tegid läbimurde geomeetriaeni, mis rikkusid Eukleidese „Elementide“ viiendat postulaati. Tõepoolest, Martin Bartels ise juhatas noore C. F. Gaussi matemaatikasse. Kuid kõige huvitavam oli teada saada, et Bartels, kellest hiljem sai Wilhelm Struve äi, oli esi-

mene, kes võttis kasutusele põhilise tööriista (matemaatikas tuntud kui reeper<sup>21</sup>), et mõista universumi geodeetilisi kõveraid. Sellel ideel põhinevat üldrelatiivsusteooria tööriista kutsutakse (anakronistlikult, järgides Einsteini ja Weyli sõnastust) ka raamiks (*frame*). Bartels ja tema õpilased töötasid välja liikuva kanoonilise teljestiku<sup>22</sup> meetodi. Füüsikas võtab selline liikuv teljestik (kolmtahukas) põhirolli taustsüsteemi, raami või reeperi konstrueerimisel, mille saab sobitada vaatlejaga igas ruumipunktis. Hiljem populariseerisid saksa ja prantsuse matemaatikud seda lihtsat tööriista ning arendasid sel alusel geomeetriat edasi. Liikuva teljestiku üldistusi kolmemõõtmelisest ruumist neljamõõtmelisse aegruumi tuntakse tänapäeval aegruumi teljestiku (*tetrad*), *Vierbeini* või *repère mobile*'i nime all.

Praegustest tüüplähenedest kvantgravitatsiooni teooriasse on silmuskvantgravitatsioonis fundamentaalseteks pinnaelementideks liikuvate kolmtahukate paarid, mida nimetatakse tihendatud triaadideks, samas kui kümne- ja kõrgemamõõtmelised stringiteooriad on geomeetrilise dogma radikaalsemad väljendused (Penrose, 2016). Katse jõuda lõpmatusse on inimeste vaev ning tee sinna on sillutatud vigadega. Märkimisväärne näide on Harald Keres, kes lisaks fenomenaaalsele hulgale muudele asjadele algatas Tartu ülikoolis relativistliku gravitatsiooniteooria uurimise. Ta oli üks haruldastest mõtlejatest, kes pööras tähelepanu kiirenduse relatiivsusele (Oziewicz, 2014). Kasutades füüsikalisi mõisteid, nagu vabalt langevad osakesed ja kellad, arendas ta inertsiaalseid raame, mida saab kasutada Einsteini gravitatsiooniteoorias, et selle kaudu jõuda Newtoni gravitatsiooniteooriani. Üks oluline tähelepanek on, et üldiselt ei saa need inertsiaalsed raamid olla jäigad, st need saadavad üksnes koordinaatide ümbertähistamist. Kui mõistame õigesti, siis sellisele mitte-jäikusele vastav matemaatiline mõiste on mittehologoomsus,<sup>23</sup> mille füüsikaline vaste on erinevate vaatlejate suhteline kiirendus.

Galilei relatiivsuspriintiip ja Einsteini erirelatiivsuspriintiip on ekvivalentssed üksnes nendele vaatlejatele, kes liiguvad ühtlase kiirusega. Viimase priintiibi tänapäevast tähendust näitlikustatakse liftiga, samas kui esimest iseloomustas juba Galilei ise liikuva laeva näitel. Kui laevakabiinis oleksid mõned liblikad ja kärbsed, siis nende teekond õhus oleks sõltumatu laeva enda liikumisest. Selle tähelepaneku lihtne, ent sügav tagajärg on, et ei leidu absoluutset paigalseisu ega absoluutset liikumist. Teisisõnu, asjad võivad liikuda üksnes üksteise suhtes.

<sup>21</sup> Süsteem, mille põhjal määratakse punkti koordinaadid ruumis (aegruumis ja ajas) – toim.

<sup>22</sup> Piki joont liikuv teatavas mõttes lihtsaim kolmest ühikvektorist koosnev teljestik kolmemõõtmelises ruumis. Diferentsiaalgeomeetrias, sh geodeetiliste joonte uurimisel, esitatakse selle kaudu joone lokaalne siht, kõverus ja vääne lihtsaimal kujul Bartels-Frenet' (ka Frenet'-Serret') valemitega. Need on praeguseni joonte diferentsiaalgeomeetria aluseks – toim.

<sup>23</sup> Mittehologoomsed on süsteemid, mille seisund sõltub teest, mille kaudu seisundini jõuti – toim.



Relatiivsusprintsibi täpsem väljendus on see, et füüsikaseadustel on kõigis inertsiaalsetes taustsüsteemides sama kuju. Selle üks aluseid on tähtis kaasaegne füüsikaseadus, et valgus liigub vaakumis kiirusega, mis on kõigi vaatlejate jaoks ühesugune. See seadus fikseerib vaakumi kausaalse struktuuri erirelatiivsusteooria kohaselt. See printsip läheb aga kaduma, kui astuda edasi üldrelatiivsusteooriasse, sest selles gravitatsiooniteoorias ei ole mittetriviaalseid inertsiaalseid taustsüsteeme. Akadeemik Keres oli esimeste hulgas, kes mõistis neid fundamentaalseid probleeme ja hakkas neid lahendama.

Tartu ülikooli teadlased jätkavad gravitatsiooniteooria valdkonda teedrajavate panuste andmist. Näiteks pärjati 2020. aastal riigi teaduspreemiaga – aasta-preemiaga täppisteaduste vallas – Laur Järv, Manuel Hohmann ja Margus Saal töö eest „Gravitatsiooni geomeetrilised alused“. Kui see rühm alustas gravitatsiooni alternatiivsete geomeetrilise kirjelduste uurimist, kõlas mõiste „teleparalleelne“ gravitatsiooniteoreetikule sama eksootiliselt kui näiteks botaanikule. Teleparalleelne geometria ei ole mitte kõver, vaid tasane. Siiski võib sellistel geometriatel olla mittetriviaalseid omadusi, näiteks kristallstruktuuri või pideva keskkonna mehaanika uuringutes esinevates „väände“ ja „mittemeetrisuse“ kontseptsioonides. Nagu eespool mainitud, saab üldrelatiivsusteooriat ekvivalentselt formuleerida emma-kumma geomeetrisel omaduse alusel. Sage-damini tehakse seda kõveruse kaudu, mis viib n-õ gravitatsiooni geomeetrisel kolmsuseni (Beltrán jt, 2019). Mitte-minimaalsed üldrelatiivsusteooria dünaamilised laiendused hargnesid alternatiivsetes geometriates uuteks teooriateks ning Tartu ülikooli teadlased on jõudnud neis laiendustes paljude huvitavate uuringuteni.

Tänu Tartu gravitatsioonitöörühma ning keemilise ja bioloogilise füüsika instituudi (KBFI) interdistsiplinaarsele koostööle on teaduse tippkeskuse TK133 „Tume universum“ ja rühmagrandi PRG356 „Gravitatsiooni kalibratsiooniteooria: ühendamine, laiendused ja fenomenoloogia“ raames osutunud võimalikuks teha kindlaks teleparalleelse gravitatsiooni roll ruumi, aja ja materia fundamentaalsemas teoorias. Maailm on niisugune, et kaks lõpmatust joonisel 1 ei ole lahus, vaid on ühe ja sama tundmatu kaks erinevat külge. Paigutasime nad ühele joonele, aga tegelikkus on mitte ring, vaid hobuseraud. Üksnes universum on piisavalt suur laboratoorium, et uurida füüsikat kõrgeimates energiates, mis vastavad väikseimatele pikkustele. Jagatis lõpmatusega, null, on mitte lihtsalt loomulik põhiolek fundamentaalsemale osakesteteooriale, mis üritab jõuda kaugemale standardmudelilt, vaid ka loomulik kosmoloogiline algtingimus universumi ratsionaalses mudelis.

Tuletame meelde põhivõrrandi  $\mathbf{D}\mathbf{F} = \mathbf{M}$ . Teleparallelism tähendab, et operaator  $\mathbf{D}$  rahuldab tingimust  $\mathbf{D}^2 = \mathbf{0}$ . Ei ole kõverust, mis takistaks meid moodustamast taustsüsteemi triviaalses geometrias. Üldiselt ei oleks selline taustsüsteem aga inertsiaalne, mis tähendab, et ta tuleks siduda mingi suurusega  $\mathbf{I} \neq \mathbf{0}$ , ja seega peame arvesse võtma teleparalleelse  $\mathbf{D}$  mittetriviaalseid omadusi. Erinevate

vaatlejate taustsüsteemide vahelist teisendust saab visualiseerida aegruumi geometria ümbervormimisena. Teisendused, mis seovad ühe inertsiaalse vaatleja mõõtmised teise inertsiaalse vaatleja omadega, genereerivad geometrias mittemeetrilisust. Teisendused, mis seovad inertsiaalseid ja mitteinertsiaalseid vaatlejaid, tekitavad aegruumi väänet. Tehnilises kõnepruugis annab viimane seose väände ja taustsüsteemi mitteholonoomsuse vahel. Füüsikaline sisu on selles, et ei piisa üksnes painutamisest, vaid on vaja ka väänamist ja moonutamist, et tuua teooriasse kiirenduse suhtelisus.

Üleminek geometrilistelt mõtetelt ratsionaalsetele gravitatsiooni alustele leidis aset siis, kui teooria tuletati aksiomaatilistest algprintsipiidest, konsulteerides Manuel Hohmanniga töö mitmesuguste matemaatiliste küsimuste osas. Üks esimestest tulemustest oli põhivõrrandi  $\mathbf{DF} = \mathbf{M}$  tuletamine. See ei ole miski, mida saame eeldada, vaid on lihtsalt matemaatilise ime, Poincaré lemma tautoloogiline tagajärg, kombinatsioonis tegeliku maailma tähelepanekuga, et on olemas materia  $\mathbf{M}$ , mis paistab olevat jääv, ehk  $\mathbf{DM} = \mathbf{0}$  (Koivisto jt, 2021). Sellise mõttekäigu tulemus oli, et energia ja impulss ei ole aegruumis ilmuvad suurused. Energia on fundamentaalne. Ruum ja aeg tekivad postuleeritud vaatlejale energia ilmingutena.

Füüsika jaoks oli see uus alguspunkt, miski, mida võime nimetada metageomeetriaks. Üks metageomeetristest juhtprintsipiidest on, et fundamentaalne teooria peab võimaldama nullist põhiolekut. Mitte lihtsalt tühi ruum, vaid ruumi puudumine. On keeruline leiutada fundamentaalsele teooriale nullist veel loomulikumat põhiolekut. Praegustele füüsikateooriatele ei ole selline olek aga kättesaadav, sest nad on olemuslikult geometrilised ja põhiolek on seega alati mingi referentsgeomeetria. Referentsgeomeetria kirjeldab ruumi, vaakumit, kuid kvantväljateoorias on vaakum täis kõiksugust elu. Ta on kõike muud peale elutühja. Kui vaakumis asub mingi väli  $\mathbf{F}$ , siis muutub ta polariseerituks. Osakestefüüsika interaktsioonide teooriad ja tavalised gravitatsiooniteooriad keelduvad loobumast meetrika poolt pakutud geometrilisest sõrestikust. Üksnes Diraci elegantne teooria elektronist ja Weyli elegantne teooria neutriinost jäävad eimilleski ellu.

Meie uurimistöö keskendus metageomeetriselise gravitatsiooniteooriale, mis ei eelda meetrika olemasolu, kuid seletab tema ilmnemise elementaarsematest algtõdedest (Złóśnik jt, 2018). Tartus õppiv doktorant Ernest Michael Priidik Gallagher avastas hiljuti, et mitte üksnes gravitatsioon, vaid üldse kõik võib tekkida eimillestki! Ta konstrueeris „esimest järku eelgeomeetriselise Yang-Millsi teooria“, uut sorti osakestefüüsika interaktsioonide teooria, mis ennustab uut fenomenoloogiat, aga taandub ühel piirjuhul edukalt tavateooriaks ja teisel juhul eimillestki (Gallagher jt, 2022). See vihjab sügavamale arusaamale kvantvaakumist ja avab uued teed kõikide interaktsioonide ühendamiseks. Eelnev väärrib veidi rohkem selgitamist.



**Joonis 2.** Mõõteratas – aegruumi (illusiooni) lähtepunkt.

### **Kroonon (ja Kairon)**

Loodetavasti oleme nüüdseks nõus, et aegruum on tõepoolest viimane rinne. Kuidas me seda aga uurime? Tegelikult võib vastust näha juba aknast, juhul kui parajasti käivad teetööd. Siis võib näha mõnd töömeest, kes kasutab mõõteratast (joonis 2). Kui ratas veereb libisemiseta, siis saab töömees pöörete arvust rehkendada vajaliku kauguse.

Aegruum võib ilmuda väga sarnasel viisil: midagi „veereb“ ja selle tulemusena *usume*, et oleme liikunud kahe punkti vahel abstraktses muutkonnas. Kui kasutada mõõteratta asemel mõnd üldisemat kujundit ja üldistada tänava pind abstraktsemaks pinnaks, jõuame matemaatilise aparaadini, mis seob vaatleja nähtud ruumi ja aja ilmumise abstraktsema kujundi, nn mudelruumi veeremisega. Mudelruumi teisendused muutkonnal veeremisel annavad viisi jätta kõrvale meetrika kui midagi fundamentaalset. Sellises tõlgenduses on meetrika ise lihtsalt teeratta kaugusmõõdiku abstraktne üldistus. Võib minna sammu kaugemalegi ja muutkonna asemel, millel teeratas veereb, pakkuda teeratta, mis „veereb“ väljamõeldud muutkonnal. Seega jäägu kõrvale see fiktiivne muutkond koos mõttega aegruumist *sub specie aeternitatis*.

Meetrika ja muutkonna elimineerimine fundamentaalsete objektide seast annab võimaluse käsitada üht lihtsamat mõistet aegruumi mõistmise alusena. Uuritav objekt on teeratta referentsraadiuse üldistus ja me kutsume seda kroononiks. See on sarnane Higgsi väljaga standardmudelil selles mõttes, et rikub sümmeetriat spontaanselt, torgates pulga läbi sfääri keskpunkti.

Kui seda teeb Higgs, siis teiseneb energia puhtast kiirgusest materiaalsesse vormi nii, et osakesed saavad massi. Kui seda teeb aga kroonon, siis tekivad vaatlejad koos aja ja ruumiga. Higgsi mehhanismi aegruumi tarbeks võib kutsuda kronogeneesiks. Kroonon saab kellaks, kui ta mõõdab teeratta veeremist läbi aja. Nii tekitab kroonon aegruumi kaks aspekti: aja suuna ja liikuva teljestiku ehk kolmtahuka.

See metageomeetiline teooria paigutab vaatleja füüsika fundamentaalsemale tasemele võrreldes sellega, kuhu praegustes teooriates on jõutud. Need võimaldavad metafüüsikalisi lahendeid, aegruume ilma vaatlejata, mis paratamatult tekitavad mitu paradoksi ja on lähtepunktiks mõnele kõige fundamentaalsemale probleemile, mis on takistanud edasiliikumist fundamentaalfüüsikas. Näiteks aja probleem kvantgravitatsiooniteoorias pärineb vastuolust kvantmehaanika aja mõiste (kus aeg on kõigest väline parameeter) ja üldrelatiivsusteooria mõistatusliku aja mõiste vahel (mis on paariline energiale, mis aga omakorda oli seni trotsinud kõiki definitsioone).

Pole isegi tarvis spekuloida kvantteooria osas, et mõista põhimõttelisi raskusi maailma standardses kirjelduses, neljamõõtmelises geometrias. Nagu Harald Keres seletas: „[---] relativistlik maailm ometi pole homogeense ehitusega 4-dimensionaalne kontinuum, vaid  $3 + 1$  dimensionaalne sündmuste agregaat, et igale vaatlejale tema teadvuse igal hetkel maailm omab ruumilise ja ajalise osise, mis on omavahel kaemuslikult nii ebavõrdsed kui iganes võimalik. Tegelikke mõõtmiste korral pole juttugi aja ja ruumi kokkusulamisest Minkowski „uniooniks“.“ (Kuusk, 2019). Spontaanse sümmeetriarikkumise mehhanism lepib meie teooria reaalsustajuga.

Teooria pakub huvitava **F**-i. Paremalt pool on liikuva kolmtahuka efekt. Vasakul pool on energoinertsiaalne väli. Seega on olemas kaht sorti gravitatsioonilisi väljasid. Üks on tekitatud materiaalt poolt, teine aga tekitatud ruumi poolt. Priidik Gallagheri poolt arendatud osakestefüüsika teooria struktuur on sellega märkimisväärselt sarnane (Gallagher jt, 2022). See sarnasus viitab uuele viisile, kuidas ühendada gravitatsioon nn suurte ühendteooriatega (Georgi, Glashow, 1974). Viimane seletab standardmudeli keerukaid interaktsioonistruktuure kui palju lihtsama struktuuri madalaenergilist väljendust, aga nende teooriatega oli probleeme, mida uus, veelgi suurem ühendteooria võib tulevikus seletada.

Selle suurema ühendteooria fenomenoloogiliste märgete avastamine on saamas meie praeguse uurimistöo fookuseks. Õnneks ennustab nii gravitatsiooni kui ka osakestefüüsika pool selles metageomeetrilises teoorias uusi nähtusi. Kroononi gravitatsiooniline dünaamika rikutud sümmeetriaga faasis imiteerib näiteks üldrelatiivsusteooria lahendeid, mis sisaldavad mõnd välist tumeaine kandidaati. Kroononi teooria ei nõua uusi koostisosi, et seletada selle müstilise nähtuse olemasolu. Tõepoolest, see juhtub hoopis vajamineva välja sisu vähendamisega. Priidik Gallagher jt leidsid huvitava analoogia kosmoloogilise tumeaine ja kvantvaakumi efektiivse magnetisatsiooni ja polarisatsiooni vahel liikudes jõuda metageomeetrilise teooria osakestefüüsika poole. Me ei tea veel, kas see efektiivne materiaalt on tõepäraseim seletus kosmoloogilisele tumeainele, aga kindlasti on see minimaalseim.

Täielikumas metageomeetrilises teoorias peaks abstraktne mõõteratas käima piki keerukamat mustrit ja sisaldama Maxwelli elektromagnetismi täielikku sümmeetriat (mida nimetatakse konformseks sümmeetriaks) ning allesjäävaid interaktsioone standardmudelis (Baez, Huerta, 2010). See toob mängu kroononi paarilise, veel ühe välja, mida sobivalt kutsutakse kaironiks. Kui kroonon mõõdab kohalike kellade tiksumist, mille vangideks oleme määratud, siis kairon hõlmab muutkonna teistsuguse, globaalse aja mõistega. Kui igavik ilmub hetkega, siis see on *kairos*.

Higgs ja kroonon koos torkavad läbi samadest sfääridest (Baez, 2002). Nende kahe torkega seonduva nähtuse mustrid võisid olla üsna juhusliku kujuga, kuid nad osutusid ühesugusteks. Kas see on juhuslik kokkulangemine, et aegruum on mateeria sisemise ehituse peegeldus? Võib spekuloida, et samasugune kuju võib veelgi seletada loogikat, mis võib olla vaatlaja geneetilise koodi ja ümbrusega interakteerumise aluseks. Sfääride muusikalise veeremise kaudu ilmutab universum end meile nii lähedalt kui kaugel, sest nii oleme loodud informatsiooni läbi töötama.

## VIITED

Baez, J. C. 2002. The octonions. *Bulletin of the American Mathematical Society*, 39(2), 145–205, <https://doi.org/10.1090/S0273-0979-01-00934-X>

Baez, J. C., Huerta, J. 2010. The algebra of Grand Unified Theories. *Bulletin of the American Mathematical Society*, 47(3), 483–552, <https://doi.org/10.1090/S0273-0979-10-01294-2>

Beltrán, J., Heisenberg, L., Koivisto, T. 2019. The geometrical trinity of gravity. *Universe*, 5(7), 173, <https://doi.org/10.3390/universe5070173>

Einstein, A. 1916. Die Grundlage der Allgemeinen Relativitätstheorie. *Annalen der Physik*, 354(7), 769–822, <https://doi.org/10.1002/andp.19163540702>

Gallagher, P., Koivisto, T., Marzola, L. 2022. Pregeometric first order Yang-Mills theory. *Physical Review D*, 105(12), 125010, <https://doi.org/10.1103/PhysRevD.105.125010>

Georgi, H., Glashow, S. L. 1974. Unity of all elementary-particle forces. *Physical Review Letters*, 32(8), 438–441, <https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.32.438>

Koivisto, T. S., Hohmann, M., Marzola, L. 2021. Axiomatic derivation of coincident general relativity and its premetric extension. *Physical Review D*, 103(6), 064041, <https://doi.org/10.1103/PhysRevD.103.064041>

Kuusk, P. 2019. *Aegruum*. Ilmamaa, Tartu.

Oziewicz, Z. 2014. Centre-of-mass for the finite speed of light. *Journal of Physics: Conference Series*, 532(1), 012021, <https://doi.org/10.1088/1742-6596/532/1/012021>

Penrose, R. 2016. *Fashion, Faith, and Fantasy in the New Physics of the Universe*. Princeton University Press.

Złośnik, T., Urban, F., Marzola, L., Koivisto, T. 2018. Spacetime and dark matter from spontaneous breaking of Lorentz symmetry. *Classical and Quantum Gravity*, 35(23), 235003, <https://doi.org/10.1088/1361-6382/aaea96>

### **Luca Marzola**

Sündinud 31. oktoobril 1983 Ferraras (Itaalia)

2002 L. Ariosto lütseum (Liceo Classico L. Ariosto, Ferrara)

2006 Ferrara ülikool, füüsika ja astrofüüsika (BA)

2009 Ferrara ülikool, teoreetiline füüsika (MSc)

2012 Southamptoni ülikool, füüsika (PhD)

Töötanud aastatel 2012–2017 järel doktorina Tartu ülikoolis ja alates 2014. aastast keemilise ja bioloogilise füüsika instituudis teadurina. Avaldanud üle 70 teadusliku töö, *h*-index 26 (Web of Science Core Collection andmebaasis).

### **Tomi Sebastian Koivisto**

Sündinud 31. märtsil 1977 Helsingis

1996 Masala gümnaasium

2002 Helsingi ülikool, teoreetiline füüsika (MSc)

2006 Helsingi ülikool, teoreetiline füüsika (PhD)

Töötanud järel doktorina Helsingi, Heidelbergi, Utrechti ja Oslo ülikoolides, aastatel 2013–2018 lektorina Põhjamaade teoreetilise füüsika instituudis (Nordita, Stockholm) ja alates 2019 Tartu ülikoolis vanemteaduri ja kaasprofessorina. Avaldanud üle 100 teadusliku töö, *h*-index 47 (Web of Science Core Collection andmebaasis).

*Teaduspreemia keemia ja molekulaarbioloogia  
alal tööde tsükli „Keemilise sideme energia  
tootmisest ja ülekande regulatsioonist  
mitokondrites patoloogiate korral“ eest*

Tuuli Käämbre



Foto: Birgit Püve

## KEEMILISE SIDEME ENERGIA TOOTMISEST JA ÜLEKANDE REGULATSIOONIST MITOKONDRIKES PATOLOOGIATE KORRAL

Nii diabeet kui ka vähk on kogu ühiskonnas väga levinud ning nende ravimiseks kulub üha rohkem mitmesuguseid ressursse. Kõigepealt tuleks selgitada, miks meie rühm üldse niisuguste teemadega tegeleb. Meie uurimisrühm ühendab multidistsiplinaarseid ekspertteadmisi ja tippasemel meetodikaid. Meie eesmärk on laiendada teadmisi energiametabolismi,<sup>24</sup> biokeemia ja biofüüsika põhi- ja rakendusaspektidest ja integreerida neid rakubioloogias. Arvestades raku keemilise energia tootmist mitokondrites,<sup>25</sup> iseloomustasime soole- ja rinnavähi, samuti soolepolüüpide metaboolseid kinaase ja mitokondri välismembraanil paikneva pingest sõltuva ionkanali läbilaskvust. Kuna kõik tõsised haigused on seotud mitokondriaalse ainevahetusega, uurime mitokondriaalset energiametabolismi nii tervetes kui ka patoloogilistes rakkudes.

Igal aastal diagnoositakse maailmas ligikaudu 12,7 miljonit ja Euroopas 3,2 miljonit vähijuhtu. Ka suremuse näitajad on kurjakuulutavad. Igal aastal sureb pahaloomulistesse kasvajatesse maailmas ligikaudu 7,6 miljonit ning Euroopas 1,7 miljonit inimest – see on enam kui terve Eesti elanikkond. Parem ei ole lugu ka diabeediga. Ainuüksi teist tüüpi diabeedi all kannatab umbes 422 miljonit inimest, mis vastab umbes 8,5%-le üle 18-aastastest täiskasvanutest maailmas. Lisaks insuliinsõltumatule diabeedile uuris meie rühm ka Wolframi sündroomi,<sup>26</sup> mis on samuti üks insuliinsõltumatu diabeedi mudeleist (Eimre jt, 2018).

Nii vähk kui ka diabeet on energiametabolismiga seotud väga komplitseeritud

<sup>24</sup> Kreekakeelsest sõnast *μεταβολή* (metabolē, 'muutus'), kitsamas mõttes aine- ja energiavahetus elusorganismides; laiemas mõttes eluks vajalike keemiliste reaktsioonide kompleks organismis. Selle kolm keskset funktsiooni on (i) toidus leiduva energia muutmise rakuks kasutatavaks energiaks, (ii) toidus leiduvate ainete teisendamine organismis vajalike ainete ehitusplokkideks, (iii) ainevahetusjääkide ja laguproduktide eemaldamine – toim.

<sup>25</sup> Rakkude n-ö jõujaamad, mis varustavad meie keha energiaga – toim.

<sup>26</sup> Vt selle haiguse kohta lähemalt Vasar, E., Plaas, M., Philips, M-A., Haring, L. 2021. Kassilõhnast skisofreenia spektrihäireteni (arstiteaduse valdkonna aastapreemia tööde tsükli „Siirdeuringud neuropsühhiaatrias: geneetiliselt muundatud katseloomadest skisofreeniaspektri häireteni inimestel“ eest). – Eesti Vabariigi preemiad 2021. Eesti teaduste akadeemia, Tallinn, 112–123 – toim.

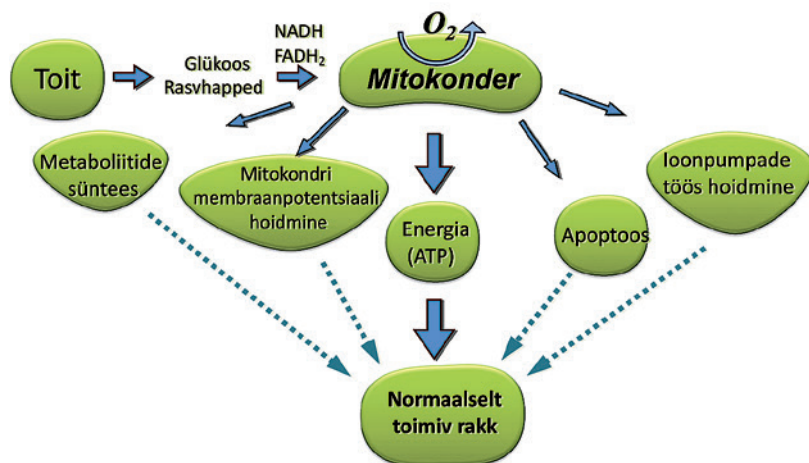


haigused, mis ründavad paraku üha nooremaid inimesi. Vaatamata sellele, et kasvajate varaseks avastamiseks, uurimiseks ja raviks kulutatakse suurel hulgal ühiskonna raha, ei ole vähk kaugeltki võidetud ja isegi mitte märkimisväärselt taltsutatud. Üks selle põhjustest on vähihaiguse kompleksus. Kasvajad on heterogeensed, kiiresti muteeruvad ning metaboolsetl paindlikud. See tähendab, et rakud harjuvad kiiresti koos oleva hapnikusisaldusega ja kohandavad vastavalt sellele ka oma energiatootmise mehhanismi (Desbats jt, 2020; Reinsalu jt, 2021).

Teine haiguste kategooria, mis samuti mõjutab väga suure hulga inimeste elukvaliteeti, on metaboolsed haigused, millest levinuim on diabeet. Kuigi Wolframi sündroom on geneetiline haigus, annab selle uurimine uusi teadmisi diabeedi kohta. Metaboolsete patoloogiate puhul, vastupidiselt vähirakkudele, koed kaotavad oma metaboolset paindlikkust substraatide kasutamisel (Tepp jt, 2022). Probleemi muudab eriti keeruliseks mõlemal juhul mitokondrite ja rakutuuma omavaheline suhtlemine ning selle peegeldused raku energiamajanduses.

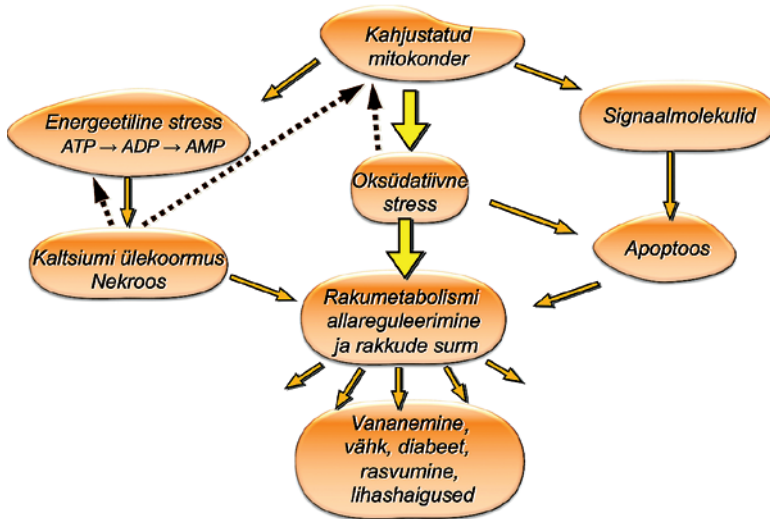
## Vähk ja mitokondrid

Mitokondreid kujutatakse sageli ümarate või piklike raku paiknevate organelidena, mille ülesanne on raku varustamine energiaga. Mitokondrid on ATP<sup>27</sup> sünteesi peamine koht imetajatel, kuigi väike osa ATP-d sünteesitakse ka tsütoplasmas. Lisaks sellele reguleerivad mitokondrid kasvufaktorite, hapniku ja reaktiivsete hapniku osakeste, ROS-ide hulka, ionide transporti ja rakkude soojatootmist (joonised 1 ja 2).



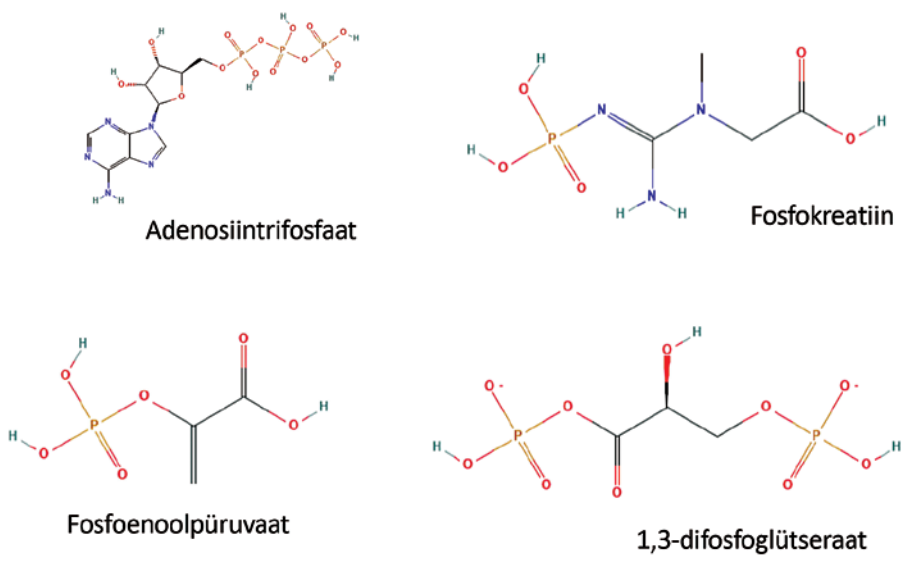
**Joonis 1.** Mitokondri funktsioonid terves raku.

<sup>27</sup> Adenosiintrifosfaat e adenosiin-5'-trifosfaat e adenosiin-5'-(tetravesinik-trifosfaat), universaalne energia talletaja ja ülekandja elusorganismides, mis osaleb kõigi rakkude metabolismis – toim.



Joonis 2. Mitokondrite roll rakukahjustuse korral.

Sama oluline kui energia tootmine on ka selle kättesaadavaks muutmine rakus kohtades, kus energiat vajatakse. Kõige tuntum energiamahukas ühend on ATP. Teiste kõrge energiasaldusega molekulidena tasub esile tuua adensiindifosfaati (ADP), 1,3-difosfoglütseraati, fosfoenoolpüruvaati ja kreatiinfosfaati (joonis 3).



Joonis 3. Molekulid, mida iseloomustab energiarikas keemiline side.

ATP sünteesiks vajaliku energia saamiseks kasutatakse kolme tüüpi molekule: rasvad, valgud ja süsivesikud. Lipiidid<sup>28</sup> lagunevad rasvhapeteks, valgud amino-hapeteks ja süsivesikud glükoosiks. Milline on parajasti uuritava rakutüübi toidusedel, sõltub paljudest asjaoludest: koe iseloomust, hapnikule ligipääsetavusest ja naaberrakkude energiaallikast. Eri tüüpi rakud kasutavad ATP-d erinevalt. Just selle põhjal on võimalik aru saada, kas tegu on normaalse või patoloogilise rakuga. Nimelt on rakud erinevalt organiseeritud. Kõige organiseeritumad on südame- ja lihasrakud. Teised normaalsed rakud, mis näiteks paiknevad silelihase koostises, on samuti küllaltki hästi organiseeritud. Vähirakk on nende kõrval suhteliselt „rumal“ rakk, mis püüab kontrollimatult paljuneda.

Vähiuuringute vallas on genoomikast ja immunoloogiast teada palju edulugusid. Siiani ei ole aga täpselt aru saadud vähirakkude paindlikkuse mehhanismidest ning seega vähi võimest osavalt ravist mööda hiilida, mida on nähtud paljude tuntud vähiravimite puhul. Ainevahetuse paindlikkus ehk metaboolne plastilisus iseloomustab suuremal või väiksemal määral kõiki kudesid, kuid eriti ilmekalt on see väljendunud kasvajate korral (McGuirk jt, 2020; Abrigo jt, 2019; Palm jt, 2021). Geenide ja rakumetabolismi analüüsid näitavad, et koos eksisteerib kolm kasvaja ainevahetuse tüüpi: glükolüütiline, oksüdatiivne ja hübriidne ehk segatüüp. Tavalised rakud on kas glükolüütilised või oksüdatiivsed (Paudel jt, 2019). Glükolüüs on üks organismi ainevahetusradadest, milles lõhustatakse peamiselt glükoosi. See on küll kiire, aga suhteliselt väikese saagisega protsess. Nii ongi teadlased avastanud, et tegelikult kasutavad vähirakud selle kõrval ka hoopis suurema saagisega energia tootmise viisi ehk oksüdatiivset fosforüülimist (mitokondris toimuv aeroobne protsess). Seegi on üks raku ainevahetusradadest, kuid selles sünteesivad ensüümid ATP-d kahe koensüümi, NADH ja FADH<sub>2</sub>, oksüdeerumise käigus vabanevast energiast. See on oluliselt suurema energia-saagisega protsess.

Kaua arvati, et paljunemiseks tarvitab vähirakk glükolüüsi või ei mängi mitokondrid vähi arengus mingit rolli. Tegelikult see nii ei ole. Rohkem kui 70 aastat tagasi avastas tuntud saksa füsioloog Otto Warburg pahaloomuliste kasvajate metabolismi fundamentaalse tähtsusega omapära, aeroobse glükolüüsi, mille tagajärjel toodetakse raku suures koguses piimhapet e laktaati. Tänapäeval tuntakse seda nähtust avastaja järgi Warburgi efektina. Viimase paarikümne aasta jooksul on see efekt taasavastatud ja väga paljud uurimisrühmad tegelevad uuesti Warburgi efekti mehhanismide selgitamisega.

Oksüdatiivse fosforüülimise osakaal suureneb nii inimese jämesoole- e kolorektaalvähi kui ka rinnavähi eriti pahaloomulistes alatüüpides. Sel puhul võib suurened ka mitokondrite arv raku, nende võime energiat toota ning muutuvad

---

<sup>28</sup> Väga mitmekesise struktuuriga orgaaniliste biomolekulide, enamasti vees mittelahustuvate ühendite rühm. Lipiidimolekul koosneb enamasti alkoholist ja rasvhappejääkidest – toim.

seosed energiatranspordi teedega (Koit jt, 2020). Ka mitokondri välismembraani läbitavuse regulatsioon kasvajarakkudes erineb vastavast regulatsioonist lihas- või südamerakkudes ning samuti terves soole- ja rinnakoes (Mado jt, 2019; Puurand jt, 2019). Enamgi veel, erinevad kasvaja ei ole bioenergeetiliselt sarnased. Näiteks nii soole- kui rinnavähil ja ka teistel erinevatel vähipaikmetel on oma bioenergeetilised „sõrmejäljed“, mida võiks igal konkreetsel juhul eraldi uurida. On ka ühiseid jooni. Mõlema vähitüübi puhul kasvab paralleelselt mitokondris toimuva oksüdatiivse fosforüülimise (ATP sünteesi) osakaaluga ka kasvaja agressiivsus ja metastaatilise võimekus uusi koldeid – siirdeid ehk metastaase – luua (Koit jt, 2020; Rebane-Klemm jt, 2020; Klepinina jt, 2021). Hea verevarustusega kasvaja paikmetes on rohkem mitokondreid kui normaalses koes. Vähirakud oskavad neid kaaperdada ümbritsevatelt kudedelt, transportides mitokondreid nanotorukete või väikeste membraanidest moodustunud struktuuride, vesiikulite abil (Dong jt, 2023).

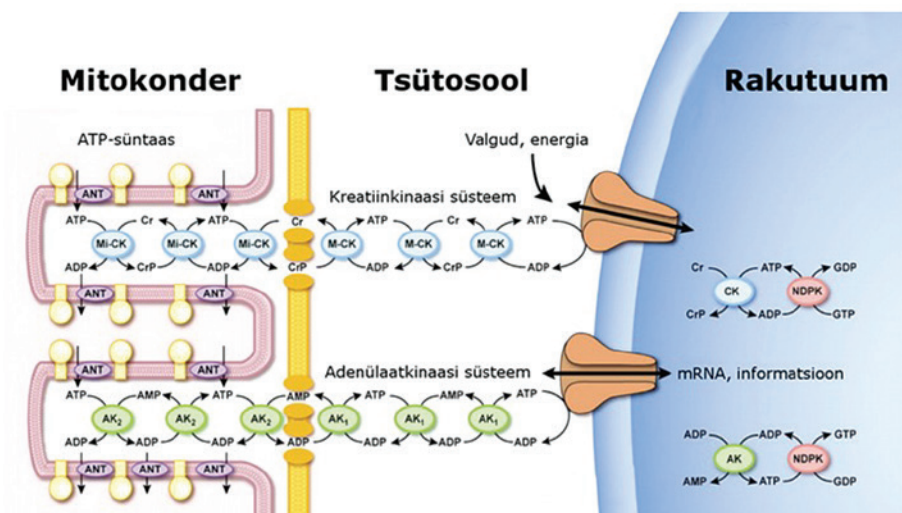
Kui rakkudes tekivad raku ainevahetusega seotud häired, on mitokondri ja temaga seotud süsteemide regulatsioon sellele ülitundlik. Selliste metaboolsete ümberkorralduste ja kohastumiste mehhanismid ja loogika on endiselt mõistatus. Üks suurtest väljakutsetest nii arstidele kui ka teadlastele on pahaloomulised kasvaja ja nende metastaseerumine. Siiani ei ole teada, kuidas ATP tootmine ja kasutamine on seotud raku nende osadega, mis toetavad pahaloomuliste rakkude kasvu. Nagu eespool mainitud, on üks vähi tunnuseid võime ümber programmeerida energiametabolismi, et toetada pahaloomuliste rakkude kiiret jagunemist ja metastaatilist aktiivsust ehk uute siirete tekkimist. Vaatamata märkimisväärtsetele edusammudele on aga ATP tootmise ja ATP tarbimise dünaamika siiani üsna suures osas lahendamata. Paljudes pahaloomulistes kasvaja on energiametabolism hübriidne, koosnedes nii glükolüüsist kui ka oksüdatiivsest fosforüülimisest (Klepinina jt, 2022). Selline hübriidne fenotüüp<sup>29</sup> võimaldab vähil hästi kohaneda ja metastaseeruda, samuti on see seotud ravi suhtes resistentsete kasvajatega. ATP tootmise ja ATP tarbimise dünaamika uurimine võimaldab leida uusi ravistrateegiaid ja biomarkereid raskesti ravitavate kasvaja jaoks.

Rakuenergeetikas on mitokondrid seotud spetsiaalsete fosforiülekanne ahelatega, mis toimetavad ATP-d kohtadesse, kus rakk seda vajab (joonis 4).

Nagu juba märgitud, on see aine, tehnilise nimetusega adenosüütrifosfaat ehk adenosüüni-5'-trifosfaat universaalne energia talletaja ja ülekandja, mis osaleb kõigi rakkude metabolismis. ATP on makroergiline ühend: selles molekulis asuvad anhüdriidsidemed (fosfaatrühmadevahelised sidemed) on väga energiarikkad ja kergesti katkevad. Fosforiülekanne ahelad koosnevad peamiselt kreatiinkinaasist

---

<sup>29</sup> Tavaliselt indiviidi, aga ka mingi haiguse, sõlme, raku või protsessi füsioloogiliste, morfoloogiliste, keemiliste, käitumuslike, arenguliste ja ehituslike tunnuste vaadeldav kogum – toim.



**Joonis 4.** Rakusisene fosforülekande võrgustik. Energiat sünteesivate ja tarbitavate protsesside vahel toimub ATP ülekande fosforülekande võrgustike abil, mis on katalüüsitud adenülaatkinaasi (AK), nukleosiid-difosfaadi kinaasi (NDPK; seda ensüümi tööde tsükliks käsitletud pole, kuid see osaleb samuti fosfaatühma ülekandes) ja kreatiinkinaasi (CK) poolt.

(CK), adenülaatkinaasist (AK) ja glükolüüsis osalevast ensüümist heksokinaas (HK). Meie uuritud soolevähis on CK (keemilise sideme energiaülekandes osalev ensüüm, mis transpordib fosfaatühma) aktiivsus kas allareguleeritud või puudub üldse. Teistes vähitüüpides pole CK roll veel selge (Puurand jt, 2018). Kuna CK-I on neli erinevat isovormi (valgu teisendit), siis näiteks rinnavähi puhul see energiaülekandesüsteem töötab, kuid milline isovorm täidab siin peamist rolli, pole selge. Mitokondriaalne kreatiinkinaas (MtCK), mis paikneb mitokondri membraanidevahelises ruumis, hõlbustab fosfaadi ülekannet mitokondriaalselt ATP-lt fosfokreatiiniks (PCr). PCr on molekul, mis transpordib suure energiaga fosfaatühma rakus energiat vajavasse punkti ning samas toimib energiapuhvrina juhul, kui see vajadus ei ole kaetud otsese PCr sünteesiga. Rakuepiteelis ekspresseeritakse teist CK isovormi, mida nimetatakse kõikjal esinevaks e uMtCK-ks.<sup>30</sup> See on tavaliselt ülesreguleeritud koos CK ajus esineva isovormiga, mis on ülesreguleeritud pahaloomulise mesenhümaal-epiteeliaalse<sup>31</sup> ülemineku korral.

<sup>30</sup> *Ubiquitous mitochondrial creatine kinase*, korralikku eestikeelset nime veel ei ole – toim.

<sup>31</sup> Mesenhüüm on algeline sidekude, mis areneb põhiliselt keskmisest lootelehest ehk mesodermist, täidab vaheruumid elundite vahel ja tungib igasse arenevasse elundisse. Epiteelkoed ehk epiteelid katavad nahka, limaskesti ja teiste kudede vabu pindasid. Mesenhümaal-epiteeliaalse ülemineku all mõeldakse enamasti keeruka kujuga mesenhüümi rakkude arenemist kindla kuju ja asetusega epiteelirakkudeks – toim.

Hiljutised *in vivo*<sup>32</sup> ja *in vitro*<sup>33</sup> uuringud näitavad, et CK roll rinnavähi progresseerumisel sõltub sellest, kas tegemist on kolmiknegatiivse<sup>34</sup> või luminaalse rinnavähi alatüübiga (Klepinin jt, 2020, 2022) (joonis 4).

Paljudes kasvajates on CK rolli kõrge energiaga fosfaatrühma ülekandes üle võtnud AK. AK on adeniinukleotiidide füsioloogilise tasakaalu jälgimises oluline ensüüm. See teeb koostööd nii glükolüüsi kui ka oksüdatiivse fosforüülimisega. Lisaks juhib AK väga olulist signaaliülekande rada AK → AMP → AMPK, mis kontrollib rakutsükli ja rakkude proliferatsiooni (Klepinin jt, 2020, 2022) (joonis 3). AK rada on tihedalt seotud AMP-aktiveeritud proteiinkinaasiga (AMPK), mis on üks dirigentidest, kes juhib energia homöostaasi tekkimist ja muutusi. AMP-signaaliülekande AMPK-le mängib olulist rolli nii ATP-d tootvate kui ka ATP-d tarbivate protsesside kohandamisel. AMPK aktiveeritakse vastusena madalale ATP tasemele ja suurenenud ADP/AMP suhtele. Selle tulemusena aktiveerib see radasid, mis toodavad ATP-d glükoosi, lipiidide ja mitokondriaalse metabolismi radade kaudu, parandades sellega raku energiatootmist.

AMPK aktiveerumisel võib olla oluline roll kasvaja progresseerumisega tekkinud energiapuuduse leevendamisel. See ensüüm võib eksisteerida vähemalt 12 erinevas vormis, millest igaühel võib olla erinev lokalisatsioon ja aktiivsus. AMPK aktiveerimine soodustab ATP-d genereerivaid lagundavaid protsesse, pärssides samal ajal ATP-d vähendavat uute kudede ja molekulide ehitamist. AMPK roll vähis on vastuoluline. Mõnedes vähivormides on peetud seda kasvajat allasuruvaks ensüümiks, mõnede vähipaikmete puhul aga kirjeldatud onkogeenina, kuna AMPK aktiveerimine soodustab kasvaja progresseerumist ja kemoresistentsust. Soolevähi kliinilises materjalis on teiste mitokondriaalsete kinaaside, CK ja HK roll väiksema tähtsusega.

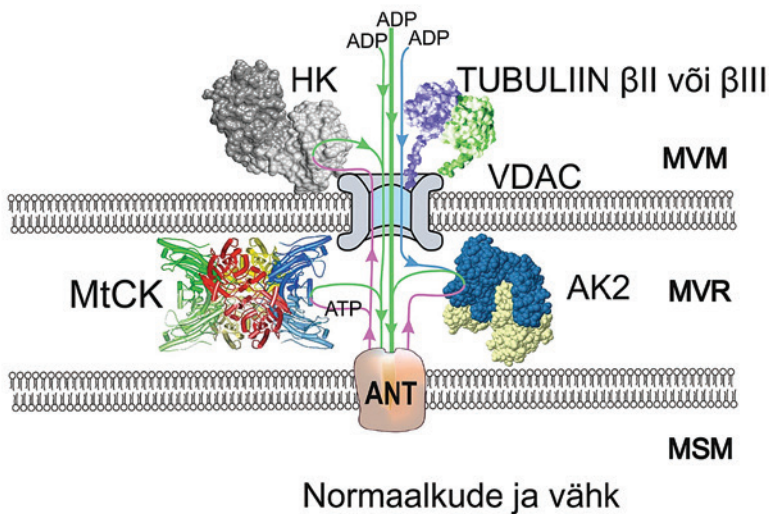
Vähi osas on palju eelnevaid uuringuid tehtud rakukultuuridel. Need uuringud ei peegelda tegelikku kasvaja metaboolset profiili, kuna puudub kasvajakudede kõrvuti paiknevate teist tüüpi rakkude mõju. Uuringutulemuste ennustusjõu suurendamiseks on oluline neid teha võimalikult n-ö kehalähedases keskkonnas, et säilitada kontakte rakustruktuuride vahel. Sellepärast uuris meie rühm kasvajate energiametabolismi kliinilisel materjalil, mis saadi vahetult pärast operatsiooni Põhja-Eesti regionaalhaigla arstide abiga. Materjal toimetati ühe tunni jooksul laborisse, et säilitada koe omadusi võimalikult lähedastena organismile.

<sup>32</sup> Ladina keeles 'elusas', protsess või katse, mis toimub või korraldatakse elavas organismis või rakus – toim.

<sup>33</sup> Ladina keeles 'klaasis', bioloogilise protsessi teostamine katseklaasis või -seadmes – toim.

<sup>34</sup> Rinnavähi suhteliselt haruldane vorm (10–20% kõigist juhtudest), mida iseloomustab östrogeeni ja progesterooni retseptorite ning HER2-valgu liigtootmise puudumine. Nii-suguse rinnavähitüübi põhjused on üldjoontes teadmata, mistõttu on seda vähivormi eriti raske ravida. Luminaalsel rinnavähil on samuti kaks alatüüpi, A ja B, aga need ei ole nii agressiivsed kui kolmiknegatiivne rinnavähk – toim.

Kasvajate metaboolset seisundit iseloomustati mitokondriaalse hingamise, TCA tsükli (trikarboksüülhapete e Krebse tsükkel) aktiivsuse, ATP tootmiskiiruse ja adenülaatkinaasi energiatranspordi raja kaudu. Tegelikult tekib mitokondri puhul veel üks küsimus: kui energiatransport on reguleeritud, siis mis määrab, kuidas energia mitokondrist välja saab? Näiteks täiskasvanud kardiomiotsüütides on tubuliin  $\beta$ II seostunud mitokondri välimembraanis paiknevale VDAC-kanalile ja reguleerib selle selektiivset läbilaskvust (joonis 5).



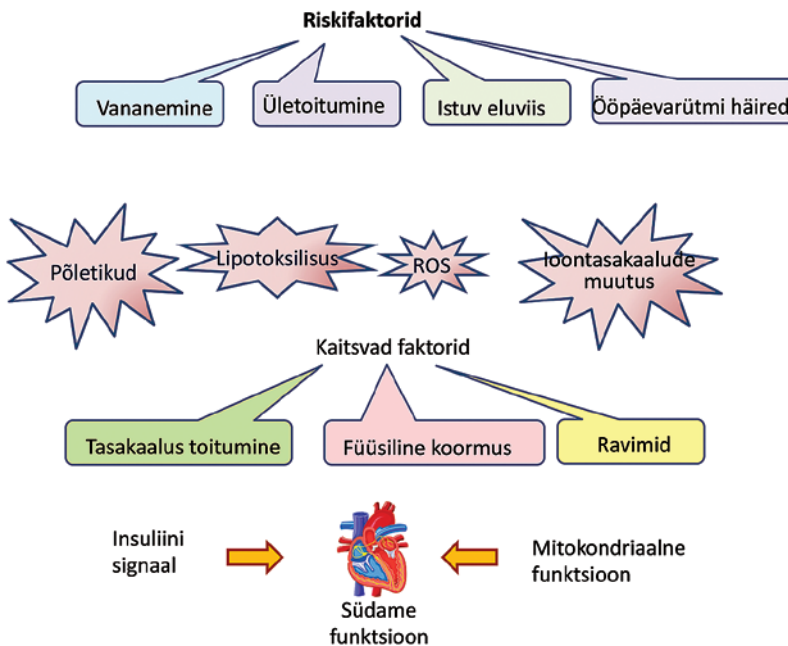
**Joonis 5.** Adeniini nukleotiididevälise mitokondriaalse membraani (MVM) läbilaskvuse reguleerimise mudel normaalses ja kolorektaalvähi rakkudes. Pingest sõltuv anioonkanal (VDAC) on poor, mille kaudu adeniini nukleotiidid liiguvad mitokondritesse ja sealt välja. Normaalses rakkudes ning ka mõningate kasvajate korral võib olla väike kogus heksokinaasi (HK) seotud VDAC-iga ja kasutab glükolüüsil mitokondriaalset ATP-d. ADP suunatakse tagasi mitokondriaalse maatriksi VDAC-i ja adeniini nukleotiidi translokaasi (ANT) kaudu kasutamiseks oksüdatiivses fosforüülumises (OXPHOS). VDAC-i läbilaskvust reguleerib ka ühe olulise tsütoskeleti valgu, tubuliini sidumine. Tubuliini  $\beta$  isovormi ja VDAC-i kanali interaktsiooni tulemusena on VDAC adeniini nukleotiidide suhtes vähem läbilaskev. See omakorda soodustab rakkudes kreatiinkinaasi (CK) ja adenülaatkinaasi (AK) energiaülekande võrkude kasutamist. Mitokondrite membraanidevahelises ruumis (MMR) asub mitokondriaalne CK (MtCK), mis on funktsionaalselt seotud ANT-iga, muutes OXPHOS-i sõltuvaks MtCK reaktsioonist pärinevast ADP-st. Mitokondriaalne AK isovorm AK2 kasutab ADP tootmiseks VDAC-it läbivat AMP-d ja ANT-d läbivat ATP-d, mis stimuleerib OXPHOS-i. Need energiatranspordi süsteemid annavad tagasisidet ATP tarbimise ja sünteesi vahel.

ADP ja ATP jaoks on kanali läbitavus takistatud, samas fosfokreatiini liikumisele piiranguid ei ole. Milline tubuliini isovorm mängib rolli kasvajarakkude energiaülekandes ja kui universaalne see on, ei ole siiani selge.

## Diabeet ja mitokondrid

Üha suuremaks probleemiks on inimeste üldine kehakaalu tõus ja rasvumise suur osakaal elanikkonnas. Selle tulemusena tekib üha juurde teist tüüpi diabeediga patsiente, keda ohustavad diabeedi tüsistused, millest üks olulisemaid on diabeetiline kardiomiopaatia. Sel juhul südame jõudlus langeb ning sellega koos tekivad metaboolsed häired, nagu glükoosi oksüdatsiooni langus ja südame suurem sõltuvus rasvhapete kasutamisest. Mitokondriaalset düsfunktsiooni on sageli seostatud muutunud metaboolse funktsiooniga diabeetikutel. See võib tuleneda rasvhapete tekitatud lipotoksilisusest ja oksüdatiivse fosforüülimise lahtiühendamise energiaprobleemidest. Erinevalt kasvajatest diabeetilise südame rakkudes ei suuda südamelihase energiamajandus olla paindlik. Nii võib juhtuda, et see ei sõltu südame koormusest ja tekitab patsiendile liikumisraskusi, kuna peale südamelihase toimuvad muutused ka diabeetiku skeletilihastes.

Uurisime ka, kuidas elustiil (toitumine ja treening) ja farmakoloogilised sekkumised võivad ennetada ja ravida metaboolset ja mitokondriaalset düsfunktsiooni (joonis 6).



**Joonis 6.** Vananevmine, liigtoitumine, istuv eluviis ja tasakaalustamata ööpäevarütm on organismis tekkiva lipotoksilisuse tekke riskifaktorid, mis viivad põletiku ja sellega seotud reaktiivsete hapniku osakeste (ROS) tootmise ning ioonide tasakaalustamatuse tekkeni. Nende riskitegurite mõju saab vähendada dieedi, treeningu ja/või farmakoloogilise sekkumisega, parandades seeläbi insuliini signaaliülekanne ja mitokondriaalset funktsiooni, millele järgneb kardiometaboolse funktsiooni aktiivsuse paranemine. ROS, reaktiivne hapniku liik (Makrečka-Kuka jt, 2020).



Kõrge energiaga sideme transport mitokondritest ATPaasidesse on energia-varustuse oluline osa mitte ainult kasvajates, vaid eriti just skeletilihastes. Teiseks mudeliks, kus saime uusi teadmisi insuliinsõltumatu diabeedi osas, on Wolframi sündroomiga roti süda ja skeletilihased. See tähendab, et sellisel juhul on valgu, mille nimi on voframiin, geen modifitseeritud. Wfsl geeni mutatsioonid põhjustavad autosomaalse retsessiivse häire,<sup>35</sup> Wolframi sündroomi (WS). Valk volframiin paikneb raku endoplasmaatilise retikulumi (ER) membraanis, mõjutades  $Ca^{2+}$  metabolismi ja ER interaktsiooni mitokondritega. Valgu täpne roll jääb ebaselgeks. WS-i esimene sümptom on diabeet, mistõttu haiguse kui WS-i täpne diagnoosimine lükkub sageli edasi.

Selles uuringus püüdsime iseloomustada Wfsl puudulikkuse rolli lihaste bio-energeetikas (joonis 4). Muutus jälgiti oksüdatiivsetes (süda ja säärel paiknev *soleus*-lihas) ja glükolüütilistes (*rectus femoris* ja *gastrocnemius*) lihastes. Oksüdatiivse fosforüülimise (OxPhos) tootlikkuse märkimisväärne vähenemine sõltub substraadist, mis näitab metaboolset paindumatust, kui saadaval on mitu substraati. Tervetes südamelihase rakkudes on kreatiinkinaasil juhtiv roll fosforüülrühma transportimisel ATPaasidesse. Geenmodifitseeritud loomade südamerakkude kreatiini poolt stimuleeritud energiaülekanne väheneb, samas kui sekundaarse AK-ga seotud energiülekanne raja roll suureneb. Samal ajal on ATP tootmise funktsionaalne interaktsioon glükolüütiliste ensüümidega Wfsl KO (roti mudel, kus volframiini geen on välja lülitatud) loomade südamelihases tõusnud. Glükolüütilises lihases toimub seevastu vastupidine nihe, säärelihases blokeerib glükoosiga seotud raja aktiveerimine rasvhapete kasutamist. Paralleelselt toimus CK tee märkimisväärne aktiveerumine. Sarnaselt nende muutustega tuvastatakse energiatranspordi radade muutused ka vananevas südames ja patoloogilistes seisundites, nagu vähk.

Need muutused viitavad võimalikele kompenseerivatele mehhanismidele vastusena muutunud ainevahetusele lihasrakkudes: CK raja allareguleerimine on näiteks tasakaalustatud AK energiatranspordi raja ülesreguleerimisega südamelihases. Täheldatud muutused mitokondrite substraatide kasutamises, bioenergeetilises funktsioonis ja nende dünaamikas näitavad, et teist tüüpi diabeedi puhul on mitokondriaalne metabolism oluliselt reorganiseeritud.

Edasine töö diabeedi ja rasvumise vallas keskendub rasvhapete metabolismi regulatsioonile, mitokondriaalse hingamisahela superkomplekside koostise muutumisele ning samuti põletikumarkerite tsirkulatsioonile. Seega on insuliinsõltumatu diabeedi puhul oluline organismi metaboolse ja mitokondriaalse seisundi parandamine elustiili korrigeerimise kaudu.

---

<sup>35</sup> Autosomaalne retsessiivne häire tähendab, et haiguse või omaduse tekkimiseks peab esinema ebanormaalse geeni kaks koopiat ehk see geen peab olema mõlemal vanemal – toim.

## Lõpetuseks

Palju keemilise sideme energiaülekandega seotud probleeme nii kasvajate kui ka diabeedi puhul vajavad veel lahendamist. Plaanis on teemat laiendada raskesti ravitavate ja halvasti diagnoositavate kasvajate mehhanismide uurimisele ning saadud teadmiste rakendamisele võimalike varaste biomarkerite leidmiseks. Teadus on alati kollektiivne töö. Seepärast on mul hea meel oma labori kolleegide üle, samuti koostööpartnerite üle Eestis, nagu Tartu ülikool ja Põhja-Eesti regionaalhaigla (PERH). Ka väljaspool Eestit on meil palju häid koostööpartnereid. Väga oluline roll on olnud kasvajate uurimisel meie PERH-i onkoloogiaosakonnas töötavatel arstidel, kes on loonud meile võimaluse töötada inimese operatsioonijärgse materjaliga. Koostöö on võimaldanud efektiivselt kasutada erinevate erialade spetsialistide kompetentsi ja meetodilisi võimalusi, et komplekselt ja efektiivselt uurida niivõrd keerulisi süsteeme, nagu seda on keemilise energia tootmise ja selle ülekande mehhanismide hälbed kasvajate, diabeedi ning südame- ja skeletilihaste patoloogiates. Peab lisama, et maailmas on väga vähe laboreid, kes kasutavad energiametabolismi uuringuteks kliinilist materjali.

## VIITED

Abrigo, J., Simon, F., Cabrera, D., Vilos, C., Cabello-Verrugio, C. 2019. Mitochondrial dysfunction in skeletal muscle pathologies. *Current Protein & Peptide Science*, 20(6); 536–546, <https://doi.org/10.2174/1389203720666190402100902>

Desbats, M. A., Giacomini, I., Prayer-Galetti, T., Montopoli, M. 2020. Metabolic plasticity in chemotherapy resistance. *Frontiers in Oncology*, 10, 281, <https://doi.org/10.3389/fonc.2020.00281>

Dong, L-F., Rohlena, J., Zobalova, R., Nahacka, Z., Rodriguez, A-M., Berridge, M. V., Neuzil, J. 2023. Mitochondria on the move: Horizontal mitochondrial transfer in disease and health. *Journal of Cell Biology*, 222(3), e202211044, <https://doi.org/10.1083/jcb.202211044>

Eimre, M., Kasvandik, S., Ivask, M., Köks, S. 2018. Proteomic dataset of wolframin-deficient mouse heart and skeletal muscles. *Data Brief*, 21, 616–619, <https://doi.org/10.1016/j.dib.2018.10.015>

Klepinin, A., Zhang, S., Klepinina, L., Rebane-Klemm, E., Terzic, A., Käämbre, T., Dzeja, P. 2020. Adenylate kinase and metabolic signaling in cancer cells. *Frontiers in Oncology*, 10, 660, <https://doi.org/10.3389/fonc.2020.00660>

Klepinin, A., Miller, S., Reile, I., Puurand, M., Rebane-Klemm, E., Klepinina, L., Vija, H., Zhang, S., Terzic, A., Dzeja, P., Käämbre, T. 2022. Stable isotope tracing uncovers reduced  $\gamma/\beta$ -ATP turnover and metabolic flux through mitochondrial-linked phosphotransfer circuits in aggressive breast cancer cells. *Frontiers in Oncology*, 12, 892195, <https://doi.org/10.3389/fonc.2022.892195>

Klepinina, L., Klepinin, A., Truu, L., Chekulayev, V., Vija, H., Kuus, K., Teino, I., Pook, M., Maimets, T., Käämbre, T. 2021. Colon cancer cell differentiation by sodium butyrate modulates metabolic plasticity of Caco-2 cells via alteration of phosphotransfer network. *PLoS One*, 16(1), e0245348, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0245348>

Koit, A., Timohhina, N., Truu, L., Chekulayev, V., Gudlawar, S., Shevchuk, I., Lepik, K., Mallo, L., Kutner, R., Valvere, V., Käämbre, T. 2020. Metabolic and OXPHOS activities quantified by temporal *ex vivo* analysis display patient-specific metabolic vulnerabilities in human breast cancers. *Frontiers in Oncology*, 10, 1053, <https://doi.org/10.3389/fonc.2020.01053>

Mado, K., Chekulayev, V., Shevchuk, I., Puurand, M., Tepp, K., Käämbre, T. 2019. On the role of tubulin, plectin, desmin, and vimentin in the regulation of mitochondrial energy fluxes in muscle cells. *American Journal of Physiology-Cell Physiology*, 316(5), C657–C667, <https://doi.org/10.1152/ajpcell.00303.2018>

Makrecka-Kuka, M., Liepinsh, E., Murray, A. J., Lemieux, H., Dambrova, M., Tepp, K., Puurand, M., Käämbre, T., Han, W. H., de Goede, P., O'Brien, K. A., Turan, B., Tuncay, E., Olgar, Y., Rolo, A. P., Palmeira, C. M., Boardman, N. T., Wüst, R. C. I., Larsen, T. S. 2020. Altered mitochondrial metabolism in the insulin-resistant heart. *Acta Physiologica (Oxford)*, 228(3), e13430, <https://doi.org/10.1111/apha.13430>

McGuirk, S., Audet-Delage, Y., St-Pierre, J. 2020. Metabolic fitness and plasticity in cancer progression. *Trends in Cancer*, 6(1), 49–61, <https://doi.org/10.1016/j.trecan.2019.11.009>

Palm, W. 2021. Metabolic plasticity allows cancer cells to thrive under nutrient starvation. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 118(14), e2102057118, <https://doi.org/10.1073/pnas.2102057118>

Paudel, B. B., Quaranta, V. 2019. Metabolic plasticity meets gene regulation. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 116(9), 3370–3372, <https://doi.org/10.1073/pnas.1900169116>

Puurand, M., Tepp, K., Klepinin, A., Klepinina, L., Shevchuk, I., Käämbre, T. 2018. Intracellular energy-transfer networks and high-resolution respirometry: A convenient approach for studying their function. *International Journal of Molecular Sciences*, 19(10), 2933, <https://doi.org/10.3390/ijms19102933>

Puurand, M., Tepp, K., Timohhina, N., Aid, J., Shevchuk, I., Chekulayev, V., Käämbre, T. 2019. Tubulin  $\beta$ II and  $\beta$ III isoforms as the regulators of VDAC channel permeability in health and disease. *Cells*, 8(3), 239, <https://doi.org/10.3390/cells8030239>

Rebane-Klemm, E., Truu, L., Reinsalu, L., Puurand, M., Shevchuk, I., Chekulayev, V., Timohhina, N., Tepp, K., Bogovskaja, J., Afanasjev, V.,

Suurmaa, K., Valvere, V., Käämbre, T. 2020. Mitochondrial respiration in *KRAS* and *BRAF* mutated colorectal tumors and polyps. *Cancers (Basel)*, 12(4), 815, <https://doi.org/10.3390/cancers12040815>

Reinsalu, L., Puurand, M., Chekulayev, V., Miller, S., Shevchuk, I., Tepp, K., Rebane-Klemm, E., Timohhina, N., Terasmaa, A., Käämbre, T. 2021. Energy metabolic plasticity of colorectal cancer cells as a determinant of tumor growth and metastasis. *Frontiers in Oncology*, 11, 698951, <https://doi.org/10.3389/fonc.2021.698951>

Tepp, K., Aid-Vanakova, J., Puurand, M., Timohhina, N., Reinsalu, L., Tein, K., Plaas, M., Shevchuk, I., Terasmaa, A., Käämbre, T. 2022. Wolframin deficiency is accompanied with metabolic inflexibility in rat striated muscles. *Biochemistry and Biophysics Reports*, 30, 101250, <https://doi.org/10.1016/j.bbrep.2022.101250>

## **Tuuli Käämbre**

Sündinud 20. juunil 1960 Tartus

1978 Rakke keskkool

1983 Tartu ülikool, füüsika-keemia teaduskond, keemiaosakond, bioorgaaniline keemia

2000 Tartu ülikool, arstiteaduskond, biomeditsiin (MSc)

2004 Tartu ülikool, arstiteadus (PhD)

Tuuli Käämbre on KBFI juhtivteadur ja keemilise bioloogia laboratooriumi juhataja. Tema labor uurib raku jõujaamade, mitokondrite rolli rakkude energia-tootmises ning muutusi neis raku energiahomöostaasi muutumisel – näiteks patoloogiate tekkel või vananemisel. Kasvajarakkude energeetilise ainevahetuse uurimist alustati bioloogilise keemia laboris 2012. aastal, arendades ja laiendades akadeemik Valdur Saksa poolt südamelihase rakkude energeetikaalaseid uurin-guid. Need viidi uuele tasemele inimkonna jaoks äärmiselt olulise probleemi – kasvajarakkude piiramatute jagunemise ohjamise – uurimiseks raku energia-vahetuse regulatsiooni kaudu ning jätkati mitokondritega seotud uuringuid ka lihasrakkudel.

Väljaspool Eestit on Tuuli Käämbre kogemusi omandanud Umeå ülikoolis ja Karolinska instituudis Stockholmis. Avaldanud 98 teaduslikku tööd (Web of Science). Juhendanud 6 kaitstud doktoritööd, juhendamisel 7.

*Teaduspreemia tehnikateaduste alal tööde tsükli „Molekulaarselt jäljendatud polümeerid: kaasaegsed biomimeetilised sensormaterjalid meditsiiniliseks diagnostikaks ja keskkonnanseireks“ eest*

Vitali Sõritski



Foto: Birgit Püve

## MOLEKULAARSELT JÄLJENDATUD POLÜMEERID: KAASAEGSED BIOMIMEETILISED SENSORMATERJALID MEDITSIINILISEKS DIAGNOSTIKAKS JA KESKKONNASEIREKS

### Sissejuhatus

Keemilised sensorid, sealhulgas biosensorid, on tänapäeval omandanud kindla koha kaasaegsete analüüsimeetodite hulgas tänu pidevalt kasvavale nõudlusele kiirete, suure tundlikkuse ja selektiivsusega usaldusväärsete meetodite järele hoogsalt arenevas kliinilises analüüsis, keskkonna seisundi jälgimisel ning paljudes teistes valdkondades.

Enamik nendest sensoritest kasutavad tundliku elemendina bioloogilisi retseptoreid, nagu ensüümid<sup>36</sup> ja antikehad,<sup>37</sup> mille spetsiifiline interaktsioon ehk vastasmõju analüüsitava ainega (analüüdiga<sup>38</sup>) põhineb molekulaarsel äratundmisel. Sellise mehhanismiga interaktsioonid on iseloomulikud eluslooduses toimuvatele protsessidele ning vajalikud bioloogilise informatsiooni vahetamiseks elusorganismis.

Molekulaarse äratundmise korral on retseptori seondumistasku spetsiaalselt kohandatud kindla molekuli (nn ligandi<sup>39</sup>) seondumiseks, olles sobiva suuruse, geomeetria ja keemilise funktsionaalsusega. Seega on bioloogilised retseptorid analüüdi suhtes väga selektiivsed. Nende peamised puudused on keemiline ja termiline ebastabiilsus, kõrge tootmishind ja halb reprodutseeritavus. Heaks alternatiiviks on kasutada bioloogiliste retseptorite sünteetilisi analooge, mis tunnevad analüüdi ära sarnase printsiibi alusel, kuid on omadustelt stabiilsemad ja odavamad. Selliste biomimeetiliste retseptorite loomise üks võimalusi

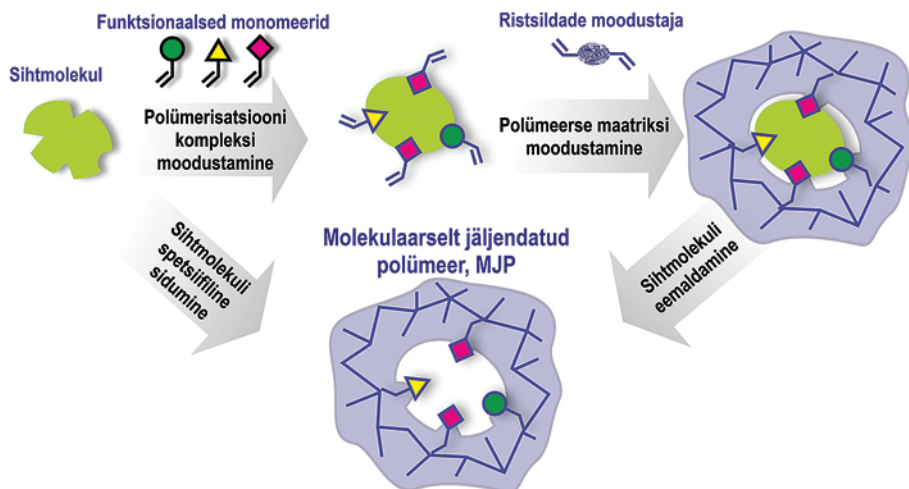
---

<sup>36</sup> Kõrgmolekulaarsed ehk suhteliselt suurtest molekulidest koosnevad bioloogilised katalüsaatorid, valdavalt valgud, mis kiirendavad keemiliste reaktsioonide toimumist – toim.

<sup>37</sup> Ka immunoglobuliinid, immuunkehad või kaitsekehad, väga erineva molekuli suurusega (molekulmassiga) ja funktsioonidega molekulid, mida toodavad selgroogsete loomade (sh inimese) immuunsüsteemid ning mis tunnevad ära ja suudavad endaga siduda organismile võõraid potentsiaalselt ohtlikke aineid – toim.

<sup>38</sup> Keemiliseks või füsiokoemiliseks analüüsiks võetud proovis olev aine või komponent, mille sisaldust või keemilist olemust (struktuuri) soovetakse määrata.

<sup>39</sup> Sõnast *ligare* (ld) – 'siduma, ühendama'. Biokeemias ja farmakoloogias mistahes aine molekul, ioon või aatom, mis seondub kindlalt mingi biomolekuliga ning moodustab koos sellega uue ühendi. Anorgaanilises keemias mõeldakse selle all iooni või molekuli (ka funktsionaalrühma), mis seondub keskse metalliaatomiga, moodustades kompleksühendi.



**Joonis 1.** Molekulaarse jäljendamise põhimõtte skeem.

on molekulaarse jäljendamise tehnoloogia kasutamine. Meetodi tuumaks on oskus tekitada mingis polümeeris meid huvitava analüüdi molekulide (edaspidi sihtmolekulide) jäljendid, nn mälupesad (Ye jt, 2008). Tehnoloogia abil loodud nutikaid polümeerseid materjale nimetatakse molekulaarselt jäljendatud polümeerideks (MJP). Need püüavad oma mälupesadesse ainult kindlaid molekule ning seega tuvastavad selektiivselt üht kindlat ainet.

Molekulaarse jäljendamise põhimõte (joonis 1) seisneb polümeeri moodustamises nõnda, et selle pinnal moodustuvad sihtmolekulidele täpselt sobivad pesad.

See saavutatakse siis, kui tuvastamiseks sobivaid funktsionaalseid rühmi omava monomeerist ja ristsildade moodustajast<sup>40</sup> kasvatada polümeeri koos sihtmolekulidega. Kui protsess õnnestub, siis on selle tulemusena tekkinud polümeeri funktsionaalsete rühmade kaudu seotud ka sihtmolekulid. Kui suudame eraldada sellisest polümeerist sihtmolekulid nii, et alles jäävad nii vajalikud funktsionaalsed rühmad kui ka sihtmolekulidega identsed tühemikud, ongi retseptori tuumik valmis. Selline matriits<sup>41</sup> on edaspidi võimeline lahusest uuesti üles leidma ja siduma samu sihtmolekule või nende struktureid analooge. Kuna tegemist on teatava võrkstruktuuriga polümeeriga, siis kasutatakse sageli ka nimetust „(matriitside) maatriks“. Erinevalt looduslikest retseptoritest iseloomustab MJP-sid hea keemiline ja termiline stabiilsus, omaduste reprodutseeritavus,

<sup>40</sup> Nn komonomeer, mis moodustab ristsildu ahelate vahel. Tulemusena tekib võrkstruktuuriga polümeer ehk maatriks.

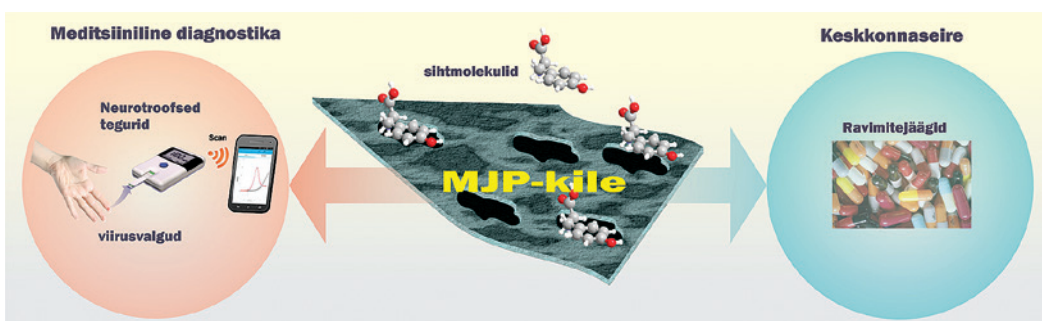
<sup>41</sup> Matriits ehk maater, stantsimisel tarvitav vajutusvorm või ladumismasinat tarvitav valuvorm või trükilaolt pappmassi sisse pressitud jäljend. MJP-tehnoloogia kirjeldamisel kasutatakse sageli ka ingliskeelse sõna *matrix* (täheenduses *a mould in which something, such as a record or printing type, is cast or shaped*) toortõlget „maatriks“ – toim.

valmistamise odavus, korduvkasutuse võimalus ning automatiseeritavus. Tänu sellistele omadustele loetakse MJP-sid väga perspektiivseteks sensormaterjalideks odavate ja töökindlate sensorite valmistamisel (Leibl jt, 2021).

Praktikas on ennekõike vajadus selliste sensormaterjalide ja rakenduste järele, mis võimaldavad kiiranalüüse teha vahetult sündmuskohal, patsiendimanustena või isegi patsiendil endal (PoCT ehk *point-of-care testing*) (Liu jt, 2020). Selliste testide tegemiseks on oluline, et analüüdi sidumise ja signaali muundamise protsess oleks lihtne ja kiire, kuid samal ajal tagaks piisava tundlikkuse. Kui on võimalik selliseid mõõtmisi ühendada nutiseadmetega, saab luua eeldused meditsiiniliseks kaugdiagnostikaks.

Täna kasutatakse PoCT-teste näiteks veresuhkru, kardioloogiliste markerite, narkootikumide, raseduse, hemoglobiini, kolesterooli ja muude ainete analüüsimisel või seisundite testimisel. Patsiendimanused testid sobivad haiguste seireks ja ravi edukuse jooksvaks jälgimiseks. Odavate ja usaldusväärsete PoCT-testide roll on märkimisväärne eri haiguste varajasel avastamisel ja jälgimisel (Murti jt, 2021). Kuigi need ei pruugi olla nii täpsed kui traditsioonilised laboratoorsed testid, annavad need piisavalt usaldusväärset teavet patsiendi seisundi muutustest ja nende suundumustest. Vajadusel saab alati teha täpsemaid analüüse. Praegused PoCT-testid kasutavad põhiliselt bioloogilisi retseptoreid. Need on küll tundlikud erinevate analüütide suhtes, kuid on ebapüsivad, mis tõstab oluliselt testide hinda ja analüüsiks kuluvat aega. Sensorid, mis põhinevad sünteetilistel retseptoritel, nagu MJP, võivad edukalt täita PoCT-testidele esitatavaid nõudeid.

Minu uurimisrühma teadustöö on suunatud MJP sensormaterjalide uurimisele ja nende baasil odavate ning töökindlate sensorite väljatöötamisele eri haiguste tuvastamiseks või keskkonna seisundi jooksvaks hindamiseks (joonis 2).



**Joonis 2.** Valik võimalusi molekulaarselt jäljendatud polümeeride kasutamiseks sensormaterjalidena meditsiinilises diagnostikas ja keskkonnaseires.

Sellised sensorid võimaldavad kliiniliselt oluliste valkude või keskkonna saasteainete kiiret ja usaldusväärset kvantitatiivset määramist uuritavas proovis.



## MJP sensormaterjalid meditsiiniliseks diagnostikaks

Meditsiinilises diagnostikas on selge vajadus kiirete ja usaldusväärsete analüüsi-meetodite järele erinevate haiguste efektiivsemaks avastamiseks ja jälgimiseks. 2020. aasta alguses puhkenud koroonaviiruse pandeemia tekitas tungiva vajaduse kiirete ja odavate viiruse diagnoosimise meetodite järele (Peeling jt, 2022). Eriti oluline on luua võimalused haigustele vastavate biomarkerite tuvastamiseks ja jälgimiseks juba haiguse algstaadiumis.

Haiguse biomarkeriks võivad olla eri tüüpi molekulid, näiteks valk, ensüüm, hormoon või antikeha, mille ebanormaalne kontsentratsioon veres või muus bioloogilises vedelikus on seotud konkreetse haigusega. Näiteks seostatakse selliseid valke nagu neurotroofsed tegurid mitmete neuroloogiliste haigustega, sh depressiooni, Alzheimeri ja Parkinsoni tõvega (Laske jt, 2006; Cattaneo jt, 2016; Lindahl jt, 2017). Seega, hinnates nimetatud valkude kontsentratsiooni või selle muutust bioloogilises proovis, saab haiguse diagnoosida või teha järeldusi haiguse arengu kohta, seda ka haiguse varajases staadiumis.

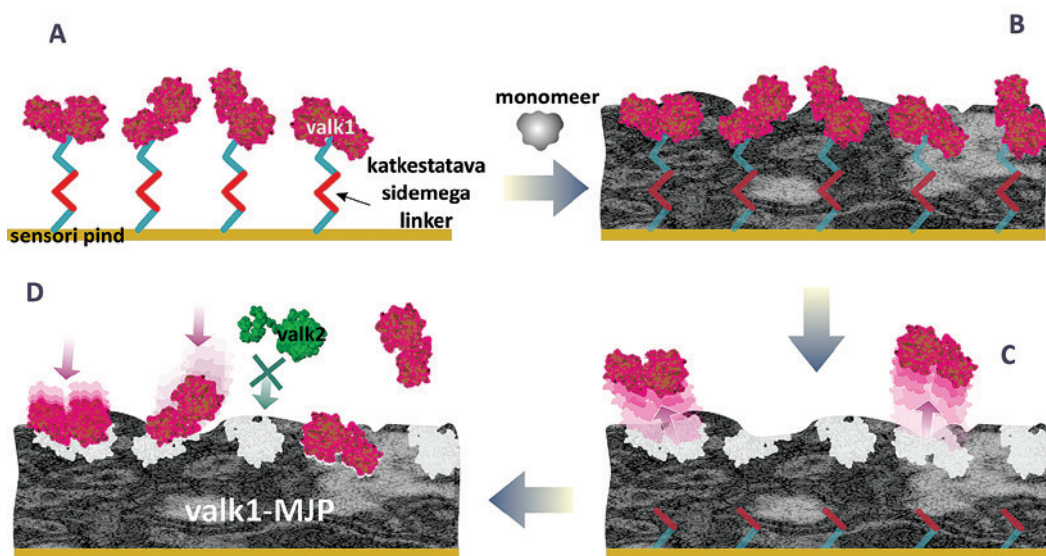
Nii on oluline näiteks C-hepatiidi varajane diagnoosimine, kuna haigus võib kulgeda pikka aega sümptomiteta ning avastatakse sageli juba kaugele arenenud staadiumis (Mohd Hanafiah jt, 2013). Haigus on seotud kõrgeenenud maksavähi riskiga. Varakult avastatud haigus on ravitav ning võib ennetada maksavähi teket. C-hepatiidi varajaseks avastamiseks sobivad kas viiruse RNA või viiruse antigeeni e viirusvalgu määramine vereproovis.

Esmatähtis on ka kiire diagnoosimine kõrge nakatumiskordajaga nakkushaiguste, nt hiljuti pandeemiat põhjustanud koroonaviiruse SARS-CoV-2 korral. Viirusekandjate õigeaegse isoleerimisega saab vähendada nakatumise riski (Peeling jt, 2022). Selle haiguse puhul tuleb lisaks väljakujunenud sümptomitega haigetele pidada kõrgeks ohuallikaks ka pre- ja asümptomaatilisi isikuid (Oran jt, 2020). Seetõttu on eriti oluline teha masstestimist. Tänapäeval kasutatakse selleks SARS-CoV-2 antigeeni külgvoolu kiirteste, mis tuvastavad SARS-CoV-2 viirusvalgu, nt nukleokapsiid- või ogavalgu olemasolu ninaneelu proovis. Praegu kasutatavad viirusnakkuste laboratoorse diagnostika testid on viiruse RNA-d tuvastav PCR-meetod (polümeraasi ahelreaktsioon ehk PCR, ingl *polymerase chain reaction*) ning erinevad viirusvalkude ja nende vastaste antikehade ELISA-testid (immunoensüümmeetod, ingl *enzyme-linked immunosorbent assay*). PCR on väga tundlik, kuid kallis ja töömahukas meetod; ELISA-testid on madalama tundlikkusega, antikehad tekivad vahel alles nädalaid pärast nakatumist ning alati esineb valenegatiivseid tulemusi.

Käesoleva uurimistöö fookuses oli kliiniliselt oluliste valkude (neurotroofsed tegurid, C-hepatiidi viirusvalk ja SARS-CoV-2 viirusvalgud) suhtes selektiivsete MJP sensormaterjalide valmistamine ja nende integreerimine eri (sh

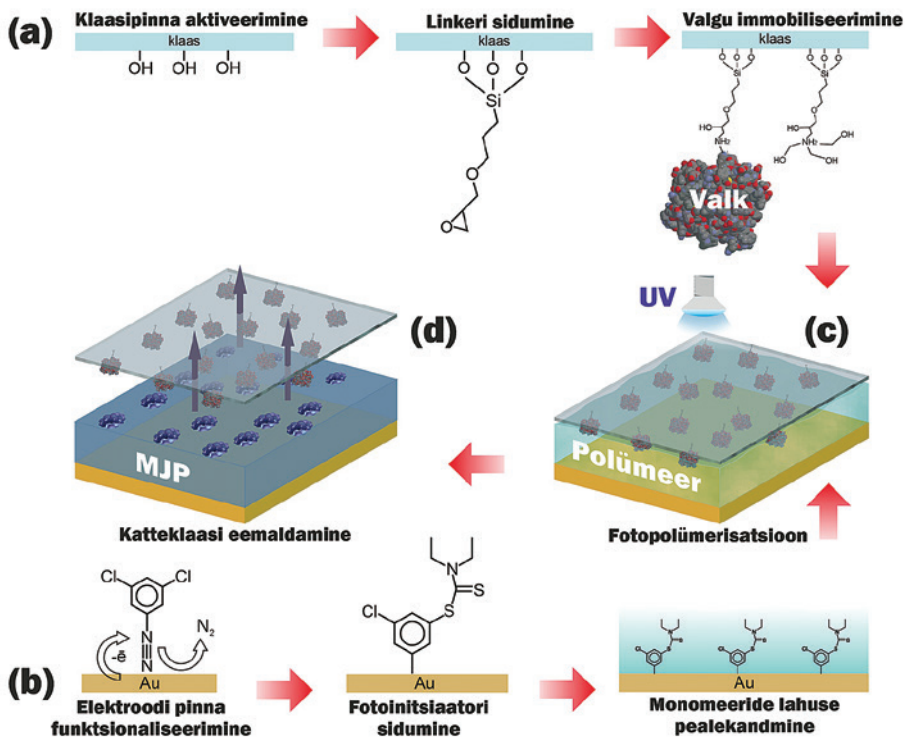
kaasaskantavate) sensorplatvormidega. Valkude molekulaarne jäljendamine on keeruline nende molekulide suurte mõõtmete tõttu. Seetõttu liiguvad nad polümeeri matriitsis aeglaselt ning nende väljapesemine ja taaseostumine on raskendatud. Heaks lahenduseks on nn pindmiste mälu pesadega MJP-de valmistamine. Sihtmolekulid pääsevad neile pesadele paremini ligi ning massiülekanne ja sihtmolekulide sidumine on kiirem.

Uurisime valkude molekulaarse jäljendamise võimalusi vahetult sensori pinnal, keskendudes pindpolümerisatsiooni tehnoloogiatele, nagu elektrokeemiline polümerisatsioon ja kontrollitav elav fotopolümerisatsioon. Tulemusena on välja pakutud kaks uut sünteesistrateegiat valguga jäljendatud MJP-kilede valmistamiseks. Üks nendest on elektrokeemilisel polümerisatsioonil põhinev meetod, mis kasutab esimesel etapil valgu immobiliseerimist sensori pinnale katkestatava sidemega aine, nn linkeri abil. Tulemusena moodustub pindmiste mälu pesadega õhuke MJP-kile vahetult anduri pinnal (joonis 3).



**Joonis 3.** Elektrokeemiline sünteesimeetod kasutab esimesel etapil valgu immobiliseerimist sensori pinnale katkestatava sidemega linkeri abil (A). Järgmisel etapil sadestatakse valguga modifitseeritud pinnale elektrokeemiliselt õhuke polümeerkile (B). Seejärel eemaldatakse valgu sihtmolekulid disulfidsideme katkestamise teel ning polümeeri pinnale moodustuvad sihtmolekuli mälu pesad (C). Selle meetodi korral on oluline kontrollida sadestava polümeeri paksust, et polümeer ei kataks valku üle, mis raskendab selle väljapesemist ja taaseostumist.

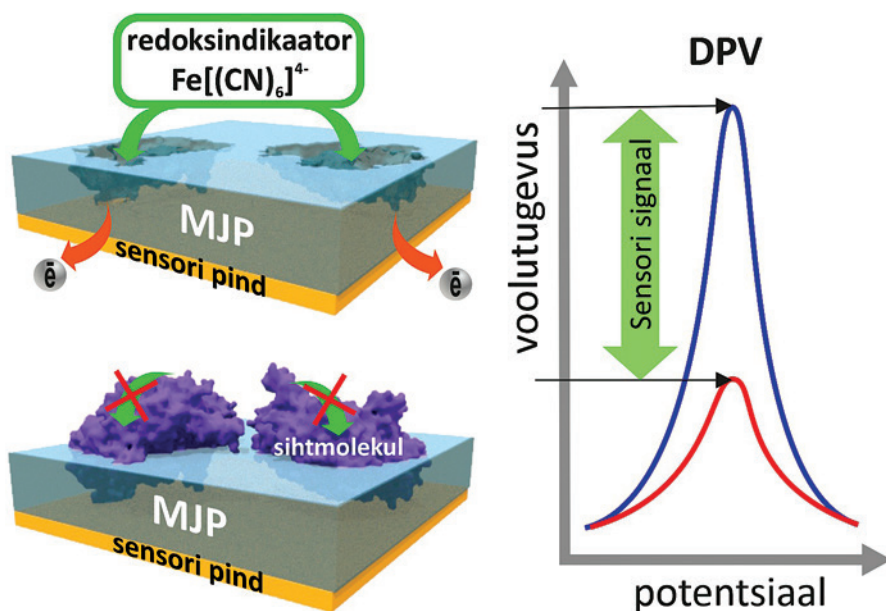
Teine lähenemine ühendab kontrollitava elava fotopolümerisatsiooni ja nn mikrokontaktjäljendamise meetodi. Nii saab luua stabiilsema pindmiste mälu pesadega MJP-kile nii elektroodidel kui ka elektrit mittejuhtivatel alustel (joonis 4).



**Joonis 4.** MJP süntees ühendab kontrollitava elava fotopolümeerisatsiooni ja mikrokontaktjäljendamise. Meetod koosneb järgmistest etappidest: (a) valgust kovalentne immobiliseerimine katteklaasile linkeri kaudu; (b) sensori pinna modifitseerimine fotopolümeerisatsiooni initsiaatoriga ja monomeeride lahuse pealekandmine; (c) fotopolümeerisatsioon: katteklaas viiakse kontakti sensori pinnaga ning valgustatakse ultraviolettkiirgusega lainepikkusega 365 nanomeetrit (nm); (d) katteklaasi eemaldamine ja MJP moodustamine. Joonis on kohandatud artiklist (Kidakova jt, 2018).

Mõlemaid tehnoloogiaid kasutati neurodegeneratiivsetele haigustele iseloomulike markerite, nagu neurotroofsete tegurite CDNF-i (*cerebral dopamine neurotrophic factor*) ja BDNF-i (*brain-derived neurotrophic factor*) molekulaarseks jäljendamiseks. CDNF-i suhtes selektiivne MJP valmistati elektrookeemiliselt akustilise pinnalaine põhimõttel töötava sensori pinnale (*surface acoustic wave, SAW*) (Kidakova jt, 2020). BDNF-i suhtes selektiivne MJP loodi kontrollitava elava fotopolümeerisatsiooni teel sõeltrükitud elektrookeemilisele sensorikiibile (*screen-printed electrode, SPE*) (Kidakova jt, 2019). Mõlemad sensorid näitasid head selektiivsust konkureeriva sidumise meetodil ning olid võimelised tuvastama sihtvalku madala (suurusjärgus mõned nanogrammide milliliitris, ng/ml) avastamispiiriga.

Kuna SPE on odav ja portatiivne sensorplatvorm, siis selle põhjal valmistatud MJP-sensorid omavad suurimat rakenduspotentsiaali just PoCT-seadmete valmistamisel. MJP-retseptoriga modifitseeritud elektrookeemilise sensori töö põhimõte on esitatud joonisel 5.

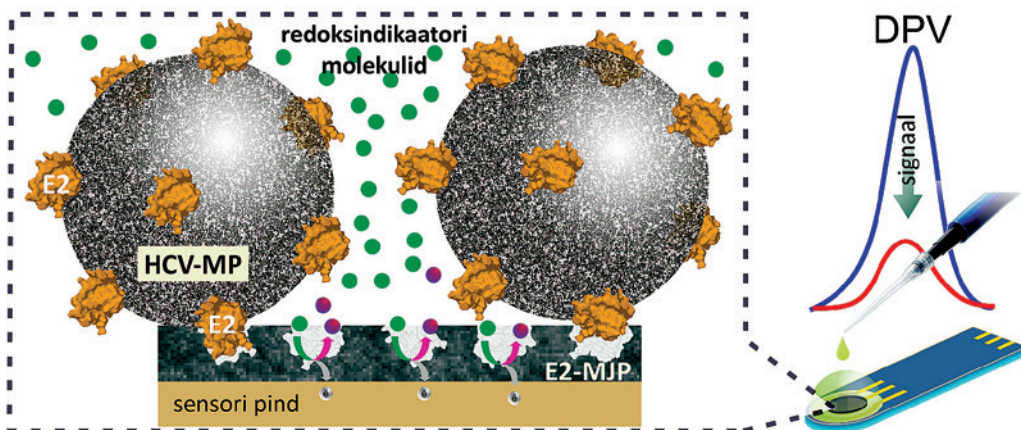


**Joonis 5.** MJP-ga modifitseeritud elektrokeemilise sensori tööpõhimõte. Elektroodile rakendatakse kindla kujuga potentsiaal (nt impulsid) ja mõõdetakse voolutugevust. Mõõtmised tehakse redoksindikaatori, nt heksatsüanoferraati ( $\text{Fe}(\text{CN})_6^{4-}$ ) juuresolekul. Kõigepealt mõõdetakse taustsignaali sihtmolekulivabas lahuses (sinine joon). Seejärel hoitakse sensorit teatud aeg analüüsivas lahuses ja korratakse elektrokeemilist mõõtmist. Kui sihtmolekulid seostuvad MJP-l, siis voolutugevus kahaneb (punane joon). Joonis on kohandatud artiklist (Raziq jt, 2021).

Mõõtmised tehakse redoksindikaatori – nt heksatsüanoferraati ( $\text{Fe}(\text{CN})_6^{4-}$ ) – juuresolekul, mille redoksreaktsioonist tingitud voolutugevus sõltub sellest, kui hästi toimib elektrilaengu ülekande lahuse ja elektroodi piirpinnal. Elektroodile rakendatakse kindla kujuga potentsiaal. Voolutugevust mõõdetakse impulssvoltage meetria<sup>42</sup> (*differential pulse voltammetry*, DPV) abil. Kõigepealt tehakse nn taustsignaali mõõtmine sihtmolekulivabas lahuses. Seejärel hoitakse sensorit teatud aja jooksul analüüsivas lahuses ja korratakse elektrokeemilist mõõtmist. Sihtmolekulide seostumist MJP-ga näitab voolutugevuse kahanemine. Muutuse määr sõltub sihtmolekuli kontsentratsioonist: mida rohkem molekule on seostunud, seda enam kahaneb voolutugevus.

Elektrokeemilist MJP sünteesi meetodit on edukalt rakendatud ka C-hepatiidi viiruse E2-pinnaalgu vastase sünteetilise retseptori (E2-MJP) valmistamiseks SPE pinnal eesmärgiga luua diagnostikavahend C-hepatiidi varajaseks tuvastamiseks (Antipchik jt, 2021, 2022) (joonis 6).

<sup>42</sup> Voltammeetria (ingl *voltammetry*) on elektrokeemilise analüüsi meetod – analüüsivat lahust läbiva voolu mõõtmine varieeruva pinge korral.



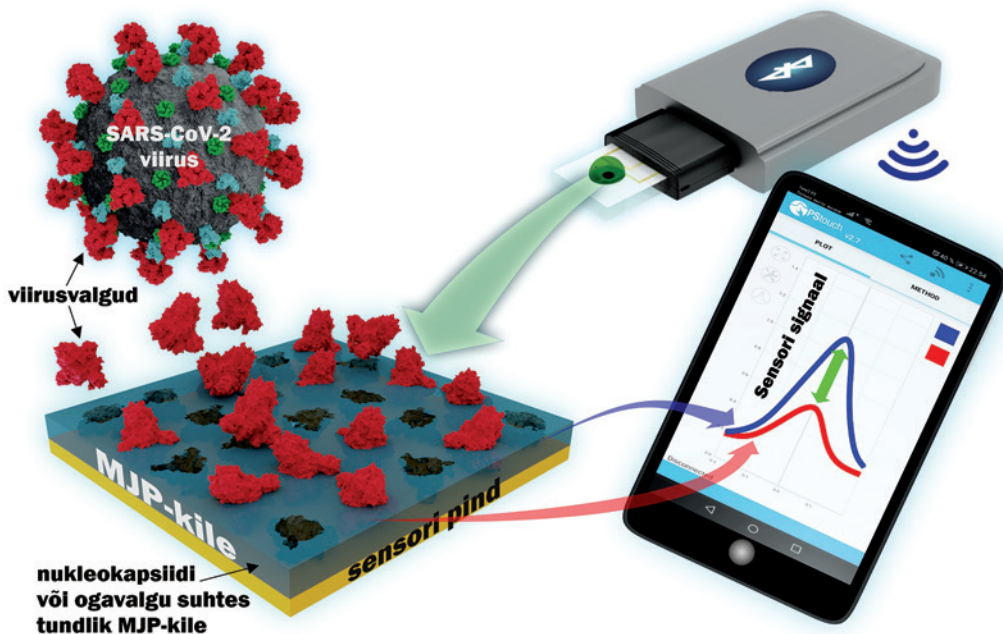
**Joonis 6.** C-hepatiidi viiruse E2-pinnavalgu suhtes selektiivse MJP-retseptoriga (E2-MJP) modifitseeritud sõeltrükitud elektrood (SPE), millele on seondunud mudelviiruse osana loodud E2-pinnavalk. DPV abil registreeritud sensori signaal enne (sinine joon) ja pärast (punane joon) E2-valguga modifitseeritud HCV-mudelviiruse seondumist. Joonis on kohandatud artiklist (Antipchik jt, 2022).

Näitasime, et E2-MJP sensor võib seonduda nii vaba E2-pinnavalguga kui ka mudelviiruse osana loodud E2-ga spaigitud<sup>43</sup> inimese vereplasma proovides. Loodud sensor on piisavalt tundlik, et konkureerida olemasolevate meetoditega C-hepatiidi varajases staadiumis diagnoosimisel. Tulemused löid head eeldused patsiendimanuste testide (PoCT) arendamiseks neurodegeneratiivsete haiguste ja C-hepatiidi varajaseks diagnoosiks ja jälgimiseks.

Meditiinilise diagnostika suuna üheks silmapaistvamaks väljundiks pean koroonaviiruse kiirtesti, mis põhineb kaasaskantava elektrokeemilise sensorplatvormiga integreeritud MJP-retseptoril ning võimaldab SARS-CoV-2 viirusvalgu (antigeeni) otsest tuvastamist uuritava patsiendi proovist. SARS-CoV-2 nukleokapsiid- või ogavalgu suhtes tundlik MJP-retseptor valmistati elektrokeemilisel polümerisatsioonil põhineva meetodi abil (joonis 7) (Raziq jt, 2021; Ayankojo jt, 2022a).

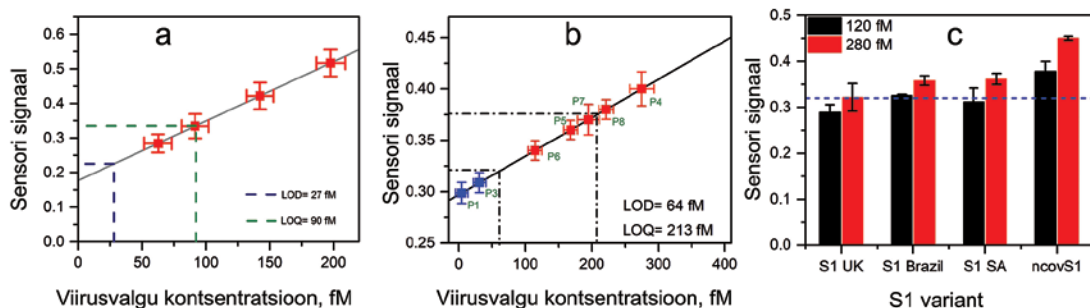
Välja töötatud sensoreid testiti koostöös Synlab Eesti OÜ-ga. Tulemused kinnitasid, et valmistatud sensorid on võimelised patsiendi ninaneeluproovist 15–20 minutiga tuvastama SARS-CoV-2 viirusvalku.

<sup>43</sup> Spaigitud proovis (ingl *spiked sample*) on mingi taseme saavutamiseks vajalik analüüt kunstlikult juurde lisatud.



**Joonis 7.** Koroonaviiruse kiirtest, mis põhineb kaasaskantava elektrokeemilise sensor-platvormiga integreeritud MJP-retseptoril ning võimaldab SARS-CoV-2 viirusvalgu (antigeeni) kvantitatiivset määramist. Joonis on kohandatud artiklist (Ayankoji jt, 2022a).

Valmistatud sensori üks eeliseid võrdluses nii klassikalise PCR-meetodi kui ka praegu laialt kasutatavate koroonaviiruse antigeeni kiirtestidega (külgvoolutestid) on võimekus määrata ka viirusvalgu kontsentratsiooni proovis (joonised 8a, 8b). Kuna valmistatud sensori tundlik element põhineb SARS-CoV-2 ogavalgu suhtes selektiivsel MJP sünteetilisel retseptoril ja ogavalk on viiruse eri variantidel erinev, on selline sensor potentsiaalselt võimeline eristama SARS-CoV-2 viirustüvesid. Seda kinnitasid ka meie uurimistöö esialgsed tulemused (joonis 8c).



**Joonis 8.** Kalibreerimisgraafikud SARS-CoV-2 nukleokapsiidvalgu (A) ja ogavalgu (*spike subunit S1*) (B) suhtes selektiivsetele MJP-sensoritele. Mõõtmised on tehtud Synlab Eesti diagnostikalaborist saadud ninaneeluproovides, mille COVID-19 staatus oli juba eelnevalt kinnitatud PCR-meetodiga. Punased ruudud vastavad MJP-sensori signaalile COVID-19 positiivsete proovide puhul ja sinised ruudud negatiivsete proovide puhul. Nagu on näha, paiknevad kõik COVID-19 positiivsetes proovides mõõdetud MJP-sensori signaalid graafikul avastamiskiirist (*limit of detection*, LOD) kõrgemal. (C) SARS-CoV-2 ogavalgu (*spike subunit S1*) suhtes selektiivne MJP-sensori signaal originaalse S1 valgule (ncovS1) ja erinevate SARS-COV-2 variantide S1 valkudele S1 UK, S1 Brazil ja S1 SA. Punktiirjoon vastab avastamiskiirile. Sensori signaal on mõõdetud kahel erineval valgu kontsentratsioonil: 120 fM (must) ja 280 fM (punane). Joonis on kohandatud artiklitest (Raziq jt, 2021; Ayankojo jt, 2022a).

## MJP sensormaterjalid keskkonnaseireks

Minu töörühma teine uurimissuund on antibiootikumide suhtes selektiivsete MJP sensormaterjalide väljatöötamine ja nende integreerimine kaasaskantava sensorplatvormiga. Eesmärk on välja töötada elektrokeemilised sensorid vesikeskkonna kiiranalüüsiks vahetult sündmuskohal.

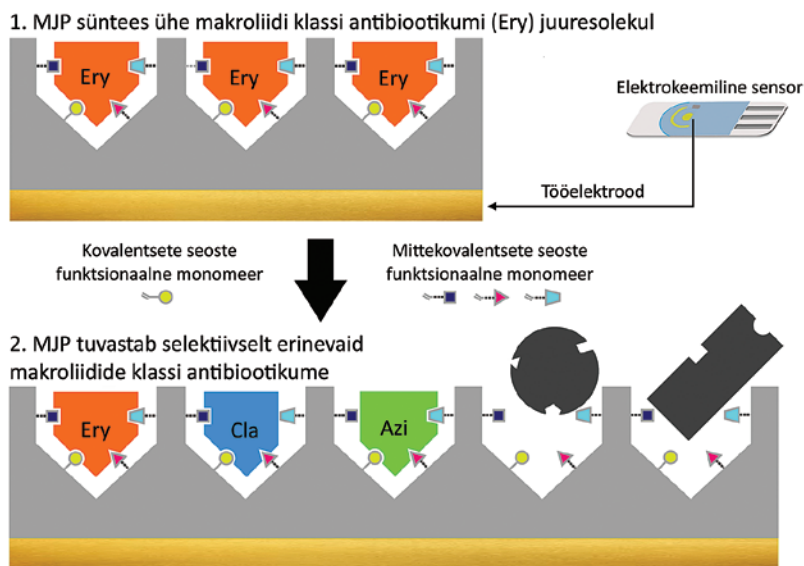
Keskkonnaanalüütikas on üha kasvav probleem ravimijääkide rohkus, eriti vesikeskkonnas. Erinevate antibiootikumide aktiivne kasutamine meditsiinis ja veterinaarias põhjustab nende jääkide laialdase sattumise keskkonda, mis omakorda põhjustab terviseprobleeme (Kraemer jt, 2019). Enamasti ei ole need ained bioloogiliselt lagunevad ja akumulereuvad keskkonnas, kutsudes esile resistentsete patogeenide teket näiteks looduslikes veekogudes ning olles ohtlikud isegi madalatel kontsentratsioonidel (Rodriguez-Mozaz jt, 2020). Nende ainete tuvastamise peamised võtted põhinevad tahkefaasilise ekstraktsiooni ja kromatograafilistel meetoditel, mis on tömahukad, kallid ja aeganõudvad. Seepärast on nüüdisaegsete, odavate ja portatiivsete ravimainete seiremeetodite väljatöötamine väga vajalik.

Meie välja töötatud tehnoloogia põhineb individuaalsete antibiootikumide sulfametisooli ja erütromütsiini suhtes selektiivsetel MJP-kiledel, mis on kantud portatiivsele elektrokeemilisele sensorplatvormile (SPE) (Ayankojo jt, 2020a, b).

Näitasime, et valmistatud MJP-sensorid on võimelised piisava tundlikkuse ja selektiivsusega määrama sihtantibiootikumi vesilahuses, sh ka spaigitud kraanivees. Leitud avastamiskiirgused, 0,9 nanomooli (nM) sulfametisooli korral ja 0,1 nM erütromütsiini korral, võimaldavad nende antibiootikumide määramist ka reaalsetes vesikeskkondades eksisteerivate väga väikeste kontsentratsioonide juures.

Reaalses vesikeskkonnas on samaaegselt olemas eri klassidesse kuuluvad antibiootikumid. Seetõttu oli järgmiseks sammuks universaalsete MJP-retseptorite valmistamine, mis on võimelised tuvastama vesilahustest terve antibiootikumide klassi (nt  $\beta$ -laktaamantibiootikumid või makroliidid). Sellised retseptorid sobivad hästi keskkonnaseireks, sest võimaldavad tuvastada korraga kõiki vastavasse klassi kuuluvaid saasteaineid. Kindla aineklassi suhtes selektiivseid MJP-retseptoreid saab valmistada sihtmolekuli ja sellele sobivate funktsionaalsete monomeeride hoolika valiku kaudu. Tuleb ju tekitada mälupesad, mis toimivad terve aineklassi mingi spetsiifilise rühma suhtes.

Selleks oleme välja pakkunud originaalse tehnoloogilise lahenduse, mis põhineb MJP-kile valmistamisel kahe funktsionaalse monomeeri, m-fenüleendiamiini ja aminofenüülboroonhappe segu kopolümeerisatsiooni teel (joonis 9) (Nguyen jt, 2023).



**Joonis 9.** Makroliidide klassi suhtes selektiivse MJP elektrokeemilise sensori arendus. MJP-kile valmistatakse kopolümeerisatsiooni teel kahe funktsionaalse monomeeri segust. Koos võimaldavad need nii kovalentsete kui ka mittekovalentsete seoste moodustamist sihtantibiootikumi erütromütsiini (Ery) ja monomeeride vahel. Tulemusena moodustub MJP-kile, millel on makroliididele spetsiifilise funktsionaalsusega mälupesad ja mis on võimeline seonduma sellesse klassi kuuluvate antibiootikumidega, nagu klaritromütsiin (Cla) ja asitromütsiin (Azi). Joonis on kohandatud artiklist (Nguyen jt, 2023).



Tänu nii kovalentsete kui ka mittekovalentsete seoste moodustamisele sihtantibiootikumide ja monomeeride vahel kujunevad polümeeri matriitsis makroliididega seostuvate spetsiifiliste funktsionaalsete rühmadega mälupesad. Nõnda valmistatud MJP-retseptoriga varustatud elektrokeemiline sensor oli võimeline selektiivselt tuvastama erinevaid makroliidide klassi kuuluvaid antibiootikume.

Kõikidel kõnesoleva tööde tsükli raames valmistatud antibiootikumide suhtes selektiivsetel MJP-sensoritel on mõõtmise aeg lühike, ca 15 min. Neil on ka tunduvalt madalam avastamiskiir (0,1–2,0 nM) ehk nad on märksa tundlikumad analoogsete elektrokeemiliste sensoritega võrreldes. Seega avardavad pakutud meetodid MJP-retseptoriga portatiivsete sensorite loomiseks keskkonnaohtlike saasteainete reaajas tuvastamise võimalusi ning loovad eeldused oluliselt odavamate, täpsemate ja kiiremate keskkonnasensorite valmistamiseks molekulaarse jäljendamise tehnoloogia alusel. Tehnoloogia rakendamise võimalusi ja arengusuundi vesikeskkonna saasteainete jälgimiseks on analüüsitud ülevaateartiklis (Ayankojo jt, 2022b).

Kokkuvõtteks on minu uurimisrühma poolt välja töötatud molekulaarse jäljendamise tehnoloogia meetodid, mille kohaselt sünteesitakse biomimeetiliste omadustega polümeerimaterjale. Need võimaldavad integreerituna sobivate sensorplatvormidega (nt kaasaskantavate või mitmekanaliliste sensoritega) kvantitatiivselt määrata mitmete haiguste suhtes relevantseid valke või keskkonna saasteaineid kiiresti, odavalt ja piisava tundlikkusega. Arendatud MJP-sensoriga ühendatuna mobiilse rakenduse ja tarkvaraga varustatud nutiseadmega loovad eeldused meditsiiniliseks kaugdiagnostikaks, mis muudab oluliselt efektiivsemaks haiguste eeldiagnoosimise ja patsiendi seisundi jooksva hindamise.

MJP-tehnoloogia on kohandatav põhimõtteliselt iga patogeeni tuvastamiseks. Seega aitab selle meetodi arendamine kaasa uute nakkushaiguste kiirtestide väljatöötamisele ja tõstab meie kindlustunnet uute võimalike haiguspuhangute vältimiseks. MJP-sensoriga on perspektiivsed ka keskkonnanalüütikas, võimaldades ohtlike saasteainete madalate kontsentratsioonide reaajas tuvastamist ning seega pakkudes alternatiivi kallitele ja töömahukatele kromatograafilistele meetoditele. Järgmiseks sammuks tehnoloogia arengus oleks molekulaarselt jäljendatud sensorplatvormide analüüsivõimekuse tõstmine, suurendades kiibi mõõdetkanalite arvu, nn sensorite massiivi (*sensor array*) loomine, mis omakorda võimaldab suurendada samaaegselt analüüsitavate ainete arvu.

## Tänuavaldused

Minu suurimad tänuavaldused kuuluvad kolleeg Jekaterina Reutile ja nüüdseks meie hulgast juba lahkunud akadeemik Andres Öpikule. Olen väga tänulik tööühikute liikmetele: Akinrinade George Ayankojo, Anna Kidakova, Roman Boroznjak, Vu Bau Chau Nguyen, Mariia Antipchik. Suur tänu artiklite kaas-

autoritele ja kolleegidele nii Eestist kui välismaalt suurepärase koostöö eest: prof Mart Saarma (Helsingi ülikool), Jörg Rappich, Karsten Hinrichs, Andreas Furchner (Berliini Helmholtzi uurimiskeskus), prof Mart Ustav (AS Icosagen), Kaspar Ratnik ja Paul Naaber (Synlab Eesti OÜ).

Samuti tänan teadustöö finantseerijat Eesti teadusagentuuri. Suur osa tööst on valminud rühmagrandi PRG307 ja 2020. aasta sihtgrandi COVSG34 raames.

## VIITED

Antipchik, M., Korzhikova-Vlakh, E., Polyakov, D., Tarasenko, I., Reut, J., Öpik, A., Syritski, V. 2021. An electrochemical biosensor for direct detection of hepatitis C virus. *Analytical Biochemistry*, 624, 114196, <https://doi.org/10.1016/j.ab.2021.114196>

Antipchik, M., Reut, J., Ayankojo, A. G., Öpik, A., Syritski, V. 2022. MIP-based electrochemical sensor for direct detection of hepatitis C virus via E2 envelope protein. *Talanta*, 250, 123737, <https://doi.org/10.1016/j.talanta.2022.123737>

Ayankojo, A. G., Reut, J., Ciocan, V., Öpik, A., Syritski, V. 2020a. Molecularly imprinted polymer-based sensor for electrochemical detection of erythromycin. *Talanta*, 209, <https://doi.org/10.1016/j.talanta.2019.120502>

Ayankojo, A. G., Reut, J., Öpik, A., Syritski, V. 2020b. Sulfamethizole-imprinted polymer on screen-printed electrodes: Towards the design of a portable environmental sensor. *Sensors and Actuators B: Chemical*, 320, 128600, <https://doi.org/10.1016/j.snb.2020.128600>

Ayankojo, A. G., Boroznjak, R., Reut, J., Öpik, A., Syritski, V. 2022a. Molecularly imprinted polymer based electrochemical sensor for quantitative detection of SARS-CoV-2 spike protein. *Sensors and Actuators B: Chemical*, 353, 131160, <https://doi.org/10.1016/j.snb.2021.131160>

Ayankojo, A. G., Reut, J., Nguyen, V. B. C., Boroznjak, R., Syritski, V. 2022b. Advances in detection of antibiotic pollutants in aqueous media using molecular imprinting technique – A review. *Biosensors*, 12(7), 441, <https://doi.org/10.3390/bios12070441>

Cattaneo, A., Cattane, N., Begni, V., Pariante, C. M., Riva, M. A. 2016. The human BDNF gene: peripheral gene expression and protein levels as biomarkers for psychiatric disorders. *Translational Psychiatry*, 6, e958, <https://doi.org/10.1038/tp.2016.214>

Kidakova, A., Reut, J., Rappich, J., Öpik, A., Syritski, V. 2018. Preparation of a surface-grafted protein-selective polymer film by combined use of controlled/living radical photopolymerization and microcontact imprinting. *Reactive and Functional Polymers*, 125, 47–56, <https://doi.org/10.1016/j.reactfunctpolym.2018.02.004>

- Kidakova, A., Reut, J., Boroznjak, R., Öpik, A., Syritski, V. 2019. Advanced sensing materials based on molecularly imprinted polymers towards developing point-of-care diagnostics devices. *Proceedings of the Estonian Academy of Sciences*, 68(2), 158–167, <https://doi.org/10.3176/proc.2019.2.07>
- Kidakova, A., Boroznjak, R., Reut, J., Öpik, A., Saarma, M., Syritski, V. 2020. Molecularly imprinted polymer-based SAW sensor for label-free detection of cerebral dopamine neurotrophic factor protein. *Sensors and Actuators B: Chemical*, 308, 127708, <https://doi.org/10.1016/j.snb.2020.127708>
- Kraemer, S. A., Ramachandran, A., Perron, G. G. 2019. Antibiotic pollution in the environment: From microbial ecology to public policy. *Microorganisms*, 7(6), 180, <https://doi.org/10.3390/microorganisms7060180>
- Laske, C., Stransky, E., Leyhe, T., Eschweiler, G. W., Wittorf, A., Richartz, E., Bartels, M., Buchkremer, G., Schott, K. 2006. Stage-dependent BDNF serum concentrations in Alzheimer's disease. *Journal of Neural Transmission*, 113(9), 1217–1224, <https://doi.org/10.1007/s00702-005-0397-y>
- Leibl, N., Haupt, K., Gonzato, C., Duma, L. 2021. Molecularly imprinted polymers for chemical sensing: A tutorial review. *Chemosensors*, 9(6), 123, <https://doi.org/10.3390/chemosensors9060123>
- Lindahl, M., Saarma, M., Lindholm, P. 2017. Unconventional neurotrophic factors CDNF and MANF: Structure, physiological functions and therapeutic potential. *Neurobiology of Disease*, 97, 90–102, <https://doi.org/10.1016/j.nbd.2016.07.009>
- Liu, D., Wang, J., Wu, L., Huang, Y., Zhang, Y., Zhu, M., Wang, Y., Zhu, Z., Yang, C. 2020. Trends in miniaturized biosensors for point-of-care testing. *TrAC Trends in Analytical Chemistry*, 122, 115701, <https://doi.org/10.1016/j.trac.2019.115701>
- Mohd Hanafiah, K., Groeger, J., Flaxman, A. D., Wiersma, S. T. 2013. Global epidemiology of hepatitis C virus infection: New estimates of age-specific antibody to HCV seroprevalence. *Hepatology*, 57(4), 1333–1342, <https://doi.org/10.1002/hep.26141>
- Murti, B. T., Putri, A. D., Huang, Y.-J., Wei, S.-M., Peng, C.-W., Yang, P.-K. 2021. Clinically oriented Alzheimer's biosensors: Expanding the horizons towards point-of-care diagnostics and beyond. *RSC Advances*, 11(33), 20403–20422, <https://doi.org/10.1039/D1RA01553B>
- Nguyen, V. B. C., Ayankojo, A. G., Reut, J., Rappich, J., Furchner, A., Hinrichs, K., Syritski, V. 2023. Molecularly imprinted co-polymer for class-selective electrochemical detection of macrolide antibiotics in aqueous media. *Sensors and Actuators B: Chemical*, 374, 132768, <https://doi.org/10.1016/j.snb.2022.132768>
- Oran, D. P., Topol, E. J. 2020. Prevalence of asymptomatic SARS-CoV-2 infection. *Annals of Internal Medicine*, 173(5), 362–367, <https://doi.org/10.7326/M20-3012>

Peeling, R. W., Heymann, D. L., Teo, Y-Y., Garcia, P. J. 2022. Diagnostics for COVID-19: Moving from pandemic response to control. *Lancet*, 399(10326), 757–768, [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)02346-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)02346-1)

Raziq, A., Kidakova, A., Boroznjak, R., Reut, J., Öpik, A., Syritski, V. 2021. Development of a portable MIP-based electrochemical sensor for detection of SARS-CoV-2 antigen. *Biosensors and Bioelectronics*, 178, 113029, <https://doi.org/10.1016/j.bios.2021.113029>

Rodriguez-Mozaz, S., Vaz-Moreira, I., Varela Della Giustina, S., Llorca, M., Barceló, D., Schubert, S., Berendonk, T. U., Michael-Kordatou, I., Fatta-Kassinos, D., Martinez, J. L., Elpers, C., Henriques, I., Jaeger, T., Schwartz, T., Paulshus, E., O'Sullivan, K., Pärnänen, K. M. M., Virta, M., Do, T. T., Walsh, F., Manaia, C. M. 2020. Antibiotic residues in final effluents of European wastewater treatment plants and their impact on the aquatic environment. *Environment International*, 140, 105733, <https://doi.org/10.1016/j.envint.2020.105733>

Ye, L., Mosbach, K. 2008. Molecular imprinting: Synthetic materials as substitutes for biological antibodies and receptors. *Chemistry of Materials*, 20(3), 859–868, <https://doi.org/10.1021/cm703190w>

## **Vitali Sõritski**

Sündinud 16. novembril 1971 Tallinnas

1989 Tallinna 5. keskkool

1994 Tallinna tehnikaülikool, pooljuhtmaterjalide tehnoloogia insener

1999 Tallinna tehnikaülikool, tehnikateaduste magister (MSc)

2004 Tallinna tehnikaülikool, loodusteaduste doktor (PhD)

Töötanud alates ülikooli lõpetamisest Tallinna tehnikaülikooli materjaliteaduse instituudis teadurina (1994–2006), vanemteadurina (2006–2016), materjali- ja keskkonnatehnoloogia instituudis vanemteadurina (2017–2021) ja alates septembrist 2021 juhtivteadurina. Täiendanud end Helsingi tehnikaülikoolis, Budapesti tehnikaülikoolis, ja Berliini Helmholtzi uurimiskeskuses. Alates 2017 Tallinna tehnikaülikooli materjali- ja keskkonnatehnoloogia instituudi biofunktsionaalsete materjalide teaduslaboratooriumi juht.

Teadustöös keskendub molekulaarselt jäljendatud polümeeride uurimisele ja nende rakendamisele sensormaterjalidena kaasaegsete keemiliste sensorite loomiseks. Juhendanud 5 kaitstud doktoritööd ja 9 kaitstud magistratööd. Avaldanud 37 andmebaasis Scopus kajastatud artiklit; *h*-indeks on 21.

*Teaduspreemia arstiteaduse alal tööde tsükli  
„Vastsündinute sepsise interdistsiplinaarne  
käsitlus“ eest*

Irja Lutsar ja Tuuli Metsvaht



Tuuli Metsvaht (vasakul) ja Irja Lutsar. Foto: Birgit Püve

## VASTSÜNDINU SEPSIS – GLOBAALNE JA INTERDISCIPLINAARNE PROBLEEM

Vastsündinu sepsis on tõsine tervisehäire, mida põhjustavad kas ema seede- või suguteedest või ümbritsevast, sh haigla keskkonnast pärinevad mikroobid. Tekkeajast lähtuvalt jagatakse vastsündinu sepsis vastavalt varaseks ja hiliseks sepsiseks. Kuigi viimastel kümnenditel on vastsündinute ravi – sh antibakteriaalne ravi – oluliselt paranenud, on sepsis endiselt tõsise prognoosiga. Suremus kõigub 10–30% vahel, sõltudes nii sünnikaalust kui ka geograafilisest piirkonnast. Arenenud maades või õigeaegsena sündinud lastel on suremus madalam kui arengumaades või väga madala sünnikaaluga ebaküpsel lastel (Fleischmann-Struzek jt, 2023). Lisaks on ellujääjatel kaks korda (väga enneaegsetel isegi 3,2 korda) suurem risk pikaajaliste terviseprobleemide tekkeks (Alshaiikh jt, 2013; Cai jt, 2019). Meie osalusel läbi viidud vastsündinute sepsise uuringus NeoMero osalenud laste arengu hindamisel kahe aasta vanuses leiti arenguprobleeme enamal kui kolmandikul lastest. Kognitiivse ja motoorse arengu rasket mahajäämust hinnatuna Bayley III laste arengu skaala alusel esines vastavalt 11% ja 9% uuritud lastest (Metsvaht jt, 2019). Eriti madal oli kognitiivne skoor meningiiti põdenud lastel (Metsvaht jt, 2020).

Ülaltoodut arvestades on äärmiselt oluline nii sepsise vältimine vahetult pärast sünnitust kui ka haiguse kiire äratundmine ja efektiivne ravi. Selleks on vaja teada haigustekitajaid, nende levikuteid, vastsündinu organismi eripärasid, aga ka ravimite tõhusust erinevates olukordades.

### **Vastsündinu sepsise tekitajad ja nende päritolu**

Vastsündinu sepsise tekitajad arenenud riikides erinevad arengumaade omadest. Eestis läbi viidud uuring näitas, et varasest sepsisest 41% on põhjustatud B-grupi streptokoki (GBS) ja 13% *Escherichia coli*<sup>44</sup> poolt (publitseerimata andmed, joonis 1). Haiglasises sepsise korral prevaleerivad koagulaas-negatiivsed stafülokokid (KoNS), millele järgnevad enterobakterid (Mitt jt, 2014; Lutsar jt, 2020). Sealjuures on arengumaades esikohal *Acinetobacter baumannii*, keskkonnas laialt levinud ja antibiootikumidele sageli resistentne bakter. Erinev haigustekitajate profiil on ennekõike põhjustatud tekitajate päritolust. Kui arenenud maades pärinevad varase sepsise tekitajad valdavalt emalt, siis arengumaades on otsustav

---

<sup>44</sup> Kolibakter, ka soolekepik ehk soolebakter, mikroob, mis normaalselt elab inimese soolestikus ning mille enamik tüvesid on ohutud, kuid mille esinemine nt veekogudes viitab fekaalsele reostusele – toim.

osa haigla keskkonnal. Hügieenireeglitest range kinnipidamine pole vaestes arenguriikides vahendite puudumise ja piiratud hulga personali tõttu sageli võimalik. Siinjuures on oluline märkida, et praeguste meetoditega õnnestub haigustekitaja kindlaks määrata vaid pooltel sepsise juhtudel (Lutsar jt, 2014).

Täiskasvanutel tehakse sepsise korral peaaegu alati kindlaks kolle, kust haigustekitajad lähtuvad (nt kopsupõletik, abstsess, neeruvaagnapõletik vms). Vastsündinutel on enamasti tegemist vereringe infektsiooniga ning haiguskolle tuvastatakse harva. Vastsündinute haigustekitajad pärinevad kas ema seede- või sugutraktist, vastsündinute seedetraktist või harvem nahalt (Melin, 2011). Meie uuringud näitasid, et sepsist põhjustavad enterobakterid, aga ka KoNS-id koloniseerivad esmalt vastsündinu seedetrakti, kust nad edasi vereringesse tungivad (Soeorg jt, 2013; Folgori jt, 2018). Neis uuringutes tuvastasime mikroobid esmalt vastsündinu verest ja seedetraktist ning seejärel, kasutades pulssvälja geelelektroforeesi või mitme lookuse sekvenside tüpiseerimist (MLST), näitasime sepsise tekitajate ja koloniseerivate mikroobide sarnasust. Andmete analüüs näitas, et eelnev kolonisatsioon on riskifaktoriks sepsise kujunemisele. Kui enterobakterite korral olid seda näidanud ka eelnevad uuringud, siis KoNS-i korral olid meie uuringud esimesed (Parm jt, 2011; Soeorg jt, 2017). Neid teadmisi kasutades isoleerisime koloniseerunud vastsündinud ja seega katkestasime vastsündinute osakondades *Serratia* spp endeemilise leviku, tänu millele likvideerisime ka haiguspuhangu (Adamson jt, 2013).

Põhjuseid, miks mikroobid vastsündinutel naha või seedetrakti barjäärist läbi tungivad ning sepsist tekitavad, on mitmeid. Esiteks on vastsündinute seedetrakti limaskest ebaküps ning sageli kahjustatud kriitilisest seisundist tingitud vereringehäiretest. Teiseks, vastupidiselt täiskasvanutele ei suuda vastsündinute immuunsüsteem verre sattunud oportunistlikke mikroobe hävitada. Lõpuks sõltub bakteri võime läbida barjääre, jääda ellu vereringes ning kahjustada kudesid tema virulentsusfaktoritest. Viimaseid on vastsündinu sepsise kontekstis siiani vähe uuritud.

Esialgsed uuringud, mis kasutasid NeoMero uuringus kogutud materjale ja andmeid (Lutsar jt, 2020), viitavad asjaolule, et mida rohkem on virulentsusfaktoreid kodeerivaid geene, seda tõsisem on vastsündinu sepsise ehk teisisõnu suremuse prognoos (Folgori jt, 2021). Uuringud Eestis aga näitasid, et haiglas ringlevate KoNS-tüvede mitmekesisus oli oluliselt väiksem ja neil oli tunduvalt rohkem virulentsusfaktoreid kui neil mikroobidel, mis ringlesid väljaspool haiglat. Seega on haiglatüvedel suurem võimalus põhjustada tõsisemat haigust kui ühiskonnas ringlevatel tüvedel (Soeorg jt, 2017). Seega võib vastsündinu sepsise vältimise võti peituda haiglatüvedega koloniseerimise vältimises ehk nende asendamises oma emalt (kommuunist<sup>45</sup>) pärinevate tüvedega.

<sup>45</sup> Kommuuni all mõeldakse kõigi vastava rühma bakterite populatsiooni, milles haiglas kanda kinnitanud rühma omadused, sh virulentsus ehk võime haigust tekitada, võivad olla märksa suuremad kui juhuslikult valitud bakteril – toim.

Sellest lähtuvalt hindasime oma järgnevas uuringus perikeskse intensiivravi mõju vastsündinute kolonisatsioonile ja infektsiooni tekkele. Leidsime, et vanemate suurema kaasamise, varase oma ema rinnapiimaga toitmise ja nahk-naha kontakti rakendamisega vastsündinu esimestest elutundidest on võimalik vähendada haiglas levivate Gram-negatiivsete enterobakterite ülekandumist vastsündinutele kuni 30% (Parm jt, 2023). Samuti soodustab oma ema rinnapiimaga toitmine vastsündinu seedetrakti kolonisatsiooni emalt pärinevate väheviruslike KoNS-idega, viimased täidavad niši ja väldivad haiglatüvede sissetungi (Soeorg jt, 2018).

### **Vastsündinu sepsise ravi**

Vastsündinu sepsise ravi võtmeküsimuseks on õige antibakteriaalne ravi. Samas ei sõltu tulemuslik ravi pelgalt antibiootikumi valikust, vaid arvestada tuleb ka haigust tekitava mikroobi omadustega ning haige organismi võimekusega haigusele vastu seista. Pikka aega polnud laste ravimiuringud prioriteediks.

Uuringute puudumisel on ravis tavapärane, et ravimeid kasutatakse ekspert-arvamuse alusel. Selline lähenemine on väga heterogeenne ning reguleerimata. Eesti vastsündinute osakondades läbi viidud uuring näitas, et vaid 20% vastsündinutest said ravimeid, mille mõju väikelastele oli uuritud ning mille kohta oli teada õige annus ning ohutus (Lass jt, 2011). Olukorras, kus õige annustamise skeem pole teada, tehakse seda parema äranägemise järgi. Suures rahvusvahelises European Study of Neonatal Excipient Exposure (ESNEE) uuringus näitasime, et lastearstidel on välja kujunenud käitumismuster. Kui ravim on hästi talutav (nt bensüülpenitsilliin), siis manustatakse seda kõrgemas annuses, kui seda näevad ette ravijuhised. Kõrvalnähtudega ravimeid (nt vankomütsiin, gentamütsiin) manustatakse väiksemates annustes (Metsvaht jt, 2015). Esimesel juhul on oht, et ületatakse ravimitaluvuse piirid ja teisel ei saavutata oodatavat efekti.

Siiski ei piisa edukaks raviks pelgalt õigest antibiootikumiannusest. Parimaks raviks on vajalikud andmed ravi tegeliku efektiivsuse ja esinevate kõrvaltoimete kohta kliinilistest uuringutest. Vastasel korral on arstid segaduses. Nägime seda viies Euroopa riigis läbi viidud uuringus, mis hõlmas 113 vastsündinu sepsise haiget. Nende raviks kasutati 43 erinevat antibiootikumide režiimi vaatamata sellele, et neonataalse sepsise tekitajaid pole palju (Lutsar jt, 2014). Isegi kui vastsündinu sepsise uuringud on tehtud, on enamik neist läbi viidud üle 20 aasta tagasi, mil väga sügavalt enneaegsed vastsündinud veel ellu ei jäänud. Lisaks olid uuritavad nii sünnikaalu kui ka küpsuse mõttes heterogeensed. Uuringud olid tavapäraselt tehtud vaid ühes haiglas ning sageli kasutati ravimeid, mida tänapäeval enam ei turustata (Oeser jt, 2013). Seega on nende uuringute põhjal võimatu pakkuda haigetele parimat nüüdisaegset ravirežiimi.



## **Arengufarmakoloogia**

Vastsündinu ei ole väike täiskasvanu. Tema puhul ei piisa sobiva ravimiannuse leidmisel võrrelda vaid suuruse ja/või kaalu erinevust täiskasvanust. Arengufarmakoloogia edusammud paaril viimasel aastakümnel on parandanud meie arusaamist olulistest muutustest füsioloogias ja organifunktsioonides, mis leiavad aset inimese arengu käigus vastsündinueast kuni vanaduseni (Kearns jt, 2003). Vastsündinu- ja lapsea puhul on tegemist mitte ainult kasvamisega, vaid ka arenguga, st organite funktsiooni küpsemisega. Mõlemad protsessid mõjutavad oluliselt nii organismi võimet ravimitega toime tulla (farmakokineetika ehk mida organism teeb ravimiga) kui ka ravimi toimeid kehas (farmakodünaamika ehk mida ravim teeb organismiga) (Kalamees jt, 2020). Sealjuures ei ole areng lineaarne, vaid toimub eri eluetappidel erineva kiirusega. Näiteks on tekkivad muutused hilises loote- ja varases vastsündinueas väga kiired võrreldes vanusega 2–10 aastat. Kui esimesel kahel eluaastal on väga olulised just muutused organite funktsiooni küpsemises, siis alates kahe aasta vanusest domineerivad mõnda aega kasvamisega seotud muutused (Ince jt, 2013; Rhodin jt, 2009). Siiski pole meie teadmised arengufarmakoloogiast veel sealmaal, et saaksime ravimite õiget annustamist tuletada vastavaid uuringuid tegemata.

## **Antibiootikumide farmakokineetika ja õige ravimiannuse leidmine vastsündinu sepsise korral**

Sepsise puhul on sageli tegemist suurenenud veresoonte läbilaskvuse ja rakuvälise vee hulga suurenemisega, mis suurendab jaotusruumala. Samas võib vereringe häirumise tõttu oluliselt langeda neerude ja maksa funktsioon ning sellest tingituna ravimi metabolism ja eliminatsioon. Uuringutes on näidatud, et sepsisega vastsündinutel on antibiootikumi amoksitsilliini kontsentratsioonid madalamad (jaotusruumala suurem) ja poolestusaeg pikenenud (D'Agate jt, 2020).

## **Sageli kasutatavate antibiootikumide farmakokineetika**

Meie poolt läbi viidud farmakokineetilised uuringud on näidanud, et vastsündinutel on antibiootikumide kineetika (imendumine, jaotumine, metaboliseerumine ja eritamine) oluliselt erinev täiskasvanute, aga ka suuremate laste omast. Kuna neerufunktsioon on vastsündinueas oluliselt kehvem, piisab esimesel elunädalal mitmete neerude kaudu eemaldatavate ravimite, nagu penitsilliini, ampitsilliini ja meropeneemi puhul manustamisest kaks korda ööpäevas (Metsvaht jt, 2007; Padari jt, 2012, 2018; Germovsek jt, 2018). Täiskasvanutel aga on nende antibiootikumide poolväärtusajad lühikesed, mistõttu neid tuleb manustada 4–6 tunni tagant.

Antibiootikumide puhul on sageli ka üsna hästi teada, milline vere kontsentratsiooni profiil on kõige paremini seotud efektiivsusega. Selle alusel eristatakse

näiteks nn aegsõltuvaid antibiootikume, kus efekt on seotud ajaga, mille vältel ravimi kontsentratsioon veres püsib üle teatud väärtuse, või kontsentratsioon-sõltuvaid antibiootikume, kus efekti määrab eeskätt ravimi manustamisel saavutatav maksimaalne vere kontsentratsioon (Lutsar jt, 2010). Selliste teadmiste alusel saab farmakokineetilistes uuringutes anda hinnangu ka võimaliku kliinilise efekti kohta ning selle alusel leida sobivaim annustamis skeem. Lisaks võimaldab farmakokineetiline modelleerimine hinnata ravimi jõudmist erinevatesse kudedesse, näiteks kopsuepiteeli või kesknärvisüsteemi, ning arvestada ka sealse kontsentratsiooniga efektiivse doosi soovitamisel (Padari jt, 2021). Samuti on võimalik modelleerida ravimite toksilisust, kui kahjustuse mehhanism on hästi teada. Näiteks gentamütsiini puhul on selleks ravimi ladestumine neerutorukete rakkudes, mis võib viia nende hävinemiseni. Kasutasime seda teadmist gentamütsiini erinevate fraktsioonide võimaliku neerusid kahjustava toime hindamiseks. Jõudsime järeldusele, et vastsündinutel, kelle neerutorukete funktsioon on madal, ei ole – tulenevalt minimaalsetest erinevustest ravimi fraktsioonide neerusid kahjustavas potentsiaalis – vajadust erinevate fraktsioonide eristamiseks (Soeorg jt, 2022).

Meie uuringute tulemusena soovitame vastsündinu sepsise korral järgmisi antibiootikumide annuseid (tabel 1).

**Tabel 1.** Vastsündinu sepsise korral soovitatavad ravimite annused.

Antibiootikum	Enneaegsete vastsündinute annus	Ajaliste vastsündinute annus	Märkused	Referents
bensüülpenitsilliin	25 000 IU/kg q12h	25 000 IU/kg q12h	Varase sepsise raviks	Padari jt, 2018 Metsvaht jt, 2007 Metsvaht 2010
ampitsilliin	25 mg/kg q12h	50 mg/kg q12h	Varase sepsise raviks esimesel elunädalal	Padari jt, 2021 Metsvaht jt, 2011
meropeneem	20 mg/kg q12h või q8h 40 mg/kg q8h meningiidi korral	20 mg/kg q8h 40 mg/kg q8h meningiidi korral		Padari jt, 2012 Germovsek jt, 2018 Lutsar jt, 2020
vankomütsiin	15 mg/kg q24h PMA 15 mg/kg q12 PMA 15 mg/kg q8h PMA			Jacqz-Aigrain jt, 2019 Hill jt, 2022

## Südame ja vereringe tööd mõjutavad ravimid sepsise ravis

Raskematel juhtudel tekivad sepsise korral kõrvalekalded mitmete organ-süsteemide töös tingituna nii bakterite ja nende toksiinide otsesest kahjustusest kui ka vereringe häirumisest. Seetõttu pole südame ja vereringe tööd toetavad ravimid sepsise ravis vähem tähtsad kui antibiootikumid. Siiski on need ka täna üks kõige vähem vastsündinutel ja lastel uuritud ravimrühm. Samas erinevad lapse- ja vastsündinueas esinevate vereringeprobleemide põhjused ja füsioloogia sageli täiskasvanuil ette tulevaist.

Sagedane probleem enneaegsetel vastsündinutel on arterioosjuha avatuks jäämine. Tegemist on kopsuarterit ja aorti ühendava veresoonega, mis on vajalik looteas, kuid mis sulgub pärast sündi enamasti esimese elunädala jooksul. Kui arterioosjuha jääb avatuks, põhjustab see vere äravoolu ehk nn varguse suurest vereringest ja liigveresuse kopsuvereringes. Tulemuseks võib olla hingamise ja/või südame-vereringe funktsiooni oluline halvenemine. Sageli on arterioosjuha avatuks jäämine või uuesti avanemine seotud infektsiooniga. Arterioosjuha sulgemiseks on võimalik kasutada ravimeid, nagu ibuprofeen, mis aga kuni kolmandikul juhtudest ei pruugi olla efektiivsed või on vastunäidustatud. Sellisel juhul jääb üle kirurgiline sulgemine, mis aga samuti pole ohutu. Üks olulise-maid probleeme arterioosjuha kirurgilise sulgemise järel on madala südame minutimahu sündroom, st väike südame löögimaht arterioosjuha järsu sulgemise tagajärjel tekkinud järelkoormuse tõusust ja eelkoormuse vähenemisest. Selle tulemusena tekkivat tõsist hingamise ja/või südame-vereringe puudulikkust on õnnestunud osal juhtudest ära hoida ravim milrinooni kasutamisega (Jain jt, 2012). Milrinoon suurendab südamelihase jõudlust ja laiendab veresooni, vähen-dades nii südame järelkoormust. Siiski ei töötanud välja pakutud lähenemine kõikidel juhtudel (Ting jt, 2016). Farmakokineetilise modelleerimise tulemusena leidsime, et põhjuseks võis olla ravimi annustamisskeem, kus toimiv kontsentratsioon saavutati alles tunde pärast manustamise algust (Hallik jt, 2017). Töötasime välja annustamisskeemi, millega saavutatakse kiiremini toimiv ravimikontsent-ratsioon ja valideerisime seda ka kliinilises uuringus (Hallik jt, 2019).

Mitte alati ei ole aga ravimi kontsentratsioon ja toime ulatus üksüheses seoses. Erinevad inimesed võivad sarnase toime saamiseks vajada erinevat ravimi-hulka. Kahjuks on ravimihulga ja efekti vahelisi seoseid kirjeldavaid uuringuid vastsündinutel senini väga vähe tehtud. Meie kirjeldasime teise vastsündinutel sageli vereringe toetuseks kasutatava ravimi dobutamiini hulga seost erinevate organismi funktsioonide, nagu südame löögisageduse tõusu, vererõhu ja südame minutimahu muutustega enneaegsetel vastsündinutel (Hallik jt, 2020). Igapäeva praktikas on olulise väärtusega teadmine, et dobutamiini kliiniline efektiivsus paraneb ravimi annuse suurenemisega paralleelselt, samas kui kõrvalnähud sõltuvad sellest protsessist vähemal määral. Näitasime, et dobutamiini kõrval-toimetena käsitatavad mõjud südame löögisagedusele ja vererõhule tekivad

juba madalate ravimi kontsentratsioonide korral, kuid edasine kontsentratsiooni suurenemine neid enam oluliselt ei mõjuta. Samas, südame minutimaht (ravimi positiivne efekt) võib suurene da kogu uuritud annuste vahemiku jooksul. Mõnevõrra üllatuslikult leidsime ka, et dobutamiin võib mõnel haigel oodatud südame minutimahu suurenemise asemel viia hoopis selle vähenemisele. Selline paradoksaalne efekt on vähemalt osaliselt seletatav geneetiliste omapäradega ning erisused selle ravimi vastust mõjutavates geenides võivad täiskasvanutega võrreldes omada vastupidist efekti (Hallik jt, 2022).

### **Antibiootikumide efektiivsuse uuringud vastsündinute sepsise korral**

Vastsündinu varase sepsise ravis on oluline kasutada kitsa toimega antibiootikume, mis ühelt poolt hävitaks bakteri (peamiselt B-grupi streptokokid, GBS), teisalt aga jäta ks organismi normaalse mikrobioota puutumata ega selekteeriks välja antibiootikumidele resistentseid baktereid. Meie uuring võrdles kitsa ja väga kitsa toimega antibiootikumide ampitsilliini ja bensüülpenitsilliini (mõlemad koos gentamüsiiniga) tõhusust vastsündinutel, kes kuulusid vastsündinu varase sepsise riskigruppi. Näitasime, et mõlemad ravirežiimid olid võrdselt tõhusad. Sealjuures oli ampitsilliini saanud vastsündinute soolestik kauem koloniseeritud *Klebsiella pneumoniae*, antibiootikumiresistentse *Serratia* spp ja *Candida* spp poolt (Parm jt, 2010; Metsvaht jt, 2010). Eeltoodut arvestades soovitasime ravis eelistada penitsilliini ja gentamüsiini kombinatsiooni ampitsilliini ja gentamüsiini kombinatsioonile. Siiski viitas detailne analüüs, et väga sügavalt enneaegsetel vastsündinutel (sünnikaal <1000 g) tuleks eelistada ampitsilliini penitsilliinile (Metsvaht jt, 2011).

Järgmine rahvusvaheline uuring keskendus hilise neonataalse sepsisega vastsündinutele. Testisime, kas laia antibakteriaalse toimespektriga meropeneem on parem kui kasutusel olev standardne ravi. Kasutasime mitmest komponendist koosnevat esmast lõpptulemit. Uuringusse suutsime haarata vaid pooled planeeritustest. Hinnates kõiki uuringus osalejaid, oli mõlema ravirežiimi tõhusus samaväärne. Küll aga oli meropeneem efektiivsem positiivse verekülvi ga haigetel. Lisaks polnud meropeneem seotud karbapeneemile resistentsete enterobakterite väljaselekteerimisega (Lutsar jt, 2020). Praktik as soovitame endiselt eelistada kitsa toimespektriga antibiootikume ning reserveerida meropeneem olukordadeks, kus vastsündinute osakondades ringlevad resistent sed bakterid, ja/või haigetele, kelle üldseisund on kriitiline.

Kliiniliste uuringute olulisust vastsündinute sepsise ravis peegeldavad hästi ka meie rühma osalusel läbi viidud vankomüsiini annustamise ja efektiivsuse uuringud. Ravim on neonataalse sepsise korral laialt kasutusel, kuid selle annustamise, efektiivsuse ja taluvuse suhtes on palju vasturääkivusi. Enne kliinilise uuringu alustamist viisime läbi populatsiooni kineetikal põhineva mudeldamise, mis haaras enam kui 3000 vastsündinu andmed 15 keskusest. Uuring näitas,

et praegu kasutatav vankomütsiini annustamine ei taga maksimaalset efekti, kuna sellega ei saavutata vajalikku ravimi ekspositsiooni. Mudeli abil töötasime välja optimaalse annuse. Peamiseks erinevuseks enim kasutatavast režiimist oli sissejuhatav vankomütsiini küllastusdoos (*loading dose*), saavutamaks kiirelt mikroobe hävitavat ravimi kontsentratsiooni (Jacqz-Aigrain jt, 2019).

Pärast optimaalse doosi leidmist testisime seda juhuvalimiga kliinilises uuringus. Selgus, et uue optimeeritud annustamisskeemi efektiivsus oli halvem kui praegu kasutusel oleval. Veel olulisem oli, et optimeeritud doos polnud ohutu – selle järel ei läbinud oluliselt rohkem lapsi kuulmistesti (neil esines suure tõenäosusega kuulmislangus) võrreldes standarddoosiga (30% vs 15%;  $p = 0,03$ ) (Hill jt, 2022). NeoVanci uuring näitas, et vastsündinu ravimi annuste leidmisel ei saa pelgalt *in silico*<sup>46</sup> mudelitele toetuda. Randomiseeritud kliinilised uuringud on endiselt vajalikud. Igapäevapraktika jaoks aga juhtisime arstide tähelepanu, et sissejuhatava doosi kasutamine ei pruugi ohutu olla. Kui seda otsustatakse kasutada, siis tuleb hoolikalt kaaluda kasu ja kahju suhet. Lisaks on kõik meie läbi viidud uuringud näidanud, et antibiootikumide farmakokineetika kriitilises seisundis vastsündinutel on väga kõikuv, mistõttu nende manustamine nõuab individuaalset lähenemist ehk see on olukord, kus üks suurus ei sobi kõigile.

## Resistentsus antibiootikumidele

Viimaste kümnendite kõige muret tekitavamaks probleemiks antibakteriaalse ravi kontekstis on saanud antimikroobse resistentsuse tõus, mida ühelt poolt põhjustab ebaratsionaalne antibiootikumide kasutamine ja teisalt kehv haiglate hügieen ning infektsiooni kontrolli süsteem (Lancet, toimetaja veerg, 2022). Probleem on eriti terav arengumaades, kus antibiootikume kasutatakse laialdaselt ja kontrollimatult, mis omakorda selekteerib välja antibiootikumi-resistentseid mikroobe (Versporten jt, 2016). Millised tegurid aga seda protsessi mõjutavad, pole väga selge. On uuringuid, mis näitavad, et laia toimespektriga antibiootikumide kasutamine selekteerib resistentsid mikroorganisme, kuid on leitud ka vastupidist. Suures rahvusvahelises uuringus NeoMero näitasime, et meropeneemi kui väga laia toimespektriga antibiootikumi kasutamine 7–10 päeva jooksul vastsündinute sepsise raviks ei põhjustanud karbapeneemile resistentsete enterobakterite esile kerkimist (Lutsar jt, 2020). Kui aga need juba enne ravi algust olemas olid, ei suutnud meropeneem ka nende hulka vähendada.

Eesti koos teiste Põhja-Euroopa riikidega on siiani säilitanud antibiootikumide resistentsuse suhteliselt madalana, tingituna ennekõike heast kontrollist eelnimetatud faktorite üle (Sepp jt, 2020). Siiski on viimase aasta trend, et ka Eestis suureneb laia toimespektriga antibiootikumide kasutus kitsa toimespektriga ravi-

---

<sup>46</sup> Ladina keeles 'ränis', arvutiekspriiment, ka arvutisimulatsioonide alusel saadud tulemus – toim.

mite arvelt, mis omakorda võib viia antibiootikumiresistentsuse suurenemisele (Lass jt, 2020). Probleemiga peab tegelema pidevalt, kuna uusi antibiootikume tuleb turule minimaalselt. Isegi kui need muutuvad kättesaadavaks täiskasvanutele, siis lastel ja eriti vastsündinutel tehtavad uuringud viibivad vähemalt kümme aastat. Ilma vastavate katseteta aga ravimit lastel kasutada ei saa.

Eeltoodut arvestades on selge, et ravimitele müügiloa andmisel on üldjuhul vajalikud randomiseeritud kontrollitud uuringud. Vaid need võimaldavad parimal moel hinnata antibiootikumide efektiivsust ja taluvust. Laste uuringud hilinevad aga sageli ning algavad alles siis, kui ravim on täiskasvanutel efektiivseks ja talutavaks osutunud. Seega saadaksegi andmed laste ravimite kohta aastaid pärast seda, kui ravim on müügiloa saanud. Nagu eelnevast näha, ei pruugi täisvõimsusega uuringud vastsündinute sepsise korral teostatavad olla (Lutsar jt, 2020; Hill jt, 2022). Oleme koos rahvusvaheliste partneritega välja pakkunud optimaalsemat lähenemist, nagu farmakokineetilisi ja/või dünaamilisi uuringuid koos efektiivsuse tuletamisega täiskasvanutelt, uuringute kombineerimist igapäevapraktikaga, tehisintellekti või igapäevapraktikas kogutud andmete kasutamist randomiseeritud kliiniliste uuringute asemel (Folgori jt, 2019; Tang jt, 2021). Nii näiteks leiti tseftaroliinfosamiili õige annus vastsündinutele, kasutades modelleerimist ja simuleerimist ning ohutuse andmete tuletamist täiskasvanutelt (Chan jt, 2021). Uus ravim sai vastsündinu sepsise korral oluliselt varem kättesaadavaks kui oodates randomiseeritud uuringute tulemusi. Edaspidis- teks märksõnadeks saavadki olema modelleerimine ja simuleerimine, harv ravimikontsentratsiooni määramine ja kliiniliste uuringute integreerimine igapäevasesse meditsiinipraktikasse.

### **Individaalne doseerimine**

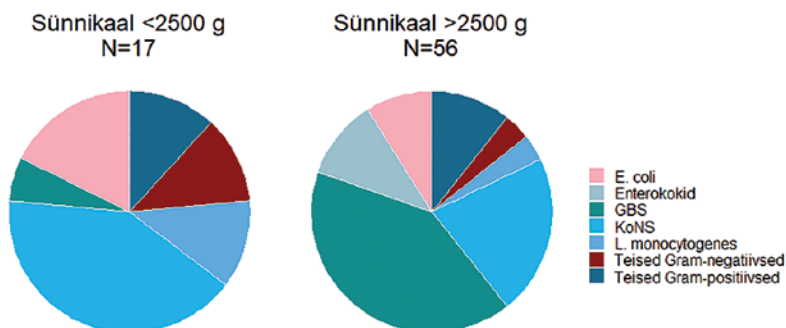
Eelkirjeldatust nähtub, et vastsündinu sepsise haiged on väga mitmekesised nii oma küpsuse, kliinilise seisundi kui ka organite funktsiooni seisukohalt. Seetõttu on oodatav, et lähenemine, kus kõik haiged saavad ühte ja sama, mõnikord ka täiskasvanutelt tuletatud ravirežiimi, ei tööta. Haigetel, kellel on ravimite eritamises osalevate organite (peamiselt maks ja neerud) puudulikkus, on oht, et ravimid kuhjuvad organismis, põhjustades ebasoovitavaid kõrvalnähte. Samas teistel, kellel nimetatud organite funktsioon on tõhus, eritatakse ravimid kiirelt ning mikroobi hävitamiseks vajalikku antibiootikumi kontsentratsiooni ei saavutatagi. Sageli on ühe haigete rühma sees konkreetse haige käitumist ainult kliiniliste näitajate alusel raske või võimatu täpselt ennustada. Eriti oluliseks muutub see probleem, kui tegemist on kitsa terapeutilise aknaga ravimitega, mille toimiva ja toksilise kontsentratsiooni erinevus on väike, näiteks vankomütsiini puhul. Seetõttu on paljude antibiootikumide manustamisel kasutusel ravimite kontsentratsiooni jälgimine ja selle alusel ravimite annuse korrigeerimine. Kuni väga viimase ajani toimus see arsti parima kogemuse alusel.

Viimasel ajal on aga tänu teadmiste ja arvutite võimekuse paranemisele kasutusele võetud doseerimise kalkulaatorid. Oleme katsetanud Bayesi statistikal põhinevat kalkulaatorit, kus vankomütsiini annustamist kohandatakse vastavalt konkreetse vastsündinu kehakaalule, küpsusele ja neerufunktsiooni näitajatele (Tasa jt, 2017). Võrdlesime soovitud ravimikontsentratsiooni/ekspositsiooni saavutamist kalkulaatori poolt pakutud annustamise skeemi rakendamisel 48 vastsündinul ajaloolise kontrollrühmaga, kuhu kuulus 76 vastsündinut. Juba esimese annuse kohandamisel tarkvara abiga, kus ei olnud veel määratud ühtegi ravimi kontsentratsiooni konkreetset haigel, paranes soovitud kontsentratsioonivahemiku (10–15 mg/L) tabamine 26%-lt kontrollrühmas 50%-ni uuringurühmas. Kõigist ravikuuri käigus määratud kontsentratsioonidest tabasime tarkvara soovitatud annusega sobivat kontsentratsioonivahemikku 8–17 mg/L 80% juhtudest vs. 48% kontrollrühmas (joonis 2; Kalamees jt, 2023). Nagu jooniselt näha, vähenes oluliselt nii liiga madalate kui ka ohtlikult kõrgete kontsentratsioonide hulk.

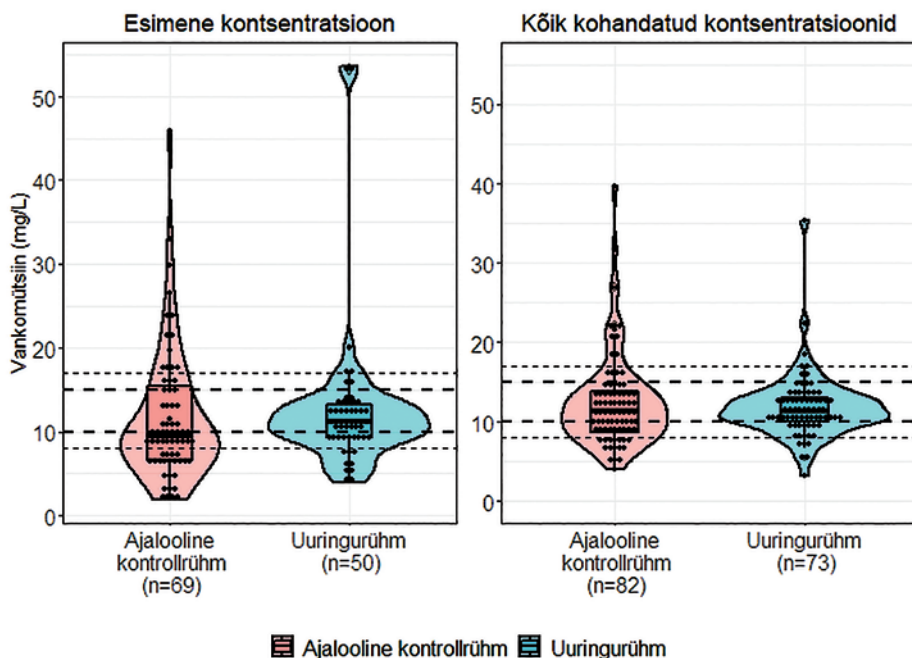
Siiski ei asenda tarkvara täna arsti. Oma uuringus nägime kahel juhul olukorda, kus tarkvara soovitatud annused osutusid ebarealistlikeks. Ühel juhul oli raviarsti hinnangul tegemist ohtlikult kõrge ja teisel juhul, vastupidi, liiga madala annusega. Mõlemal juhul oli põhjuseks äärmuslik kreatiniini väärtus, mida tarkvara ühe komponendina ravimi annuse ennustamisel kasutas. Meie tulemused peegeldavad ka teiste uurimisrühmade poolt välja toodud võimalikke probleeme tarkvarapõhiste lahenduste kaasamisel kliinilises töös.

## Kokkuvõtteks

Vastsündinu sepsis oli, on ja jääb tõeliseks väljakutseks lastearstile. Selle haavatava ja harukordse populatsiooni tulevikuravi saab suure tõenäosusega olema individuaalne – perekeskne haiglaravi, individuaalne ravimite doseerimine ning ilmselt ka personaalse lähenemisega rehabilitatsioon. Edasiste uuringute võtmesõna on koostöö baasteadlaste ja kliinitsistide vahel, uute tehnoloogiate – sh tehisintellekti – arukas kaasamine, kogutud andmete ratsionaalne kasutamine ning ülemaailmne teadmiste siire.



**Joonis 1.** Vastsündinu sepsist tekitavate mikroobide struktuur sünnikaalust sõltuvalt. GBS – B-grupi streptokokk. KoNS – koagulaas-negatiivsed stafülokokid.



**Joonis 2.** Vankomüsiini sihtmärk-kontsentratsiooni saavutamine doosikalkulaatorit kasutades uuringurühmas ja ajaloolises kontrollrühmas. Punktiirjoontega on tähistatud sihtmärk-kontsentratsiooni vahemikud 10–15 mg/L ja 8–17 mg/L. Viilublottide sees olevad kastid tähistavad alumist ja ülemist kvartiili.

## VIITED

Adamson, V., Mitt, P., Pisarev, H., Metsvaht, T., Telling, K., Naaber, P., Maimets, M. 2012. Prolonged outbreak of *Serratia marcescens* in Tartu University Hospital: a case-control study. *BMC Infectious Diseases*, 31, 281, <https://doi.org/10.1186/1471-2334-12-281>

Alshaikh, B., Yusuf, K., Sauve, R. 2013. Neurodevelopmental outcomes of very low birth weight infants with neonatal sepsis: Systematic review and meta-analysis. *Journal of Perinatology*, 33, 558–564, <https://doi.org/10.1038/jp.2012.167>

Cai, S., Thompson, D. K., Anderson, P. J., Yang, J. Y. 2019. Short- and long-term neurodevelopmental outcomes of very preterm infants with neonatal sepsis: A systematic review and meta-analysis. *Children (Basel)*, 6(12), 131, <https://doi.org/10.3390/children6120131>

Chan, P. L. S., McFadyen, L., Quaye, A., Leister-Tebbe, H., Hendrick, V. M., Hammond, J., Raber, S. 2021. The use of extrapolation based on modeling and simulation to support high-dose regimens of ceftaroline fosamil in pediatric



patients with complicated skin and soft-tissue infections. *CPT: Pharmacometrics & Systems Pharmacology*, 10(6), 551–563, <https://doi.org/10.1002/psp4.12608>

D'Agate, S., Musuamba, F. T., Della Pasqua, O. 2020. Dose rationale for amoxicillin in neonatal sepsis when referral is not possible. *Frontiers in Pharmacology*, 11, 521933, <https://doi.org/10.3389/fphar.2020.521933>

Fleischmann-Struzek, C., Goldfarb, D. M., Schlattmann, P., Schlapbach, L. J., Reinhart, K., Kisson, N. 2018. The global burden of paediatric and neonatal sepsis: A systematic review. *The Lancet Respiratory Medicine*, 6(3), 223–230, [https://doi.org/10.1016/S2213-2600\(18\)30063-8](https://doi.org/10.1016/S2213-2600(18)30063-8)

Folgori, L., Tersigni, C., Hsia, Y., Kortsalioudaki, C., Heath, P., Sharland, M., Bielicki, J. 2018. The relationship between Gram-negative colonization and bloodstream infections in neonates: A systematic review and meta-analysis. *Clinical Microbiology and Infection*, 24(3), 251–257, <https://doi.org/10.1016/j.cmi.2017.08.008>

Folgori, L., Lutsar, I., Standing, J. F., Walker, A. S., Roilides, E., Zaoutis, T. E., Jafri, H., Giaquinto, C., Turner, M. A., Sharland, M. 2019. Standardising neonatal and paediatric antibiotic clinical trial design and conduct: the PENTA-ID network view. *BMJ Open*, 9(12), e032592, <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2019-032592>

Folgori, L., Di Carlo, D., Comandatore, F., Piazza, A., Witney, A. A., Bresesti, I., Hsia, Y., Laing, K., Monahan, I., Bielicki, J., Alvaro, A., Zuccotti, G. V., Planche, T., Heath, P. T., Sharland, M. 2021. Antibiotic susceptibility, virulence, and clinical outcomes in European infants with bloodstream infections caused by enterobacteriales. *Antibiotics (Basel)*, 10(6), 706, <https://doi.org/10.3390/antibiotics10060706>

Germovsek, E., Lutsar, I., Kipper, K., Karlsson, M. O., Planche, T., Chazallon, C., Meyer, L., Trafojer, U. M. T., Metsvaht, T., Fournier, I., Sharland, M., Heath, P., Standing, J. F. 2018. NeoMero Consortium. Plasma and CSF pharmacokinetics of meropenem in neonates and young infants: Results from the NeoMero studies. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, 73(7), 1908–1916, <https://doi.org/10.1093/jac/dky128>

Hallik, M., Ilmoja, M-L., Tasa, T., Standing, J. F., Takkis, K., Veigure, R., Kipper, K., Jalas, T., Raidmäe, M., Uibo, K., Starkopf, J., Metsvaht, T. 2019. Population pharmacokinetics and dosing of milrinone after patent ductus arteriosus ligation in preterm infants. *Pediatric Critical Care Medicine*, 20(7), 621–629, <https://doi.org/10.1097/PCC.0000000000001879>

Hallik, M., Ilmoja, M-L., Standing, J. F., Soeorg, H., Jalas, T., Raidmäe, M., Uibo, K., Köbas, K., Sõnajalg, M., Täkkis, K., Veigure, T., Kipper, K., Starkopf, J., Metsvaht, T. 2020. Population pharmacokinetics and pharmacodynamic of dobutamine in neonates on the first days of life. *British Journal of Clinical Pharmacology*, 86(2), 318–328, <https://doi.org/10.1111/bcp.14146>

Hallik, M., Soeorg, H., Kahre, T., Murumets, Ü., Ilmoja, M-L., Kipper, K., Metsvaht, T. 2022. Pharmacogenetics may explain part of the interindividual variability of dobutamine pharmacodynamics in neonates. *British Journal of Clinical Pharmacology*, 88(9), 4155–4162, <https://doi.org/10.1111/bcp.15357>

Hill, L. F., Clements, M. N., Turner, M. A., Donà, D., Lutsar, I., Jacqz-Aigrain, E., Heath, P. T., Roilides, E., Rawcliffe, L., Alonso-Diaz, C., Baraldi, E., Dotta, A., Ilmoja, M-L., Mahaveer, A., Metsvaht, T., Mitsiakos, G., Papaevangelou, V., Sarafidis, K., Walker, A. S., Sharland, M., NeoVanc Consortium. 2022. Optimised versus standard dosing of vancomycin in infants with Gram-positive sepsis (NeoVanc): A multicentre, randomised, open-label, phase 2b, non-inferiority trial. *The Lancet Child & Adolescent Health*, 6(1), 49–59, [https://doi.org/10.1016/S2352-4642\(21\)00305-9](https://doi.org/10.1016/S2352-4642(21)00305-9)

Horváth-Puhó, E., van Kassel, M. N., Gonçalves, B. P., de Gier, B., Procter, S. R., Paul, P., van der Ende, A., Søggaard, K. K., Hahné, S. J. M., Chandna, J., Schrag, S. J., van de Beek, D., Jit, M., Sørensen, H. T., Bijlsma, M. W., Lawn, J. E. 2021. Mortality, neurodevelopmental impairments, and economic outcomes after invasive group B streptococcal disease in early infancy in Denmark and the Netherlands: A national matched cohort study. *The Lancet Child & Adolescent Health*, 5(6), 398–407, [https://doi.org/10.1016/S2352-4642\(21\)00022-5](https://doi.org/10.1016/S2352-4642(21)00022-5)

Huncikova, Z., Vatne, A., Stensvold, H. J., Lang, A. M., Støen, R., Brigtsen, A. K., Salvesen, B., Øymar, K. A. A., Rønnestad, A., Klingenberg, C., Norwegian Neonatal Network 2023. Late-onset sepsis in very preterm infants in Norway in 2009–2018: A population-based study. *Archives of Disease in Childhood. Fetal and Neonatal Edition*, veebiväljaanne, <https://doi.org/10.1136/archdischild-2022-324977>

Ince, I., Knibbe, C. A. J., Danhof, M., de Wildt, S. N. 2013. Developmental changes in the expression and function of cytochrome P450 3A isoforms: evidence from in vitro and in vivo investigations. *Clinical Pharmacokinetics*, 52(5), 333–345, <https://doi.org/10.1007/s40262-013-0041-1>

Jacqz-Aigrain, E., Leroux, S., Thomson, A. H., Allegaert, K., Capparelli, E. V., Biran, V., Simon, N., Meibohm, B., Lo, Y. L., Marques, R., Peris, J. E., Lutsar, I., Saito, J., Nakamura, H., van den Anker, J. N., Sharland, M., Zhao, W. 2019. Population pharmacokinetic meta-analysis of individual data to design the first randomized efficacy trial of vancomycin in neonates and young infants. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, 74(8), 2128–2138, <https://doi.org/10.1093/jac/dkz158>

Jain, A., Sahni, M., El-Khuffash, A. F., Khadawardi, E., Sehgal, A., McNamara, P. J. 2012. Use of targeted neonatal echocardiography to prevent postoperative cardio-respiratory instability after patent ductus arteriosus ligation. *The Journal of Pediatrics*, 160(4), 584–589, <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2011.09.027>

Kalamees, R., Soeorg, H., Metsvaht, T., Lutsar, I. 2023. Prospective validation of model-informed precision dosing of vancomycin in neonates and infants. Abstract No 1572, 41st Annual Meeting of the European Society for Paediatric Infectious Diseases (ESPID), Lisbon, Portugal 8–12 May 2023.

Kearns, G. L., Abdel-Rahman, S. M., Alander, S. W., Blowey, D. L., Leeder, J. S., Kauffman, R. E. 2003. Developmental pharmacology – drug disposition, action, and therapy in infants and children. *The New England Journal of Medicine*, 349(12), 1157–1167, <https://doi.org/10.1056/NEJMra035092>

Lass, J., Käär, R., Jõgi, K., Varendi, H., Metsvaht, T., Lutsar, I. 2011. Drug utilisation pattern and off-label use of medicines in Estonian neonatal units. *European Journal of Clinical Pharmacology*, 67, 1263–1271, <https://doi.org/10.1007/s00228-011-1072-x>

Lass, J., Mitt, P., Telling, K., Linask, E., Laius, O., Sepp, E., Naaber, P., Lutsar, I. 2020. Ambulatoorne antibiootikumide kasutus Eestis. *Eesti Arst*, 99(10), 604–613, <https://ojs.utlib.ee/index.php/EA/article/view/16870>

Lutsar, I., Chazallon, C., Carducci, F. I., Trafojer, U., Abdelkader, B., de Cabre, V. M., Esposito, S., Giaquinto, C., Heath, P. T., Ilmoja, M-L., Katragkou, A., Lascoux, C., Metsvaht, T., Mitsiakos, G., Netzer, E., Pagni, L., Roilides, E., Saidi, Y., Sarafidis, K., Sharland, M., Usonis, V., Aboulker, J. P., NeoMero Consortium 2014. Current management of late onset neonatal bacterial sepsis in five European countries. *European Journal of Pediatrics*, 173(8), 997–1004, <https://doi.org/10.1007/s00431-014-2279-5>

Lutsar, I., Chazallon, C., Trafojer, U., de Cabre, V. M., Auriti, C., Bertaina, C., Calo Carducci, F. I., Canpolat, F. E., Esposito, S., Fournier, I., Hallik, M., Heath, P. T., Ilmoja, M-L., Iosifidis, E., Kuznetsova, J., Meyer, L., Metsvaht, T., Mitsiakos, G., Pana, Z. D., Mosca, F., Pagni, L., Roilides, E., Rossi, P., Sarafidis, K., Sanchez, L., Sharland, M., Usonis, V., Warris, A., Aboulker, J. P., Giaquinto, C., NeoMero Consortium. 2020. Meropenem vs standard of care for treatment of neonatal late onset sepsis (NeoMerol): A randomised controlled trial. *PLoS One*, 15(3), e0229380, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0229380>

Lutsar, I., Metsvaht, T. 2010. Understanding pharmacokinetics/pharmacodynamics in managing neonatal sepsis. *Current Opinion in Infectious Diseases*, 23(3), 201–207, <https://doi.org/10.1097/QCO.0b013e328337bb42>

Melin, P. 2011. Neonatal group B streptococcal disease: From pathogenesis to preventive strategies. *Clinical Microbiology and Infection*, 17(9), 1294–1303, <https://doi.org/10.1111/j.1469-0691.2011.03576.x>

Metsvaht, T., Oselin, K., Ilmoja, M-L., Anier, K., Lutsar, I. 2007. Pharmacokinetics of penicillin g in very-low-birth-weight neonates. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*, 51(6), 1995–2000, <https://doi.org/10.1128/AAC.01506-06>

Metsvaht, T., Ilmoja, M-L., Parm, Ü., Maipuu, L., Merila, M., Lutsar, I. 2010. Comparison of ampicillin plus gentamicin vs. penicillin plus gentamicin in empiric treatment of neonates at risk of early onset sepsis. *Acta Paediatrica*, 99(5), 665–672, <https://doi.org/10.1111/j.1651-2227.2010.01687.x>

Metsvaht, T., Ilmoja, M-L., Parm, Ü., Merila, M., Maipuu, L., Mürsepp, P., Julge, K., Sepp, E., Lutsar, I. 2011. Ampicillin versus penicillin in the empiric therapy of extremely low-birthweight neonates at risk of early onset sepsis. *Pediatrics International*, 53(6), 873–880, <https://doi.org/10.1111/j.1442-200x.2011.03468.x>

Metsvaht, T., Nellis, G., Varendi, H., Nunn, A. J., Graham, S., Rieutord, A., Storme, T., McElnay, J., Mulla, H., Turner, M. A., Lutsar, I. 2015. High variability in the dosing of commonly used antibiotics revealed by a Europe-wide point prevalence study: Implications for research and dissemination. *BMC Pediatrics*, 15, 41, <https://doi.org/10.1186/s12887-015-0359-y>

Metsvaht, T., Soeorg, H., O’Sullivan, C., Heath, P. T., Lutsar, I. on behalf of NeoMero Consortium 2019. Long-term outcome of late onset neonatal sepsis (LOS) in NeoMero studies. – World Society of Pediatric Infectious Disease Congress; Manila, the Philippines, 5–8 November 2019.

Metsvaht, T., Soeorg, H., O’Sullivan, C., Heath, P. T., Challazon, C. C., Giaquinto, C., Lutsar, I. on behalf of the NeoMero Consortium. 2020. Long-term outcome of neonates with late onset neonatal sepsis (LOS) with and without meningitis in NeoMero studies. – 38th Annual Meeting of European Society of Paediatric Infectious Disease Congress ESPID 2020 (online), October 26–30, 2020, [espidmeeting.org](http://espidmeeting.org).

Mitt, P., Metsvaht, T., Adamson, V., Telling, K., Naaber, P., Lutsar, I., Maimets, M. 2014. Five-year prospective surveillance of nosocomial bloodstream infections in an Estonian paediatric intensive care unit. *Journal of Hospital Infection*, 86(2), 95–99, <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2013.11.002>

Oeser, C., Lutsar, I., Metsvaht, T., Turner, M. A., Heath, P. T., Sharland, M. 2013. Clinical trials in neonatal sepsis. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, 68(12), 2733–2745, <https://doi.org/10.1093/jac/dkt297>

Padari, H., Metsvaht, T., Kõrgvee, L. T., Germovsek, E., Ilmoja, M. L., Kipper, K., Herodes, K., Standing, J. F., Oselin, K., Lutsar, I. 2012. Short versus long infusion of meropenem in very-low-birth-weight neonates. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*, 56(9), 4760–4764, <https://doi.org/10.1128/aac.00655-12>

Padari, H., Metsvaht, T., Germovsek, E., Barker, C. I., Kipper, K., Herodes, K., Standing, J. F., Oselin, K., Tasa, T., Soeorg, H., Lutsar, I. 2018. Pharmacokinetics of penicillin G in preterm and term neonates. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*, 62(5), e02238-17, <https://doi.org/10.1128/AAC.02238-17>

Padari, H., Soeorg, H., Tasa, T., Metsvaht, T., Kipper, K., Herodes, K., Oselin, K.,

- Hallik, M., Ilmoja, M-L., Lutsar, I. 2021. Ampicillin pharmacokinetics during first week of life in preterm and term neonates. *The Pediatric Infectious Disease Journal*, 40(5), 464–472, <https://doi.org/10.1097/inf.0000000000003061>
- Paradisis, M., Jiang, X., McLachlan, A. J., Evans, N., Kluckow, M., Osborn, D. 2007. Population pharmacokinetics and dosing regimen design of milrinone in preterm infants. *Archives of Disease in Childhood. Fetal and Neonatal Edition*, 92(3), F204–F209, <https://doi.org/10.1136/adc.2005.092817>
- Parm, Ü., Metsvaht, T., Sepp, E., Ilmoja, M-L., Pisarev, H., Pauskar, M., Lutsar, I. 2011. Mucosal surveillance cultures in predicting Gram-negative late-onset sepsis in neonatal intensive care units. *Journal of Hospital Infection*, 78(4), 327–332, <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2011.03.025>
- Parm, Ü., Metsvaht, T., Sepp, E., Ilmoja, M-L., Pisarev, H., Pauskar, M., Lutsar, I. 2020. Impact of empiric antibiotic regimen on bowel colonization in neonates with suspected early onset sepsis. *European Journal of Clinical Microbiology & Infectious Diseases*, 29, 807–816, <https://doi.org/10.1007/s10096-010-0931-1>
- Parm, Ü., Tiit-Vesingi, A., Soeorg, H., Štšepetova, J., Truusalu, K., Vorobjov, S., Lutsar, I., Metsvaht, T. 2023. Effect of early directed implementation of family-integrated care measures on colonisation with Enterobacteriaceae in preterm neonates in NICU. *BMJ Paediatrics Open*, ilmumas (bmjpo-2022-001712.R2).
- Rhodin, M. M., Anderson, B. J., Peters, A. M., Coulthard, M. G., Wilkins, B., Cole, M., Chatelut, E., Grubb, A., Veal, G. J., Keir, M. J., Holford, N. H. G. 2009. Human renal function maturation: A quantitative description using weight and postmenstrual age. *Pediatric Nephrology*, 24, 67–76, <https://doi.org/10.1007/s00467-008-0997-5>
- Sepp, E., Lutsar, I., Toompere, K., Mitt, P., Telling, K., Lass, J., Naaber, P. 2020. Haiglaväliste infektsioonitekitajate antibiootikumiresistentsus. *Eesti Arst*, 99(10), 614–621, <https://ojs.utlib.ee/index.php/EA/article/view/16871>
- Soeorg, H., Huik, K., Parm, Ü, Ilmoja, M-L., Metelskaja, N., Metsvaht, T., Lutsar, I. 2013. Genetic relatedness of coagulase-negative Staphylococci from gastro-intestinal tract and blood of preterm neonates with late-onset sepsis. *The Pediatric Infectious Disease Journal*, 32(4), 389–393, <https://doi.org/10.1097/inf.0b013e3182791abd>
- Soeorg, H., Huik, K., Parm, Ü., Ilmoja, M-L., Metsvaht, T., Lutsar, I. 2017. Molecular epidemiology of Staphylococcus epidermidis in neonatal intensive care units. *APMIS (Journal of Pathology, Microbiology and Immunology)*, 125(1), 63–73, <https://doi.org/10.1111/apm.12637>
- Soeorg, H., Treumuth, S., Metsvaht, H. K., Eelmäe, I., Merila, M., Ilmoja, M-L., Lutsar, I., Metsvaht, T. 2018. Higher intake of coagulase-negative staphylococci from maternal milk promotes gut colonization with *mecA*-negative

*Staphylococcus epidermidis* in preterm neonates. *Journal of Perinatology*, 38, 1344–1352, <https://doi.org/10.1038/s41372-018-0183-y>

Soeorg, H., Padari, H., Kipper, K., Ilmoja, M-L., Lutsar, I., Metsvaht, T. 2022. Pharmacokinetics of gentamicin components C1, C1a, and C2/C2a/C2b and subsequent decline in glomerular filtration rate in neonates. *The AAPS Journal*, 24, 77, <https://doi.org/10.1208/s12248-022-00727-9>

Tang, B. H., Guan, Z., Allegaert, K., Wu, Y. E., Manolis, E., Leroux, S., Yao, B. F., Shi, H. Y., Li, X., Huang, X., Wang, W. Q., Shen, A. D., Wang, X. L., Wang, T. Y., Kou, C., Xu, H. Y., Zhou, Y., Zheng, Y., Hao, G. X., Xu, B. P., Thomson, A. H., Capparelli, E. V., Biran, V., Simon, N., Meibohm, B., Lo, Y. L., Marques, R., Peris, J. E., Lutsar, I., Saito, J., Burggraaf, J., Jacqz-Aigrain, E., van den Anker, J., Zhao, W. 2021. Drug clearance in neonates: A combination of population pharmacokinetic modelling and machine learning approaches to improve individual prediction. *Clinical Pharmacokinetics*, 60, 1435–1448, <https://doi.org/10.1007/s40262-021-01033-x>

Tasa, T., Metsvaht, T., Kalamees, R., Vilo, J., Lutsar, I. 2017. DosOpt: A tool for personalized Bayesian dose adjustment of vancomycin in neonates. *Therapeutic Drug Monitoring*, 39(6), 604–613, <https://doi.org/10.1097/FTD.0000000000000456>

The Lancet (Editorial) 2022. Antimicrobial resistance: Time to repurpose the Global Fund. *The Lancet*, 399(10322), 335, [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(22\)00091-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(22)00091-5)

Ting, J. Y., Resende, M., More, K., Nicholls, D., Weisz, D. E., El-Khuffash, A., Jain, A., McNamara, P. J. 2016. Predictors of respiratory instability in neonates undergoing patient ductus arteriosus ligation after the introduction of targeted milrinone treatment. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, 152(2), 498–504, <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2016.03.085>

Versporten, A., Bielicki, J., Drapier, N., Sharland, M., Goossens, H., ARPEC Project Group 2016. The Worldwide Antibiotic Resistance and Prescribing in European Children (ARPEC) point prevalence survey: Developing hospital-quality indicators of antibiotic prescribing for children. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, 71(4), 1106–1117, <https://doi.org/10.1093/jac/dkv418>

## **Irja Lutsar**

Sündinud 20. juulil 1954 Räpinas

- 1972 Rägina keskkool
- 1978 Tartu riikliku ülikooli arstiteaduskond, pediaatria osakond (MD, *cum laude*)
- 1995 Tartu ülikool, arstiteadus (PhD, juhendaja prof Tiina Talvik)
- 1995–1998 Southwestern Medical School (USA, järeldoktorantuur)

Internatuur pediaatrias Tallinna 1. lastehaiglas (1978–1979).

Võru rajooni keskhaigla lasteosakonna juhataja (1979–1982), Tartu linna kliinilise lastehaigla peaarsti asetäitja ravi alal (1982–1992), Tartu ülikooli kliinikumi laste nakkusosakonna juhataja (1992–1995), Pfizer Ltd (Ühendkuningriik) kliinilise arenduse direktor (1999–2005), Tartu ülikooli mikrobioloogia instituudi (hiljem osakond) juhataja ja professor alates 2005.

Teadustöö põhisuunad on antibiootikumide farmakokineetika ja dünaamika uurimine eksperimendist kuni kliiniliste uuringuteni, lisaks antimikroobsete ravimite ravimresistentsus ning HIV-infektsiooni inimese- ja mikroobivahelised suhted. Kliinilised uuringud on peamiselt olnud seotud vastsündinutega. COVID-19 pandeemia ajal oli fookus suunatud SARS-CoV-2-ga seotud uuringutele.

Irja Lutsar on olnud Euroopa laste infektsioonhaiguste seltsi (ESPID) juhatuses, Eesti infektsioonhaiguste ja lastearstide seltsi juhatuses ning aastaid nende seltside aktiivne liige.

## **Tuuli Metsvaht**

Sündinud 11. mail 1967 Võrus

- 1984 Tartu II keskkool (nüüdne Miina Härma gümnaasium)
- 1990 Tartu ülikool, arstiteaduskond (MD, *cum laude*)
- 2010 Tartu ülikool, arstiteadus (PhD, juhendaja prof I. Lutsar)

Anestesioloogia ja intensiivravi erialale spetsialiseerumise (1990–1991) järel asus tööle SA TÜK (tollal Tartu kliinilise lastehaigla) lasteintensiivravi osakonnas, mida juhtis aastatel 2000–2021. Teadustööd alustas 1994 prof Raul Talviku juhendamisel. Esimesed teadustööd olid seotud oksüdatiivse stressi ja hulgiorganpuudulikkusega vastsündinutel. Aastaist 2005–2006 on keskendunud laste ja vastsündinute ravimikasutusega seotud kliinilistele uuringutele ja intensiivravi vajavate vastsündinute varast kolonisatsiooni mõjutavatele teguritele. Ulatuslik rahvusvaheline koostöö hõlmab farmakokineetika ja -dünaamika, farmakoepidemioloogia (sh ravimites kasutatavate abiainetete) ja kliinilise efektiivsuse uuringuid antibakteriaalsest ravist sedatsiooni ja südame-vereringe toetuseni laste ja vastsündinute intensiivravis.

Tuuli Metsvaht on Eesti laste uuringute võrgustiku (ELAV) asutajaliige, Eesti anestesioloogide seltsi ja Eesti perinatoloogia seltsi liige (president 2019–2021).



*Teaduspreemia geo- ja bioteaduste alal tööde tsükli „Inimtekkelised keskkonnamuutused ja vabalt elavate loomade tervis“ eest*

Tuul Sepp



Foto: Birgit Püve

## INIMTEKKELISED KESKKONNAMUUTUSED JA VABALT ELAVATE LOOMADE TERVIS

### **Taust – inimene muudab keskkonda ja loomade tervist**

Looduskeskkond on inimtegevuse tulemusena väga palju muutunud. Need muutused on toimunud looduslike protsessidega võrreldes enneolematult kiiresti. Paljudel liikidel on seetõttu muutustega raske sammu pidada, nendega kohaneda või kohastuda. Nii olemegi sattunud olukorda, mida nimetatakse õigusega elurikkuse kriisiks – viimase 50 aastaga on looduslike populatsioonide arvukus langenud keskmiselt pea 70%.

Ennetada on alati lihtsam ja odavam kui tehtud vigu parandada. Väljasurnud liike tagasi ei too ja väljasurnud populatsioonide taastamine on väga vähetõhus ja töömahukas ettevõtmine. Populatsioonide arvukuse languse hoomamise hetkeks võib olla juba hilja seda asurkonda päästa. Kuna populatsioonide väljasuremisele eelneb tavaliselt selle isendite tervise, stressitaseme, eluea või sigimisedukuse langus, aitaksid tervisenäitajad paremini aru saada, millised asurkonnad on inimtegevuse tõttu ohtu sattumas. Tervisenäitajate kasutamist populatsioonide seisundi uurimiseks on aga siiani väga vähe rakendatud, sest pole teada, millised näitajad tegelikult loomade tervisega seotud on ja toimetulemisvõimet ette ennustada saaksid.

Loomade tervisenäitajate uurimisel on aga ka teine külg. Kui näeme, et inimtekkelised keskkonnamuutused mõjutavad halvasti metsikute loomade tervist, on see peegelpildiks ka meile endile. Inimesel on raske iseennast kõrvalt vaadata. Kui aga näeme, et meiega samas keskkonnas elavate loomade tervist mõjutavad sellised tegurid nagu linnastumine, valgusreostus, veereostus või pestitsiidid (Moreau jt, 2022), oskame paremini tajuda ka võimalikke terviseriske inimliigile. Inimene on üks loomariigi esindajatest. Tingimused, mis metsikud loomad haigeks teevad, mõjutavad halvasti ka meid. Hoides looduskeskkonda ning vähendades inimtegevuse keskkonnamõju, parandame vabalt elavate loomade, aga ka inimese enda tervist. Me ei saa vaadata inimest lahus loodusest, sellest keskkonnast, kus me elame ja mille me ise oma elutegevuse tulemusena paljudele liikidele ebasobivaks oleme muutnud.

Teaduspreemiales esitatud neli aastat väldanud tööde tsükli olen seadnud üheks suureks taustaesmärgiks piiride lammutamise inimese maailma ja loodusmaa-

ilma vahel. Oleme kõik üks maailm, üks keskkond, samasuguse loodusliku valiku produkt. Evolutsioon on meid kõiki, nii inimese kui ka metsikud loomad, toonud tänapäevasesse maailma läbi sarnaste protsesside, valikute ja juhuste. Nii olen oma artiklites rakendanud evolutsioonilist mõtlemist vähihaiguse paremaks mõistmiseks inimesel (Giraudeau jt, 2019a) ja metsikutel loomadel, näidates samuti seoseid reostunud keskkonna ja vähitekke vahel (Baines jt, 2021). Olen uurinud ka muid inimtekkelisi keskkonnamõjusid, nagu valgusreostus, uued viirused, pestitsiidid ja linnastumine, ning seostanud neid tegureid muutustega vabalt elavate loomade tervises. Kolmanda suunana olen panustanud loomade tervisemuutusi võimaldavate biomarkerite arendamisse (nt Lind jt, 2020). Sellised biomarkerid võiksid olla ühelt poolt seotud keskkonnas toimuvate (inimtekkeliste) muutustega ja teiselt poolt loomade kohasusega ehk võimega ellu jääda ja järglasi saada.

## Üleminekud ja uued tuuled

Isiklikus plaanis katab see nelja-aastane periood suuri üleminekuid. 2018. aastal lõppes minu järel doktorantuuri Arizona ülikoolis Phoenixis, kus uurisin linnastumise mõju lindudele. Seega kirjutasin ja avaldasin 2019. aastal veel selle perioodi uurimistöid. Teaduses käib kõik ju paariaastase lõtkuga, uurimistööd ilmuvad vähemalt aasta-kaks, sageli hiljemgi pärast vastavate uuringute läbi viimist. Naasin Eestisse, kus hakkasin üles ehitama oma töörühma. Seadsin sihiks luua tugev rühm, mis koondab endasse loomaökolooge ja ökotoksikolooge, aga ka teadlasi, kes tunnevad end kodus geneetika ja statistika valdkonnas. Järel doktorantuuri lõpus oli mul tekkinud huvi metsikute loomade vähiuuringute vastu, kuna nägin, et see valdkond on teaduses praktiliselt läbi uurimata. Olin juba koos kolleegidega kirjutanud ja avaldanud mitmeid ideedeartikleid evolutsioonilise ökoloogia võimalikest rakendustest vähi mõistmisel (varasemad artiklid pluss tööde tsükklisse kuuluvad artiklid Giraudeau jt, 2019; Sepp jt, 2019) ning need olid leidnud positiivset vastukaja. Olin hakanud üles ehitama ka rahvusvahelist võrgustikku teadlastest, keda huvitasid samad uurimisküsimused. Nii taotlesingi Eestisse tagasi jõudes Eesti teadusagentuuri alustajagranti, et uurida reostunud keskkonnas metsikutel loomadel tekkivat vähki, aga ka kaitsekohastumusi, mis loomi selle haiguse eest kaitsevad.

Mudelorganismide valik oli eraldi peamurdmine. Olin ju senini keskendunud lindude uurimisele. Ka mu esimene enda andmetel põhinev teadusartikkel vähist metsikutel loomadel (Meitern jt, 2020) põhines kalakajakatelt kogutud andmetel. Mida rohkem puutusin kokku erinevate ajakirjatoimetajate, artikliretsensentide ja grandihindajate tagasisidega, seda selgemaks sai, et linnud ei ole plaanitava projekti jaoks parim mudelsüsteem. Probleemiks on see, et puuduvad teadmised, kuidas lindudel üldse vähki diagnoosida. Katsetasime Arizonas isegi kompuutertomograafiaga varese sisse vaatamist, kuid ilmselgelt oli see tohtu kallis ja töömahukas. Võimalik võiks olla linnud lahti lõigata ja nende kudesid

histopatoloogiliste meetoditega uurida, kuid ei ole täpselt selge, milline vähk linnu kudedes välja näeb. Lisaks oli idee looduslikke linde uurimistöö tarbeks hukata mulle vastumeelne.

Kalakajakate peal tehtud uuringu jaoks me ühelegi linnule viga ei teinud. Kogusime vaid väikese vereproovi. Meie uuringuküsimuseks oli vähiga seotud geenide avaldumine sõltuvalt linnu vanusest, mida Matsalus asuva teadaoleva vanusega kalakajakapopulatsiooni peal oli igati võimalik uurida. Me teame inimese andmete põhjal, millised geenid on vähiga seotud. Endiselt jäi aga õhku retsensentide küsimus – kuidas te üldse teate, et kalakajakal vähk on? Ja et need geenid ka kalakajakal vähiga seotud on? Sain aru, et uue projekti jaoks pean leidma hoopis teistsuguse mudelsüsteemi. Sellise, kus vähi esinemine on kindlalt tõestatud ning meetodid vähi diagnoosimiseks on olemas.

Lindude hulgast sellist looma ei leia. Kas metsikute loomade puhul on üldse lootust leida sobiv mudelorganism? Jah! Tuleb vaadata ainult maismaast kaugemale – merepõhja! Lestakalad, kes elavad tihedas kokkupuutes merepõhja setetega, on juba aastakümneid olnud kasutusel bioindikaatoritena merereostuse tasemete kohta. On teada, et reostus põhjustab lestadel maksavähki. Seda haigust on ökotoksikoloogias rutiinselt kasutatud keskkonnaseisundi hindamiseks. Seega on olemas teadmised vähi esinemissageduse kohta lestadel ja on olemas ka meetodid vähi diagnoosimiseks – täpselt see, mida ma oma projekti jaoks vajasin. Mis veelgi olulisem – siiani ei olnud keegi selle peale tulnud, et lestade reostusest tingitud maksavähki kasutada vähihaiguse ökoloogia ja evolutsiooni ning vähikaitsemehhanismide paremaks mõistmiseks. Tee uue uurimisvaldkonna arendamisele oli valla!

Võtsin kampa kursusevenna, ökotoksikoloog Randel Kreitsbergi, kes oli aastaid usinalt tegelenud teaduse populariseerimise ja teadusbürokraatiaga, kuid sisimas tundnud üha suuremat igatsust teadlaseellu naasmise järele. Minu projektis osalemine sobis talle nagu rusikas silmaauku. Randel tundis meres leiduvaid keskkonnamürke ning oskas lahata kalu – kaks oskust, mis mul endal puudu olid. Kolmanda partnerina kaasasime Richard Meiterni, minu „akadeemilise venna“ ehk minuga sama juhendaja (Peeter Hõraku) eestvedamisel doktoritöö kaitsnud geenitehnoloogia taustaga noore teadlase. Unistuste meeskond oli sündinud!

### **Kalade vähi uurimine**

Minu ideed olid piisavalt uuenduslikud ja ligitõmbavad, et läbida Eesti teadusrahastuse tihe sõel ja tuua koju alustava teadlase grant. Esimese taotlemise tulemusena sain nn sildgrandi ehk üheaastase rahastuse projektiidee arendamiseks. See oli 2019. aasta lõpus. Seisin tol hetkel tõsise dilemma ees. Kas pühendada 2020. aasta täie hooga teaduse tegemisele, ehitada üles oma rühma ja koguda täisgrandi tarvis pilootandmeid? Või hoida madalat profiili, nagu

soovitasid mõned kolleegid, inimesi mitte oma töörühma palgata ning püüda saadud rahastuse toel võimalikult kaua vastu pidada, kuna edasine rahastus pole ju garanteeritud? Kes riskiks töörühma organiseerida üheaastase grandil toel? Lisateguriks, millega tol hetkel pidin arvestama, oli isiklik väljakutse – 2019. aasta lõpus sündis mu perre neljas laps. Mis valiku ma tegin? Kas tasa ja targu, pühendudes perele ja lükates teadusplaane edasi? Või nn *all in*-strateegia – palkan inimesed ja lähen täie energiaga projekti sisse, et see käima lükata ja kindlustada (nii palju, kui see tänapäevases ebakindlas teadusrahastuse maailmas võimalik on) edasine täisrahastus? Mina valisin... teise tee! Läksin juba kuu pärast sünnitust tagasi kontorisse-laborisse, et iga päev vähemalt mõned tunnid projektile pühendada. Kui vaja, tõi ema või abikaasa lapsukese kontorisse imetamiseks. Üle 4–5 tunni päevas ma siiski tööle ei pühendanud, nii et lastekaitsele kaevata pole vaja. Oma osa sai teadus ja oma osa sai perekond.

Arusaadavalt ei saanud ma sel esimesel aastal jätta peret mitmeks nädalaks, et minna Põhjamererele ja Läänemererele välitöödele. Selleks oli töörühmas ideaalne inimene olemas – Randel Kreitsberg. Randelil olid varasemast teaduskarjäärist head sidemed Saksa mereuurimisinstituutidega. Nendega koostöös kutsuti meid osalema uurimislaua töös. Nii saime üsna väheste kuludega koguda endale vajalikud proovid erineva reostustasemega piirkondadest. Meie töörühmaga liitus ka inglannast doktorant Ciara Baines, kelle ülesandeks jäi õppida selgeks histopatoloogilised analüüsid kalade vähi diagnoosimiseks. Nii Randel kui Ciara osalesid korduvalt Saksamaa Thüneni instituudi<sup>47</sup> uurimislaua Walter Herwig III ekspeditsioonidel. 2022. aasta lõpus õnnestus lõpuks ka minul perekohustustest paarinädalane „puhkus“ võtta ja välitöödel Põhjamerel kaasa lüüa. Minust oli saanud täieõiguslik merebioloog!

Võetud riskid tasusid ennast ära, kui 2020. aasta lõpus tuli hea uudis – minu projekt osutus tolle aasta konkurentsis alustajagrantside seas kõige kõrgemal hinnatuks ning pälvis nelja-aastase rahastuse. Ajastusega oli muidugi lood natuke kehvad – valitses sügav koroonaaeg. Mida tähendas see tugevalt rahvusvahelisele koostööle rajatud projekti jaoks? Loomulikult raskeid aegu. Takistatud oli nii konverentsidel käimine kui ka välislaborite külastamine. Histopatoloogia õppimiseks aga oli meil vaja saata Ciara Saksamaa laborisse. Pidime proovide analüüsime edasi lükkama ning leidma alternatiivsed viisid publikatsioone saada ja projekti arendada.

Esimeseks sammuks oli korraliku ülevaate saamine sellest, kui palju üldse on veekeskkonnas metsikutel loomadel vähki ja selle seost reostusega uuritud.

---

<sup>47</sup> Johann Heinrich von Thünen-Institut, 1. jaanuaril 2008 loodud Saksamaa riiklik maakasutuse, metsanduse ja kalanduse instituut toidu- ja põllumajandusministeeriumi valitsusalas. Nimetatud majandus- ja põllumajandusteadlase Johann Heinrich von Thüneni auks. Ühendab 15 instituuti või uurimiskeskust üle 1100 töötajaga, sh üle 550 teadlase – toim.

Kogusime kokku kõik selleteemalised uuringud suureks ülevaateartikliks ning analüüsisime seoseid merereostuse ja vähi vahel, osutades ka paljudele lünkadele selle valdkonna teadmistes (Baines jt, 2021). Artikkel võeti hästi vastu ning see on leidnud juba rohkelt viitamist. Teise sammuna kasutasime ära suurepärase ressursi omaenda töörühmas – Richard Meiterni võimekuse analüüsida geenandmeid. Otsisime internetist üles kogu avaldatu kalade täisgenoomidest, lisasime andmed kalade eluea ning kehasuuruse kohta ja viisime läbi maailma esimese võrdleva uuringu kalade vähiga seotud geenikoopiate arvust ning selle näitaja seostest nende eluea ja kehasuurusega (Baines jt, 2022). Leidsime, et kalad kompenseerivad oma genoomis vähki tekitavate geenikoopiate arvu vähi eest kaitsevate geenikoopiate arvuga. Vähki tekitavad geenid on aga seotud ka kiirema kasvuga, seega on suureks kasvamiseks (ja vanaks elamiseks, mis terve elu kasvavatel kaladel on omavahel tugevalt seotud) vaja omada ka tugevat vähikaitset.

### **Mõistatused ja vastuste pusletükid**

Kui koroonapiirangud lõdvenesid, sai Ciara sõita Saksamaale ja kalade maksavähi diagnoosimise korralikult selgeks õppida. Nüüd oli tee avatud meie enda proovidel põhinevate andmete uurimiseks. Meil oli kaks peamist uurimisküsimust. Esiteks, miks loeme kirjandusest ikka ja jälle, et soomuslestal on vähi esinemissagedus kümme korda suurem kui jõleljal? Mõlemad liigid elavad sarnastes, kohati isegi samades elupaikades ning peaksid reostusega kokku puutuma võrdsel määral. Ometi näeme maksavähki või selle arenemisele viitavaid koekahjustusi igal kümnendal soomuslestal, kuid vaid igal sajandal jõleljal. Teiseks, kas reostunud keskkonnas elavad lestad erinevad puhtamas keskkonnas elavatest lestadest? Kas kohalikud asurkonnad suudavad loodusliku valiku teel reostuse vähki tekitava mõjuga kohastuda ja kas me leiame neilt mingeid tugevamale vähikaitsele viitavaid tunnuseid?

Esimese asjana lasime kolleegidel Prantsusmaalt mõõta ära raskmetallide tase kalade maksades. Randel mõõtis samal ajal ära kalade orgaaniliste reoainete metaboliitide tasemed. Tulemused panid kukalt kratsima – reostunud ja puhtast piirkonnast pärit kalade reostustasemed ei erinevad kuigi palju. Kas meie valitud alad ei erinegi omavahel? Tõsi, et meres reostust purki ei pane. See levib vabalt ja üsna ühtlaselt üle kogu mere. Võimalik on aga ka, et reostunud keskkonnas elavad kalad peavad rohkem vaeva nägema, et reostust kehast eemaldada, aga selle tulemusena on nende keha reostustase sarnane puhtamas keskkonnas elavate kalade omaga. Huvitava tulemusena leidsime, et jõleljalade reostustase varieerus palju vähem kui soomuslestadel. Teisisõnu, tundus, et jõleljalad näevad vaeva kudede reostustaseme hoidmisega kindlas vahemikus, samal ajal kui soomuslestad selleks võimelised pole. Esimene pusletükk liikidevahelise erineva vähitaseme mõistatuse lahendamisse!

Järgmise sammuna pöörasime pilgu geenidele. Kuna kummagi meie mudelliigi genoom ei ole täies mahus sekveneeritud (praeguseks on täisgenoomid avaldatud vaid umbes 80 kalaliigi kohta), pidime lähtuma geeniekspressiooni andmetest. Seega saime RNA-d analüüsidest vaadata, millised geenid soomuslestal ja jõelestal kõige tugevamalt avalduvad. Kas vähiga ja vähita kaladel avalduvad erinevad geenid? Kas jõe- ja soomuslestade vahel on erinevusi? Ja kas on erinevusi puhtast ja reostunud keskkonnast pärit kalade vahel?

Avastasime huvitava mustri. Vähiga jõelestadel on paljud geenid alla surutud, mitmed neist seotud vähikaitse või immuunsüsteemiga. Vähiga soomuslestadel on alla surutud vaid väheste geenide avaldumine. Tundub, et vähi tekkeks on jõelestal vaja ületada rida kaitsemehhanisme, mida me soomuslestal ei näe. Kas see võib olla ehk põhjus, miks soomuslestal on vähki kümme korda rohkem? Teine pusletükk leitud!

Kolmas pusletükk tundus veel paika langevat. Jõelestadel oli selgelt näha tugevat reostuse ainevahetusega seotud geenide avaldumist, kuid sama ei näinud me soomuslestadel. Siin sattusime natuke vastuollu varasemate arusaamadega selle kohta, mis kaladel ikkagi maksavähki tekitab. Nimelt on teada, et kui kala üritab reoaineid oma kehast väljutada, peab ta neid muundama. Paljud reoained on rasvlahustuvad, kuid välja pissida saab kala veeslahustuvaid aineid. Nii toimubki kala kehas rida reaktsioone, mille käigus rasvlahustuvad reoained muundatakse veeslahustuvateks. Konks on aga just nendes reoainete ainevahetuse vaheproduktides. Need võivad olla oluliselt tugevama vähki tekitava mõjuga kui algsed ained. Nii valitseski arusaam, et kalad, kellel on tõhus reoainete metabolism, haigestuvad vähki suurema tõenäosusega.

Meie andmed näitavad aga vastupidist – jõelest on aktiivsema reoainete ainevahetusega, kuid vähki on tal kümme korda vähem kui soomuslestal. Minu selgituseks oleks, et aktiivne ainevahetus on jõelestadel tekitanud tugeva loodusliku valiku surve. Need isendid, kellel ei ole sinna kõrvale panna ka tugevat vähivastast kaitset, on meie reostunud meredest ära kadunud. Alles on jäänud vaid sellised jõelestad, kes suudavad end vähi eest kaitsta. Kuna soomuslestad on reoainete metabolismi osas loiumad, pole loodusliku valiku surve neid nii kõvasti rappinud ning alles on jäänud ka nõrga vähikaitsega loomad. Seetõttu näeme tänapäeval suuremat vähi esinemissagedust just soomuslestade seas.

Kohaliku kohastumise mustrid olid vähem selged. Leidsime küll rea gene, mis avaldusid reostunud keskkonnas, aga mitte puhtas keskkonnas, kuid ei ole selge, kas need on seotud erinevustega vähivastases kaitstes. Lisaks ei olnud neid gene kuigi palju. Need tulemused viisid mõttele, et liikidevahelisel võrdlusel on tõenäoliselt rohkem perspektiivi kui liigisisisel lähenemisel, asurkondade võrdlemisel. Geenide avaldumise andmetel põhinev käsikiri (Sepp jt, avaldamata) on praegu retsenseerimisel kõrgetasemelises keskkonnateaduse ajakirjas.

Peagi on lootust kuulda, mida retsensendid ja toimetaja sellest kõigest arvavad.

Teine meie enda kogutud proovidel põhinev käsikiri keskendus vähi tekkemehhanismidele. Kuigi on ju teada, et reostus kaladel maksavähki põhjustab, ei teata siiani täpset rakusisest mehhanismi – mida need reoained siis rakkudega teevad, et nad hulkrakset organismi toimimas hoidvast koostööst loobuvad ja isekalt vohama hakkavad? Pakkusime välja, et selliseks mehhanismiks võiksid olla oksüdatiivsed kahjustused DNA-s. Reoained põhjustavad vabade hapniku radikaalide teket organismis ning need omakorda lõhuvad DNA-d, tekitades seal vigu ning lüües reast välja näiteks geenid, mis vastutavad vähikaitse eest. Selle hüpoteesi testimiseks mõõtsime lisaks reostustasemele ja vähi esinemise hindamisele ka oksüdatiivseid kahjustusi maksarakkudes. Meie andmete kohaselt aga oksüdatiivne stress see salapärane mehhanism ei ole – DNA kahjustused ei olnud seotud vähi esinemise või puudumisega. Mõned huvitavad mustrid siiski leidsime. Suurematel ja vanematel kaladel oli rohkem DNA kahjustusi ning Läänemeres oli kaladel kõrgem DNA kahjustuste tase võrreldes Põhjamerega. Läänemerd peetakse võrreldes Põhjamerega veelgi kehvas seisus olevaks veekoguks ning tundub, et jälgi sellest võib näha ka kalade DNA-s. Seda uurimistööd kirjeldava käsikirja (Baines jt, avaldamata) saatus on samuti veel teadusajakirja retsensentide kätes.

### **Kuidas jõuab info keskkonnast rakkudeni?**

Nagu ka kalade uuringute pealt nägime, ei jää loomad looduses kurvalt ootama, kuni keskkonnamuutuste rong neist üle sõidab. Nad üritavad muutustega sammu pidada, oma elu jooksul kohaneda või põlvkondade jooksul loodusliku valiku teel kohastuda. Kohastumise hüpoteesi testisin oma kalaprojektiga. Jõudsin järeldusele, et eri liikide võime keskkonnamuutustega sammu pidada võib olla erinev. Nagu nägime, jõelest kohastus reostusega oma elukeskkonnas, soomuslest aga mitte. Siin arvasime põhjuseks olevat kohastumise ja loodusliku valiku surve, kuid keskkonnaga saab lisaks *kohastumisele* ka *kohaneda*. Kohanemine on organismi elu jooksul toimuvad muutused, mis muudavad meid keskkonda paremini sobituvaks, nagu näiteks päevitumine. Kõige vastuvõtlikumad keskkonnamuutuste mõjule on loomad varases nooruses. Siis pannakse lähtuvalt keskkonnast paika arengutrajektorid, mida hiljem annab muuta juba oluliselt väiksemas ulatuses. Näiteks võib ohtlik keskkond suunata organismi arengutrajektorile, kus kasv toimub kiiresti, suguküpsus saavutatakse varakult ja eluiga jääb lühikeseks. Stabiilses keskkonnas võib valida aga teise raja – võtta aega suureks ja tugevaks kasvada ning investeerida lisaks sigimisedukusele ka heasse tervisesse ja pikka eluikka.

Kuidas aga jõuab info keskkonna iseloomu kohta rakkudesse, et suunata neid valima üks või teine tee? Üks võimalikke keskkonnasignaalide vahendajaid on meie kromosoomide otstes asuvad lühikesed kaitsvad kordusjärjestused ehk



telomeerid. On teada, et stressirohke keskkond paneb telomeerid kiiremini lühenema. Ka haigused mõjutavad telomeeride lühenemise kiirust. See kõik võib olla ka signaal „valida“ kiirem elutempo ehk investeerida vähem pikaealisusesse ja tervisesse ja rohkem kiiremasse geenide edasiandmisse. Vastavad ideed pakkusime koos kolleegidega välja kahes ideedeartiklis (Giraudeau jt, 2019a; Giraudeau jt, 2019b, mõlemas artiklis olin mina viimane ehk bioloogia erialatraditsioonide kohaselt vastutav autor).

Telomeeride uuringutega on seotud ka üks uurimistsükklisse kuuluv eksperimendipõhine artikkel, mille avaldamine oli tõeliselt põnev kadalipp. Kirjeldan siinkohal natuke pikemalt teekonda, mis tuleb läbida selleks, et ideest saaks artikkel.

### **Eksperimentaalse uuringu kadalipp**

On igivana küsimus, kui suures osas mõjutab lapsi loodus ja kui suures osas kasvatus (*nature vs. nurture*), ehk kas meie elusaatuse määrab ära peamiselt meie geneetiline taust või vanemate poolt kujundatud keskkond, milles me üles kasvame. Üks tegur, mis järeltulijaid oluliselt mõjutab, on vanemate vanus. Loogiliselt võib oletada mitmeid mehhanisme, mille kaudu vanemate ja nooremate vanemate laste kasvukeskkond erineda võiks. Näiteks võiks eeldada, et nooremad vanemad on ehk muretumad, samas kui vanas eas järeltulija saanud kipuvad üle hoolitsema. Ka vanemate kogemustepagas ning majanduslik olukord sõltuvad ilmselt oluliselt nende vanusest. On aga ka füsioloogilisi mehhanisme, mis võivad põhjustada erinevusi noorte ja vanemate lapsevanemate järglaste elusaatuses. Näiteks on võimalik, et vanade vanemate lapsed vananevad ka ise kiiremini, kuna nende telomeerid lühenevad kiiremini.

Telomeerid, nagu ülal juba kirjutasin, on mittekodeerivad korduvad DNA järjestused kromosoomide otstes, mis lühenevad iga rakujagunemisega. Seetõttu kaasneb vananemisega enamikul loomadest vatelomeeride lühenemine. Telomeeride pikkus tundub nii inimestel kui teistel loomadadel ennustavat elada jäänud aastaid, kusjuures lühemate telomeeridega isendid elavad vähem. Telomeeride lühenemise dünaamika on osaliselt pärilik tunnus, kuid seda mõjutavad ka keskkonnafaktorid arengu ajal, muu hulgas ka vanema vanus. See võib järglaste telomeeride pikkust mõjutada nii enne kui pärast viljastamist: näiteks võivad eakamad vanemad toota lühemate telomeeridega sugurakke või mõjutada poegade telomeeride lühenemist vanemhoole kaudu kriitilistes arenguetappides.

Lindudel tehtud vähesed uurimused viitavad, et vanemate, eelkõige ema iga võib mõjutada poegade telomeeride pikkust. Paljudel liikidel mõjutab vanemate vanus elupaiga kvaliteeti või hoolt, mida järglaste osas üles näidatakse. Seetõttu on oluline testida eraldi vanemate vanuse geneetilist mõju ning vanemhoole mõju järglaste telomeeride pikkusele ja telomeeride pikkuse muutusele. Sellise katse



**Joonis 1.** Kajakatibu Kakrarahul koos kahe koorumata vennakesega. Matsalu teadaoleva vanusega kalakajakapopulatsioon on suure potentsiaaliga teadusuuringute jaoks. Foto: Tuul Sepp

läbiviimiseks on ideaalsed tingimused olemas Matsalus Kakrarahul pesitsevas kalakajakakolonias, kuna enamiku seal pesitsevate lindude vanus on täpselt teada (joonis 1).

Mõistmaks vanemate vanuse ja kogemuse mõju poegade telomeeride pikkusele, korraldasime suurejoonelise „ristlapsendamise“ katse, kus tõstisime kajakamune vanade vanemate pesadest noorte vanemate pesadesse ja vastupidi. Mis oli meie uuringu tulemuseks? Vanemate vanus ei mõjutanud telomeeride pikkust mitte kuidagi. Telomeerid olid sama pikad noorte ja vanade vanemate tibudel ning meie uuringuperioodi vältel (kaks nädalat pärast koorumist) ei erinenud telomeeride lühenemise kiirus noorte ega vanade pesades kasvanud tibudel. Kahe sõnaga – negatiivne tulemus. Väärtuslik teaduslik teadmine, kuid kahtlemata vähem atraktiivne ja raskemini publitseeritav kui positiivne tulemus, püstitatud hüpoteesi suurejooneline tõestamine.

Negatiivsetest tulemustest on aga veelgi raskemini avaldatavaid asju. Selleks on üldteadmistele vastukäivad tulemused. Kõik „teavad“, et telomeerid lühenevad vanuse suurenedes. Mis juhtus aga meie tibudel? Nende telomeerid muutusid kahe nädala jooksul peale koorumist hoopis pikemaks! Mis toimub? Kajakad

muutuvad kasvades füsioloogiliselt nooremaks! Telomeeride pikenemine on loomulikult põhimõtteliselt võimalik, seda korraldab ensüüm telomeraas. Siiski oli telomeeride pikenemist vanuse kasvades näidatud meie analüüside valimise ajaks vaid loetud arvul liikidel (nüüdseks on siiski tulnud üha uusi sellekohaseid tulemusi).

Siinkohal tahan aga kajakate rakubioloogia saladuste asemel juhatada lugeja käima mööda teadusuuringu teekonna käänulist rada. See lugu algas tegelikult juba ammu enne 2017. aastat, kui noor leedu teadlane Kristina Noreikienė kirjutas taotluse järeldoktorantuuri tulekuks minu doktorantuuriaegse juhendaja Peeter Hõraku tööühma. Tema taotluses oli see katseidee kenasti kirjeldatud, kuid rahastust see ei saanud. Kristina liikus edasi muudele põnevatele teadusradadele, uurima eelajalooliste inimeste DNA-d ja hiljem kalade stressi. Oli kahju head katseideed raisku lasta ja Kristinaga kokkuleppel asusin seda ise läbi viima.

Katse läbiviimist Matsalu kalakajakakoloonias raskendas siiski üks pisiasi – olin 2017. aasta suvel USA-s, järeldoktorantuuris Arizona kõrbes lindude linnastumist uurimas. Niisiis tuli katse korraldamiseks paluda hulga heade kolleegide abi. Põhitöö tegid ära maaülikooli teadlane Kalev Rattiste ja minu tolaeagne doktorant Janek Urvik. Kalevile, kes sel kevadel (2023) kahjuks meie hulgast lahkus, olen palju tänu võlgu nii tehtud suure teadustöö eest kui ka niisama inspireeriva ja põneva isiksuse eest. Kalevi õpilasi on täis kogu bioloogide maja ja ornitoloogiaühing. Loodan oma tööga Kalevi vaimset pärandit edasi kanda ning tema eeskujul kaasata välitöösse laiul ka arvukalt noori assistente, kellest kujunevad loodetavasti samuti tuleviku bioloogid.

Laiul käisid abiks tibusid taga ajamas aga ka Lauri Saks ja Richard Meitern, nõu ja jõuga toetas Peeter Hõrak. Kuuldavasti oli kõvasti pusimist. Kajakatibud on teatavasti pesahulgajad ning neid kaks nädalat pärast koorumist kordusproovi võtmiseks kätte saada oli paras väljakutse.

Juuni keskpäigaks olid siiski proovid kenasti purgis. Kas võis kergemalt ohata? Oh ei! Siit oli veel väga pikk tee minna. Otsustasime proove analüüsida telomeeriekspani Britti Heidingeri laboris. See asus Matsalust õige kaugel – Põhja-Dakota osariigis USA-s. Algatuseks tuli proovid saata Arizonasse, et mina oma katsega lõpuks kokku saaksin. Külmutatud koeproovide saatmine üle ookeani pole aga sugugi naljategu. Esiteks tuleb olla kindel, et need üles ei sula. Teiseks tuleb paberid väga hoolega korda ajada, et proovid tolli kinni ei jääks.

Meil läks seekord halvasti. Load olid küll olemas, kuid mingi paber oli puudu. Täpsemalt oli puudu *migratory bird permit*, luba rändlindude ja nendega seotud materjalide üle piiride liigutamiseks USA kalandus- ja metsloomaametilt. Oleksime me paigalinde uurinud, oleks see jama olemata jäänud. See avastati alles siis, kui proovid USA tollis olid. Mul läks vajalike paberite kordaajamiseks aega mitu nädalat. USA-s nimelt saadetakse dokumente endiselt ümbrikuga. Õnneks

olime valinud väga kalli ja kvaliteetse kullerfirma, mis nende nädalate jooksul proovidel üles sulada ei lasknud. 2017. aasta talveks olid proovid seega lõpuks õnnelikult Arizonas külmikus.

Arizonasse saabus 2018. aasta kevadeks ka doktorant Janek Urvik. Uurisime koos temaga pisikese kõrvalprojektina sama pakiga tulnud munaproovidest, kas vanade ja noorte kajakate munades on erinevas koguses kasulikke aineid karotenoide. Neid oli tõesti vanade lindude munades vähem. Sellest tuli ka kena teadusartikkel.

Telomeeride uurimiseks sõitsin maikuu, napilt enne järeldoktorantuuri lõppu, koos teise sama labori järeldoktorandi Mathieu Giraudeauga Põhja-Dakotasse Fargo linna. Britt Heidingeri ja tema geniaalse laborijuhataja Jeffrey Kittilsoni juhendamisel õppisime selgeks qPCR-i meetodika<sup>48</sup> telomeeride mõõtmiseks. Pean ütleva, et Jeffi meetodid meenusid vägagi Harry Potteri nõiajookide tunde: „Võta tuub prooviga kummikinnastatud kätte. Sega pipetiotsikuga täpselt 40 korda. Siis keera tuubi põhja üles 20 korda. Siis seisa pea peal, tee kolm tiiru vastupäeva ja löö vasaku jala kannaga vastu maad.“ Hea küll, seda viimast polnud, kuid detailid, detailid, detailid olid üliolulised. Tõepoolest, mida täpsemalt me neid juhiseid järgisime, seda suurem oli mõõtmistäpsus.

Nädala lõpuks olid proovid mõõdetud ja tulemused üldjoontes teada. Lõplikud statistilised analüüsid tegime aga koos Peeter Hõraku ja Richard Meiterniga juba siis, kui tagasi Eestis olin. 2018. aasta sügystalvel sain algust teha artikli kirjutamisega. 2019. aasta kevadel oli käsikiri valmis esitamiseks. Kuna tegemist oli intrigeeriva temaga ja korrektselt läbi viidud eksperimentaalse uuringuga, katsetasime alustuseks ajakirja Scientific Reports, mis kuulub teadusmaailma tippajakirja Nature „perekonda“. Töövõiduks oli juba retsenseerimisele pääsemine<sup>49</sup> – palju käsikirju saadetakse toimetaja otsusega tagasi enne retsenseerimisele saatmist. See osutus siiski Pyrrhose võiduks. Retsensentidel oli käsikirjale palju etteheiteid, peamiselt siiski see: „Miks teie tibudel telomeerid pikenesid? Telomeerid peavad ju lühenema!“ Tavateadmistega vastuollu minevaid teadustulemusi on oluliselt keerulisem avaldada kui nendega kokkulangevaid. Sa pead tegema ära sada imet tõestamaks, et su meetodid olid adekvaatsed ja tegemist pole valetulemuse ehk artefaktiga.

Pärast seda, kui olime kolme retsensiooniringiga lisanud käsikirjale umbes 20-leheküljelise lisafaili jagu toetavaid analüüse ning oma sissejuhatuse ja arut-

---

<sup>48</sup> *A real-time polymerase chain reaction*, reaajas toimuv polümeraasi ahelreaktsioon, molekulaarbioloogias kasutatav tehnoloogia DNA molekulide või nende osade paljundamiseks miljoneid või miljardeid kordi, et saada võimalus nende omaduste analüüsimiseks – toim.

<sup>49</sup> See on ka üks arrogantsemaid ajakirju, kus peavooluga kehvasti klappivaid tulemusi on võrdlemisi keerukas avaldada. Erinevalt näiteks PLoS-i perekonna ajakirjadest, kus uuring peab olema tehtud korrektselt ja andma uusi ja huvitavaid tulemusi, mis ei pruugi olemasoleva maailmapildiga klappida – toim.

elu kolm korda ümber kirjutatud, saabus lõppotsus – *rejected!*, tagasi lükatud. Selleks ajaks oli juba kätte jõudmas aasta 2020. Eitava otsuse saabumise hetkel viibisin ise haiglas, olles eelmisel õhtul ilmale toonud enda „pesapoja“. Hoolimata tohutust tööst, mis ma sellesse artiklisse ja nendesse ümberkirjutamistesse pannud olin, oli sel hetkel ausalt öeldes tunne, et mul on täiesti ükskõik.

2020. aasta oli käes ja käsikiri seisis sahtlis. Teadsin küll, et tuleks see uuesti esitada kuhugi ajakirja, kuid motivatsioon oli madal ja aega-energiat nappis. Kaasautor Britt Heidinger oli veendunud, et avaldamiseks peame käsikirja uuesti ümber kirjutama ja peitma tulemustest peaaegu täielikult ära telomeeride pikennemise. Lõppversiooni jäigi see sisse vaid ühe lausena tulemuste alapeatükis ja paarilausealise mainimisena arutelus. Käsikirja ümberkirjutamiseks suutsin ennast kokku võtta alles 2020. aasta sügisel. Uueks sihtajakirjaks sai Molecular Ecology, kus oli ilmumas telomeerideteemaline erinumber. Kuigi tegemist polnud Nature perekonna väljaandega, on see siiski väga soliidne teadusajakiri, mille kvaliteedinäitaja ehk mõjutegur (*impact factor*, IF) on isegi kõrgem (IF 5,2) kui meid 2019. aastal kõvasti solgutanud Scientific Reportsil (IF 4). Mathieu võttis ühendust erinumbri toimetajaga, kes oli meie käsikirjast kohe huvitatud. Ilmselt ei tulnud kahjuks ka tõsiasi, et Mathieu oli kunagi toimetajaga koos Austraalias sisalikke uurinud. Tutvused on teadusmaailmas olulised, kuigi artikli avaldamine sõltub siiski eelkõige (anonüümsete) retsensentide arvamusest.

Üks retsensent küsis, kas äkki vanemate vanuse mõju ei võiks avalduda vaid ühel soopoolel – tütaridel või poegadel? Kajakatibude sugu näo järgi määrata ei saa, seega meil seda tegurit analüüsis polnud. Et retsensente rõõmustada, korkis Jeff vanad proovid jälle lahti ning määras tibude soo molekulaarselt. Töö tulemuseks lühivastus retsensentidele – ei olnud soo mõju. Edasi läks seni üle kivide ja kändude kulgenud teekond libedalt. Käsikiri läks toimetusest edasi retsensentidele, kes soovitasid sellele küll omajagu parandusi, kuid nende sisseviimise järel tuli kauaoodatud teade – *manuscript accepted!*, käsikiri on vastu võetud. 2021. aasta aprillikuu tähistab selle pika teekonna lõppu. Kõik, kes selle artikli (Sepp jt, 2022) valmimisse panustasid, saavad oma teaduslikku CV-sse lisada ühe rea. Ja maailm on jälle ühe teadmise võrra rikkam.

See pikk teekond algas leedu noore teadlase ideest, sai tuule tiibadesse kevadi-ses Matsalus, jõudis läbi raskuste Arizonasse ja sealt Põhja-Dakotasse, tegi minuga kaasa mu järeldoktorantuuri ja sellejärgsed aastad Eestis, ning lõpuks saan sellele loole punkti panna. Kas see tulemus oli seda kõike väärt? Ei oska öelda. Artikkel ilmus heas ajakirjas. See on juba leidnud ka mitmeid viitamisi, sest põlvkondadeülesed mõjud DNA-le on endiselt väga oluline ja teaduslikus mõttes kuum teema. Vaba looduse eksperimente ei tehta sel teemal just palju (tuletage meelde tibupüüdmist laiul – see on raske!). Samas on see minu jaoks lõpuks ikkagi vaid üks publikatsioon paljudest. Töötunde, mis ma (ja ka teised autorid) selle uurimuse alla pannud olen, on pehmetl öeldes terve koormatäis.

Teadusartikli ilmumine on kahtlemata alati selle alla läinud töö nähtav jäämäe tipp. Mõnikord on vee alla jääv osa pisut väiksem, mõnikord nii hiiglaslik, et võiks ulatuda ookeani põhja. Tihtipeale on ette raske ennustada, kui suureks kujuneb töö uuringu ideest artikli avaldamiseni. Kui juba aga sellele teele astunud olen, siis peatuda ma enam ei taha. Puhtast inertsist lähen varem või hiljem siiski lõpuni välja. On õige asju lõpetada, eriti selliseid, kuhu paljud tublid ja targad inimesed nii palju tööd on sisse pannud. Kahjuks jääb selliste kadalippude tõttu sahtlitesse seisma omajagu teadustulemusi, millesse on panustatud mitte ainult tohutult töötunde, vaid ka arvestatavas koguses teadusrahastust.

## Loomad ja linn

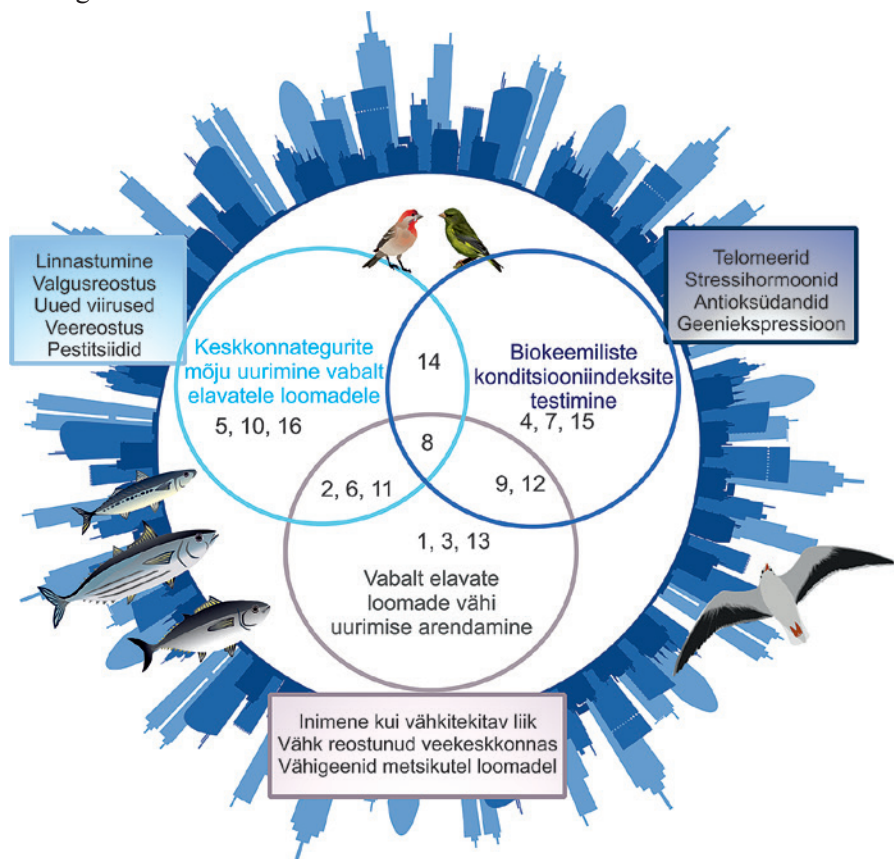
Lõpetuseks kirjeldan lühidalt seda osa auhinnatud tööde tsüklist, mis käsitleb linnastumise mõju loomade tervisele. Need uuringud põhinevad peamiselt järel doktorantuuri aastatel USA-s Arizonas kogutud ideedel ja andmetel. Artiklid toetuvad tugevalt rahvusvahelistele koostöövõrgustikele, mille ülesehitamine on üks järel doktorantuuri minemise eesmärkidest ja olulisematest tulemustest.

Kaks artiklit uurivad valgusreostuse mõju arenevatele linnupoegadele. Need põhinevad minu järel doktorantuuri töörühma ühiskatsel. Tegemist polnud kellegi isikliku uurimistööga, vaid rühma ühise ettevõtmisega, kus igapäev oli oma roll. Minu ülesandeks oli uurida valgusreostuse mõju linnupoegade seedimise efektiivsusele. Uuringu läbiviimiseks kasvasime laboris üles pesakonna ida-sinivutte, kelle arengut öise valguse (ja kontrollgrupi puhul pimeduse) tingimustes jälgisime. Analüüsid näitasid, et öise valgusreostuse tulemusena on linnupoegadel keerulisem toidust kasulikke aineid kätte saada – nende seedelundkonna töö, võimalik et mikrobioomi muutuste vahendusel, on pimeduse puudumise tõttu häiritud (Sepp jt, 2021b). Samast katsest ilmus ka teine artikkel, mis näitas valgusreostuse mõju tibude immuunsüsteemile (Saini jt, 2019). Paraku nende kahe artikliga kogu katse tulemuste avaldamisnimekiri lõppebki. Tulemusi oli hulгим, kuid kuna tegemist ei olnud ühegi töörühma liikme põhiuurimistööga, vajas nende kokkukirjutamine artikliku enamiku töörühma liikmete jaoks prioriteetide nimekirjas üha allapoole. See on hea näide eelmise alapeatüki lõpus kirjeldatud raisatud teaduspingutusest.

Minu põhieksperiment Arizonas keskendus linnastumise mõju uurimisele aedkarmiinleevikestele. Andmekogumine paraku suures osas ebaõnnestus, kuna väljapandud paarisajast pesakastist võeti kasutusele ainult pooled – ja need pea kõik kõrbealadel, mitte linnas. Seega ei saanud ma läbi viia plaanitud kõrbelinna võrdlust. Sain aga koguda lindude pesamaterjali ja väljaheiteproove ning koostöös kohaliku tippteadlasest viroloogi Arvind Vasaniga uurida linnupesas elutsevaid viiruseid. Viiruste maailm on veel väga läbi uurimata ning seetõttu õnnestus meil avastada tervelt kaheksa seni kirjeldamata viirusetüve (Schmidlin jt, 2019).

Kaks linnastumisteemalist artiklit olid juba seotud minu uue uurimissuunaga – vähk metsikutel loomadel. Üks neist oli ideedeartikkel (Sepp jt, 2019), mis esitas võimalikud seosed linnakeskkonnas loomade tervist mõjutavate tegurite ning vähitekke vahel. Selles artiklis on mõtlemismaterjali ka linnades arvukalt elutsevale ja linnatingimuste poolt tugevalt mõjutatud loomaliigile – inimesele. Teine artikkel vaatas Rootsist kogutud andmete põhjal vähiga seotud geenide ekspressiooni linnalindudel (Giraudeau jt, 2020).

Järeldoktorantuuri lõpuks olin linnastumise teemal juba omajagu rahvusvaheliselt tuntust ja tunnustust kogunud ning mind kutsuti panustama linnastumise ja evolutsiooni vahelisi seoseid analüüsiva teadusraamatu kirjutamisse. Minu juhtida jäi peatükk linnastumisest ja sugulisest valikust (Sepp jt, 2020). See oli paras väljakutse. Kirjutasin teksti kolm korda algusest lõpuni põhjalikult ümber, enne kui ma ise, kaasautorid ja toimetajad sellega rahule jäid. Nüüd aga olen uhkusega osaline sellest valdkonna tüvitekstide hulka kuuluvas teoses.



**Joonis 2.** Uurimistsükli „Inimtekkelised keskkonnamuutused ja vabalt elavate loomade tervis“ sisalduvad teadusteemad ning nendega seotud publikatsioonid (viidatud numbritega teemaga seotud publikatsioonide nimekirjast).

Joonise autor: Tuul Sepp

## Kokkuvõtteks

Teekond teadusmaailmas ei ole sirge ja selge. See on ettearvamatu, täis takistusi ja kannapöördmeid, tupikuid ja uusi algusi. Mul ei ole oma kogemuste põhjal jagada edu retsepti teadusmaailmas läbi löömiseks. Ma ei oska ennustada, miks ja kuidas mõni asi õnnestub ja teine pingutus liiva jookseb. Ainuke selge muster, mida ma näen, on see, et jonnakus, püsivus ja visadus on tulnud abiks. Ilma nendeta poleks ka pooled siin kirjeldatud tööde tsüklisse kuuluvad artiklid jõudnud teadusavalikkuse ette.

Teaduspreemia pälvinud tööde tsüklil sidus kokku kolm valdkonda (joonis 2): vähi evolutsiooni ja ökoloogia, loomade biokeemiliste konditsiooniindeksite (mis võimaldavad hinnata väikeste koeproovide põhjal nende tervist) arendamise ning keskkonnamuutuse mõju uurimise loomadele. Need kolm valdkonda on tsüklis omavahel läbi põimunud ja toetavad üksteist vastastikku. Läbi konditsiooniindeksite arendamise on paremini võimalik mõista inimtekkeliste keskkonnamuutuste mõju loomade heaolule. Vähk on üks inimtegevuse keskkonnamõjudest põhjustatud haigus vabalt elavatel loomadel. Vähi uurimine väljaspool klassikalisi mudelliike aitab aga paremini mõista vähi ja vähikaitse evolutsiooni ning võib tulevikus anda uusi ideid ka inimliigi vähivastases võitluses (Sepp, Giraudeau, 2022).

Panen siinkohal oma teadustööde kirjeldamisele punkti ja tänan lugejat minuga sel teekonnal kaasa sammumise eest. Tean aga ka, et minu teaduskarjääris pole need uuringud kaugeltki mitte punktiks, isegi mitte komaks. „Tot-o-ror-e! Võitlus kestab!“ nagu ütles Kalle Blomkvist. Ootavad uued tupikud ja teekäänud, läbikukkumised ja õnnestumised ning põnevad avastused. Visadust veel jagub.

## VIITED

Baines, C., Lerebours, A., Thomas, F., Fort, J., Kreitsberg, R., Gentes, S., Meitern, R., Saks, L., Ujvari, B., Giraudeau, M., Sepp, T. 2021. Linking pollution and cancer in aquatic environments: A review. *Environment International*, 149, 106391, <https://doi.org/10.1016/j.envint.2021.106391> (**artikkel nr 6**).

Baines, C., Meitern, R., Kreitsberg, R., Sepp, T. 2022. Comparative study of the evolution of cancer gene duplications across fish. *Evolutionary Applications*, 15(11), 1834–1845, <https://doi.org/10.1111/eva.13481> (**artikkel nr 3**).

Baines, C., Meitern, R., Kreitsberg, R., Fort, J., Scharsack, J. P., Nogueira, P., Giraudeau, M., Sepp, T. (käsikiri). Correlations between oxidative DNA damage and formation of hepatic neoplasms in two flatfish species from contaminated environments.



Giraudeau, M., Angelier, F., Sepp, T. 2019. Do telomeres influence pace-of-life-strategies in response to environmental conditions over a lifetime and between generations? *Bioessays*, 41(3), e1800162, <https://doi.org/10.1002/bies.201800162> (**artikkel nr 12**).

Giraudeau, M., Sepp, T., Ujvari, B., Renaud, F., Tasiemski, A., Roche, B., Capp, J. P., Thomas, F. 2019a. Differences in mutational processes and intra-tumour heterogeneity between organs: the local selective filter hypothesis. *Evolution, Medicine, and Public Health*, 2019(1), 139–146, <https://doi.org/10.1093/emph/eoz017> (**artikkel nr 13**).

Giraudeau, M., Heidinger, B., Bonneaud, C., Sepp, T. 2019b. Telomere shortening as a mechanism of long-term cost of infectious diseases in natural animal populations. *Biology Letters*, 15(5), 20190190, <https://doi.org/10.1098/rsbl.2019.0190> (**artikkel nr 15**).

Giraudeau, M., Watson, H., Powell, D., Vincze, O., Thomas, F., Sepp, T., Ujvari, B., Le Loc'h, G., Isaksson, C. 2020. Will urbanisation affect the expression level of genes related to cancer of wild great tits? *Science of the Total Environment*, 714, 135793, <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.135793> (**artikkel nr 8**).

Lind, M., Hōrak, P., Sepp, T., Meitern, R. 2020. Corticosterone levels correlate in wild-grown and lab-grown feathers in greenfinches (*Carduelis chloris*) and predict behaviour and survival in captivity. *Hormones and Behavior*, 118, 104642, <https://doi.org/10.1016/j.yhbeh.2019.104642> (**artikkel nr 7**).

Meitern, R., Fort, J., Giraudeau, M., Rattiste, K., Sild, E., Sepp, T. 2020. Age-dependent expression of cancer-related genes in a long-lived seabird. *Evolutionary Applications* 13(7), 1708–1718, <https://doi.org/10.1111/eva.13024> (**artikkel nr 9**).

Moreau, J., Rabdeau, J., Badenhauer, I., Giraudeau, M., Sepp, T., Crépin, M., Gaffard, A., Bretagnolle, V., Monceau, K. 2022. Pesticide impacts on avian species with special reference to farmland birds: a review. *Environmental Monitoring and Assessment*, 194(10), 1–48, <https://doi.org/10.1007/s10661-022-10394-0> (**artikkel nr 2**).

Saini, C., Hutton, P., Gao, S., Simpson, R. K., Giraudeau, M., Sepp, T., Webb, E., McGraw, K. J. 2019. Exposure to artificial light at night increases innate immune activity during development in a precocial bird. *Comparative Biochemistry and Physiology A-Molecular & Integrative Physiology*, 233, 84–88, <https://doi.org/10.1016/j.cbpa.2019.04.002> (**artikkel nr 14**).

Schmidlin, K., Sepp, T., Khalifeh, A., Smith, K., Fontenele, R. S., McGraw, K. J., Varsani, A. 2019. Diverse genomoviruses representing eight new and one known species identified in feces and nests of house finches (*Haemorhous mexicanus*). *Archives of Virology*, 164(9), 2345–2350. <https://doi.org/10.1007/s00705-019-04318-6> (**artikkel nr 16**).

Sepp, T., Ujvari, B., Ewald, P., Thomas, F., Giraudeau, M. 2019. Urban environ-

ment and cancer in wildlife: available evidence and future research avenues. *Proceedings of the Royal Society B-Biological Sciences*, 286(1894), 20182434, <https://doi.org/10.1098/rspb.2018.2434> (**artikkel nr 11**).

Sepp, T., McGraw, K. J., Giraudeau, M. 2020. Urban sexual selection. – Szulkin, M. Munshi-South, J., Charmantier, A. (eds). *Urban Evolutionary Biology*. Oxford University Press, 234–252, <https://doi.org/10.1093/oso/9780198836841.003.0014> (**artikkel nr 10**).

Sepp, T., Meitern, R., Heidinger, B., Noreikiene, K., Rattiste, K., Hõrak, P., Saks, L., Kittilson, J., Urvik, J., Giraudeau, M. 2021a. Parental age does not influence offspring telomeres during early life in common gulls (*Larus canus*). *Molecular Ecology*, 31(23), 6197–6207, <https://doi.org/10.1111/mec.15905> (**artikkel nr 4**).

Sepp, T., Webb, E., Simpson, R. K., Giraudeau, M., McGraw, K. J., Hutton, P. 2021b. Light at night reduces digestive efficiency of developing birds: an experiment with king quail. *The Science of Nature*, 108(1), 4, <https://doi.org/10.1007/s00114-020-01715-9> (**artikkel nr 5**).

Sepp, T., Giraudeau, M. 2022. Wild animals as an underused treasure trove for studying the genetics of cancer. *Bioessays*, 45(2), 2200188, <https://doi.org/10.1002/bies.202200188> (**artikkel nr 1**).

Sepp, T., Baines, C., Kreitsberg, R., Scharsack, J. P., Nogueira, P., Lang, T., Fort, J., Sild, E., Clarke, J., Tuvikene, A., Meitern, R. (käsikiri). Response to oncogenic pollution in two fish species: Are there differences in adaptive potential? [dx.doi.org/10.2139/ssrn.4333552](https://doi.org/10.2139/ssrn.4333552)

## Tuul Sepp

Sündinud 24. jaanuaril 1984 Tartus

2002 Hugo Treffneri gümnaasium

2005 Tartu ülikool, bioloogia (BA)

2008 Tartu ülikool, zooloogia ja hüdrobioloogia (MSc)

2012 Tartu ülikool, zooloogia ja hüdrobioloogia (PhD)

Tuul Sepa uurimistemade hulka kuuluvad loomaökoloogia, vähi evolutsioon ja ökoloogia, loomafüsioloogia ning keskkonnamuutuste mõju uurimine. 2016–2018 veetis Tuul Sepp Marie Skłodowska-Curie järel doktorantuuri raames USA-s Arizona osariigi ülikoolis Phoenixis. Pärast seda on ta töötanud Tartu ülikoolis, alates 2021. aastast loomaökoloogia kaasprofessorina. Tuul Sepp on pälvinud mitmeid tunnustusi oma teadustöö eest (sh 2019. aastal L'Oréal Baltic–UNESCO stipendium „Naised teaduses“ ning samal aastal Vabariigi Presidendi noore teadlase preemia). Tuntud aktiivse teaduse populariseerijana. Tema sulest on ilmunud mitmeid populaarteaduslikke raamatuid.

*Teaduspreemia põllumajandusteaduste alal  
tööde tsükli „Süsinikuringe majandatavates  
Eesti metsaökosüsteemides“ eest*

Veiko Uri



Foto: Birgit Püve

## SÜSINIKURINGE MAJANDATAVATES EESTI METSÄÖKOSÜSTEEMIDES

### Algus

Teaduspreemiate pidulikul kätteandmisel Eesti teaduste akadeemias tsiteeris akadeemia president teadlaste hulgas tuntud Isaac Newtoni mõttetera hiiglaste õlgadel seismisest. Tõenäoliselt on enamiku teadlaste jaoks sellisteks esimesteks „hiiglasteks“ olnud nende juhendajad ja õppejõud, kes õpilase esimesele kõrgemale künkale upitanud ning õige suuna kätte näidanud. Nii on ka minu teadlaseks saamist ning teadusliku maailmavaate kujunemist suuresti mõjutanud Õpetajad.

Süsteemselt, teadlase moodi mõtlema ja analüüsima õpetas professor Krista Lõhmus, minu juhendaja ja hea sõber, kes noorele, äsja lepikuid ja nende lämmastikuringet uurima asunud metsateadlasele oskas töö sisu ning eesmärgi sõnastada väga lihtsalt ja selgelt: tuleb aru saada, kuidas (öko)süsteem toimib ehk teisisõnu, kuidas värk käib. Ka süsinikuringet mistahes metsas saab samastada süsteemiga või masinavärgiga, kus erinevad osad on omavahel seotud, mõjutavad üksteist ning kus protsessid toimuvad kindlate reeglite ja loodusseaduste järgi. Väga tabava kujundiga iseloomustas süsinikuringet metsaökosüsteemis kolleeg Tarmo Soomere, kes toimetajana pealkirjastas metsade süsinikuringet käsitleva arvamuse „Metsa ja süsiniku ringmäng“.

Teine oluline teenäitaja ja mõjutaja oli mullateadlane akadeemik Loit Reintam, kes õpetas metsa käsitlema taim-muld-taim-süsteemina (pangem tähele, taas mets kui süsteem!). Professor Reintam oli kahtlemata üks karismaatilisemaid ja mõjukamaid õppejõude kogu metsamajanduse stuudiumi kestel üldse. Temale võlgnen mõistmise, et muld on metsas primaarne faktor, mis määrab ära selle, milliseks puistu kujuneb ning mõjutab enamikku metsa paljudest omadustest. Kuigi mullateadus oli üks raskemaid ja mahukamaid distsipliine ning erudeeritud õppejõud äärmiselt nõudlik ning kompromissitu, said meist hiljem head sõbrad. Tema kingitud raamatusse kirjutatud üherealine pühendus „... nad kuuluvad kokku, nii mets kui muld...“ annab edasi kõige olulisema. Tõesti, ainult sellise käsitlemise kaudu on võimalik mõista metsas aineringete toimimist terviksüsteemina.

Omades sellist tausta ja mõjutusi, on igas meie töörühma süsiniku-uuringus pööratud võrdselt tähelepanu nii mullale kui ka sellel kasvavale puistule ja alustaimestikule. Nendevahelised seosed on alati kahepoolsed: kui mullast saadavad

toitained ning mulla veerežiim mõjutavad otseselt metsa kasvu ja arengut, siis teiselt poolt avaldab mets suurt mõju mullaprotsessidele ja seeläbi mulla kujunemisele, sealhulgas ka süsiniku ja toitainete varudele mullas.

Kui eelmise sajandi üheksakümnendatel tõusis metsateadlaste fookusesse põllumaade metsastumise ja metsastamise teema ning koos sellega ka halli lepa kui pioneerpuuliigi kasvatamisega seonduvad küsimused, siis oli see suurepärane võimalus noorele alustavale teadlasele keskenduda puuliigile, mis ühena vähestest oli tol hetkel Eestis veel praktiliselt uurimata.

Lepad on Eestis ainukesed metsapuud, kes on võimelised atmosfäärist sümbiontselt siduma molekulaarset lämmastikku ja seeläbi parandama mullaviljakust. Siit ka põhjus, miks just lämmastikuringe pälvis toona nii suurt tähelepanu. Vastuseta olid küsimused uue metsaökosüsteemi kujunemisega kaasnevatest mõjudest, sealhulgas muutustest mullas ja leppade mullaviljakust parandavast mõjust.

Hiljem, seoses kasvava CO<sub>2</sub> kontsentratsiooniga atmosfääris ja sellest tingitud kliimamuutustest kujunes maailma ja Eesti metsateaduses aktuaalseks teemaks süsiniku sidumine metsades. Nii nihkus ka meie tööühma fookus lämmastikuringelt metsade süsinikuringe uuringutele. Et uue uurimissuunaga alustades tuleb palju õppida ning lahendada mitmeid meetodikaga seotud küsimusi, siis on algaja jaoks iga näpunäide või soovitus väga väärtuslik. Meie esimene suurem töö süsinikuringest oli Eesti teadusfondi toel läbi viidud uuring arukaasikutest. Selle algfaasis aitas hea nõu ja suunistega professor Olevi Kull. Ta oli selleks ajaks jõudnud teadusmaailma kõrgustesse, kuid õpetas ja julgustas algajat süsiniku-uurijat temale omasel sõbralikul ja abivalmil moel.

## **Süsinikuringe Eesti metsades**

Põhjapoolkera metsad on olulised atmosfäärse CO<sub>2</sub> sidujad ja süsiniku talletajad ning seeläbi kliimamuutuste leevendajad. Seetõttu on süsinikuringe uuringutest kujunenud üks tulipunkte tänapäeva metsateaduses, seda nii regionaalsel kui ka globaalsel tasandil. Metsandusest on saanud kliimapoliitika oluline osa. See on omakorda tinginud vajaduse paremate teadmiste järele metsade süsinikuringest.

Pole kahtlust, et riigil peab olema võimalikult hea ülevaade oma metsaressursist. Samuti peaks meil olema selge arusaam metsades talletatud süsinikuvarudest ning sellest, kuidas erinevad metsad süsinikku seovad. Ilma vastavate teadmisteta puudub alus relevantse keskkonna- ja metsapoliitika kujundamiseks.

Et Eesti metsad on heterogeense mullastiku tõttu äärmiselt mitmekesised, siis eeldab nende süsinikuvarudest ja sidumisest tervikülevaate saamine mahukaid uuringuid paljudes metsatüüpides. On meil ju parkümmend erinevat kasvukohatüüpi, mis koos seitsme peamise metsapuuliigiga annavad omavahel arvukalt kombinatsioone. Kujundlikult on riigi tasandil süsinikubilansi koostamine nagu

suure pusele kokkupanek, kuhu iga uue tüki lisamine mõne uuritud metsatüübi näol teeb tervikpildi järjest selgemaks. Taoliste süsiniku-uuringute peamine eesmärk on tänapäeval ennekõike metsa süsinikuvoogude kvantitatiivne hindamine, selgitamiseks kui palju üks või teine metsakooslus aasta jooksul süsinikku seob. Veel otsitakse vastuseid küsimustele, kuidas võivad sidumist mõjutada metsa vanus, kasvukoht ja erinevad metsamajanduslikud tegevused.

Nende ülesannete lahendamisel on suurepärane tööriist süsinikubilanss, mis iseloomustab metsade süsinikuringet ning võimaldab hinnata erinevate majandamisvõtete (raied, kuivendamine jne) mõju metsade süsiniku sidumisele ja -varudele. Süsinikubilansi meetodit tuntakse ka nn NEP-meetodina (ingl *net ecosystem production*). See põhineb ökosüsteemi sisenevate ja sealt väljuvate süsinikuvoogude hindamisel ning nende omavahelisel võrdlemisel.

Piltlikult loob süsinikubilansi mõiste paralleeli ettevõtte või isiku rahalise bilansiga, kus on samuti kulude ja tulude pool. Ka metsa puhul uuritakse sissetulekuid ja väljaminekuid ehk süsiniku sisend- ja väljundvoogusid. Kui aasta jooksul ökosüsteemi seotud süsiniku kogus ületab sellest välja süsiniku koguse, siis on bilanss positiivne ja mets süsinikku siduv, vastupidisel juhul aga süsiniku heitja ehk emiteerija.

„Sissetuleku“ ehk aasta jooksul metsa seotud süsiniku koguse määrab taimede produktsioon, mis puude puhul tähendab nende aastast juurdekasvu. Klassikalises metsanduses käsitletakse juurdekasvuna üldjuhul tüvepuidu juurdekasvu. Süsinikubilansis võetakse arvesse ka oksad, okkad-lehed, juured jne. „Väljaminekute“ osas mängib peamist rolli aga mullast orgaanilise aine lagunemisel eralduv CO<sub>2</sub> ehk heterotroofne mullahingamine.

Metsade kasvu on Eestis uuritud enam kui 100 aastat. Tänu sellele on meil üsna hea võimekus modelleerida erinevate metsade kasvudünaamikat ning sellest tuletada süsiniku sidumise hinnang. Peamisest „väljaminekust“ ehk mullahingamisest teame aga seni veel suhteliselt vähe. Muu hulgas polnud pikka aega päris selge, kui võrd mõjutab mullahingamist metsa vanus ja liigiline koosseis.

Selliste tervikbilansi tasemel metsade süsinikuringe uuringuteni jõuti Eestis enam kui kümnend tagasi. Esimesteks metsadeks olid arukaasikud (Uri jt, 2012; Varik jt, 2015). Järgnesid hall-lepikud (Uri jt, 2014, 2017a) ja sookaasikud (Uri jt, 2017b). Seejärel jõuti palumännikuteni (Uri jt, 2022a), mis moodustavad umbes viiendiku Eesti metsade pindalast.

Kõik mainitud uuringud on läbi viidud vanuserea meetodil, st samaaegselt koostatati süsinikubilansid noortele, keskealistele ja vanadele metsadele. Niisugune lähenemine võimaldab teadusuuringuks ette nähtud väheste aastate jooksul uurida sellist pikaajalist protsessi, nagu metsa kasvamine seda on. Reastatud erineva vanusega puistud on nagu kiiresti vahelduvad kaadrid filmilindil, luues

ettekujutuse metsa arengust ja sellega kaasnevatest muutustest süsiniku sidumise dünaamikas. Alustades „algusest“ ehk lageraiealadest ja lõpetades küpsete metsadega, saab hinnata kõiki metsa arenguga kaasnevaid protsesse n-ö „nullist sajeni“.

Uuring süsiniku sidumise dünaamikast erineva vanusega Eesti palumännikutel on senistest kõige ulatuslikum ja põhjalikum (Uri jt, 2022a). See põhineb mahukal empiirilisel materjalil, mille põhjal koostati detailsed süsinikubilansid eri vanuses männikutele, hõlmates kõiki metsa arenguklasse. Kuigi sarnaseid, vanuseridadel põhinevaid uuringuid on tehtud ka varem, siis meie töö Eesti metsade analüüsil eristub senistest kahes aspektis. Esmalt oma ulatuse poolest. Kui varasemates analoogsetes töodes on enamasti piirdutud kolme-nelja eri vanuses puistuga (Powers jt, 2018; Peichl jt, 2014; McElligot jt, 2016; Kolari jt, 2004), harvem kuni seitsme puistuga (Wang jt, 2003; Bond-Lamberty jt, 2004), siis Eesti uuring põhineb üheteistkümne puistu andmetel. Teiseks aspektiks ja ühtlasi tugevuseks on süsinikuvoogude detailne empiiriline hindamine ning saadud tulemuste seostatud käsitlus. Varem pole metsa süsinikubilansside koostamisel puistute kogu maa-aluse osa ega alustaimestikku rolli süsiniku sidumisel otseselt hinnatud. Seda enamasti seetõttu, et juurestike uurimine on töömahukas ning destruktiivne (joonis 1).

Metsade maa-alune osa on teadlaste jaoks seni jäänud suuresti n-ö peidus pooleks, mistõttu nende rollist ökosüsteemi süsinikuringes on teadmisi jätkuvalt napilt. Seetõttu on mitmetes uuringutes juurestikega seotud süsinikuvoogude hinnangud tuletatud kaudselt või jäetud üldse arvestamata.



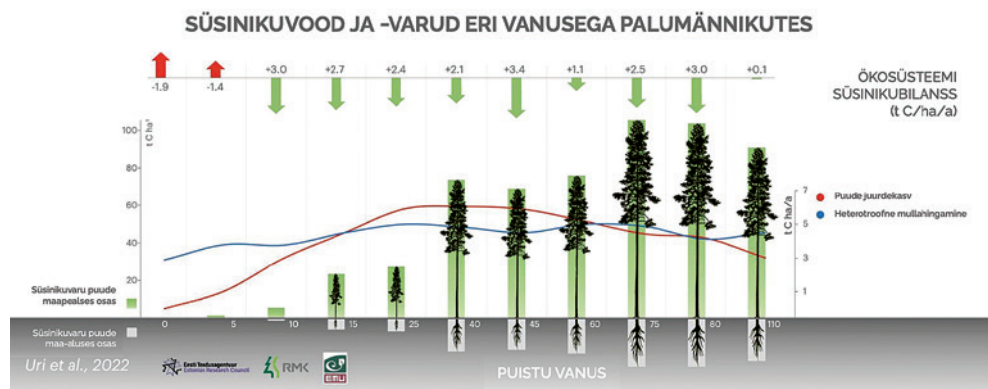
**Joonis 1.** Mudelpuude juurestike eraldamine mullast.

Samas on maa-alusel osal metsa aineriingetes väga märkimisväärne roll, eriti peenjuurtel (juured läbimõdduga alla 2 mm). Puud kasvavad neid igal aastal suures koguses, nende biomass võib ulatuda tonnidesse hektari kohta. Samas on puistu peenjuurte kogus mullas dünaamiliselt muutuv, kuna lisaks juurde tekkimisele neid ka samas suurusjärgus sureb. Süsinikuringe seisukohalt on puude peenjuurte aastase produktsiooni hindamine oluline, sest just nende kaudu jõuab igal aastal mulda arvestatav kogus orgaanilist süsinikku.

Iga metsaökosüsteemi lahutamatu osa on ka alustaimestik. Metoodiliste raskuste tõttu (Luyssaert jt, 2007) jäetakse alustaimestik sageli metsa süsinikumudelitest välja (Pisek jt, 2021). Kogu metsa biomassist ja süsinikuarudest moodustab alustaimestik vaid suhteliselt väikese osa. Siiski võib sellesse kuuluvate taimede aastane produktsioon ja seeläbi mõju süsinikubilansile olla arvestatav (Helmi-saari, 1995, 2004; Nilsson, Wardle, 2005), eriti väga noortes puistutes, kus puud on väikesed ning just alustaimestik peamine süsiniku siduja (Uri jt, 2019; Aun jt, 2023). Uuring palumännikutes (Uri jt, 2022a) on üks väheseid töid üldse, kus kogu alustaimestik (k.a selle maa-alune osa) on empiirilisel hinnatud ja süsi-nikubilanssides arvesse võetud.

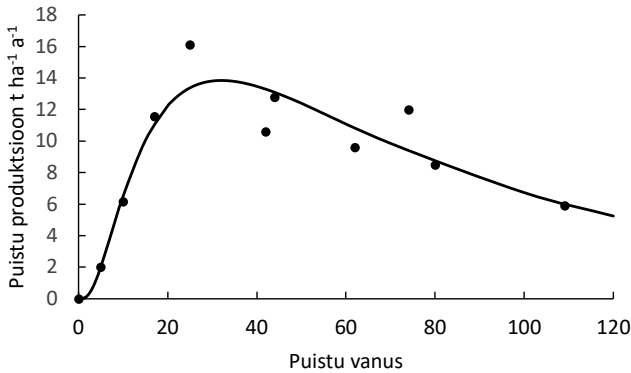
Bilansi miinuspoole ehk aastase heterotroofse mullahingamise ( $\text{CO}_2$  voog, mis tekib mullas orgaanilise aine lagunemisel) ja puistu vanuse osas on aga senised teadmised napid ja vastuolulised. On leitud, et vanuse kasvades suureneb ka mullahingamine (Wiseman, Seiler, 2004). On saadud ka vastupidiseid tule-musi (Saiz jt, 2006; Zhao jt, 2016). Paljudes uuringutes pole üldse täheldatud seoseid puistu vanuse ja aastase mullahingamise vahel (Wang, Engel, 2002; Bond-Lamberty jt, 2004; Tang jt, 2009; Payeur-Poirier jt, 2012).

Kuna heterotroofne mullahingamine on peamine süsiniku väljundvoog öko-süsteemist, mõjutades otseselt metsa aastast süsinikubilanssi, siis on selle voo selgitamine võtmetähtsusega küsimus igas metsaökosüsteemi tasemel süsiniku-uuringus.



**Joonis 2.** Süsinikuvoogude ja -varude dünaamika palumännikute vanuseraas.





**Joonis 3.** Puude aastane produktioonidünaamika palumännikute vanuserээas.

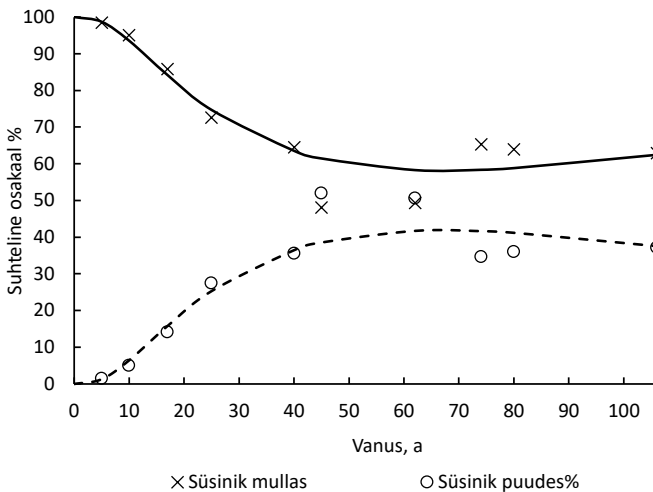
Palumännikutes ei sõltunud aastane heterotroofne mullahingamine metsa vanusest. See tähendab, et mullas orgaanilise aine lagunemisel tekkiv CO<sub>2</sub> voog on noortes ja vanades

metsades sarnane ehk bilansi „miinuspool“ jääb puistu arengu vältel suhteliselt konstantseks, varieerudes vahemikus 4–5 t C/ha/a (joonis 2).

Kuna aastane süsiniku väljundvoog vanades ja noortes metsades oluliselt ei erine, siis on süsiniku sidumine puistute vanuserээas määratud peamiselt metsa juurdekasvuga, mis on aga intensiivne noortes ja keskealistes puistutes ning langeb vanemates metsades (joonis 3).

Siit ka põhjus, miks noori ja keskealisi metsi peetakse kõige efektiivsemateks süsiniku sidujateks. Äsja ilmunud mahukas uuring (Peichl jt, 2023) kinnitas, et ka Rootsi männikutes ja kuusikutes ei sõltu mullahingamine metsade vanusest ning nende süsiniku sidumise dünaamika määrab ennekõike metsade produktioon.

Üks vaidlusalune teema on süsinikuvarude paiknemine metsas, st kumb mängib süsiniku sidumisel olulisemat rolli, kas muld või puistu. Teisisõnu, kas metsas on süsinik akumulēerunud peamiselt mullas või puude biomassis? Nagu eespool markeeritud, siis on Eesti metsamullad äärmiselt varieeruvad. Seetõttu pole sellele küsimusele võimalik anda ühest vastust. Süsinikuvaru kontekstis



on selgelt eristatavad turvas- ja mineraalmullad. Turvasmuldades olev süsiniku kogus on tähelepanuväärselt suur ja võib suurusjärgu jagu (ehk kümnekond korda – toim) ületada kasvavates metsapuudes talletatud varu (Uri jt, 2017b). Mineraalmuldadel sõltub mulla ja puistu vaheline süsiniku-

**Joonis 4.** Süsinikuvarude jagunemine palumännikutes.

varude jaotumine aga peamiselt metsa vanusest. Noortes metsades moodustab muld kogu ökosüsteemi süsinikuvarudest praktiliselt 100% (joonis 4).

Alates keskealistest puistutest jaguneb see puude ja mulla vahel juba ligikaudu võrdselt, väikese ülekaaluga mulla kasuks.

Uuritud palumännikutes ei ole leitud usaldusväärset seost puistu vanuse ja mulla süsinikuvarude ega ka kõdukihis oleva süsinikuvaru vahel. Põhjus võib olla selles, et süsiniku akumulatsioon mulda on väga pikaajaline ja raskesti hinnatav protsess (Fahey jt, 2010; Liski, Westman, 1995; Ražauskaite jt, 2020). Mullasüsiniku dünaamika seisukohalt on väga oluline tegur varasem maa-kasutuse ajalugu. Selge seos mulla süsinikuvaru ja puistu vanuse vahel avaldub nendes metsades, mis on tekkinud mittemetsamaadele, peamiselt endistele põllu-maadele (Uri jt, 2014).

Et mulla süsinikuvaru puistu arengu vältel suureneks, peab aasta jooksul mulda jõudma rohkem süsinikku, kui seda mullast heterotroofse mullahingamise tulemusel  $\text{CO}_2$ -na eraldub. Eesti palumännikutes jõuab koos maapealse ja maa-aluse varisega<sup>50</sup> mulda ligikaudu samapalju orgaanilist süsinikku, kui seda aasta jooksul lagunemise käigus  $\text{CO}_2$ -na emiteerub, st süsiniku sisend- ja väljundvood mulda on nendes metsakooslustes tasakaalus (Uri jt, 2022a). Samasugune tasakaal valitseb ka Eesti viljakate kasvukohtade arukaasikutes (Varik jt, 2015; Aun jt, 2021a) ning hall-lepikutes (Uri jt, 2017a).

### Süsinikuvoogude hindamine turbulentsete kovariatsioonide meetodil

Bilansimeetodi puuduseks on suur töömahukus, kuna see eeldab erinevate metsaökosüsteemi osade detailset analüüsi. Puude puhul tuleb eraldada okkad-lehed, oksad, tüvi, juured jne. Alustaimestiku puhul tuleb analüüsida eraldi sammalde, puhmaste ning rohhtaimede osa. Iga üksikvoo hindamisega kaasnevad vead, mis kokkuvõttes muudavad bilansimeetodi ebatäpsemaks võrreldes nt alternatiivse turbulentsete kovariatsioonide meetodiga (ingl *eddy covariance* e EC meetod), mida kasutatakse süsinikuvoogude uurimiseks maastiku tasandil, sh metsades.

Tegemist on nüüdisaegse kõrgtehnoloogiline meetodiga, kus vastava aparatuuriga mõõdetakse metsa sisenevaid ja metsast väljuvaid  $\text{CO}_2$  voogusid reaalsajas (Baldocchi, 2014). Võtmerolli täidavad siin gaasianalüsaator, mis analüüsib õhu  $\text{CO}_2$  kontsentratsiooni suure täpsuse ning kõrge sagedusega (kümme mõõtmist

<sup>50</sup> Varis ehk metsavaris on metsas taimede (peamiselt puude) mahalangenud (varisenud) osad. Maapealse varise all mõeldakse puistus maapinnale jõudvat surnud orgaanilist materjali, metsapuude puhul on selleks põhiliselt lehed ja okkad, vähemal määral oksad, kooretükid, viljad, kätid jne. Maa-aluse varise hulka kuuluvad nt surnud juureosad.



**Joonis 5.** Anemomeetri ja analüsaatoriga jaam männinoorendikus võimaldab mõõta gaasivahetust ökosüsteemi ja atmosfääri vahel.

sekundis) ja anemomeeter (tuule kiiruse mõõtja), mis mõõdab õhu liikumise suunda ja kiirust (joonis 5).

Spetsiaalse tarkvara abil saadud mõõtmistulemused sünteesitakse ning arvutatakse metsa ja atmosfääri vahel liikunud CO<sub>2</sub> kogused nt ööpäeva, kuu või aasta lõikes. Vaatamata EC meetodi suuremale täpsusele (Peichl jt, 2010; Meyer jt, 2013) on ka sellel omad puudused. Et mõõta tuleb metsa kohal, siis eeldab selle kasutamine piisavalt kõrge mõõtmistorni püstitamist (joonis 6).

Lahendada tuleb seadmete elektrienergiaga varustamise probleem ja muidugi on kogu aparatuur kallis. EC näol on tegemist nn musta kasti meetodiga, st on võimalik üsna hea täpsusega hinnata CO<sub>2</sub> liikumist atmosfääri ja ökosüsteemi vahel, kuid erinevalt bilansimeetodist ei näita EC ei seda, kuhu süsinik seoti (puud, alustaimestik), ega ka seda, kust süsinik tuli (orgaanilise aine lagunemine, taimede hingamine).

Seetõttu oleks suurepärase lahendus rakendada ühes uuringus samaaegselt nii bilansi- kui ka EC meetodit. Esimene neist võimaldab detailselt selgitada erinevate ökosüsteemi osade rolli süsinikuringes, teine aga valideerida saadud bilansse. Sellist lähenemist on maailmas varem kasutatud, kuid see tähendab



**Joonis 6.** Metsaökosüsteemi süsinikuringe uuringuteks püstitatud mõõtmistorn Palojärve katsealal.

sisuliselt kahekordset töömahtu ning muidugi suuremaid uurimiskulusid. Meie töörühm rakendas neid kahte meetodit paralleelselt noore palumänniku süsinikuringe selgitamisel. Bilansimeetodil hinnati kõik ökosüsteemi süsiniku sisend- ja väljundvood ning samaaegselt mõõdeti samad vood ka EC meetodil (Uri jt, 2019). Kahe erineva meetodiga saadud tulemused olid erakordselt heas kooskõlas. Kui bilansimeetodil hinnati männinoorendiku aastaseks emissiooniks  $-1,4 \text{ t C/ha/a}$  (miinusmärk tähendab siin süsiniku heidet), siis EC puhul oli see  $-1,2 \text{ t C/ha/a}$ . Samas on mõnes varasemas analoogilises töös erinevatel meetoditel saadud tulemused lahknenu oluliselt rohkem (Peichl jt, 2010; Meyer jt, 2013). Hea kooskõla meie uuringus saadud tulemuste vahel tagati erinevate voogude detailse empiirilise hindamisega ning alaspetsiifiliste originaalmudelite rakendamisega. Samuti olid heas kooskõlas EC ja bilansimeetodi tulemused süsiniku sidumise hindamisel Järvelja segapuistutes (Krasnova jt, 2019).

### **Lageraied ja süsiniku sidumine**

Mitmetel erinevatel, sh metsakasvatustlikel põhjustel on Eestis peamiseks metsade majandamise meetodiks lageraie. Viimastel aastatel on see sattunud terava ühiskondliku kriitika alla. Muu hulgas peetakse raiejärgse suure süsiniku-

kao tõttu lageraiet kahjulikuks ka kliimamuutuste seisukohast. Tugevalt on ühiskonnas kinnistunud seisukoht, et raiesmikule tekkinud noor mets muutub uuesti süsinikku siduvaks alles aastakümnete pärast ning et vahepealsel perioodil on ala oluline süsiniku allikas ning kliima soojendaja. Meie töөрühma viimaste aastate uurimistulemused näitavad aga, et süsiniku sidumine taastub lageraie aladel suhteliselt kiiresti, enamasti juba esimesel kümnendil peale raiet. Näiteks palumetsa männinoorendik muutus süsinikku siduvaks seitsmendal raiejärgsel aastal (Uri jt, 2019, 2022a). Saadud tulemuste usaldusväärsust toetab EC meetodi kombineeritud kasutamine (Uri jt, 2019). Meie viimase töö hinnangud süsinikubilansi taastumisest viljaka kasvukoha arukase noorendikes näitavad, et sellises ökosüsteemis taastus süsiniku sidumine kuuendal lageraiejärgsel aastal (Aun jt, 2022). Need tulemused pole erandlikud, vaid heas kooskõlas teiste autorite poolt leitud (Aguilos jt, 2014; Howard jt, 2000; Rebane jt, 2020; Peichl jt, 2023).

Kõikidel nendel juhtudel on kiire süsinikubilansi tasakaalustumise üheks põhjuseks madal CO<sub>2</sub> emissioon mullast. Teisisõnu pole hinnatud aastased heterotroofse mullahingamise vood värskel raiesmikul oluliselt suuremad kui sama puuliigi vanemates või keskealistes puistutes. Veelgi enam, viljaka kasvukoha hall-lepiku raiesmikul oli aastane süsinikuemissioon mullast isegi väiksem kui säilinud puistus (Aosaar jt, 2019). Sellel nähtusel on mitmeid põhjuseid. Ühelt poolt on see seotud mulla veerežiimi muutustega pärast lageraiet. Kuivadel kasvukohtadel (palumännikud) pidurdab orgaanilise aine lagunemist liigne kuivus ning pärast puurinde eemaldamist süveneb põud veelgi, vähendades seeläbi mullahingamise voogu. Niiskematel kasvukohtadel mulla veesisaldus transpiratsiooni vähenemise tõttu suureneb. Sellistes tingimustes on orgaanilise aine lagunemine ning seega CO<sub>2</sub> eraldumine pärsitud mulla liigniiskuse tõttu.

Peamine mullahingamist mõjutav keskkonnategur on mullatemperatuur. Selle tõus toob üldjuhul kaasa mikroobide suurema aktiivsuse ning seeläbi CO<sub>2</sub> emissiooni tõusu (eeldusel et niiskustingimused on optimaalsed). Hall-lepikutele iseloomulikel viljakatel aladel hakkab raiejärgselt intensiivselt kasvama rohhttaimestik, samuti uueneb hall-lepp pärast raiet edukalt vegetatiivselt nii kännu- kui ka juurevõsudest. Selline tihe taimestik takistab soojuskiirguse jõudmist maapinnani ja raiejärgselt mullatemperatuur ei suurene. Kolmanda tegurina mõjutab CO<sub>2</sub> emissiooni vähenemist mullast ka raiejärgselt oluliselt vähenenud orgaanilise süsiniku (varise) sisendvoog mulda. Lepa lehevaris on väga lämmastikurikas ja seetõttu kiirelt lagunev (Uri jt, 2011; Morozov jt, 2019b), olles oluline mullahingamise mõjutaja.

Lisaks süsinikubilansi tasakaalustumiseks kulunud ajale on sellistes uuringutes oluline hinnata „miinusperioodil“ kaotatud süsiniku tagasisidumiseks kuluvat aega. Negatiivse süsinikubilansiga perioodil kumuleerub kaotatud süsiniku kogus ja tekib nn süsinikuvõlg. Pärast bilansi tasakaalustumist kulub teatud aeg kaotatud süsiniku tagasisidumiseks. Palumännikutes hinnatud lageraiejärgne

kumulatiivne süsinikukadu oli suurusjärgus 10 t C/ha/a. See seoti atmosfäärist tagasi nelja-viie aasta jooksul pärast bilansi tasakaalustumist (Uri jt, 2019, 2022a).

### **Maapealne varis kui oluline süsiniku sisendvoog metsamulda**

Metsa aineringetes, kaasa arvatud süsinikuringes, on maapealsel varisel väga oluline koht. Globaalselt jõuab metsade poolt aasta jooksul seotud süsinikust varisena maapinnale umbes kolmandik (Grace, 2004; Zhao, Running, 2010), mõjutades muldade süsinikuvaru.

Eesti peamistes metsatüüpides (männikud, kuusikud, kaasikud) jõuab aasta jooksul varist maapinnale keskmiselt 3–3,5 t/ha (Uri jt, 2022b). Meie metsade aastane maapealse varise voog ei sõltu niivõrd mitte puuliigist, vaid ennekõike metsa vanusest ning kasvukoha viljakusest. Suur kogus mullapinnale (ja mullafauna kaasabil ka mulda) jõudnud varisest laguneb teatud aja jooksul. Lagunemise käigus eraldub sellest süsinik CO<sub>2</sub>-na atmosfääri tagasi (heterotroofne mullahingamine). Seega on maapealne varis üks olulisemaid orgaanilise süsiniku sisendvoogusid mulda, avaldades suurt mõju mullatekkeprotsessidele ning mulla süsinikuvarudele.

Varisevoogude selgitamine erinevates puistutes on aluseks ka metsamuldade süsinikuvarude hindamisel. Tulenevalt metsamuldade ja puistute suurest heterogeensusest on mulla süsinikuvaru empiiriline hindamine äärmiselt töömahukas, mistõttu tehakse seda tänapäeval vastavate mudelite abil. Põhjamaades on selleks kasutusel nn YASSO mudel (Liski jt, 2005; Tuomi jt, 2009), mis hindab süsinikuvaru muutusi mineraalmuldades. Kuna nende mudelite peamiseks sisendiks on metsa aastane varisevoo hinnang, siis tingib see vajaduse vastavate riigispetsiifiliste varisemudelite järele. Eestis alustas nende mudelite väljatöötamist meie töörühm 2014. aastal. Kogutud mahuka empiirilise andmestiku põhjal koostati vastavad mudelid kolme olulisema puuliigi puistute (männikud, kuusikud ja kaasikud) kohta (Uri jt, 2022b).

Lisaks aastase varisevoo kvantitatiivsele hinnangule on oluline teada ka varise lagunemise dünaamikat. Sellest oleneb toitainete ja süsiniku vabanemine ja seeläbi aineringete kiirus. Lagunemiseks kuluv aeg sõltub ühelt poolt varise keemilisest koostisest ja teisalt mulla mikroobikoosluse aktiivsusest. Lagunemisel vabanev süsinik mõjutab otseselt heterotroofset mullahingamist, see on aga kõige olulisem süsiniku väljundvoog metsaökosüsteemides. Lehe- ja okkavarise lagunemise dünaamikast on ilmunud arvukalt töid (Berg jt, 1982; Meentemeyer, Berg, 1986; Chamier, 1987; Šlapokas, Granhall, 1991a,b jne). Maa-aluse varise ehk peenjuurte osas on selliseid uuringuid vaid üksikuid (Lõhmus, Ivask, 1995; Palviainen jt, 2004; Püttsepp jt, 2007), seda vaatamata nende äärmiselt olulisele rollile metsaökosüsteemide aineringetes. Morozov jt (2019b) hindasid pikaajalise katse põhjal nii lehe- kui ka juurevarise lagunemise dünaamikat viljaka kasvu-

koha lehtpuupuistutes. Tulemuste põhjal koostati mudelid, mis prognoosivad varises seotud süsiniku ja lämmastiku vabanemise kiirust. Varise hulga, selle lagunemise dünaamika ning mullahingamise omavaheline seostatud käsitlus võimaldavad paremini mõista metsa süsinikuringe mehhanisme ökosüsteemi tasandil. Selles töös on ka oluline metodoloogiline aspekt: näidati, et taolistes uuringutes laialdaselt kasutatav nn lagukottide meetod alahindab varise lagunemise kiirust viljakatel muldadel.

### **Harvendusraie mõju metsa süsinikuringele**

Harvendusraie on kõige olulisem ja tõhusam „tööriist“ metsakasvataja käes. Selle abil on võimalik väga suurel määral mõjutada noorte ning keskealiste puistute arengut, et kasvatada kvaliteetseid ja tootlikke puistusid. Metsanduses on hästi tuntud ütlus, et metsi kasvatatakse sae ja kirvega, kuigi tänapäeval mõjub see kõnekäänd mõnele inimesele brutaalsena. Siiski tähendab harvendusraie enamasti loodusega samas suunas töötamist, loodusliku iseharvenemise protsessi kiirendamist ning metsa kvaliteedi ja seeläbi majandusliku väärtuse tõstmist.

Harvendusraiet kasutatakse metsakasvatuses väga ulatuslikult mitte ainult Eestis, aga ka Euroopas ning maailmas laiemalt. Arvestades ühelt poolt selle meetodi suurt kandepinda ja teisalt metsade süsinikuteema aktuaalsust, on paradoksaalne, et harvendusraiate mõju metsa süsiniku sidumisele on seni niivõrd vähe uuritud. Enamikus harvendamist käsitlevates teadustöödes on hinnatud selle mõju üksikutele süsinikuvoogudele, kuid tervikliku süsinikubilansi tasemel töid polnud seni avaldatud. Meie töörühma tulemused harvendusraiate mõjust arukaasikute ja palumännikute süsinikubilansile (Aun jt, 2021a,b) annavad esmakordselt kompleksse hinnangu harvendamise mõjust erinevatele süsinikuvoogudele ja -varudele ökosüsteemi tasandil.

Harvendamise mõju metsa süsinikuringele on mitmetahuline. On üldteada, et puude väljaraie vähendab teatud perioodiks kogu puistu juurdekasvu, kuid samas paranenud valgustingimuste tõttu võrastiku all alustaimestiku produktsioon üldjuhul suureneb.

Harvendamine muudab mikrokliimat võrastiku all, sealhulgas tõstes mulla-temperatuuri, mis on aga peamine keskkonnategur mullahingamise intensiivsuse mõjutamisel. Nii võib ühelt poolt mullahingamine tänu temperatuuri tõusule intensivistuda (Ma jt, 2004; Tang jt, 2005; Peng, Thomas, 2006; Olajuyigbe jt, 2012). Teisalt, kuna harvendamise tulemusel väheneb maapealse varise voog, siis võib laguneva orgaanilise aine hulga kahanemine pärssida heterotroofset mullahingamist (Sullivan jt, 2008). Kolmandaks võib maa-aluse varise voog väljaraiatud puude surnud peenjuurte tõttu mullahingamist hoopis suurendada. Langleivate raiejäätmed on ka sobiv substraat lagundajatele, suurendades samuti CO<sub>2</sub> emissiooni puistust (Misson jt, 2005; Sullivan jt, 2008; Olajuyigbe jt, 2012).

Harvendamine vähendab paratamatult puude poolt aasta jooksul metsa seotavat süsinikukogust. Sellegipoolest oli raiejärgne puude aastase juurdekasvu ja seeläbi süsiniku sidumise vähenemine tagasihoidlik nii männikutes kui kaasikutes. Siinkohal tuleb arvestada, et harvendamise mõju puistute aastasele juurdekasvule on oluliselt väiksem võrreldes mõjuga puistu tagavarale. Uuritud palumännikutes vähenes harvendamise tulemusel puistute tagavara 24–30%. Meie metsakasvatuse praktikas vastab see mõõdukale kuni keskmisele raiekraadile. Samade puistute aastane juurdekasv vähenes võrreldes harvendamata metsaga vaid 4–5%. Sellise tulemuse põhjuseks on harvendamine alameetodil, mis tähendab, et valdavalt raiutakse välja loodusliku konkurentsi käigus parematele alla jäänud puud. Selliseid puid võib puistus olla arvukalt, aga hääbuvatena panustavad nad väga tagasihoidlikult kogu metsa juurdekasvu ja nende eemaldamise mõju süsiniku sidumisele on minimaalne. Alameetodi kasutamisel töötab metsakasvataja loodusega (loodusliku valikuga) samas suunas, kiirendades puistu iseharvenemise protsessi.

Harvendamise mõju peamisele süsiniku väljundvoole e heterotroofsele mullahingamisele oli oodatust oluliselt tagasihoidlikum, seda nii viljaka kasvukoha arukaasikutes kui mesotroofsetes palumännikutes (Aun jt, 2021a,b). Mõlemal juhul jäid aastased mullahingamise vood harvendatud ja harvendamata puistu osades praktiliselt samaks.

Suurema üldistusena võimaldavad harvendusraied nii arukaasikute kui ka palumännikute näitel saavutada tõhusamat süsiniku sidumist. Kuna hooldatud metsadest saab hiljem kvaliteetsemat puitu rohkem, tagab see süsiniku lukustamise kestvustoodetesse pikemaks ajaks. Välja raiutud puidu saab aga kasutusele võtta ja katta sellega ühiskonna vajadusi puidupõhiste materjalide või taastuenergia järele. Majandamata metsades jääks väljalangev puit metsa lagunema ja selles olev süsinik emiteeruks pikema aja vältel CO<sub>2</sub>-na atmosfääri. Kuigi uuringus jäid nii kaasikud kui ka männikud süsinikku siduvateks, siis ei vähendaks ka lühiajaline süsinikukadu ökosüsteemist harvendusraiate olulisust metsakasvatusliku tööriistana.

Harvendusraied muudavad kogu ökosüsteemi toimimist. Lisaks süsinikuringele mõjutavad nad ka lämmastikuringet. Need aineriided on tugevas omavahelises seoses. Süsiniku sidumine puistus sõltub otseselt toitainete, eelkõige lämmastiku kättesaadavusest ja teisalt liigub läbi varise oluline lämmastiku sisendvoog mulda. Suuremas osas Eesti metsamuldades võib üldine lämmastikuvaru hektari kohta ulatuda tonnidesse. Taimedele omastatava mineraalse lämmastiku kogus moodustab vaid murdosa sellest, jäädes mõnekümne kuni paarisaja kilogrammi suurusjärku (Uri jt, 2003, 2008, 2011; Becker jt, 2016, 2018).

Pärast harvendamist suureneb säilinud puude juurdekasv ennekõike kasvuressursside ümberjagamise tõttu, kuna puudevaheline konkurents väheneb.



Nagu eespool osutatud, muudab harvendamine ka mitmeid keskkonnategureid võrastiku all, mis omakorda mõjutavad tervet rida mullaprotsesse. Neist on lämmastikuringe seisukohast peamiseks mineralisatsiooni protsess, mille käigus muudetakse orgaanilises vormis olev üldlämmastik taimedele kättesaadavaks mineraalseks lämmastikuks (ammoonium- ja/või nitraatlämmastikuks). Seda protsessi viivad läbi eri mikroobid (ammonifitseerivad ja nitrifitseerivad bakterid). Lõviosa taimede poolt aasta jooksul kasutatud lämmastikust pärineb just sellest protsessist (Uri jt, 2011, 2008).

Et paremini mõista harvendamisega kaasnevat muutusi lämmastikuringele ja ökosüsteemi arengule laiemalt, tuleb leida vastus küsimusele, kas harvendamine suurendab ka taimedele kättesaadavat lämmastikku, võimendades sellega harvendusjärgset puistu kasvu. Neid aineriinge alusuuringute hulka kuuluvaid küsimusi selgitati Morozovi jt (2019a) töös. Saadud tulemused aitavad paremini mõista nii metsa aineriingete toimemehhanisme kui ka metsa süsiniku- ja lämmastikuringe omavahelisi seoseid. Selgus, et harvendamise mõju lämmastiku mineralisatsiooni intensiivsusele on tugevalt kasvukoha- ja puuliigispetsiifiline. Viljaka kasvukoha arukaasikus suurendas harvendamine nitrifikatsiooni intensiivsust oluliselt, kuid palumännikus jäi harvendamisjärgne mineralisatsiooni intensiivsus mullas praktiliselt samaks harvendamata metsaga, st mõju puudus (Morozov jt, 2019a).

### **Kändude juurimine ja selle keskkonnamõjud**

Möödunud kümnendil kerkis Põhjamaade metsanduses uudse suunana päevakorda kändude juurimise temaatika. Näiteks Soomes rakendati kändude juurimist väga ulatuslikult: sel teel saadud kännupuidu maht oli 2012. aastal 1,1 miljonit m<sup>3</sup> (Finnish Statistical Yearbook of Forestry, 2013). Energiapuidu laialdasema kasutamise taustal kerkis küsimus kändude juurimise perspektiividest ka Eestis. Mahukate uuringutega katsusime selgitada saadava kännupuidu potentsiaalset ressursi, selle kütteväärtust, kasvukohalt kändudega ära viidavat toitainete ning süsiniku kogust ning juurimise mõju mullahingamisele (Uri jt, 2015). Samuti hinnati võimalikke keskkonnamõjusid aineriingete seisukohalt, sh juurimise mõju lämmastiku mineralisatsiooni intensiivsusele ning leostumisele (Becker jt, 2016). Kuusekändude juurimise mõju järgmise metsapõlvkonna produktioonile ja haiguskindlusele avaldub paratamatult alles teatud aja pärast. Nii ilmus kändude juurimisega seotud uuringute triloogia viimane artikkel pisut hiljem (Aosaar jt, 2020). Selle tulemused näitasid juurimise positiivset mõju nii noore metsapõlvkonna kasvule kui ka selle süsiniku sidumise võimele. Vastupidiselt ootustele ei vähendanud juurimine noorte puude nakatumist juurepessu ja külma-seenega. Teisisõnu pole nakatunud kändude ja juurestike eemaldamine kunagi täielik, väiksematel mulda jäänud juurtel võib patogeene püsida elujõulisena aastaid ning nakatada uue metsapõlvkonna puid.

## Kokkuvõtteks

Eesti metsanduses on jätkuvalt peamiseks eesmärgiks heakasvuliste, tervete ning kvaliteetsete puistute kasvatamine tulevastele põlvkondadele. Tänapäeval on sellele lisandunud uued ootused, nagu süsiniku sidumine ning seeläbi globaalsete kliimamuutuste leevendamine. See on aspekt, mida veel paar aastakümnet tagasi praktiliselt ei teadvustatud, aga mida praegu peetakse iseenesestmõistetavaks. Iga metsandusliku tegevuse juures kerkib küsimus selle keskkonnamõjudest, praeguses kontekstis ennekõike mõjust kliimale. Sellest tulenevalt on meil vaja uusi teadmisi metsade kasvust ja arengust muutuvates kliima- ja majandustingimustes, samuti võimet ette näha tulevikus toimuvaid muutusi, et nendega õigeaegselt metsakasvatuses arvestada.

Kõige selle taustal on metsateadusel täita järjest olulisem roll. Kindlasti vajame teadusuuringutel põhinevaid teadmisi erinevate metsaökosüsteemide süsinikuvarudest ning metsade süsiniku sidumise võimest. Ainult relevantsetele teadmistele tuginedes on võimalik adekvaatselt hinnata meie metsade tegelikku rolli süsiniku sidumisel ja sellest lähtuvalt kavandada riiklikku metsa- ja kliimapoliitikat.

Loomulikult ei lahenda viimaste aastate uurimistulemused kaugeltki kõiki küsimusi, mis lähiaegadel metsanduse ees seisavad. Võrreldes varasema olukorraga, mil meil sisuliselt puudus ettekujutus levinumate metsatüüpide süsinikubilanssidest üldse ning hinnangud raiete mõjust süsinikuringele põhinesid oletustel ja arvamustel, oleme teinud suure sammu edasi teaduspõhise metsanduse suunas. Saadud tulemustele ning kogemustele tuginedes on võimalik edasisi uuringuid laiendada. Olulisi lahendamist vajavaid küsimusi metsade ja süsinikuringe kontekstis on veel palju.

## VIITED

Aosaar, J., Varik, M., Becker, H., Morozov, G., Aun, K., Kukumägi, M., Padari, A., Uri, V. 2019. Soil respiration and nitrogen leaching decreased in grey alder (*Alnus incana* (L.) Moench) coppice after clear-cut. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 34(6), 445–457, <https://doi.org/10.1080/02827581.2019.1610189>

Aosaar, J., Drenkhan, T., Adamson, K., Aun, K., Becker, H., Buht, M., Drenkhan, R., Fjodorov, M., Jürimaa, K., Morozov, G., Pihlak, L., Piiskop, K., Riit, T., Varik, M., Väär, R., Uri, M., Uri, V. 2020. The effect of stump harvesting on tree growth and the infection of root rot in young Norway spruce stands in hemiboreal Estonia. *Forest Ecology and Management*, 475, 118425, <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2020.118425>

Aun, K., Kukumägi, M., Varik, M., Becker, H., Aosaar, J., Uri, Buht, M., Uri, V. 2021a. Short-term effect of thinning on the carbon budget of young and middle-

aged silver birch (*Betula pendula* Roth) stands. *Forest Ecology and Management*, 480, 118660, <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2020.118660>

Aun, K., Kukumägi, M., Varik, M., Becker, H., Aosaar, J., Uri, M., Morozov, G., Buht, M., Uri, V. 2021b. Short-term effect of thinning on the carbon budget of young and middle-aged Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) stands. *Forest Ecology and Management*, 492, 119241, <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2021.119241>

Aun, K., Kukumägi, M., Varik, M., Uri, M., Buht, M., Aosaar, J., Padari, A., Sepaste, A., Soosaar, K., Becker, H., Uri, V. 2022. Recovery dynamics of ecosystem carbon budgets in a young silver birch stand chronosequence after clear-cut – Estonian case study. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 37(5–8), 352–365, <https://doi.org/10.1080/02827581.2022.2155235>

Baldocchi, D., 2014. Measuring fluxes of trace gases and energy between ecosystems and the atmosphere – the state and future of the eddy covariance method. *Global Change Biology* 20(12), 3600–3609, <https://doi.org/10.1111/gcb.12649>

Becker, H., Uri, V., Aosaar, J., Varik, M., Mander, Ü., Soosaar, K. 2015. The effects of clear-cut on net nitrogen mineralization and nitrogen losses in a grey alder stand. *Ecological Engineering*, 85, 237–246, <https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2015.10.006>

Becker, H., Aosaar, J., Varik, M., Morozov, G., Kanal, A., Uri, V. 2016. The effect of Norway spruce stump harvesting on net nitrogen mineralization and nutrient leaching. *Forest Ecology and Management*, 377, 150–160, <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2016.07.005>

Becker, H., Aosaar, J., Varik, M., Morozov, G., Aun, K., Mander, Ü., Soosaar, K., Uri, V. 2018. Annual net nitrogen mineralization and litter flux in well-drained downy birch, Norway spruce and Scots pine forest ecosystems. *Silva Fennica*, 52(4), 10013, <https://doi.org/10.14214/sf.10013>

Berg, B., Staaf, H. 1981. Leaching, accumulation and release of nitrogen in decomposing forest litter. *Ecological Bulletin*, 33, 163–178.

Chamier, A. C. 1987. Effect of pH on microbial degradation of leaf litter in seven streams of the English Lake District. *Oecologia*, 71, 491–500, <https://doi.org/10.1007/BF00379287>

Fahey, T. J., Woodbury, P. B., Battles, J. J., Goodale, C. L., Hamburg, S. P., Ollinger, S. V., Woodall, C. W. 2010. Forest carbon storage: ecology, management, and policy. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 8(5), 245–252, <https://doi.org/10.1890/080169>

Finnish Statistical Yearbook of Forestry, 2013. Metsäntutkimuslaitos, Vantaa.

Grace, J., 2004. Understanding and managing the global carbon cycle. *Journal of Ecology*, 92(2), 189–202, <https://doi.org/10.1111/j.0022-0477.2004.00874.x>

- Kolari, P., Pumpanen, J., Rannik, Ü., Ilvesniemi, H., Hari, P., Berninger, F. 2004. Carbon balance of different aged Scots pine forests in Southern Finland. *Global Change Biology*, 10(7), 1106–1119, <https://doi.org/10.1111/j.1529-8817.2003.00797.x>
- Krasnova, A., Kukumägi, M., Mander, Ü., Torga, R., Krasnov, D., Noe, S. M., Ostonen, I., Püttsepp, Ü., Killian, H., Uri, V., Lõhmus, K., Sõber, J., Soosaar, K. 2019. Carbon exchange in a hemiboreal mixed forest in relation to tree species composition. *Agricultural and Forest Meteorology*, 275, 11–23, <https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2019.05.007>
- Liski, J., Palosuo, T., Peltoniemi, M., Sievänen, R. 2005. Carbon and decomposition model Yasso for forest soils. *Ecological Modelling*, 189(1–2), 168–182, <https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2005.03.005>
- Liski, J., Westman, C. J. 1995. Density of organic carbon in soil at coniferous forest sites in southern Finland. *Biogeochemistry*, 29, 183–197, <https://doi.org/10.1007/BF02186047>
- Lõhmus, K., Ivask, M. 1995. Decomposition and nutrient dynamics of fine roots of Norway spruce (*Picea abies* (L.) Karst.) at different sites. *Plant and Soil*, 168/169, 89–94, <https://doi.org/10.1007/BF00029317>
- Ma, S., Chen, J., North, M., Erickson, H. E., Bresee, M., Le Moine, J. 2004. Short-term effects of experimental burning and thinning on soil respiration in an old-growth, mixed-conifer forest. *Environmental Management*, 33(Suppl 1), S148–S159, <https://doi.org/10.1007/s00267-003-9125-2>
- McElligott, K. M., Seiler, J. R., Strahm, B. D. 2016. Partitioning soil respiration across four age classes of loblolly pine (*Pinus taeda*, L.) on the Virginia Piedmont. *Forest Ecology and Management*, 378, 173–180, <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2016.07.026>
- Meentemeyer, V., Berg, B. 1986. Regional variation in rate of mass loss of *Pinus sylvestris* needle litter in Swedish pine forests as influenced by climate and litter quality. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 1(1–4), 167–180, <https://doi.org/10.1080/02827588609382409>
- Meyer, A., Tarvainen, L., Nousratpour, A., Björk, R. G., Ernfors, M., Grelle, A., Klemedtsson, Å. K., Lindroth, A., Rantfors, M., Rütting, T., Wallin, G., Weslien, P., Klemedtsson, L. 2013. A fertile peatland forest does not constitute a major greenhouse gas sink. *Biogeosciences*, 10(11), 7739–7758, <https://doi.org/10.5194/bg-10-7739-2013>
- Misson, L., Tang, J., Xu, M., McKay, M., Goldstein, A. 2005. Influences of recovery from clear-cut, climate variability, and thinning on the carbon balance of a young ponderosa pine plantation. *Agricultural and Forest Meteorology*, 130(3–4), 207–222, <https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2005.04.001>

Morozov, G., Aosaar, J., Varik, M., Becker, H., Aun, K., Lõhmus K., Kukumägi, M., Uri, V. 2019a. The effect of thinning on annual net nitrogen mineralization and nitrogen leaching fluxes in silver birch and Scots pine stands. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 34(8), 718–731, <https://doi.org/10.1080/02827581.2019.1680728>

Morozov, G., Aosaar, J., Varik, M., Becker, H., Lõhmus, K., Padari, A., Aun, K., Uri, V. 2019b. Long-term dynamics of leaf and root decomposition and nitrogen release in a grey alder (*Alnus incana* (L.) Moench) and silver birch (*Betula pendula* Roth.) stands. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 34(1), 12–25, <https://doi.org/10.1080/02827581.2018.1521468>

Olajuyigbe, S., Tobin, B., Saunders, M., Nieuwenhuis, M. 2012. Forest thinning and soil respiration in a Sitka spruce forest in Ireland. *Agricultural and Forest Meteorology*, 157, 86–95, <https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2012.01.016>

Palviainen, M., Finér, L., Kurka, A-M., Mannerkoski, H., Piirainen, S., Starr, M. 2004. Decomposition and nutrient release from logging residues after clear-cutting of mixed boreal forest. *Plant and Soil*, 263(1), 53–67, <https://doi.org/10.1023/B:PLSO.0000047718.34805.fb>

Peichl, M., Brodeur, J. J., Khomik, M., Arain, M. A. 2010. Biometric and eddy-covariance based estimates of carbon fluxes in an age-sequence of temperate pine forests. *Agricultural and Forest Meteorology*, 150(7–8), 952–965, <https://doi.org/10.1016/j.Agrformet.2010.03.002>

Peichl, M., Martinez-Garcia, E., Fransson, J. E. S., Wallerman, J., Laudon, H., Lundmark, T., Nilsson, M. B. 2023. Landscape-variability of the carbon balance across managed boreal forests. *Global Change Biology*, 29(4), 1119–1132, <https://doi.org/10.1111/gcb.16534>

Peng, Y., Thomas, S. C. 2006. Soil CO<sub>2</sub> efflux in uneven-aged managed forests: temporal patterns following harvest and effects of edaphic heterogeneity. *Plant and Soil*, 289(1–2), 253–264, <https://doi.org/10.1007/s11104-006-9133-0>

Powers, M., Kolka, R., Bradford, J., Palik, B., Jurgensen, M. 2018. Forest floor and mineral soil respiration rates in a Northern Minnesota red pine chronosequence. *Forests*, 9(1), 16, <https://doi.org/10.3390/f9010016>

Püttsepp, Ü., Lõhmus, K., Koppel, A. 2007. Decomposition of fine roots and  $\alpha$ -cellulose in a short rotation willow (*Salix* spp.) plantation on abandoned agricultural land. *Silva Fennica*, 41(2), 247–258, <https://doi.org/10.14214/SF.294>

Ražauskaite, R., Vanguelova, E., Cornulier, T., Smith, P., Randle, T., Smith, J. U. 2020. A new approach using modeling to interpret measured changes in soil organic carbon in forests; the case of a 200 year pine chronosequence on a podzolic soil in Scotland. *Frontiers in Environmental Sciences*, 8, 527–549, <https://doi.org/10.3389/fenvs.2020.527549>

- Sullivan, B. W., Kolb, T. E., Hart, S. C., Kaye, J. P., Dore, S., Montes-Helu, M. 2008. Thinning reduces soil carbon dioxide but not methane flux from south-western USA ponderosa pine forests. *Forest Ecology and Management*, 255(12), 4047–4055, <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2008.03.051>
- Šlapokas, T., Granhall, U. 1991a. Decomposition of willow-leaf litter in a short-rotation forest in relation to fungal colonization and palatability for earthworms. *Biology and Fertility of Soils*, 10, 241–248, <https://doi.org/10.1007/BF00337374>
- Šlapokas, T., Granhall, U. 1991b. Decomposition of litter in fertilized short-rotation forests on a low-humidified peat bog. *Forest Ecology and Management*, 41(1–2), 143–165, [https://doi.org/10.1016/0378-1127\(91\)90125-F](https://doi.org/10.1016/0378-1127(91)90125-F)
- Tang, J., Qi, Y., Xu, M., Misson, L., Goldstein, A. H. 2005. Forest thinning and soil respiration in a ponderosa pine plantation in the Sierra Nevada. *Tree Physiology*, 25(1), 57–66, <https://doi.org/10.1093/treephys/25.1.57>
- Tuomi, M., Thum, T., Järvinen, H., Fronzek, S., Berg, B., Harmon, M., Trofymow, J. A., Sevanto, S., Liski, J. 2009. Leaf litter decomposition – estimates of global variability based on Yasso07 model. *Ecological Modelling*, 220(23), 3362–3371, <https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2009.05.016>
- Uri, V., Lõhmus, K., Tullus, H. 2003. Annual net nitrogen mineralization in a grey alder (*Alnus incana* (L.) Moench) plantation on abandoned agricultural land. *Forest Ecology and Management*, 184, 167–176, [https://doi.org/10.1016/S0378-1127\(03\)00210-X](https://doi.org/10.1016/S0378-1127(03)00210-X)
- Uri, V., Lõhmus, K., Kund, M., Tullus, H. 2008. The effect of land use on net nitrogen mineralization on abandoned agricultural land: silver birch stand versus grassland. *Forest Ecology and Management*, 255(1), 226–233, <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2007.09.019>
- Uri, V., Lõhmus, K., Mander, Ü., Ostonen, I., Aosaar, J., Maddison, M., Helmisaari, H-S., Augustin, J. 2011. Long-term effects on the nitrogen budget of a short-rotation grey alder (*Alnus incana* (L.) Moench) forest on abandoned agricultural land. *Ecological Engineering*, 37(6), 920–930, <https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2011.01.016>
- Uri, V., Varik, M., Aosaar, J., Kanal, A., Kukumägi, M., Lõhmus, K. 2012. Biomass production and carbon sequestration in a fertile silver birch (*Betula pendula* Roth) forest chronosequence. *Forest Ecology and Management*, 267, 112–126, <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2011.11.033>
- Uri, V., Aosaar, J., Varik, M., Becker, H., Ligi, K., Padari, A., Kanal, A., Lõhmus, K. 2014. The dynamics of biomass production, carbon and nitrogen accumulation in grey alder (*Alnus incana* (L.) Moench) chronosequence stands in Estonia. *Forest Ecology and Management*, 327, 106–117, <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2014.04.040>

- Uri, V., Aosaar, J., Varik, M., Becker, H., Kukumägi, M., Ligi, K., Pärn, L., Kanal, A. 2015. Biomass resource and environmental effects of Norway spruce (*Picea abies*) stump harvesting: an Estonian case study. *Forest Ecology and Management* 335, 207–215, <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2014.10.003>
- Uri, V., Kukumägi, M., Aosaar, J., Varik, M., Becker, H., Soosaar, K., Morozov, G., Ligi, K., Padari, A., Ostonen, I., Karoles, K. 2017a. Carbon budgets in fertile grey alder (*Alnus incana* (L.) moench.) stands of different ages. *Forest Ecology and Management*, 396, 55–67, <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2017.04.004>
- Uri, V., Kukumägi, M., Aosaar, J., Varik, M., Becker, H., Morozov, G., Karoles, K. 2017b. Ecosystems carbon budgets of differently aged downy birch stands growing on well-drained peatlands *Forest Ecology and Management*, 399, 82–93, <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2017.05.023>
- Uri V., Kukumägi, M., Aosaar J., Varik M., Becker H., Aun K., Krasnova A., Morozov G., Ostonen I., Mander Ü., Lõhmus K., Rosenvald K., Kriiska K., Soosaar K. 2019. The carbon balance of a six-year-old Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) ecosystem estimated by different methods. *Forest Ecology and Management*, 433, 248–262, <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2018.11.012>
- Uri, V., Kukumägi, M., Aosaar, J., Varik, M., Becker, H., Aun, K., Lõhmus, K., Soosaar, K., Astover, A., Uri, M., Buht, M., Sepaste, A., Padari, A. 2022a. The dynamics of the carbon storage and fluxes in Scots pine (*Pinus sylvestris*) chronosequence. *TScience of The Total Environment*, 817, 152973, <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.152973>
- Uri, V., Kukumägi, M., Aosaar, J., Varik, M., Becker, H., Aun, K., Nikopensius, M., Uri, M., Buht, M., Sepaste, A., Padari, A., Asi, E., Sims, A., Karoles, K. 2022b. Litterfall dynamics in Scots pine (*Pinus sylvestris*), Norway spruce (*Picea abies*) and birch (*Betula*) stands in Estonia. *Forest Ecology and Management*, 520, 120417, <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2022.120417>
- Varik, M., Kukumägi, M., Aosaar, J., Becker, H., Ostonen, I., Lõhmus, K., Uri, V. 2015. Carbon budgets in fertile silver birch (*Betula pendula* Roth) chronosequence stands. *Ecological Engineering*, 77, 284–296, <https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2015.01.041>
- Zhao, M., Running, S. W. 2010. Drought-induced reduction in global terrestrial net primary production from 2000 through 2009. *Science*, 329(5994), 940–943, <https://doi.org/10.1126/science.1192666>

## **Veiko Uri**

Sündinud 19. detsembril 1969 Tartus

1988 Tartu 14. keskkool

1993 Eesti põllumajandusülikool, metsamajandus

1997 Eesti põllumajandusülikool, metsateadus (MSc)

2001 Eesti põllumajandusülikool, metsateadus (PhD)

Töötanud Eesti maaülikoolis (varasem Eesti põllumajandusülikool), läbides kõik akadeemilise karjääri astmed alates laborandist. Alates 2015 metsaökosüsteemide professor. Juhendanud kaitsmiseni 5 doktori- ja 29 magistritööd. Avaldanud 63 teadusartiklit (WoS), *h*-indeks 27.

2020 Eesti teaduste akadeemia liige metsanduse valdkonnas

2016 Eesti Punase Risti V klassi teenetemärk

2013 Eesti Vabariigi teaduspreemia – aastapreemia põllumajandusteaduste alal



*Teaduspreemia sotsiaalteaduste alal tööde  
tsükli „Ühiskondlike muutuste ja kriiside mõju  
tervisele ja tervise ebavõrdsusele“ eest*

Mall Leinsalu, Rainer Reile, Aleksei Baburin



Vasakult: Aleksei Baburin, Mall Leinsalu, Rainer Reile. Foto: Birgit Püve

## ÜHISKONDLIKE MUUTUSTE JA KRIISIDE MÕJU TERVISELE JA TERVISE EBAVÕRDSUSELE

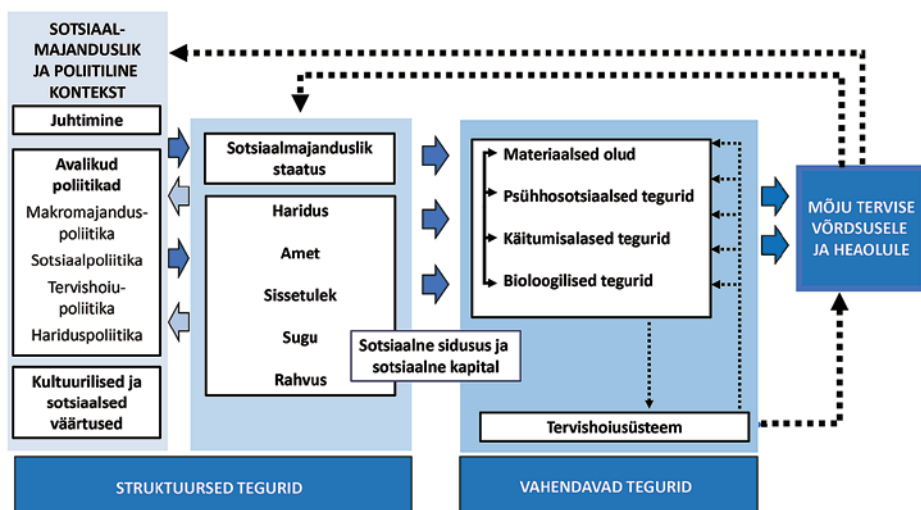
### Sotsiaal-epidemioloogiline vaade tervisele

Tervis on mõiste, mille tähendust saab kontekstist ja vaatenurgast lähtuvalt väga erinevalt mõtestada. Ühel juhul võib vastandada tervist haigusele ja lähtuda seisukohast, et tervis on individuaalne, eelkõige organismi bioloogilistest ja füsioloogilistest protsessidest tingitud tavapärane seisund. Tervise taoline biomeditsiiniline tähendus võimaldab keskenduda haiguse põhjuste väljaselgitamisele ja on äärmiselt oluline meditsiinivaldkonna arengu ja edusammude hindamiseks (Larson, 1999; Wade, Halligan, 2004). Maailma terviseorganisatsiooni (World Health Organization, WHO) tuntud määratlus „Tervis on täieliku füüsilise, vaimse ja sotsiaalse heaolu seisund, mitte üksnes haiguse või puude puudumine“ (WHO, 1946) annab aga mõistele oluliselt laiemat konteksti ja on aluseks tervise sotsiaalsele mudelile (Yuill jt, 2010). See katusmõiste hõlmab mitmeid erinevaid lähenemisviise, mida ühendab arusaam, et tervis (või selle puudumine) ei ole üksnes organismi toimimise, vaid ka seda ümbritsevate keskkondade mõjude summa. Tervis on ühtaegu nii biofüsioloogiline kui ka sotsiaal-kultuuriline nähtus, kus terviseseisund (ja ootused tervisele) sõltuvad nii meie enda lähtekohast ja valikutest kui ka ümbritsevate keskkondade pakutavatest võimalustest.

Selline lähenemine tervisele ja seda mõjutavatele teguritele on omane meie teadustöö valdkonda raamiva sotsiaalepidemioloogia käsitlusala mõistmiseks. Nii epidemioloogia kui ka kitsamalt sotsiaalepidemioloogia kohta käib hulk erinevaid ja ajas muutunud määratlusi (Frérot jt, 2018). Üldistatult on sotsiaalepidemioloogia fookuses tervise ja haiguste muistrid, nende sotsiaalsed mõjurid ning nende omavaheliste seoste mehhanismid rahvastikus. Sotsiaalepidemioloogilised uuringud aitavad mõista, kuidas inimeste käitumine, keskkonnategurid, sotsiaalne staatus ja majanduslikud tingimused mõjutavad terviseriske ning nende jagunemist rahvastikus. Neid tervist ühel või teisel moel mõjutavaid meditsiiniväliseid tegureid nimetatakse sotsiaalseteks tervisemõjuriteks (ingl *social determinants of health*).

Sotsiaalseid tervisemõjureid võib laias tähenduses mõista kui tingimusi, millesse me sündime ning milles kasvame, elame, töötame ja vananeme (WHO, 2008). Selle käsitluse järgi (vt joonis 1) mõjutab sotsiaalmajanduslik staatus tervise-

tulemeid vahetult võimaluste erinevuse kaudu. Madala sotsiaalmajandusliku staatusega kaasneb vähem ressursse ning seetõttu puututakse suurema tõenäosusega kokku ebasoodsate elu- ja tööttingimustega. Kaudsed mõjud avalduvad valikute piiratuse kaudu: madalama sotsiaalmajandusliku staatusega inimestel on sageli piiratum ligipääs tervislikele valikutele, nagu näiteks toit, piisav kehaline aktiivsus ja vaimset tervist hoidev puhkus. Majanduslik elujärg mõjutab ka arstiabi kättesaadavust, abi kvaliteeti ja ulatust. Käsitlus osutab ka sellele, et nii individuaalsed tervisemõjurid kui ka neist mõjutatud käitumismustrid paigutuvad laiemate sotsiaalsete, majanduslike ja poliitiliste tegurite konteksti, kus samad mõjurid võivad eri ühiskondades kanda hoopis erineva ulatusega rolle. Viimane aspekt on ühtlasi põhjenduseks, miks on vaja teha sotsiaalseid tervisemõjureid käsitlevaid teadusuuringuid eri riikides ja eri aegadel.



**Joonis 1.** Sotsiaalsed tervisemõjurid, kohandatud Solar, Irwin (2010) järgi.

Sotsiaalsed tervisemõjurid mõjutavad inimeste kogemusi ja sündmusi läbi kogu elu ning seetõttu on elukaare perspektiiv (ingl *life-course perspective*) (Jones jt, 2019) oluline raamistik sotsiaalsete tervisemõjurite uurimiseks. Elukaare perspektiiv pakub erinevaid lähenemisviise, et selgitada terviseriskide kujunemist elu eri etappides. Näiteks keskendub „kriitiliste perioodide“ hüpotees varase ea (sh sünnieelsele) ekspositsioonile, mil lapse edasine kognitiivne ja füüsiline areng võib eri riskidest eriti ohustatud olla (Berkman, 2009). Kuna enamiku krooniliste haiguste etioloogiline periood on aga pikk, siis osutab „kumulatiivse ekspositsiooni“ hüpotees, et enamik täiskasvanuea tervisetulemitest on elu jooksul kuhjunud mõjude summaarne tagajärg. Neid lähenemisi ühildab „sotsiaalse trajektoori“ hüpotees, mis loob seoseahela lapseea ekspositsioonist täiskasvanuea ekspositsiooni, millest viimane omakorda mõjutab vahetut haigusrisiki.

Elukaare perspektiivi rakendamine sotsiaalsete tervise mõjurite uurimisel võimaldab mõista, kuidas näiteks haridus, töötingimused ja sissetulek mõjutavad tervist eri eluetappidel. Näiteks võib lapsepõlves kogetud materiaalne puudus mõjutada haridusteed, madalam haridustase omakorda piirata juurdepääsu headele töökohtadele, mis võib viia väiksema sissetulekuni täiskasvanuna ning piiratud ressursidele vanas eas.

Rahvastiku tasandil saabki tervisest mõelda kui ressursist, mis ei jagune ühetaoliselt. Sotsiaalepidemioloogia keskne uurimisteema on tervise ebavõrdsus ehk olukord, kus mistahes tervisenäitajate puhul ilmneb süstemaatiline erinevus mõne ühiskondlikku kuuluvust märkiva tunnuse alusel ühe rühma kasuks ja teise kahjuks. On ootuspärane, et inimeste tervise seisund ei ole rahvastikus ühetaoline. Selle variatsioonid inimeste elukoha, ameti, haridustaseme ja sissetuleku, aga ka soo, vanuse ja rahvuse ning paljude teiste ühiskondlike läbilõigete järgi peegeldavad ühiskondlikku ebaõiglust ning muudavad selle ka sotsiaalseks probleemiks.

Tervise ebavõrdsus on olemuselt universaalne nähtus, milles madalam ühiskondlik positsioon on enamasti seotud ka kehvemate tervisetulemitega. Tervise ebavõrdsuse ilmingutele on pakutud erinevaid teoreetilisi selgitusi, mis seovad nii käitumuslikke kui majanduslikke tegureid (Braveman, Gottlieb, 2014). Nii sõltub tervise ebavõrdsus lisaks käitumuslikele valikutele (ning neid suunavatele normidele ja väärtustele) ka ressurside jaotusest ühiskonnas. Teadmised, raha, võim, kontaktid ja oskused on kapital, mida saab rakendada terviseriskide vältimiseks või kahjude vähendamiseks. Ressurside nappus vähendab valikuid ning tuleb valida olemasolevate võimaluste vahel. Teisalt osutab olemasolev tõendus üheselt ka sellele, et ebasoodsa sotsiaalse staatusega seotud tegurite kuhjumine suurendab tervist kahjustavate käitumiste riski ja vähendab ühtlasi tõenäosust käitumise muutuseks.

Eelnevalt tutvustatud sotsiaalsete tervise mõjurite ja tervise ebavõrdsuse temaatikat ühendab konteksti ja aja olulisus. Ühiskonnad ei ole staatilised, vaid muutuvad ajas omasoodu kulgeva arengu, kujundatud poliitikate ja väliste sündmuste (kriiside) mõjul. Ühiskondlike muutustega kaasnevad sageli kompleksed protsessid, mille käigus tervise mõjurite ja -tulemite senised demograafilised ja sotsiaalmajanduslikud mustrid võivad muutuda. Selles ülevaates käsitletav artiklisari koondab 23 perioodil 2019–2022 avaldatud teadusartiklit, mis käsitlesid viimase 30 aasta vältel toimunud mastaapsete ühiskondlike muutuste ja kriiside mõju rahvastiku tervisele ja tervise ebavõrdsusele Eestis (sh rahvusvahelises võrdluses). Fookus on uue sajandi esimese aastakümne (2000–2009, nn nullindate) keskpaiga kiire majanduskasvu ja järgnenud majanduskriisi tervise mõjul, kuid vaadeldakse ka 1990. aastate üleminekuperioodi ja äsjase COVID-19 pandeemia mõju tervisele. Artikliseeria kirjeldab mitmeid elukäigupõhiseid riskitegureid, mis koos viimaste aastakümnete tervisekäitumise trendide ja

tervise ebavõrdsuse muutuste käsitlesega pakub sissevaadet Eesti rahvastiku tervisesse ühiskondlike muutuste kontekstis.

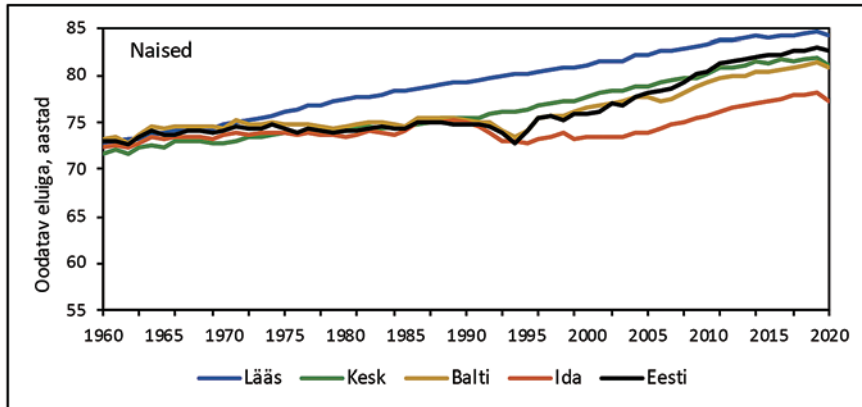
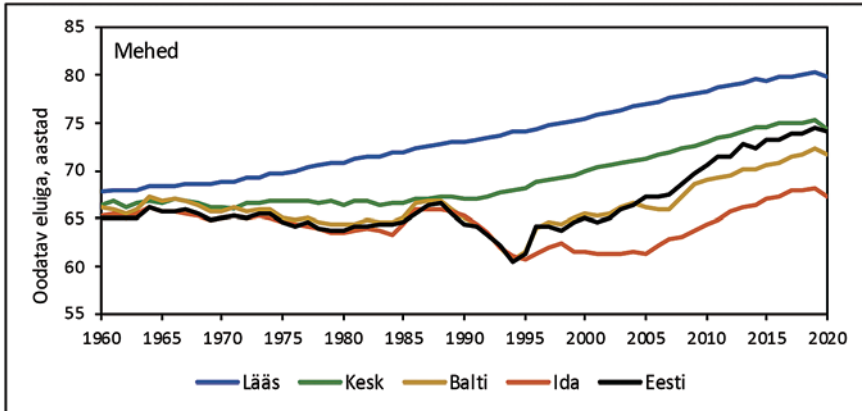
## Geopoliitika ja Euroopa terviselõhe

Tervis ja majanduslik jõukus käivad enamasti käsikäes. Kõrvutades riikide sisemajanduse kogutoodangut ja keskmist oodatavat eluiga ühel ja samal ajamomendil, näitas Samuel Preston 1975. aastal oma klassikaks saanud artiklis, et jõukamates riikides elavad inimesed kauem kui vaesemates riikides (Preston, 1975). Iga järgnev kümnend tõi samaväärse rahvusliku sissetuleku korral kaasa kõrgema eluea võrreldes varasemaga, aga samas suurema sissetuleku puhul oodatava eluea kasvutempo pidurdus. Ajaline nihe oli seletatav rahvatervishoiu-alase teadmuse (hügieen, toitumine, kirjaoskus) ja tervishoiu-alaste uuenduste (antibiootikumid, vaktsiinid, uued tehnoloogiad) ülevõtmisega arenenumatest riikidest niipea, kui majanduslik olukord seda võimaldas.

Enne kuuekümnendaid toimunud muutused oodatavas elueas seonduvad pigem nakkushaiguste kontrolliga. Hilisematel aastatel mõjutas progressi põhiliselt südamehaigustesse suremuse vähenemine, mis kaasnes rahvusliku sissetuleku kasvuga (Mackenbach, Looman, 2013). Samaaegselt, st 1960-ndate algusest hakkas Euroopa riikide vahel hargnema terviselõhe (vt joonis 2), jättes ühele poole demokraatliku lääne ja teisele poole Nõukogude Liidu mõjusfääris olnud autoritaarse ida (Mackenbach, 2013). Ajendatud süvenevast majanduslikust mahajäämusest ja sellega kaasnenud tehnoloogilisest seisakust, suutmatusest ümber orienteeruda krooniliste haiguste ennetusele, olimestressist ja mitte vähem sügavalt juurdunud alkoholismist, stagneerus oodatava eluea kasv paljudes Ida-Euroopa riikides, mis oli tugevaks kontrastiks eluea stabiilsele kasvule Lääne-Euroopas. Ida ja lääne vahelise terviselõhe (ingl *East-West health divide* või *East-West mortality divide*) markantseimaks näiteks olid tollased Nõukogude Liidu vabariigid, sh Eesti. Mahajäämus oli tuntav ka ülejäänud idabloki riikides (Bobak, Marmot, 1996).

Sel perioodil suurenes oluliselt ka lõhe meeste ja naiste oodatavas elueas. Aastaks 1994 oli Eesti meeste oodatav eluiga sünnil 12 aasta võrra lühem kui naistel. See sooline erinevus oli poole suurem kui meist lääne ja põhja poole jäävates riikides (World Bank, 2023). Nõukogude Liidu lagunemisega kaasnenud laiaulatuslikud poliitilised, majanduslikud ja sotsiaalsed muutused 1990-ndate alguses töid neis riikides kaasa rahuaja suurima tervisekriisi. Ajavahemikus 1988–1994 vähenes Eesti meeste oodatav eluiga kuus aastat ja naistel kaks aastat (World Bank, 2023). Hinnanguliselt tõi üleminekuaastate kriis kaasa umbes kolm miljonit liigset surmajuhtu regioonis (Stuckler jt, 2009). Erinevad arengutrajektoord Nõukogude Liidu lagunemise järel peegeldusid taasiseseisvunud riikide oodatava eluea muutustes juba 1990-ndate teisest poolest alates. Eluea kiire kasv pärast sajandivahetust on toonud Balti riigid oodatava eluea võrdluses oluliselt

lähemale Euroopa keskmisele. COVID-19 pandeemia tõi kaasa eluea lühiajalise vähenemise enamikus Euroopa riikides, ehkki languse ajastus oli riigiti erinev. 2021. aastal oli Eestis meeste keskmine oodatav eluiga 72,7 aastat ja naistel 81,4 aastat. Vastavad näitajad Leedus olid 69,5 ja 78,8 aastat ning Lätis 68,2 ja 78,0 aastat, samas kui Euroopa Liidu 27 liikmesriigi keskmised näitajad olid vastavalt 77,2 ja 82,8 aastat (Eurostat, 2023).



**Joonis 2.** Keskmine oodatav eluiga sünnihetkel Euroopa riikides, 1960–2020 (World Bank, 2023).

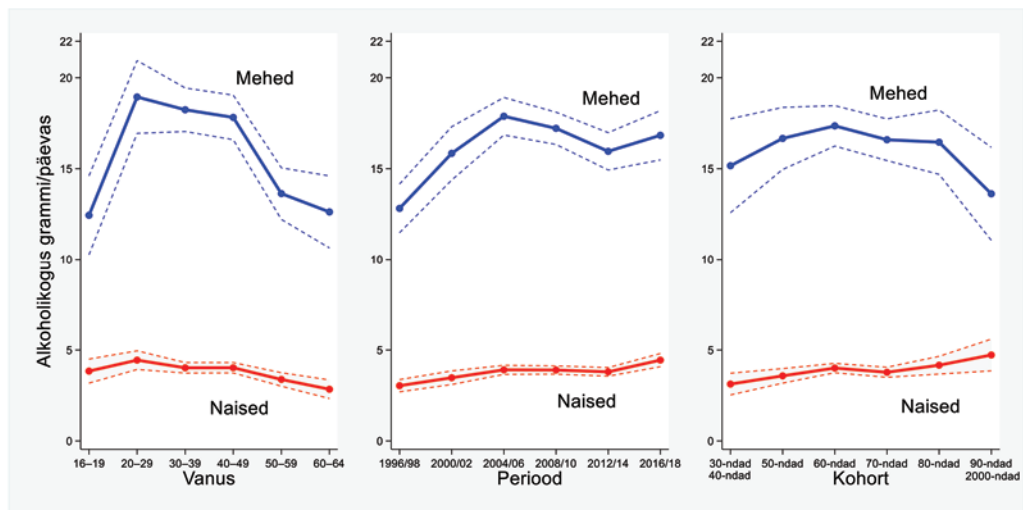
Lääs: Soome, Rootsi, Taani, Island, Iirimaa, Ühendkuningriik, Holland, Austria, Belgia, Šveits, Saksamaa, Portugal, Hispaania, Itaalia, Prantsusmaa, Malta, Kreeka;  
 kesk: Tšehhi, Slovakkia, Poola, Ungari, Sloveenia;  
 Balti: Eesti, Läti, Leedu;  
 ida: Venemaa, Valgevene, Ukraina.

## Elukaare vaade tervise mõjuritele

Viimase 60 aasta tervisenäitajate muutumise lahtimõtestamine aitab mõista praeguste rahvastikurühmadele omaste käitumisnormide ja praktikate kujunemist elukaare perspektiivis. Riskitegurite muutusi sõltuvalt vanusest, kalendriaastast ja sünnikohordist võimaldab analüüsida vanuse-perioodi-kohordi regressioonipõhine meetod. Kasutades täiskasvanud rahvastiku tervisekäitumise uuringu andmeid, hindasime meeste ja naiste alkoholitarbimist (grammi/päevas) aastatel 1996–2018 (Baburin jt, 2021). Võrreldes naistega on meeste alkoholitarbimine ülekaalukalt suurem (vt joonis 3). Eriti suur on see noorematel ja keskealistel meestel, kuid vanuse suurenedes väheneb tarbimine nii meestel kui naistel. Naiste alkoholitarbimine on ajas pidevalt suurenenud. Meeste alkoholitarbimine oli suurim nullindate keskel, aga langes märgatavalt selle kümnendi teises pooles.

Sünnikohortide võrdlus näitab, et peale 1980-ndaid sündinud meeste alkoholitarbimine on järsult langenud, samas kui sama põlvkonna naistel alkoholitarbimine kasvab. Meeste puhul on alkoholitarbimine suurim 1950-ndatel ja 1960-ndatel sündinud kohortidel ehk neil, kelle alkoholitarbimise tavad ja normid kujunesid välja 1970-, 1980-, ja 1990-ndatel. Siis olid nad 20-ndates ja 30-ndates eluaastates, mis on elukaare perspektiivis alkoholitarbimise kõrgaeg. Need põlvkonnad olid kõige haavatavamad 1990-ndate üleminekuaja kriisis (Karanikolos jt, 2017). Alkoholitarbimist on võimalik mõjutada nii majanduslike kui ka alkoholi kättesaadavust reguleerivate meetmetega, nagu kinnitas meie osalusel tehtud alkoholipoliitika analüüs Balti riikides ja Poolas (Rehm jt, 2022).

Terviseteadlikkuse kasvu, tõhusate poliitikameetmete ja rahvusvaheliste kokkulepete raamistikus on suitsetamise levimus arenenud riikides praeguseks oluliselt

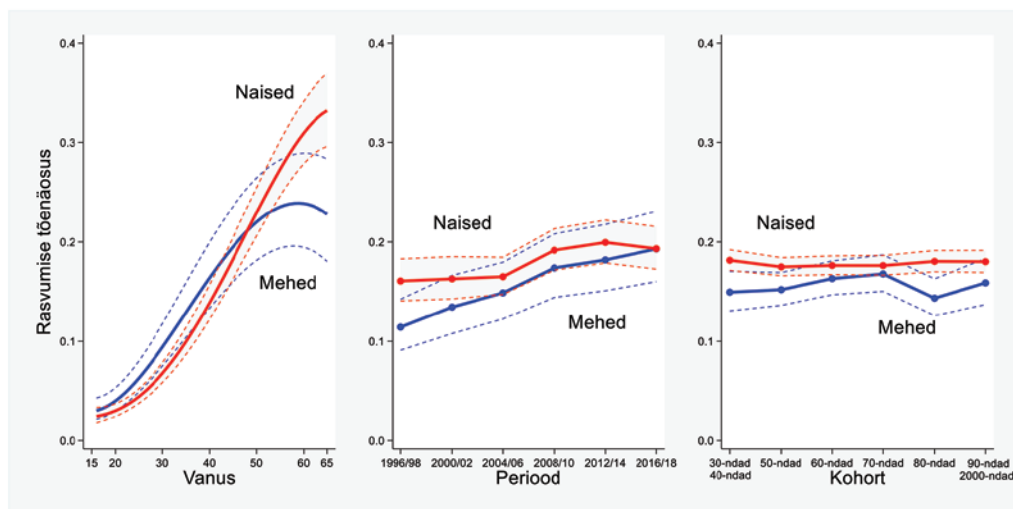


**Joonis 3.** Alkoholitarbimine (pidev joon) sõltuvalt vanusest, perioodist ja sünnikohordist koos 95% usaldusvahemikuga (katkendlik joon).

langenud. Tubakaepideemia (ingl *tobacco epidemic*) käsitluses on nii suitsetamise alustamisel kui ka lõpetamisel esirinnas mehed ja kõrgemalt haritud, naised ja madalama haridusega isikud järgnevad mõningase ajalise vahega (Pärna jt, 2014). Tubakaepideemia progresseerumine seletab ka paljude tubakasõltuvate surmade ajalist muutumist meeste ja naiste, kõrge ja madala haridusega isikute võrdluses. Võrdlusuuringuga 11 Euroopa riigi andmetel näitasime, et nooremates sünnikohortides on meestel suitsetamisega seotud suurem vähenenud nii kõrgema kui ka madalama haridusega rühmades, naistel ainult kõrgema haridusega rühmades. Suitsetamine kui suuremuse ebavõrdsuse suurim mõjutegur on tähtsust kaotamas meestel. Naistel võib aga suitsetamise panus suuremuse ebavõrdsusesse kasvada (Long jt, 2021).

Suitsetamise kahjulike mõjude vähendamisel on oluline koht riiklikul tubakapoliitikal. Eestis vähenes passiivne suitsetamine mitteduitsetajate hulgas aastatel 1996–2016, näidates vastavate regulatsioonide tõhusust. Samas oli passiivse suitsetamise risk suurem noorematel, muust rahvusest ning madala hariduse ja sissetulekuga isikutel (Reile, Pärna, 2019).

Suitsetamise levimus on paljudes riikides langenud. Asemele on tulnud uus elustiilist lähtuv tervisemõjur ülekaalususe ja rasvumise näol. Globaalses perspektiivis on suurenev ülekaalusus ja rasvumine saavutanud epideemia mõõtmed (Ng jt, 2014). Sama probleem kimbutab ka Eestit: kui 2002. aastal oli ülekaalus või rasvunud 44% 16–64-aastastest meestest ja 39% sama vanadest naistest, siis 2022. aastal juba 60% meestest ja 45% naistest (Tervise Arengu Instituut, 2023). Vanuse-perioodi-kohordi meetodil tehtud analüüsiga näitasime, et ülekaalususe ja rasvumise tõenäosuses ei oma sugu samaväärset rolli kui alkoholitarbimisel (Reile jt, 2020). Kui meestel hakkab rasvumise tõenäosus pärast 50. eluaastat



**Joonis 4.** Rasvumise tõenäosus (pidev joon) sõltuvalt vanusest, perioodist ja sünnikohordist koos 95% usaldusvahemikuga (katkendlik joon).



langema, siis naistel jätkub rasvumise tõenäosuse suurenemine ka pärast seda (vt joonis 4). Ülekaalusisus ja rasvumine on Eestis olnud kasvutrendis aastatel 1996–2018, eriti meeste puhul. Perioodiefektina näitasid tulemused, et ülekaalusisus süvenes nullindate keskel, mil Eestis oli kiire majanduskasvu periood.

### **Kriiside tervisemõjud**

Uue sajandi esimese kümnendi lõpu globaalne majanduskriis tõi akadeemilise huvi keskmesse tagasi majanduse tsüklilisuse ja selle võimalikud mõjud tervisele. Seosed kiirete ühiskondlike muutuste ja rahvastiku tervise vahel on keerukad ja kohati vastuolulised ning kõik kriisid on omanäolised.

Positiivne seos majandusarengu ja eluea kasvu vahel ei pruugi arenenud riikides kehtida kiire majanduskasvu perioodil. Kasutades pikkade aegridade andmeid Ameerika Ühendriikides, Inglismaal ja Walesis, näitas Tapia Granados (2005, 2012), et suurem langus pidurdus majandusbuumi ajal ja kiirenes majanduskriisi tingimustes. Võimalikud seletused suuremuse suurenemisele majanduskasvu perioodil võivad olla nii materiaalsed kui käitumuslikud ja ka psühhosotsiaalsed. Näiteks võib liiklustiheduse ja tööstuse kasv suurendada suuremust vigastuste ja õnnetuste läbi, suurema stressi tõttu võib langeda immuunsuskaitse, samuti võib väheneda uneaeg ja sotsiaalne suhtlus. Samas võivad kasvanud sissetulekud suurendada tubaka, alkoholi ning küllastunud rasvade tarbimist, mis omakorda võib mõjutada surmariski krooniliste haigustega isikutel (Ruhm, 2007).

Majanduslanguse tingimustes võivad suuremuskordajad väheneda tänu paranenud eluviisile, mis kaasneb sissetulekute vähenemisega või õhusaaste ja liikluse kahenemisega, samuti on inimestel rohkem vaba aega (Catalano jt, 2011; Neumayer, 2004; Ruhm, 2005). Mitmed teised uuringud on näidanud vastupidiselt, et majanduslangus ja suur töötuse määr võivad suurendada suitsiidiriski (Norström, Grönqvist, 2015; Ruhm, 2000). Meie endi lähiminevik näitas, kuidas üleminekuaja kriisis suurenes järsult suuremuse peaaegu kõigi peamiste surmapõhjuste lõikes (v.a vähisuremus), sh surmad vigastuste ja mürgistuste läbi (Leon jt, 1997). Üleminekuaja tervisekriisi mastaapsust põhjustasid ühelt poolt majanduslangus ja tööpuuduse kasv, säästudest ilmajäämine, pea olematud sotsiaalsed garantiid, aga ka kohanemiskasv uute oludega, kõrvalejätetus ning lüngad seadusandluses, mis puudutasid nii õigusriiki kui ka tervist kahjustavate toodete müüki ja tarbimist. Viimast ei jätnud kasutamata ei rahvusvahelised ega ka kodumaised tootjad, kes nägid uut ja paljulubavat turgu oma toodetele. Liberaalne alkoholiturg pakkus odavat argimurede leevendust neile, kelle tarbimismustrid olid kujunenud aastakümned tagasi. Ajavahemikus 1990–2000 vähenes suuremuse kõrgema haridusega isikutel, kuid suurenes kesk- ja madala haridusega isikutel. Tulemusena kasvas hariduslik ebavõrdsus suuremuses hüppeliselt (Leinsalu jt, 2009).

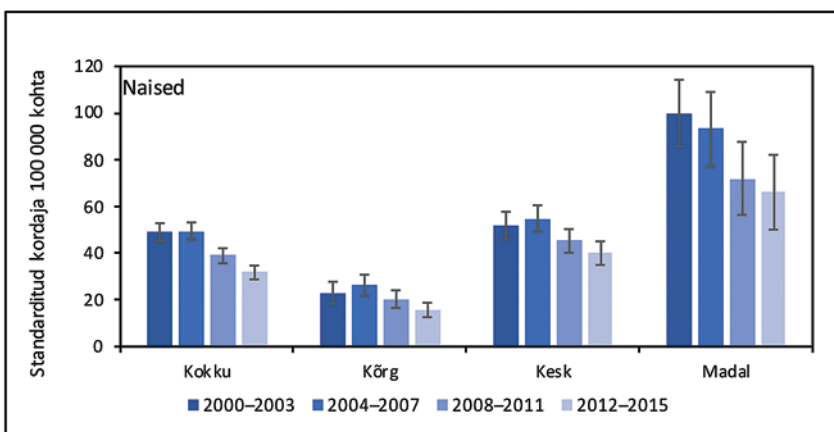
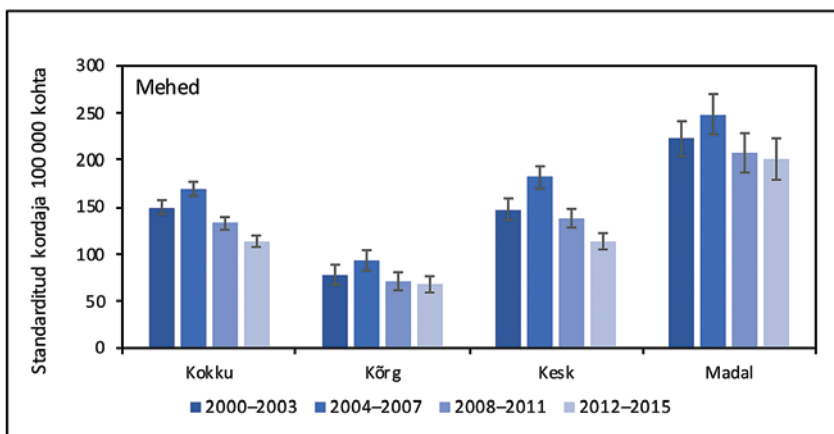
Eestis, nagu ka Lätis ja Leedus, kasvas sisemajanduse kogutoodang aastatel 2000–2007 kiiremini kui enamikus Euroopa riikides (World Bank, 2023).

Enneolematu majanduskasvu taga oli ulatuslik laenu- ja investeerimisboom eluaseme- ja ehitussektoris, mida rahastas väliskapitali suur sissevool (Brixiova jt, 2010). Madal töötuse määr ja kasvanud sissetulekud suurendasid inimeste heaolu ja tarbimist ning kasvatasid perede laenukoormust. Nullindate lõpu majanduskriis tabas Balti riike rängalt. Sisemajanduse kogutoodang inimese kohta langes 2008. ja 2009. aasta vahel enam kui 20%. Võrreldes 2007. aastaga töötuse määr enam kui kolmekordistus 2010. aastaks (World Bank, 2023). Kriis oli siiski suhteliselt lühiajaline ja 2011. aastaks oli majandus jõudnud kriisieelsele tasemele. Lätis ja Leedus oli taastumine mõnevõrra aeglasem.

Selle sajandi esimese kümnendi ulatuslikud majandusmuutused Balti riikides löid omanäolise loodusliku eksperimendi, mis võimaldas uurida kiire majanduskasvu ja järgnenud majanduslanguse mõju tervisele. Eesti, Läti, Leedu ja Soome registripõhistele andmetele tuginenud uuringutsüklis selgitasime nullindate ülikiirete majandusmuutuste mõju põhjusjärgsele suremusele ja suremuse muutustele erineva haridustasemega rahvastikurühmades.

Kiire majanduskasvu tingimustes alanud liiklussurmade vähenemine hoogustus majanduskriisi ajal, seda eriti Balti riikides ja kõrgemalt haritud meeste hulgas, mille tagajärjel kasvas suremuse hariduslik ebavõrdsus liiklussurmades (Stickley jt, 2021b). Majanduskasv kasvatas investeringuid teedehitusse ja soosis turvalisemate sõidukite soetamist neil, kellel selleks vahendeid jätkus, samas kui kriisi ajal vähenes transpordi kasutamine kütusehindade tõttu ning alkoholitarbimise languse tõttu vähenes ka joobes juhtimine.

Alkoholisõltuv suremus suurenes majanduskasvu ajal kõigis neljas uuringusse kaasatud riigis, kuid vähenes või jäi samale tasemele majanduslanguse perioodil. Eestis kajastusid need muutused valdavalt meesrahvastikus (vt joonis 5). Majanduskasvu ajal suurenes alkoholisõltuv suremus enim madala haridusega rühmades, kuid kriisi ajal oli langus suurim kõrgemalt haritud meeste hulgas, mistõttu ka hariduslik lõhe alkoholisõltuvas suremuses suurenes (Stickley jt, 2021a). Alkoholisõltuva suremuse muutused sajandi esimesel kümnendil peegeldavad alkoholitarbimise mustreid, mida näitasime ka vanuse-perioodi-kohordi analüüsil (Baburin jt, 2021). Erinevalt üleminekuaja kriisist vähenes selle kümnendi lõpu majanduskriisi ajal alkoholitarbimine. Alkoholipoliitika mõju analüüs (Rehm jt, 2022) kinnitas, et selle taga oli lisaks kahanenud sissetulekutele ka alkoholihindade märkimisväärne tõus. Majanduskriisi tingimustes kiirenes üldsuremuse vähenemine nii linna- kui ka maapiirkondades kõigis Balti riikides, samal ajal kui suremuse hariduslik ebavõrdsus pigem kahanes. Muutused olid suuremad linnalistes asulates, kus majanduslangus oli sügavam (Leinsalu jt, 2020a). Kokkuvõttes – kriisiajal oodatava eluea kasv pigem kiirenes kui pidurdus (Kristjuhan, Taidre, 2012).



**Joonis 5.** Alkoholisõltuv suuremus koos 95% usaldusvahemikuga haridustasemetel lõikes Eestis, vanus 35–74.

Muutused ühiskonnas võivad mõjutada ka rahvastiku vaimset tervist. Varasem uuring näitas 1990-ndate kriisiga seoses Ida-Euroopa riikides kõrgemat suitsiidisuremust ja ka suuremat ebavõrdsust suitsiidisuremuses (Lorant jt, 2018). Kiire majanduskasvu periood uue sajandi esimese kümnendi keskel tõi kõigis Balti riikides kaasa tööealiste meeste suitsiidisuremuse olulise vähenemise, kusjuures vähenemine oli ulatuslikum kõrgema haridustasemega meestel. Järgnenud majanduskriisi ajal suitsiidisuremuse langus jätkus madalama haridusega meestel, samal ajal kui kõrgharidusega meeste enesetapud mõnevõrra sagenesid (Leinsalu jt, 2020b).

Makromajanduslike muutuste mõju vaimsele tervisele kinnitas depressiooni levimuse pikaajaliste trendide analüüs Eestis. Depressiooni esinemine vähenes majanduskasvu perioodil, kuid suurenes lühiajaliselt majanduskriisi tingimustes ja sarnaselt suitsiidiriskile pigem sotsiaalselt soodsamal positsioonil olevatel

isikutel (Leinsalu jt, 2019). Kuna nullindate kriis oli oma olemuselt laenukriis, võis töökohtade ja sissetulekute kadumine puudutada enim keskklassi, kes nullindate keskel kvalifitseerus eluasemelaenu saajaks.

Enesehinnanguline tervis, mis seob endas nii vaimse kui füüsilise tervise komponendi, näitas majanduskasvu ajal hoogsat paranemist. See protsess peatus majanduskriisi tingimustes (Reile jt, 2014). Hilisemas, aastaid 2016–2018 käsitlevas uuringus leidsime, et vähemalt pooltel töötavatel täiskasvanutel Eestis esines kas depressiooni, üleväsimust, stressi või enesetapumõtteid. Madal sissetulek, noorem vanusrühm ja abielus või partnersuhtes mitteolemine seostusid kõigi nimetatud vaimse tervise probleemide suurema riskiga (Reile, Sisask, 2021). Varasemates, Eesti andmetel põhinenud uuringutes oleme näidanud, et varase lapsepõlvega seonduvad olud võivad mõjutada vaimset tervist ka hilisemas elus, mis omakorda võib mõjutada haavatavust kriiside tingimustes. Uuringud tõdesid, et lapsepõlves kogetud nälg seostus hilisema depressiooniriskiga (Stickley, Leinsalu, 2018), samuti vanemaealiste kõrgema suitsiidi- ja surmamõtete riskiga (Stickley jt, 2018).

Tööhõive ja ametialase positsiooniga seonduvat ebavõrdsust käsitleti detailsemalt Euroopa ja Aasia riikide võrdlusuuringus (Tanaka jt, 2019). Selgus, et sügavate majanduskriisidega seoses on Koreas ja Jaapanis suremuse ebavõrdsus pöördunud kõrgema ametialase positsiooniga meeste kahjuks. Euroopa riikides on aga madala ametialase kuuluvusega meeste suremus jätkuvalt kaks korda suurem kui kõrgemal positsioonil olevatel meestel. Korea ja Jaapani eripära võib tuleneda neis riikides kriisiajal muutunud töökeskkonnast: kõrgema ametipositsiooniga kaasnes rohkem ületunde, suurem vastutus ja stress, samal ajal kui madalamatel ametikohtadel ületunnitööd pigem kärbiti. Samas on Koreas ja Jaapanis madalamatel ametikohtadel rohkem (20%) kõrgema haridusega isikuid võrreldes Euroopa riikidega (10%) (Tanaka jt, 2019).

Erinevalt üleminekuaja kriisist ja nullindate majanduskriisist pakkus teadaolevalt 2019. aasta lõpus Hiinast alguse saanud koroonaviiruse SARS-CoV-2 põhjustatud haiguspuhangust tekkinud COVID-19 pandeemia sootuks teistlaadset väljakutset. Nii Eestis kui ka paljudes teistes riikides kuulutati välja eriolukord ja võeti kasutusele hulk nakkuse tõkestamise meetmeid. Nii pandeemia enda kui ka selle kontrolliks rakendatud ühiskondliku elu piirangutega kaasnes aga ulatuslik mõju nii rahvastiku tervisele kui ka seda kujundavatele sotsiaalsetele ja majanduslikele teguritele. Tänapäevaks on selge, et pandeemia tõttu suurenenud suremuse tagajärjel langes keskmine oodatav eluiga enamikus Euroopa riikides (Eurostat, 2023). Meie rühma osalusel valminud teadustööd illustreeris ka pandeemia mõju vaimsele tervisele ja terviseiga seotud elukvaliteedile Eestis. Pandeemia esimese laine ajal, 2020. aasta aprillis läbiviidud uuringust selgus, et üle poole Eesti elanikest koges tavapärasest suuremat stressi või ärevust. Tajatud stressi või ärevust esines rohkem naistel, noorematel ning Eesti rahvu-

sest ja kehvema tervisega isikutel (Reile jt, 2021). Vaimse tervise probleemide sagenemine pandeemia ajal ning sotsiaal-majanduslik haavatavus selle ühe riskitegurina tõstasid ka hiljutises tervisega seotud elukvaliteeti käsitlevas analüüsis (Tamson jt, 2022).

### **Tervise ebavõrdsuse pikaajalised trendid ja mõjurid**

Üheksakümnendate üleminekuaja kriisi tõttu suurenes suremuse hariduslik ebavõrdsus paljudes Ida-Euroopa riikides (Leinsalu jt, 2009). Võrdlus teiste Euroopa riikidega nullindate alguses näitas, et suremuse ebavõrdsus oli suurem Ida-Euroopa riikides nii absoluutses kui suhtelises arvestuses (Mackenbach jt, 2008). Seda mõjutasid nii alkoholi- kui ka tubakasõltuvad surmad, aga ka surmad, mida saanuks vältida õigeaegse ja kvaliteetse arstiabiga.

Selle sajandi esimesel kümnendil on toimunud väike pööre suremuse ebavõrdsuse vähenemise suunas. Pikaajalises, 17 Euroopa riigi andmeid kaasanud rahvusvahelises võrdlusuuringus näitasime esmakordselt, et viimasel aastakümnel on suremuse hariduslik ebavõrdsus absoluutskaalal mõõdetuna kahanenud mitmes Euroopa riigis (sh Eestis), ennekõike suremuse suurema vähenemise tõttu madalama haridustasemega rühmades. Suhteline ebavõrdsus on samas kasvanud või jäänud samaks (Mackenbach jt, 2018).

Madalama haridusega rühmade suremuse suurema vähenemise põhjuseks on peamiselt südamehaiguste surmade vähenemine. Vaatamata neile edusammudele püsib südamehaigustesse suremuse ebavõrdsus suurem Kesk- ja Ida-Euroopa riikides (Di Girolamo jt, 2020). Südamehaigustesse suremuse vähenemisel ja rahvastiku vananemisel kasvab vähihaigestumus. Kui Euroopas keskmiselt on meestel 32% vähisuremusest ja naistel 16% vähisuremusest seotud haridusliku ebavõrdsusega, siis Ida-Euroopa ja Balti riikides on need osakaalud märgatavalt suuremad, vastavalt 46% ja 24% (Vaccarella jt, 2023). Riikides, kus suremuse hariduslik lõhe on kahanenud enim, panustasid ebavõrdsuse vähenemisse lisaks südamehaigustele ka suitsetamisega seotud surmad (meestel) ja surmad, mis on välditavad tõhusa ravi ja tervishoiuteenuste olemasolul. Tõhusam tervishoiusüsteem aitas ühtlasi tasakaalustada muude suremuse ebavõrdsust süvendavate tegurite mõju (Mackenbach jt, 2019).

Uued analüüsimetodid on võimaldanud täpsemalt hinnata mitmete riskitegurite mõju suremuse ebavõrdsusele. Meie osalusel valminud rahvusvahelises võrdlusuuringus (Mackenbach jt, 2019) leiti, et suitsetamine selgitas meestel 20% ja naistel 19%, sissetulek vastavalt 10% ja 13% ning ülekaalulisus 8% ja 12% keskmise eluea vahest madala ja kõrgema haridusega rühmadel. Eestis on pea kolmandik eeldatava eluea hariduslikest erisustest selgitatav suitsetamisega nii meestel kui ka naistel. Ülekaalulisus ja rasvumine on Eestis olnud kasvutrendis aastatel 1996–2018 nii meestel kui ka naistel (Reile jt, 2020). Teine

Euroopa riikide suremuse ebavõrdsust käsitlev uuring (Long jt, 2021) näitas, et suitsetamine kui suremuse ebavõrdsuse suurim mõjutegur on meestel oma tähtsust kaotamas, kuid naistel võib suitsetamise panus suremuse ebavõrdsusesse kasvada.

Uuringus, mis hõlmas 21 Euroopa riiki, leidsime, et ravi ja tervishoiusüsteemiga seotud välditava suremuse hariduslikku ebavõrdsust esines kõigis Euroopa tervishoiusüsteemides. Ebavõrdsus oli suurem riikides, kus tervishoiusüsteemi iseloomustas rahastuse ja inimressursside piiratus, kõrge omaosalus, tugevad piirangud arstiabi kättesaadavusele ning ennetuse ja ravi kehvem kvaliteet (Rydland jt, 2020). Epilepsia on üks haigustest, mille suremust saab ravi ja tervishoiuga seotud meetmetega vähendada. Hiljutises võrdlusuuringus näitasime, et Balti riikide meeste epilepsiasuremuse enam kui kahekordne ülekaal võrrelduna Soome meestega on põhiliselt tingitud madala haridustasemega meeste kõrge-  
mast epilepsiasuremusest (Stickley jt, 2022).

Madalama haridusega kaasneb lisaks lühemale elueale ka vähem tervena elatud aastaid. Euroopa 15 riigi andmetele tuginenud uuringutes selgus, et haigena elatud aastate hariduslikku ebavõrdsust mõjutas enim madal sissetulek, ülekaalulisus ja isa madalam ametipositsioon (Nusselder jt, 2021). Tervisest tulenevate piiranguteta elada jäänud aastate hariduslikku ebavõrdsust mõjutasid enim madal sissetulek, ülekaalulisus, suitsetamine (meestel) ning elukaare perspektiiviga seonduvalt ka isa madalam ametipositsioon (Valverde jt, 2021).

Tervise ebavõrdsuse pikaajaline püsimine on tekitanud õigustatud küsimuse, kas ja kuidas on võimalik tervise ebavõrdsust üldse vähendada. Põhjamaade kauane praktika sotsiaalse ja majandusliku ebavõrdsuse vähendamisel pole toonud oodatud tulemust tervise ebavõrdsuse vähenemisel. Suhteline ebavõrdsus madala ja kõrgema haridustasemega inimeste suremuskordajates on ka neis riikides pigem kasvanud (Mackenbach, 2017). Võrdlusuuringud on näidanud, et tervise ebavõrdsus on ajas dünaamiline ja riigiti väga erinev. Nende mustrite lahti harutamine võiks pakkuda uusi lahendusi tervise ebavõrdsuse vähendamiseks vajalike sammude tegemiseks.

## **Kokkuvõte**

Uuringutsüklis kasutati küsitluste, registrite ja rahvaloenduste andmeid ja nende omavahelist linkimist. Erinevate andmetike võrdlev kasutamine andis võimaluse hinnata eri andmeallikate sobivust sotsiaalsete tervisemõjurite uurimiseks. Registriandmetele tuginevaid töid toetas metodoloogiline loendusandmetega lingitud ja linkimata surmaandmete võrdlusanalüüs (Jasilionis, Leinsalu, 2021). See uuring näitas, kui võrd oluline on suremuse ebavõrdsuse analüüsil kasutada lingitud andmeid. Linkimata andmete kasutamisega võib kaasneda lugeja/nime-taja viga, mistõttu hinnangud suremuse ebavõrdsuse ja selle muutuste kohta

võivad olla kallutatud. Sotsiaalsete terviseriskide hindamine eeldab edaspidi lisaks küsitlustele olemasolevate registrite ja andmebaaside senisest suuremat riskasutust, mis võimaldaks aja- ja kuluefektiivselt jälgida tervisemustrite muutusi ajas ja selgitada põhjuslikke seoseid.

Sotsiaalepidemioloogia on piiriteadus, mille edasiseks arenguks ja sotsiaalsete tervisemõjurite paremaks mõistmiseks on oluline erinevate teadusvaldkondade ja uurimismetoodikate kombineerimine. Hiljutine kogemus Eesti rahvastiku vaimse tervise uuringust (RVTU) (Konstabel jt, 2022) andis tõendust, et selline koostöö toimib ja on tulemuslik ja et Eestis on olemas arvestatav potentsiaal sotsiaalepidemioloogilisteks uuringuteks.

Uurimisrühma teadustöö tulemusena saadi uusi teadmisi ühiskondlike muutuste ja kriiside mõjust rahvastiku tervisetulemitele ning selle variatsioonidest erinevates demograafilistes ja sotsiaal-majanduslikes rühmades. Artikliseeria kirjeldab mitmeid elukäigupõhiseid riskitegureid, mis koos tervikvaatega viimaste aastakümnete tervise ebavõrdsuse ja tervisekäitumise trendidele panustavad tõendus põhise tervise- ja sotsiaalpoliitika kujundamisse. Tulemused aitavad ühtlasi kaasa epidemioloogia ja rahvatervishoiu positsiooni tugevnemisele ühiskonnas ning loovad alusteadmise ühiskondlikust ebavõrdsusest tuleneva tervisekao vähendamiseks vajalikeks sammudeks.

## VIITED

- Baburin, A., Reile, R., Veideman, T., Leinsalu, M. 2021. Age, period and cohort effects on alcohol consumption in Estonia, 1996–2018. *Alcohol and Alcoholism*, 56(4), 451–459, <https://doi.org/10.1093/alcac/agaa115>
- Berkman, L. F. 2009. Social epidemiology: Social determinants of health in the United States: Are we losing ground? *Annual Review of Public Health*, 30, 27–41, <https://doi.org/10.1146/annurev.publhealth.031308.100310>
- Bobak, M., Marmot, M. 1996. East-West mortality divide and its potential explanations: Proposed research agenda. *BMJ*, 312(7028), 421–425, <https://doi.org/10.1136/bmj.312.7028.421>
- Braveman, P., Gottlieb, L. 2014. The social determinants of health: It's time to consider the causes of the causes. *Public Health Reports*, 129(suppl 2), 19–31, <https://doi.org/10.1177/00333549141291s206>
- Brixiova, Z., Vartia, L., Wörgötter, A. 2010. Capital flows and the boom-bust cycle: The case of Estonia. *Economic Systems*, 34, 55–72, <https://doi.org/10.1016/j.ecosys.2009.11.002>
- Catalano, R., Goldman-Mellor, S., Saxton, K., Margerison-Zilko, C., Subbaraman, M., LeWinn, K., Anderson, E. 2011. The health effects of economic

decline. *Annual Review of Public Health*, 32, 431–450, <https://doi.org/10.1146/annurev-publhealth-031210-101146>

Di Girolamo, C., Nusselder, W. J., Bopp, M., Bronnum-Hansen, H., Costa, G., Kovacs, K., Leinsalu, M., Martikainen, P., Pacelli, B., Rubio Valverde, J., Mackenbach, J. P. 2020. Progress in reducing inequalities in cardiovascular disease mortality in Europe. *Heart*, 106(1), 40–49, <https://doi.org/10.1136/heartjnl-2019-315129>

Eurostat. 2023. Statistics Europe. <https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/tsp00205/default/table?lang=en> (vaadatud 15.03.2023).

Frérot, M., Lefebvre, A., Aho, S., Callier, P., Astruc, K., Aho Glélé, L. S. 2018. What is epidemiology? Changing definitions of epidemiology 1978–2017. *PLoS One*, 13(12), e0208442, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0208442>

Jasilionis, D., Leinsalu, M. 2021. Changing effect of the numerator-denominator bias in unlinked data on mortality differentials by education: Evidence from Estonia, 2000–2015. *Journal of Epidemiology & Community Health*, 75(1), 88–91, <https://doi.org/10.1136/jech-2020-214487>

Jones, N. L., Gilman, S. E., Cheng, T. L., Drury, S. S., Hill, C. V., Geronimus, A. T. 2019. Life course approaches to the causes of health disparities. *American Journal of Public Health*, 109(S1), S48–S55, <https://doi.org/10.2105/ajph.2018.304738>

Karanikolos, M., Adany, R., McKee, M. 2017. The epidemiological transition in Eastern and Western Europe: A historic natural experiment. *European Journal of Public Health*, 27(suppl 4), 4–8, <https://doi.org/10.1093/eurpub/ckx158>

Konstabel, K., Tulviste, J., Laidra, K., Havik, M., Reile, R., Leinsalu, M., Murd, C., Tamson, K., Panov, L., Sultson, H., Kreegipuu, K., Uusberg, A., Akkerman, K., Kasekamp, G., Ainsaar, M., Roots, A., Nahkur, O., Maasing, J., Bruns, J., Mürsoo, A., Tiitus, L., Kõiv, K., Lehto, K. 2022. Eesti rahvastiku vaimse tervise uuring. Lõpparuanne. Tervise Arengu Instituut, Tartu Ülikool, Tallinn, Tartu. <https://tai.ee/et/valjaanded/eesti-rahvastiku-vaimse-tervise-uuring-lopparuanne> (vaadatud 15.04.2023).

Kristjuhan, U., Taidre, E. 2012. The last recession was good for life expectancy. *Rejuvenation Research*, 15(2), 134–135, <https://doi.org/10.1089/rej.2011.1253>

Larson, J. S. 1999. The conceptualization of health. *Medical Care Research and Review*, 56(2), 123–136, <https://doi.org/10.1177/107755879905600201>

Leinsalu, M., Stirbu, I., Vagero, D., Kalediene, R., Kovacs, K., Wojtyniak, B., Wroblewska, W., Mackenbach, J. P., Kunst, A. E. 2009. Educational inequalities in mortality in four Eastern European countries: Divergence in trends during the post-communist transition from 1990 to 2000. *International Journal of Epidemiology*, 38(2), 512–525, <https://doi.org/10.1093/ije/dyn248>



- Leinsalu, M., Reile, R., Stickley, A. 2019. Economic fluctuations and long-term trends in depression: A repeated cross-sectional study in Estonia 2004–2016. *Journal of Epidemiology & Community Health*, 73(11), 1026–1032, <https://doi.org/10.1136/jech-2018-211939>
- Leinsalu, M., Baburin, A., Jasilionis, D., Krumins, J., Martikainen, P., Stickley, A. 2020a. Economic fluctuations and urban-rural differences in educational inequalities in mortality in the Baltic countries and Finland in 2000–2015: A register-based study. *International Journal for Equity in Health*, 19(1), 223, <https://doi.org/10.1186/s12939-020-01347-5>
- Leinsalu, M., Baburin, A., Jasilionis, D., Krumins, J., Martikainen, P., Stickley, A. 2020b. Macroeconomic fluctuations and educational inequalities in suicide mortality among working-age men in the Baltic countries and Finland in 2000–2015: A register-based study. *Journal of Psychiatric Research*, 131, 138–143, <https://doi.org/10.1016/j.jpsychires.2020.09.009>
- Leon, D. A., Chenet, L., Shkolnikov, V. M., Zakharov, S., Shapiro, J., Rakhmanova, G., Vassin, S., McKee, M. 1997. Huge variation in Russian mortality rates 1984–94: Artefact, alcohol, or what? *The Lancet*, 350(9075), 383–388, [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(97\)03360-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(97)03360-6)
- Long, D., Mackenbach, J., Martikainen, P., Lundberg, O., Bronnum-Hansen, H., Bopp, M., Costa, G., Kovacs, K., Leinsalu, M., Rodriguez-Sanz, M., Menvielle, G., Nusselder, W. 2021. Smoking and inequalities in mortality in 11 European countries: a birth cohort analysis. *Population Health Metrics*, 19(1), 3, <https://doi.org/10.1186/s12963-021-00247-2>
- Lorant, V., de Gelder, R., Kapadia, D., Borrell, C., Kalediene, R., Kovacs, K., Leinsalu, M., Martikainen, P., Menvielle, G., Regidor, E., Rodriguez-Sanz, M., Wojtyniak, B., Strand, B. H., Bopp, M., Mackenbach, J. P. 2018. Socioeconomic inequalities in suicide in Europe: The widening gap. *The British Journal of Psychiatry*, 212(6), 356–361, <https://doi.org/10.1192/bjp.2017.32>
- Mackenbach, J. P. 2013. Political conditions and life expectancy in Europe, 1900–2008. *Social Science & Medicine*, 82, 134–146, <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2012.12.022>
- Mackenbach, J. P. 2017. Nordic paradox, Southern miracle, Eastern disaster: Persistence of inequalities in mortality in Europe. *European Journal of Public Health*, 27(suppl 4), 14–17, <https://doi.org/10.1093/eurpub/ckx160>
- Mackenbach, J. P., Looman, C. W. 2013. Life expectancy and national income in Europe, 1900–2008: An update of Preston's analysis. *International Journal of Epidemiology*, 42(4), 1100–1110, <https://doi.org/10.1093/ije/dyt122>
- Mackenbach, J. P., Stirbu, I., Roskam, A. J., Schaap, M. M., Menvielle, G., Leinsalu, M., Kunst, A. E., European Union Working Group on Socioeconomic

Inequalities in Health. 2008. Socioeconomic inequalities in health in 22 European countries. *New England Journal of Medicine*, 358(23), 2468–2481, <https://doi.org/10.1056/NEJMsa0707519>

Mackenbach, J. P., Valverde, J. R., Artnik, B., Bopp, M., Bronnum-Hansen, H., Deboosere, P., Kalediene, R., Kovacs, K., Leinsalu, M., Martikainen, P., Menvielle, G., Regidor, E., Rychtarikova, J., Rodriguez-Sanz, M., Vineis, P., White, C., Wojtyniak, B., Hu Y., Nusselder, W. J. 2018. Trends in health inequalities in 27 European countries. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 115(25), 6440–6445, <https://doi.org/10.1073/pnas.1800028115>

Mackenbach, J. P., Rubio Valverde, J., Bopp, M., Bronnum-Hansen, H., Costa, G., Deboosere, P., Kalediene, R., Kovacs, K., Leinsalu, M., Martikainen, P., Menvielle, G., Rodriguez-Sanz M., Nusselder, W. J. 2019. Progress against inequalities in mortality: register-based study of 15 European countries between 1990 and 2015. *European Journal of Epidemiology*, 34(12), 1131–1142, <https://doi.org/10.1007/s10654-019-00580-9>

Mackenbach, J. P., Valverde, J. R., Bopp, M., Bronnum-Hansen, H., Deboosere, P., Kalediene, R., Kovacs, K., Leinsalu, M., Martikainen, P., Menvielle, G., Regidor E., Nusselder, W. J. 2019. Determinants of inequalities in life expectancy: An international comparative study of eight risk factors. *The Lancet Public Health*, 4(10), e529–e537, [https://doi.org/10.1016/S2468-2667\(19\)30147-1](https://doi.org/10.1016/S2468-2667(19)30147-1)

Neumayer, E. 2004. Recessions lower (some) mortality rates: Evidence from Germany. *Social Science & Medicine*, 58(6), 1037–1047, [https://doi.org/10.1016/s0277-9536\(03\)00276-4](https://doi.org/10.1016/s0277-9536(03)00276-4)

Ng, M., Fleming, T., Robinson, M., Thomson, B., Graetz, N., Margono, C., Mullany, E., C. Biryukov, S., Abbafati, C., Abera, S. F., Abraham, J. P., Abu-Rmeileh, N. M., Achoki, T., AlBuhairan, F. S., Alemu, Z. A., Alfonso, R., Ali, M. K., Ali, R., Guzman, N. A., Ammar, W., Anwar, P., Banerjee, A., Barquera, S., Basu, S., Bennett, D., A. Bhutta, Z., Blore, J., Cabral, N., Nonato, I. C., Chang, J. C., Chowdhury, R., Courville, K. J., Criqui, M. H., Cundiff, D. K., Dabhadkar, K. C., Dandona, L., Davis, A., Dayama, A., Dharmaratne, S. D., Ding, E. L., Durrani, A. M., Esteghamati, A., Farzadfar, F., Fay, D. F., Feigin, V. L., Flaxman, A., Forouzanfar, M. H., Goto, A., Green, M. A., Gupta, R., Hafezi-Nejad, N., Hankey, G. J., Harewood, H. C., Havmoeller, R., Hay, S., Hernandez, L., Husseini, A., Idrisov, B. T., Ikeda, N., Islami, F., Jahangir, E., Jassal, S. K., Jee, S. H., Jeffreys, M., Jonas, J. B., Kabagambe, E. K., Khalifa, S. E., Kengne, A. P., Khader, Y. S., Khang, Y. H., Kim, D., Kimokoti, R. W., Kinge, J. M., Kokubo, Y., Kosen, S., Kwan, G., Lai, T., Leinsalu, M., Li, Y., Liang, X., Liu, S., Logroscino, G., Lotufo, P. A., Lu, Y., Ma, J., Mainoo, N. K., Mensah, G. A., Merriman, T. R., Mokdad, A. H., Moschandreas, J., Naghavi, M., Naheed, A., Nand, D., Narayan, K. M., Nelson, E. L., Neuhouser, M. L., Nisar, M. I., Ohkubo, T., Oti, S. O., Pedroza, A., Prabhakaran, D., Roy, N., Sampson, U., Seo, H.,

Sepanlou, S., G. Shibuya, K., Shiri, R., Shiue, I., Singh, G. M., Singh, J. A., Skirbekk, V., Stapelberg, N. J., Sturua, L., Sykes, B. L., Tobias, M., Tran, B. X., Trasande, L., Toyoshima, H., van de Vijver, S., Vasankari, T. J., Veerman, J. L., Velasquez-Melendez, G., Vlassov, V. V., Vollset, S. E., Vos, T., Wang, C., Wang, X., Weiderpass, E., Werdecker, A., Wright, J. L., Yang, Y. C., Yatsuya, H., Yoon, J., Yoon, S. J., Zhao, Y., Zhou, M., Zhu, S., Lopez, A. D., Murray C. J., Gakidou, E. 2014. Global, regional, and national prevalence of overweight and obesity in children and adults during 1980–2013: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet*, 384(9945), 766–781, [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(14\)60460-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(14)60460-8)

Norström, T., Grönqvist, H. 2015. The Great Recession, unemployment and suicide. *Journal of Epidemiology & Community Health*, 69(2), 110–116, <https://doi.org/10.1136/jech-2014-204602>

Nusselder, W. J., Rubio Valverde, J., Bopp, M., Bronnum-Hansen, H., Deboosere, P., Kalediene, R., Kovacs, K., Leinsalu, M., Martikainen, P., Menvielle, G., Regidor, E., Wojtyniak B., Mackenbach, J. P. 2021. Determinants of inequalities in years with disability: An international-comparative study. *European Journal of Public Health*, 31(3), 527–533, <https://doi.org/10.1093/eurpub/ckaa194>

Preston, S. H. 1975. The changing relation between mortality and level of economic development. *Population Studies*, 29(2), 231–248; Uustrükk: *International Journal of Epidemiology*, 2007, 36, 484–490, <https://doi.org/10.1093/ije/dym075>

Pärna, K., Pürjer, M. L., Ringmets, I., Tekkel, M. 2014. Educational differences in cigarette smoking among adult population in Estonia, 1990–2010: Does the trend fit the model of tobacco epidemic? *BMC Public Health*, 14, 709, <https://doi.org/10.1186/1471-2458-14-709>

Rehm, J., Tran, A., Gobina, I., Janik-Konieczny, K., Jiang, H., Kim, K. V., Liutkute-Gumarov, V., Miscikiene, L., Reile, R., Room, R., Stelemekas, M., Stoppel, R., Zatonski, W. A., Lange, S. 2022. Do alcohol control policies have the predicted effects on consumption? An analysis of the Baltic countries and Poland 2000–2020. *Drug and Alcohol Dependence*, 241, 109682, <https://doi.org/10.1016/j.drugalcdep.2022.109682>

Reile, R., Helakorpi, S., Klumbiene, J., Tekkel, M., Leinsalu, M. 2014. The recent economic recession and self-rated health in Estonia, Lithuania and Finland: A comparative cross-sectional study in 2004–2010. *Journal of Epidemiology & Community Health*, 68(11), 1072–1079, <https://doi.org/10.1136/jech-2014-204196>

Reile, R., Baburin, A., Veideman, T., Leinsalu, M. 2020. Long-term trends in the body mass index and obesity risk in Estonia: An age-period-cohort approach. *International Journal of Public Health*, 65(6), 859–869, <https://doi.org/10.1007/s00038-020-01447-7>

- Reile, R., Kullamaa, L., Hallik, R., Innos, K., Kukk, M., Laidra, K., Nurk, E., Tamson, M., Vorobjov, S. 2021. Perceived stress during the first wave of COVID-19 outbreak: Results from nationwide cross-sectional study in Estonia. *Frontiers in Public Health*, 9, 564706, <https://doi.org/10.3389/fpubh.2021.564706>
- Reile, R., Pärna, K. 2019. Exposure to second-hand smoke in the context of tobacco policy changes in Estonia, 1996–2016. *European Journal of Public Health*, 29(4), 772–778, <https://doi.org/10.1093/eurpub/ckz027>
- Reile, R., Sisask, M. 2021. Socio-economic and demographic patterns of mental health complaints among the employed adults in Estonia. *PLoS One*, 16(10), e0258827, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0258827>
- Ruhm, C. J. 2000. Are recessions good for your health? *Quarterly Journal of Economics*, 115(2), 617–650, <https://doi.org/10.1162/003355300554872>
- Ruhm, C. J. 2005. Healthy living in hard times. *Journal of Health Economics*, 24(2), 341–363, <https://doi.org/10.1016/j.jhealeco.2004.09.007>
- Ruhm, C. J. 2007. A healthy economy can break your heart. *Demography*, 44(4), 829–848, <https://doi.org/10.1007/BF03208384>
- Rydland, H. T., Fjaer, E. L., Eikemo, T. A., Huijts, T., Bamba, C., Wendt, C., Kulhanova, I., Martikainen, P., Dibben, C., Kalediene, R., Borrell, C., Leinsalu, M., Bopp M., Mackenbach, J. P. 2020. Educational inequalities in mortality amenable to healthcare. A comparison of European healthcare systems. *PLoS One*, 15(7), e0234135, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0234135>
- Solar, O., Irwin, A. 2010. A Conceptual Framework for Action on the Social Determinants of Health. *Social Determinants of Health Discussion Paper 2 (Policy and Practice)*. World Health Organization, Geneva.
- Stickley, A., Leinsalu, M. 2018. Childhood hunger and depressive symptoms in adulthood: Findings from a population-based study. *Journal of Affective Disorders*, 226, 332–338, <https://doi.org/10.1016/j.jad.2017.09.013>
- Stickley, A., Koyanagi, A., Inoue, Y., Leinsalu, M. 2018. Childhood hunger and thoughts of death or suicide in older adults. *American Journal of Geriatric Psychiatry*, 26(10), 1070–1078, <https://doi.org/10.1016/j.jagp.2018.06.005>
- Stickley, A., Baburin, A., Jasilionis, D., Krumins, J., Martikainen, P., Kondo, N., Leinsalu, M. 2021a. Economic cycles and inequalities in alcohol-related mortality in the Baltic countries and Finland in 2000–2015: A register-based study. *Addiction*, 116(12), 3357–3368, <https://doi.org/10.1111/add.15526>
- Stickley, A., Baburin, A., Jasilionis, D., Krumins, J., Martikainen, P., Kondo, N., Leinsalu, M. 2021b. Macroeconomic changes and educational inequalities in traffic fatalities in the Baltic countries and Finland in 2000–2015: A register-based study. *Scientific Reports*, 11(1), 2397, <https://doi.org/10.1038/s41598-021-81135-5>

Stickley, A., Neligan, A., Baburin, A., Jasilionis, D., Kruminis, J., Martikainen, P., Kondo, N., Sumiyoshi, T., Shin, J. I., Oh, H., Waldman K., Leinsalu, M. 2022. Educational inequalities in epilepsy mortality in the Baltic countries and Finland in 2000–2015. *Scientific Reports*, 12(1), 4597, <https://doi.org/10.1038/s41598-022-08456-x>

Stuckler, D., Basu, S., Suhrcke, M., McKee, M. 2009. The health implications of financial crisis: A review of the evidence. *Ulster Medical Journal*, 78(3), 142–145.

Tamson, M., Reile, R., Sokurova, D., Innos, K., Nurk, E., Laidra, K., Vorobjov, S. 2022. Health-related quality of life and its socio-demographic and behavioural correlates during the COVID-19 pandemic in Estonia. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(15), 9060, <https://doi.org/10.3390/ijerph19159060>

Tanaka, H., Nusselder, W. J., Bopp, M., Bronnum-Hansen, H., Kalediene, R., Lee, J. S., Leinsalu, M., Martikainen, P., Menvielle, G., Kobayashi, Y., Mackenbach, J. P. 2019. Mortality inequalities by occupational class among men in Japan, South Korea and eight European countries: A national register-based study, 1990–2015. *Journal of Epidemiology & Community Health*, 73(8), 750–758, <https://doi.org/10.1136/jech-2018-211715>

Tapia Granados, J. A. 2005. Increasing mortality during the expansions of the US economy, 1900–1996. *International Journal of Epidemiology*, 34(6), 1194–1202, <https://doi.org/10.1093/ije/dyi141>

Tapia Granados, J. A. 2012. Economic growth and health progress in England and Wales: 160 years of a changing relation. *Social Science & Medicine*, 74(5), 688–695, <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2011.11.019>

Tervise Arengu Instituut 2023. Tervisestatistika ja uuringute andmebaas. [https://statistika.tai.ee/pxweb/et/Andmebaas/Andmebaas\\_\\_05Uuringud\\_\\_02TKU\\_\\_04Liikumine/TKU40.px/](https://statistika.tai.ee/pxweb/et/Andmebaas/Andmebaas__05Uuringud__02TKU__04Liikumine/TKU40.px/) (vaadatud 15.04.2023).

Vaccarella, S., Georges, D., Bray, F., Ginsburg, O., Charvat, H., Martikainen, P., Bronnum-Hansen, H., Deboosere, P., Bopp, M., Leinsalu, M., Artnik, B., Lorenzoni, V., de Vries, E., Marmot, M., Vineis, P., Mackenbach, J., Nusselder, W. 2023. Socioeconomic inequalities in cancer mortality between and within countries in Europe: a population-based study. *The Lancet Regional Health – Europe*, 25, 100551, <https://doi.org/10.1016/j.lanep.2022.100551>

Wade, D. T., Halligan, P. W. 2004. Do biomedical models of illness make for good healthcare systems? *BMJ*, 329(7479), 1398–1401, <https://doi.org/10.1136/bmj.329.7479.1398>

Valverde, J. R., Mackenbach, J., Bopp, M., Bronnum-Hansen, H., Deboosere, P., Kalediene, R., Kovacs, K., Leinsalu, M., Martikainen, P., Regidor, E., Strand, B. H., Nusselder, W. 2021. Determinants of educational inequalities in

disability-free life expectancy between ages 35 and 80 in Europe. *SSM – Population Health*, 13, 100740, <https://doi.org/10.1016/j.ssmph.2021.100740>

WHO 1946. Constitution of the World Health Organization. World Health Organization.

WHO 2008. Closing the Gap in a Generation: Health Equity Through Action on the Social Determinants of Health – Final report of the commission on social determinants of health. Retrieved from <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-IER-CSDH-08.1>

World Bank 2023. The World Bank Open Data. <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.CD?view=chart> (vaadatud 15.04.2023).

Yuill, C., Crinson, I., Duncan, E. 2010. Key Concepts in Health Studies. <https://sk.sagepub.com/books/key-concepts-in-health-studies>, <https://doi.org/10.4135/9781446251676>

## **Mall Leinsalu**

Sündinud 19. märtsil 1958 Tartus

1976 Tartu 2. keskkool

1981 Tartu ülikool, meditsiinigeograafia

1996 Karolinska Instituut, Rootsi, rahvatervishoid (MPH)

2005 Stockholmi ülikool, Rootsi, sotsioloogia (PhD)

2013 Stockholmi ülikool, Rootsi, rahvatervishoiu dotsendi kvalifikatsioon

Pärast ülikooli lõpetamist töötanud teadurina eksperimentaalse ja kliinilise meditsiini instituudis (praegune tervise arengu instituut), teaduri ja lektorina Rootsis, Stockholmis Södertörni ülikoolis ja teadurina tervise võrdsuse uuringute keskuses (CHESS) Stockholmi ülikoolis ja Karolinska instituudis. Alates 2020. aastast tervise arengu instituudi juhtivteadur ja samal ajal Södertörni ülikooli lektor ja vanemteadur.

Avaldanud üle 130 teadustöö, millele on viidatud üle 40 000 korra (Google Scholar andmebaas). Tema juhendamisel on kaitsnud üks doktoritöö (sotsioloogia) ja kaks teadusmagistritööd (rahvatervishoid).

## **Rainer Reile**

Sündinud 27. septembril 1984 Võrus

- 2002 Hugo Treffneri gümnaasium
- 2007 Tartu ülikool, sotsioloogia, sotsiaaltöö ja sotsiaalpoliitika (BA)
- 2010 Tartu ülikool, sotsioloogia (MA)
- 2017 Tartu ülikool, sotsioloogia (PhD)
- 2020 Tartu ülikool, infotehnoloogia mitteinformaatikutele (MSc, õpingud pooleli)

Töötanud aastatel 2008–2019 Tartu ülikooli peremeditsiini ja rahvatervishoiu instituudis spetsialisti, projektijuhi ja analüütikuna rahvatervisehoiu ning tervise- tehnoloogiate hindamise valdkonnas. Alates 2018. aastast töötanud tervise arengu instituudi epidemioloogia ja biostatistika osakonnas teaduri, vanemteaduri ning osakonnajuhataja ametikohtadel.

Sotsiaalepidemioloogia valdkonda kuuluva teadustöö põhisuund käsitleb tervise- mõjurite ja tervisetulemite seoseid ning keskendub ebavõrdsuse, tervisekäitumise, elukvaliteedi ning vaimse tervise teemaatikale. Avaldanud üle 50 teadustöö, sh 20 teadusartiklit rahvusvahelistes eelretsenseeritavates teadusajakirjades.

## **Aleksei Baburin**

Sündinud 10. detsembril 1965 Pärnus

- 1984 Tallinna 43. keskkool
- 1992 Tartu ülikool, geograafia
- 1995 Rotterdami Erasmuse ülikool, epidemioloogia (MSc)
- 2005 Tampere ülikool, epidemioloogia (PhD, lõpetamata)
- 2020 Tartu ülikool, meditsiiniteaduste valdkond, peremeditsiini ja rahvatervishoiu instituut (PhD, õpingud pooleli)

Pärast ülikooli lõpetamist töötanud teadurina eksperimentaalse ja kliinilise meditsiini instituudi (praegune tervise arengu instituut) epidemioloogia ja bio- statistika osakonnas ning lektorina Tallinna tehnikaülikoolis ja Tartu ülikoolis.

Avaldanud üle 50 teadustöö, sh 42 teadusartiklit rahvusvahelistes eelretsenseeritavates teadusajakirjades. Tema juhendamisel on kaitstud kaks teadusmagistritööd (rahvatervishoid).



*Teaduspreemia humanitaarteaduste alal tööde tsükli „Tallinna ja Stockholmi keskvõimude poliitilised, sõjalised, õiguslikud ning majanduslikud suhted 16. sajandi teisest poolest kuni 17. sajandi alguseni“ eest*

Enn Küng



Foto: Birgit Püve

## TALLINNA PRIVILEEGIDE KINNITAMISEST LIITUMISEL ROOTSI RIIGIGA 1561. AASTAL

Tallinna ja Eestimaa õiguslikku seisundit Rootsi riigis perioodil 1561–1710 nägid juba kaasaegsed kahest teineteisele selgelt vastanduvast perspektiivist – ühelt poolt Stockholmi, teiselt poolt Eestimaa vaatenurgast. Stockholmis käsitati üle-merevaldusi riigi osana, mis küll erines emamaast poliitiliselt, majanduslikult, sotsiaalselt ja isegi kultuuriliselt, kuid liidetud ala sooviti võimalikult tihedalt integreerida riigiga ning järk-järgult liikuda erisuste kaotamise ehk unifikseerimise poole. Tallinnast ja laiemalt Eestimaalt vaadates nähti provintsi iseseisvana ning seos Rootsi krooniga oli tekkinud ainult kuninga isiku kaudu (Dahlgren, 1993: 15–16; Loit, 2002: 12). Kuningliku majesteedi keskseks ülesandeks peeti provintsi sõjalist kaitset, ajaloolise õiguskorraldusega arvestamist ja majandus-huvide esindamist laiemal rahvusvahelisel areenil.

Historiograafilises plaanis on Tallinna ja Põhja-Eesti aadlike liitumist Rootsi riigiga käsitletud paljudes töodes, kuid pidades esmajoones silmas 16. sajandi keskpaiga Läänemere idaosa sõjalise ja poliitilise ajaloo konteksti (Kruus, 1924: 129–135; Donnert, 1963: 44–48; Rasmussen, 1973: 195–196, 204–207; Klot, 1980: 80; Adamson, 2009: 54; Eesti ajalugu, 2013: 42–43, 185–187; Laidre, 2015: 230–243; Tallinna ajalugu. II, 2019: 27–29). Olulisel kohal on olnud ka Rootsi riigi enda sisemine areng suurriigi poole (Annerstedt, 1868; Andersson, 1935; Arnell, 1937; Andersson, 1951). Vähem on pööratud tähelepanu liitumisega seotud sündmuste käigule Tallinnas 1561. aasta esimesel poolel (Küng, 2011: 88–98; Tarkiainen, 2017: 39–77) ja veelgi tagasihoidlikumalt on tegeletud Tallinna ja Eestimaa liitumise riigiõigusliku tahuga (Rosén, 1946: 229 jj; Thomson, 1968: 4–14; Eng, 1993: 53–61; Loit, 2002: 7–26). Järgnevas essees vaadeldakse Tallinna privileegide kinnitamisega 1561. aastal esile kerkinud probleeme kuningas Erik XIV (võimul 1560–1568) ja linna suhetes.

\* \* \*



**Joonis 1.** Rootsi kuningas Erik XIV (1560–1568). Tundmatu kunstniku maal, 1640. aastad. Tallinna Mustpeade vennaskonna kogu. TLM. Foto: SA Eesti Vabaõhumuuseumi konserveerimis- ja digiteerimiskeskus Kanut.

11. juulil 1561, kui kuningas Erik XIV (joonis 1) Uppsalas toimunud kroonimispidustustel Stockholmi naasis, ootasid Tallinna saadikud – Johan Peppersack, Johan Schmedemann, Jochim Belholt ja Heisso Meier – värsket Rootsi valitsejat Rauaturul. Saadikute hilisema aruande kohaselt peatunud kuningas tallinlaste ees, võtnud kübara peast ja andnud igale mehele kätt (TLA, 230.1.Aa 21a; Briefe, 1873: 411). Kohtumine Stockholmis oli esmakordne. Oma uueks käskijaks oli vana hansalinna raad ning kodanikond valinud Erik XIV juba sama aasta mai alguses ja 6. juunil oli talle antud lõplik truudusvanne. Sellega kinnitati valmisolekut olla Rootsi kuninga alamad (Annertedt, 1868: 37–39; Arnell, 1937: 164–171; Klot, 1980: 80; Kung, 2011: 89–90; Tarkiainen, 2017: 57–61). 1558. aastal puhkenud Vene-Liivimaa sõda oli selleks ajaks möllanud rohkem kui kolm aastat. Põhja-Eestis oli moskvalastele juba kaotatud Virumaa ja tükike Harjumaast. Saksa ordu Liivimaa meister ei suutnud enam maad kaitsta ja Tallinna hirm sattuda Vene tsaari võimu alla oli sedavõrd suur, et sisuliselt otsiti sõja algusest alates uut maahärrat, kelle härruses elada. Edasiste sündmuste mõistmiseks on oluline fakt, et liitumine Rootsi riigiga ei olnud üldsegi mitte tallinlaste esimene valik,

vaid selleks oli olnud Taani. Peale selle oli linnas ka Poola-Leedu ja kevadest 1560 Saaremaa uue piiskopi, Taani päritolu hertsog Magnuse pooldajaid (Rasmussen, 1973: 107–122, 164–177; Klot, 1980: 57–60).



**Joonis 2.** Stockholmi kuningaloss. Govert Camphuyseni õlimaal „Tre Kronor“ 1661. aastast. Stockholmi linnamuuseum.

Allutades end Rootsile, said tallinlased ja teised eestimaalased selgelt aru, et tegu on pöördelise sündmusega maa ajaloos. Meie teame tagantjärele tarkadena, et Tallinna rae ja kodanikkonna ning Harju-, Viru- ja Järvamaa aadli otsuse tulemusel läks Põhja-Eesti peaaegu 150 aastaks Rootsi riigi koosseisu ja selle üpriski pika perioodi jooksul kujunes keskväimu ning tema ülemerevalduse seisuslike korporatsioonide vahel välja õigussuhe, mis mõjutas paljudes aspektides Eestimaa elukorraldust 19. sajandi lõpuni välja. Kuid suvel 1561 said tallinlased ja linnas moskvalaste eest redus olevad aadlikud tulevikule mõelda abstraktselt, ehkki täis lootust ja ootust, et tulemas on paremad ajad. Neil päevil oli kohalike korporatsioonide keskseks mureks nende senise õigusliku ja majandusliku seisundi säilimine. Oldi veendunud, et selle peab linnale ja provintstile tagama Rootsi kuningas (joonis 2). Selleks pidi monarh kinnitama privileegid ja teised õigusaktid, mis varasemad valitsejad oli aegade jooksul linnale ja aadlile andnud.

Eestimaa vallutamisest 13. sajandil ja Tallinna kujunemisest oli 1561. aastaks möödunud enam-vähem kolm ja pool sajandit. See aeg oli piisav, et Lääne-Euroopa ja Venemaa vahelisel kaubateel sai Tallinnal välja kujuneda oma identiteet Hansa Liidu idapoolseima linnana. Seejuures nautis Tallinn Saksa ordu võimu alal üpriski ulatuslikku autonoomiat, rääkides kaasa poliitilise, aegajalt ka sõjalise jõuna hansapäevadel ning Liivimaa maa- ja linnapäevadel. Tallinlaste õigusliku asendi ning sellest tulenevad vabadused ja kohustused Hansa Liidus ja Taani riigis ning ordu võimu all tagasid mitmed ajaloolised õigusaktid – Lübecki linnaõigus ja mitmesugused privileegid (Tallinna ajalugu. I, 2019: 141–149). Privileegid olid tallinlaste identiteedi oluline vundamendikivi;

neid pärgament- ja paberalusel dokumente hoiti piltlikult öeldes kui silmaterna ning nende sisu teati peast.

Pidades 1561. aasta kevadsuvel kuningas Erik XIV esindajate Klas Kristerssoni (Horn), Hans Larssoni (Björnram) ja Herman Bruseriga läbirääkimisi, soovisidki tallinlased, et neile privileegidega antud ajaloolised õigused ja vabadused edasi kehtiksid. Linn vajas küll sõjalist ja poliitilist kaitset, kuid privileegide kinnitamine pidi esmajoones tagama Tallinna varasema laialdase autonoomia ning omavalitsuse ja majandusliku positsiooni säilimise. Viimane väljendus tallinlaste kahes nõudmises. Esiteks pidi Läänemere idaosas Venemaa transiitkaubanduse laokoht paiknema monopoolselt Tallinnas; talle ei tohtinud konkurentsi pakkuda ei Narva ega ükski teine Soome lahe sadamakoht. Konkureerivatesse sadamakohtadesse pidi laevasõit läänepoolsest Euroopast olema keelatud. Kaubad tuli esmalt Tallinnas maha laadida ja alles seejärel sai neid kas mööda maa- või veeteed edasi saata Vene turule. Teiseks pidi Tallinn edaspidigi kuuluma Hansa Liitu ja saama eri turgudel osa hansalastele kehtestatud eesõigustest (Attman, 1944: 163–166). Oma majandusliku eksistentsi aluseks olevates nõudmistes olid tallinlased järeleandmatud.

Ka Erik XIV teadis, kuivõrd olulised olid Tallinnale aegade jooksul saadud privileegid, mistõttu on ta liitumiskõneluste algfaasis teinud oma esindajatele korralduse kinnitada Tallinna raele ja kodanikkonnale, et nende varasemad õigused ja vabadused jäävad kehtima (vt näiteks kuninga 17. jaanuari kirja Klas Kristerssonile või saadikutele 1561. aasta veebruari lõpus Tallinnasse kaasa antud instruksiooni: Annerstedt, 1868: 32, 34–35; Arnell, 1937: 144–145; Quellen, 1879: 290–292). Samas on selge, et Tallinna privileegide sisu Erik XIV lähemalt tunda ei saanud, ehkki võib oletada, et 1560. aasta lõpust järgmise aasta jaanuari alguseni Stockholmis viibinud Tallinna saadikud andsid monarhile ülevaate oma linna õigustest, vabadustest ja kohustustest. Kuigi Erik XIV tegi juba siis tallinlastele ettepaneku allutada linn Rootsi kroonile, pakkudes nii raha, sõjavarustust kui ka toidumoonu, puudusid Tallinna esindajatel siis volitused nii kaugele minevaid läbirääkimisi pidada. Nende ülesanded piirdusid ainult rahalise, materiaalse ja poliitilise toetuse palumisega (Kruus, 1924: 129; Andersson, 1935: 122–123; Arnell, 1937: 143–144).

29. märtsil juba Tallinnas peetud esimestel kõnelustel linna raega meenutasid Rootsi läbirääkijad kuninga jaanuari algul antud lubadust kinnitada linna vanad privileegid ja varustada Tallinn kõige vajalikuga. Kuid selleks pidi linn tunnistama Erik XIV oma „õige isanda, kuninga ja ülemvõimuna“ (Kristersson jt Erik XIV-le, Tallinnas 30.03.1561: Quellen, 1879: 309–311). 30. aprillil ja 3. mail Tallinna linnale ja Harju-Viru rüütelkonnale saadetud kirjades kinnitas kuningas oma kindlat soovi säilitada „nende privileegid ja tavad“ (Erik XIV Tallinna raele ning Harju-Viru rüütelkonnale ja aadlile, Stockholmis 30.04 ja 03.05.1561: Quellen, 1880: 53, 56–57; TLA, 230.1.BF 6).

Privileegide ja teiste õigusaktide kinnitamise joont hoidis kuningas läbirääkimiste lõpuni. Olles Tallinnas edu saavutamata, sõandas Erik XIV 1561. aasta mai lõpus siiski avaldada soovi, et privileegid talle koopia näha saadetak. Kuid kuna aeg surus peale ja soodsat võimalust Tallinn oma valdusse saada ei tohtinud käest lasta, jättis ta saadikutele vabad käed tegutseda neile varem välja antud juhiste kohaselt, st vanade privileegide edasikehtimist tuli igal juhul kinnitada (Erik XIV Klas Kristerssonile jt-le, Stockholmis 30.05.1561: Quellen, 1880: 162; Tarkiainen, 2017: 55). Rootsi saadikutele Klas Kristerssonil (joonis 3) ja Hans Larssonil õnnestuski maikuu viimasel päeval Tallinna ja Eestimaa aadli ajalooliste originaalprivileegidega tutvuda ning nad kinnitasid need ajutiselt ajani, kuni mõlema korporatsiooni esindajad ise Stockholmi lähevad ja nii kuninglikult majesteedilt kui ka riiginõukogult uue kinnituse saavad (Klas Kristersson jt Erik XIV-le, Tallinnas 30.05.1561: Quellen, 1880: 168–170).

Nagu mainitud, andsid Tallinna raad ja kodanikkond, kokku 180 inimest, 6. juunil Rootsi kuninga esindajatele truudusvande, saades neilt vastu reversaali ehk kirjaliku lubaduse, et linna vanad privileegid, vabadused ja tavad kinnitatakse. Tulevikus lubati neid veelgi laiendada ja neid ei tohtinud keegi piirata, vastasel korral oleks sattunud kuningliku majesteedi karistuse ja ebasoosingu alla. Tallinnasse tulid kuninga kulul Rootsi väed, mis pidid linna kaitsma Taani ja teiste vaenlaste eest. Seejärel lubati säilitada linna senine müntimisõigus, ainult et müntide ühel küljel pidi nüüdsest olema kuningliku majesteedi pilt või riigivapp. Raele jäi õigus maksutuludele, millega peeti ülal ühiskondlikke hooneid, aga ka linnasõdureid. Linnale jäid alles kaks naiskloostrit, seegihooned ja maamõisad. Linna Toompeast eraldavate väravate võtmed jäid linna valdusse, aga kuninglikule majesteedile, tema asehalduritele või määratud ametnikele ei tohtinud teha takistusi Toompeale või all-linna minekul. Eraldi käsitleti Tallinna liikmesust Hansa Liidus, kuhu kuulumine või sealt lahkumine oli rae otsustada. Saadikud



**Joonis 3.** Klas Kristersson (Horn) (u 1517–1566), Rootsi pealäbirääkija Tallinnas kevadsuvel 1561. Wikimedia.

lubasid, et Rootsi riik ei kavatsenud Tallinnas kehtestada ühtegi uut tolli ega nõuda ühtegi uut maksu. Varasema tava kohaselt pidi linnale jääma õigus apelleerida Lübeckisse. Kaks päeva varem, 4. juunil, olid pärast truudusvande andmist samalaadse lubadustekirja saanud Harju-Viru rüütelkond ja mõned Järvamaa orduvasallid. Kuninglike saadikute allkirjastatud dokumendid on osalt sarnased ja neis leiduvad erinevused tulenevad korporatsioonide endi eripäradest ning poliitiliste ja majanduslike soovide erinevusest (Die Quellen, 1847: 156–159; Arnell, 1937: 171–172; Küng, 2011: 90–91).

4. ja 6. juuni 1561. aasta lubadustekirjad lõppesid märkusega, et need tuleb veel kuningal ja riiginõunikel kinnitada, st Tallinna ja aadli esindajatel tuli minna Erik XIV juurde Stockholmi. 17. juunil koostas Tallinna raad linna saadikutele – Peppersack, Schmedemann jt – instruksiooni sõiduks kuninga juurde (Quellen, 1880: 234–237). 26. juunil Tallinnast teele asunud saadikud võttis kuningas Stockholmi lossis ametlikult vastu 12. juulil. Ühe esimese asjana palusid tallinlased neile antud lubadustekirja ratifitseerimist ja pitseerimist. Kuningas lasi vastuseks teatada, et see, mida majasteedi saadikud Tallinna linnale on töotanud, saab tema poolt ka kinnitatud. Sama lubas Erik XIV ka saadikutele üle antud ametlikus vastuses (TLA, 230.1.Aa 21a; Briefe, 1873: 411; Quellen, 1880: 237).

Ometi kuningas Tallinna privileege kinnitama ei kiirustanud, vaid lahkus pealinnast, käskides tallinlastel endale järgneda. Reisil olles kohtusid linna saadikud Erik XIV-ga mitmel korral, kuid nüüd oli kuningas jõudnud arusaamale, et ta ei saa privileege kinnitada, sest ei ole dokumente näinud ega lugenud. Tallinlased omakorda kinnitasid talle, et on Rootsi läbirääkijatele privileege Tallinnas näidanud, mida tõendas ka väljastatud lubadustekiri (joonis 4). Teise suure küsimusena tõstas Erik XIV talle Tallinnas antud truudusvande, mille teksti ta soovis täiendada, et siis vastu võtta uus vanne (Küng, 2022: 41 jj). Ka teised kuninglikud ametnikud eesotsas saksa sekretäri Gerhardus Wilhelmusega selgitasid tallinlastele, et niikaua, kuni kuningas linna privileege näinud ei ole, ei saa ta neid lõplikult kinnitada, sest need võisid minna vastuollu õiguse ja loomuliku õiglusega. Kuid sellega vaidlus siiski piirdus ja privileege kas originaalis või originaali jõus koopiatena nägemata ratifitseeris Erik XIV 2. augustil 1561 Norrköpingis Tallinna õigused ja vabadused peaaegu samas sõnastuses, kui tema läbirääkijad olid seda teinud. Samal päeval said Erik XIV-lt sarnase ratifitseerimiskirja Eestimaa aadli esindajad (Briefe, 1873: 413–418; Tarkiainen, 2017: 63).

Tallinnale antud ratifitseerimisüriku sissejuhatuses märgitakse sõda, moskvalaste hävitustööd, tallinlaste vara kadumaminekut, ordu abi puudumist (esile tuuakse ka laevade, kaupade jm vara röövimine), seisuste abipalvet Rootsile ja kuninga esindajate saatmist Eestimaale. Eriliselt olulisena on rõhutatud, et eestimaalased on ise soovinud enda Rootsi võimule allutamist. Seejärel kinnitatigi taas seisuste vanad privileegid, koos jurisdiktsiooniga tsiviil- ja kriminaalasjades. Samuti on rõhutatud, et toetatakse puhtale evangeelsele usule, kusjuures eraldi on välja

toodud, et Tallinna superintendent peab ka maal võtma ette kirikuvisitatsioonid ning pastoreid ametisse määrama ja ametisse sobimatuid hingekarjaseid ametist kõrvaldama. Mõlema naiskloostri puhul nõutakse „ebajumalakummardamise“ kõrvaldamist ja et neis peetaks „õigeid“ jumalateenistusi. Veel lubati kaitset teiste võimukandjate nõudmistele, eriti Taani ja Saksa-Rooma riigi eest. Nii pidid all-linnas, nagu ka Toompeal, paiknema Rootsi kuninga väeüksused. Tallinnale kinnitati õigus kuuluda Hansa Liitu ja tsiviilasjus linnast välja, s.o Lübeckisse apelleerida. Veel pidi tallinlastel olema müntimisõigus; säilima pidid tavapärased tollid ja maksud. Samas lubati võõrastele saksa kaupmeestele erakorralisi tolle mitte kehtestada. Eraldi garanteeriti, et Tallinna kaupmeestele peavad Rootsis kauplemisel kehtima samad õigused mis kohalikele kaupmeestele. Veel on juttu hospitalide kuulumisest linnale ja linnavärvate võtmetest. Ratifitseerimisüriku viimases punktis, mida Erik XIV saadikud oma lubadustekirjas ei puudutanud, kuid mis oli linna majandustegevuse seisukohast keskne, keskendutakse Narva kaubanduse küsimusele. Nimelt soovis kuningas igasuguse meresõidu Narva peatada, mainides välismaistest huvilistest otseselt Lübeckit, ning kuulutas Venemaaga kauplemisel ainsateks legaalsateks sadamateks Tallinna ja Viiburi. Dokumendi lõpetab Erik XIV lubadus, et „igat ülal kirjutatud privileegi, punkti ja artiklit soovime me igavesti, alati ja püsivalt hoida“ (Die Quellen, 1847: 160–163; Thomson, 1968: 9; Küng, 2011: 91–92; Küng, 2022: 43).

\* \* \*

Harry Thomson on leidnud, et Erik XIV kinnitas Tallinna ja Harju-Viru rüütelkonna privileegid ulatuslikumalt, kui riigimehelik tarkus eeldanuks (Thomson, 1968: 9). Siiski võib tõdeda, et teist „riigimehelikku tarkust“ tol hetkel kuninga käsutuses polnudki. On üpris kindel, et Erik XIV mõistis, et privileegide kinnitamine nende ajaloolisel kujul ja neid isegi laiendades oli tema ainus võimalus edu saavutada. Arvestades hetkeolukorda, kus Tallinna soovisid oma riigi koosseisu liita veel nii Taani, Saaremaa piiskop hertsog Magnus kui ka Poola-Leedu, rääkimata sõja jõul tegutsevast Vene tsaarist, ei olnud Rootsi kuningal võimalik privileegide ulatuse ja kompetentsi küsimust diskussiooni alla võtta. Võib isegi öelda, et Rootsi pool oli läbirääkimiste ajal nõrgal positsioonil ja pidi olema paindlik; sündmuste käiku jälgiti Stockholmis närviliselt. Sellele vastav oli ka ajastule sobiva valitsejahaariduse saanud noor kuningas, kes oli tegudeinimene ja mõistis hästi reaalsust ja olukorda. Niccolò Machiavelli ideedest vaimustunud Erik XIV oli külm ja tähelepanelik inimene, kes leidis, et vürst peab haarama võimu ja valitsema, hoolimata sellest, kuidas ja milliste meetoditega võim saavutati. Kuid Erik XIV võis olla ka emotsionaalne ja tasakaalutu. Ta oli auahne ja tema reaalsustaju oli nõrgalt arenenud. On öeldud, et ta kõikus geniaalsuse ja nõdrameelsuse piiril (Andersson, 1951: 219–225; Behre jt, 1992: 52).





**Joonis 4.** Rootsi kuninga Erik XIV esindajate Klas Kristerssoni, Hans Larssoni ja sekretär Herman Bruseri poolt Tallinna raele ja kodanikkonnale antud lubadustekiri, milles lubati kinnitada nende senised privileegid, vabadused ja õigused ning võeti nad Rootsi kuninga kaitse alla, 6. juuni 1561. TLA. Foto: Ervin Sestverk

Erik XIV isikuomadusi silmas pidades toimus 1561. aasta suvel Tallinna „ostmine“ lubadusega kinnitada tema ajaloolised privileegid ja taastada tema Vene transiitkaubanduse vahendaja roll, mis oli sõjaga kaduma läinud (Andersson, 1951: 78). Kuid peale selle sundis Erik XIV-t Tallinna ja Harju-Viru rüütelkonna privileege

laialdaselt kinnitama veel ka asjaolu, et orduriigi koosseisus oli Eestimaa osa Saksa-Rooma keisririigist ja kuningal oli vaja saada Rootsi ülemvõimule keisri kinnitus (Eng, 1993: 57).

Pärast edu saavutamist Tallinnas, kui Rootsi riik oli väljunud oma 12.–13. sajandil välja kujunenud piiridest ja asunud ekspansiivse välispoliitika teele, tuli Erik XIV-l tegeleda mitme aktuaalse teemaga. Üks tähtsamaid neist oli kuninga kroonimine, mis leidis aset 29. juunil 1561 Uppsalas. Oma positsiooni hertsogitest vendade Johani, Magnuse ja Karli suhtes oli monarh kehtestanud juba aprilli keskel Arbogas peetud riigipäeval. Sellega koondus riigi välis- ja sisepoliitiline juhtimine täielikult Erik XIV kätte. Päevakorral olid ka rahuläbirääkimised Venemaaga ja võimalik kosjareis Inglismaale. Nii ei olnud Eestimaa küsimus mõnda aega kuninga otsese tähelepanu all, ehkki juulis oli ta vastu võtnud tallinlaste ja Eestimaa aadli delegatsiooni ning mõningase viivituse järel ratifitseerinud nende privileegid. Alles 1561. aasta suve lõpus keskendus Erik XIV Tallinna õigusliku asendi teemale. 18. septembril avaldas ta Eestimaal kõrgeimaks kuningavõimu esindajaks määratud Klas Kristerssonile saadetud kirjas soovi näha uute alamate vanu privileege originaalkujul. Detsembri keskel kutsus Erik XIV Tallinna rae esinduse Stockholmi, nõudes taas näha linna ajaloolisi privileege. Raad ei olnud sellega nõus, viidates asjaolule, et privileege oli juba näidatud Klas Kristerssonile ja dokumentidest oli kuningale saadetud väljavõtteid; pealegi oli rae väitel ohtlik ürikuid üle mere saata (Quellen, 1881: 128, 232, 265–266).

See, et Erik XIV soovis linna privileege näha olukorras, kus Tallinn oli juba tema valduses, näitab tema teatavat rahulolematust 1561. aasta läbirääkimiste tulemustega. Teatavasti tegi ta tagantjärele oma läbirääkijatele selle kohta mitmeid etteheiteid. Kui 1562. aasta suvel langes Rootsi kätte Pärnu ja Klas Kristersson võttis sealsetelt kodanikelt truudusvande, märkis Erik XIV talle saadetud kirjas, et sel korral oli Kristersson linna privileegide asjus käitunud läbimõeldumalt kui tallinlastega asju ajades (Erik XIV Klas Kristerssonile, Stockholmis 08.07.1562: SRA, Riksregistraturet vol. 36). Samuti heitis kuningas poolteist aastat hiljem oma ametnikele ette, et need olid teda Norrköpingis sundinud ratifitseerimis-ürikutele alla kirjutama, andmata teiste tähtsate asjade tõttu talle aega järele mõelda (Annerstedt, 1868: 41).

Erik XIV sai aru, et liiga laialdaselt kinnitatud privileegid olid Rootsi riigi üliluslikkusele provintsi suhtes kahjulikud. Piltlikult öeldes olid kuninga käed mitmes asjas seotud. Arusaadavalt oli Kristersson 1561. aasta suvel sunnitud tallinlastele tegema ulatuslikke mööndusi. Sisuliselt oli kuningas oma läbirääkijaid ise selleks volitanud. Otsene viide kuninga hilisemale murele privileegide ulatuse pärast ja soovile olukorda muuta ilmneb tema instruksioonist 29. juunil 1563 Paide foogtikks määratud Herman Flemingile ja selle abile. Nimelt tuli meestel uurida, millised õigused olid olnud orduaegsetel Tallinna, Paide ja teiste

Liivimaa losside asehalduritel, s.o komtuuridel ja foogtidel: kas õiguslikes ja teistes olulistest asjades kuulusid nende võimu alla ainult lossid või ka aadel ja linnakodanikud, nii et ilma asehaldurite kui ordumeistrite käsknike teadmata ei võetud mitte midagi ette. Sel juhul oli Eriku soov, et varasem praktika kehtiks Rootsi asehaldurite ja lossifoogtide võimu all edasi (Erik XIV instruksioon Herman Flemingile ja tema abile Hans Kraftile Stockholmis 29.06.1563: SRA, Riksregistraturet vol. 39). Teatavasti orduaegsetel komtuuridel ja foogtidel vastavad volitused puudusid ja nii Tallinna linn kui ka Harju-Viru rüütelkond nautisid üpriski laialdast autonoomiat. Järgneval Rootsi võimu perioodil tuli Rootsi kuningatel oma tahte provintsis läbisurumiseks end kehtestada.

Lõpetuseks saame tõdeda, et kuigi Erik XIV eesmärk oli muuta 1561. aastal Tallinnale kinnitatud privileegide ulatust ja sellest tulenevat linna rae kompetentsi, siis see eesmärk jäi saavutamata. 1563. aasta suvel puhkenud Põhjamaade Seitsmeaastane sõda, kuninga vaimuhaiguse ilmnemine, võimuvõitluse teravnemine ja Erik XIV kukutamine ning krooni minek Johan III kätte 1568. aasta septembris ei võimaldanud soovitud õiguslikke muudatusi läbi suruda. Kuid ülemereprovintsi privileegide liiga laialdase ulatuse probleem jäi püsima ning Tallinna ja Eestimaa aadli privileegides leiduvate sätete muutmine kerkib uuesti esile peaaegu kõikide järgmiste kuningate – Johan III, hertsog Karli / Karl IX, Gustav II Adolphi, Karl X Gustavi – valitsemise ajal, kuni 1680. aastal hakkas absolutistlikult valitsema Karl XI, kes asus ülemereprovintside õiguslikku eripära kavakindlalt piirama.

(Essee on valminud, tuginedes raamatule: Kung, E. 2022. Mercuriuse ja Marsi vahel: Hansalinn Tallinn Rootsi riigi haardes 1561–1632. Tallinna Linnaarhiiv, Tallinn.)

## **VIITED**

Arhiiviviited:

Tallinna Linnarhiiv (TLA)

Tallinna magistraat (fond 230, nimistu 1)

Rootsi Riigiarhiiv (SRA)

Rootsi riigiregistratuur (Riksregistraturet)

\* \* \*

Adamson, A. 2009. Hertsog Magnus ja tema „Liivimaa kuningriik“. Tallinna Ülikooli Kirjastus, Tallinn. (Tallinna Ülikool. Humanitaarteaduste dissertatsioonid.)

Andersson, I. 1951. Erik XIV. Wahlström & Widstrand, Stockholm.

Andersson, I. 1935. Erik XIV:s engelska underhandlingar. Studier i svensk diplomati och handelspolitik. Lund. (Skrifter utgivna av Vetenskaps societeten i Lund; 17.)

Annerstedt, C. 1868. Grundläggningen af Svenska väldet i Livland 1558–1563 samt deraf alstrade strider inom Vasahuset. Edquist & Berglund, Uppsala.

Arnell, S. 1937. Die Auflösung des livländischen Ordensstaates: das schwedische Eingreifen und die Heirat Herzog Johans von Finnland, 1558–1562. Lindstedts Univ.-Bokhandel, Lund.

Attman, A. 1944. Den ryska marknaden i 1500-talets baltiska politik 1558–1595. Lindstedt, Lund.

Behre, G., Larsson, L.-O., Österberg, E. 1992. Sveriges historia 1521–1809: Stormaktsdröm och småstatsrealiteter. Almqvist & Wiksell, Stockholm.

Briefe und Urkunden zur Geschichte Livlands in den Jahren 1558–1562, Bd. IV (1560–1561). 1873. Bienemann, F. von (Hrsg). Verlag von N. Kymmell, Riga.

Dahlgren, S. 1993. Der schwedische Absolutismus am Ende des 17. Jahrhunderts und die Integration des Reichs. – Loit, A., Piirimäe H. (Hrsg). Die schwedischen Ostseeprovinzen Estland und Livland im 16.–18. Jahrhundert. Uppsala, 15–27. (Acta Universitatis Stockholmiensis. Studia Baltica Stockholmiensia; 11.)

Die Quellen des Revaler Stadtrechts. Bd. II. 1847. – Bunge, F. G. von (Hrsg). Verlag von Franz Kluge, Dorpat.

Donnert, E. 1963. Der livländische Ordensritterstaat und Russland: der Livländische Krieg und die baltische Frage in der europäischen Politik 1558–1583. Rütten & Loening, Berlin.

Eesti ajalugu. III, Vene-Liivimaa sõjast Põhjasõjani. 2013. Küng, E. (koost ja peatoim), Seppel, M. (kaastoim). Tartu Ülikooli Ajaloo ja arheoloogia instituut, Tartu.

Eng, T. 1993. The legal position of Estland in the Swedish kingdom during the first decades of the Swedish rule. – Loit, A., Piirimäe H. (Hrsg). Die schwedischen Ostseeprovinzen Estland und Livland im 16.–18. Jahrhundert. Uppsala, 53–61. (Acta Universitatis Stockholmiensis. Studia Baltica Stockholmiensia; 11.)

Klot, B. v. 1980. Jost Clodt und das Privilegium Sigismundi Augusti. Hirschheydt, Hannover-Döhren. (Beiträge zur baltischen Geschichte; 6.)

Kruus, H. 1924. Vene-Liivi sõda (1558–1561). Loodus, Tartu.

- Küng, E. 2011. „Paludes kristlikku päästmist ja kaitset“. Eestimaa seisuste alistumine Rootsi võimule 1561. aasta suvel. Tuna. Ajalookultuuri ajakiri, 3, 88–98.
- Küng, E. 2022. Mercuriuse ja Marsi vahel: Hansalinn Tallinn Rootsi riigi haardes 1561–1632. Tallinna Linnaarhiiv, Tallinn.
- Laidre, M. 2015. Domus belli. Põhjamaade Saja-aastane sõda Liivimaal 1554–1661. Argo, Tallinn.
- Loit, A. 2002. Läänemere provintside riigiõiguslik asend Rootsi suurriigis 1561–1710 (1721). – Küng, E. (koost). Läänemere provintside arenguperspektiivid Rootsi suurriigis 16/17. sajandil. Eesti Ajalooarhiiv, Tartu, 7–26. (Eesti Ajalooarhiivi toimetised; 8 (15).)
- Quellen zur Geschichte des Untergangs livländischer Selbständigkeit. 1879. Aus dem schwedischen Reichsarchive zu Stockholm, Bd. VI (1560–1561). – Schirren, C. (Hrsg). Verlag von Franz Kluge, Reval.
- Quellen zur Geschichte des Untergangs livländischer Selbständigkeit. 1880. Aus dem schwedischen Reichsarchive zu Stockholm, Bd. VII (1561). – Schirren, C. (Hrsg). Verlag von Franz Kluge, Reval.
- Quellen zur Geschichte des Untergangs livländischer Selbständigkeit. 1881. Aus dem schwedischen Reichsarchive zu Stockholm, Bd. VII (1561–1562). – Schirren, C. (Hrsg). Verlag von Franz Kluge, Reval.
- Rasmussen, K. 1973. Die livländische Krise 1554–1561. Universitetsforlaget i København, København. (Københavns Universitets Slaviske Institut. Studier; 1.)
- Rosén, J. 1946. Statsledning och provinspolitik under Sveriges stormaktstid. En författningshistorisk skizz. – Scandia, 17, 224–270.
- Tallinna ajalugu. I, 1561. aastani. 2019. Kala, T. (koost ja peatoim), Tamla, T. (toim). Tallinna Linnaarhiiv, Tallinn.
- Tallinna ajalugu. II, 1561–1710. 2019. Kala, T. (peatoim), Kõiv, L. (koost), Tamla, T. (toim). Tallinna Linnaarhiiv, Tallinn.
- Tarkiainen, K. 2017. Tallinna ja Harju-Viru rüütelkonna alistumine Rootsile 1561: vormid ja põhjused. Ajalooline Ajakiri, 1, 39–77.
- Thomson, H. 1969. Schweden und seine Provinzen Estland und Livland in ihrem gegenseitigen Verhältnis 1561–1710. Materialien und Betrachtungen. H. Thomson, Schliersee.

## **Enn Küng**

Sündinud 31. oktoobril 1963

1982 Tallinna 16. keskkool

1988 Tartu riiklik ülikool, ajalugu

1992 Tartu ülikool, ajalugu, *mag. phil.*

2001 Tartu ülikool, ajalugu, PhD, „Rootsi majanduspoliitika Narva kaubanduse küsimuses 17. sajandi teisel poolel“

Töötanud Eesti teaduste akadeemia ajaloo instituudis arheoloogilistel välitöödel mittekoosseisulise töötaja (1984–1985), vanemlaborandi (1988–1989) ja aspirandina (1988–1991) ning õppinud Tartu ülikooli magistriõppes (1991–1992). Aastatel 1992–2005 töötas Eesti ajalooarhiivi vanemteaduri, teadusala asedirektori ja osakonnajuhatajana. 1993. aasta juulist detsembrini oli Eesti ajalooarhiivi direktori kohusetäitja. 1993. aasta sügisel astus Tartu ülikooli doktorantuuri, luges ajaloo osakonna arhiivinduse õppetoolis loenguid Eesti ala institutsioonidest (1994–2000). Alates 2005. aasta veebruarist käesoleva ajani on Tartu ülikooli ajaloo ja arheoloogia instituudi Eesti ajaloo osakonna Eesti varauusaja ja uusaja kaasprofessor. Mainitud kursustele lisaks pidanud loenguid Läänemere maade majandusajaloost ning Rootsi, Taani ja Venemaa poliitiliste, majanduslike ja kultuurisuhete ajaloost 16.–18. sajandil. On 2001. ja 2013. aasta parima eestikeelse ajalooaamatu konkursi laureaat ning sai doktoritöö eest 2002. aastal A. Puksowi fondi preemia.



RIIGI  
KEELEAUHIND



## KÖNED FERDINAND JOHANN WIEDEMANNI KEELAUHINNA KÄTTEANDMISEL

Lugupeetud peaminister, kultuuriminister, austatud Eesti teaduste akadeemia president, lugupeetud laureaadid ja kõik külalised!

Haridus, kultuur ja teadus – need on omavahel seotud ja läbinisti põimunud. Mul on hea meel, et me saame kõigi nende valdkondade silmapaistvamaid inimesi üheskoos õnnitleda. Teadus, kultuur ja haridus on investeringud Eesti tulevikku. Inimesed, kes neis valdkondades silma paistavad, peaksid olema meile iga päev nähtaval ja väärivad iga päev tänu. Õnnitlen riigi elutööpreemia ja aastapreemia laureaate – teie töö on Eestile vajalik ja väärtuslik ning on suur rõõm seda tunnustada!

Wiedemanni keeleauhind on elutööpreemia, mis antakse igal aastal ühele inimesele, kelle pikaajaline tegevus eesti keele uurimisel, korraldamisel, õpetamisel või populariseerimisel on olnud silmapaistev. Wiedemanni keeleauhinda on välja antud juba 1989. aastast ning selle on pälvinud nii keeleteadlased, kirjanikud, luuletajad, folkloristid kui ka pedagoogikateadlased ja ajakirjanikud. Nimelt andsid esimese Wiedemanni keeleauhinna välja 1989. aastal Väike-Maarja kogukonna eestvedajad Irma Sild ja Jüri Sild. Esimese Wiedemanni keeleauhinna pälvis Henn Saari, kelle raadiosaade „Keeleminutid“ jagas keelenõu kogu Eesti rahvale.

Sel aastal pälvis auväärse Wiedemanni keeleauhinna keeleteadlane Peeter Päll, eesti keele instituudi üks nimekamaid teadlasi ja esindajaid. Tänu Peeter Pälli pikaajasele tööle nimekorralduses on Eesti nimemaastiku eest järjepidevalt hoolt kantud. Kuigi Peeter Päll on uurinud ka isikunimesid, on ta pühendunud kohanimede uurimisele, tagades seejuures Eesti kohanimede ja maailma maade eestikeelsete kohanimede korrastatuse. Ta on süstematiseerinud rohkem kui pool miljonit kohanime, neist üle 100 000 on Eesti kohanimed.

Inimese esmane kognitiivne võime on seotud kohaga. Mõtestame oma olemasolu ja identiteeti koha ja keele kaudu. Peeter Päll on omalt poolt teinud väga palju selleks, et eestlased end Eestis hästi tunneks, et nad tunneks end siin kodus, ka neid kohti nimetades ja tundes. Kui kohal on õige nimi, siis tekib ka kodukohatunne. On meil ju ka eesti laulude repertuaaris omajagu selliseid, mis on saanud inspiratsiooni Eesti kohanimedest.

Peeter Päll on järjepidevalt tegelenud ka eesti keelekorraldusega – hoolitsenud asjatundlikult ja pühendunult eesti normikirjakeele eest. Tema asjatundlikku ja selget keelenõu hinnatakse kõrgelt nii avalikkuses kui ka kitsamas erialases ringis. Keelekorraldajana on tal esiletõstmist vääri vaid teeneid ka õigekeelsus-sõnaraamatute toimetamisel.

Head siinviibijad, 2023. aasta Wiedemanni keeleauhind on määratud Peeter Pällile järjepideva ning väärtusliku panuse eest eesti keele, kultuuri ja identiteedi kindlustamiseks nimeuurija ja keelekorraldajana.

*Haridus- ja teadusminister Tõnis Lukas*

\*\*\*

Austatud peaminister, lugupeetud ministrid, teaduste akadeemia president, koosviibijad!

Täna Eesti riiki nii kõrge tunnustuse eest. Teen siinkohal sügava kumarduse ka oma kolleegidele eesti keele instituudist ja mõtlen austusega tagasi oma õpetajatele.

Rääkides keelest, muretseme tavaliselt, et see oleks korrektne, ilus ja selge. Vähem oskame muretseda selle üle, kuidas täpselt seda saavutada. Sest keel oma olemuselt on justkui ühiskondlik kokkulepe, mis tähendab, et selles on palju osalisi, mitte ainult keeleinimesed. Teame ju ka, et meid, eesti keele kõnelejaid, on maailmas vähe – unustades samas, et enamik maailma rahvaid on meist veel väiksemad.

Näib nii, nagu oleks kaht tüüpi rahvaid – need, kellele keel on oluline, ja need, kellele mitte nii väga. Eestlased kuuluvad kahtlemata esimeste hulka; keel on osa meie identiteedist. Identiteet, nagu teada, on ladina päritolu sõna (*identitas*), mis on tuletatud sõnast *idem*, eesti keeli „seesama“. Sul on mingi identiteet, tähendab, sa oled seesama kes muidu. Võiksime seega identiteedi sõna-sõnalt tõlkida „sellesamasuseks“, soravam oleks ehk *eneseksolek*, lühemalt *enesus* (vrd *isiksus*). Võrukestel on see sõna *hindätiidmine* ehk *hindäsolõminõ*.

Et keel on osa meie identiteedist, on meie tugevus, mis on aidanud meil püsida ja kahtlemata aitab edaspidigi. Tajume ju kallaletungi oma identiteedile kui kallaletungi meile enestele ja oleme sellevõrra sitkemas. Muide, Kiievis ehk Kõjivis väidab kolmandik küsitletutest, et nad on viimase aasta jooksul üle läinud ukraina keelele. Ka keel paneb vastu.

Endateadmisse kuuluvad ka müüdid enda kohta. Faehlmanni muistendis keelte keetmisest said eestlased oma nime selle järgi, et nad esimesena keele järele tulid. Näiliselt pisikesed asjad võivad aluse panna suurtele tegudele. Võib-olla siit pärineb eestlaste üldiselt positiivne enesekuvand? Ilma selleta oleksid võimatud olnud rahvuslik ärkamine, iseseisvumine ja taasiseseisvumine.

Eesti keel vajab hooldamist, ent üle kõige sellest hoolimist.

*Peeter Päll*

*Ferdinand Johann Wiedemanni keeleauhind  
järjepideva ning väärtusliku panuse eest eesti  
keele, kultuuri ja identiteedi kindlustamiseks  
nimeuurija ja keelekorraldajana*

Peeter Päll



Foto: Birgit Püve

## ERAKORDSE HAARDEGA NIMEUURIJA JA KEELEKORRALDAJA

Peeter Päll on silmapaistev nimeuurija ja keelekorraldaja, mõlemat valdkonda on ühendanud pühendunud tegevus nimekorraldajana. Oma sügavamalt olemuselt on ta jäänud suuresti selleks, kellena tuli ligi 40 aastat tagasi tööle Roosikrantsi tänavale – vaikne ja tasakaalukas töömees, järjekindel koguja ja korrastaja –, seda ei ole muutnud ka aastatega nimekorraldustöös saavutatud rahvusvaheline tuntus ja haare.

Peeter Päll on sündinud 15. märtsil 1961. aastal Tallinnas ning lõpetanud 1979. aastal Tallinna 21. keskkooli. Tartu riiklikus ülikoolis, mille ta lõpetas 1984. aastal, oli tema erialaks soome-ugri keeled, oma diplomitöös käsitles ta udmurdi keele tuletusliiteid (juhendaja Paul Ariste). Alates 1984. aastast on Peeter Päll töötanud eesti keele instituudis (kuni 1993. aastani keele ja kirjanduse instituut), algul vanemlaborandina, siis noorem-, vanem- ja juhtteadurina, peakeelekorraldajana ning alates 2020. aastast juhtivkeelekorraldajana. Aastal 1995 kaitses ta Tartu ülikoolis magistritöö „Eesti noomeni silbistruktuur ja aktsent“, 1995–2008 juhatas eesti keele instituudis grammatika- ja keelekorraldussektorit, 2006–2011 oli ühtlasi Tartu ülikooli eesti ja üldkeeleteaduse instituudis veerandkoormusega dotsent, lugedes onomastika, nimekorralduse, terminoloogia ja keelekorralduse kursusi.



Ülikooli lõpetamisel  
koos juhendaja Paul  
Aristega (1984).  
Foto: erakogu

Instituudis süvenes ta aina põhjalikumalt oma koolipoisipõlvest pärit hobisse – maailma kaartidesse, kohanimesse ja kõigesse, mis seda valdkonda ümbritseb. 2005. aastal kaitses Peeter Päll Tartu ülikoolis oma doktoriväitekirja „Võõrnimed eestikeelses tekstis“ (juhendas Tiit-Rein Viitso), milles käsitles keeltevahelist laenamist – nimesid, mille ülevõtmine teisest keelest on vältimatu, kui tahta maailma asjadest rääkida. Võõrnimede uurimise, oma keelde sobitamise ja sobitumisega on ta aktiivselt tegelenud kogu oma teadlaselu jooksul.

Eestis ja ka rahvusvaheliselt on Peeter Päll kujunenud praegusaja meie kõige paremaks nimeekspertiks, kelle teadmised ja nõuanded on kõrgelt hinnatud. Ta on osalenud paljude, sh rahvusvaheliste ja riiklike tööühenduste ja komisjonide töös. Ta on ÜRO kohanimeekspertide rühma<sup>51</sup> latinisatsioonisüsteemide tööühenduse kaasjuht (alates 2017) ning ISO tehnilise komitee tööühenduse „Kirjutatud keelte konversioon“ juht (alates 2014), samuti mitmete ISO eksperdirühmade liige, siseministeeriumi juures asuva isikunimekomisjoni liige ning rahandusministeeriumi juures asuva kohanimenõukogu aseesimees. Ta on olnud eesti keele instituudi ja Võru instituudi teadusnõukogu liige.

Peeter Päll on olnud emakeele seltsi keeleteoimkonna asutajaliige ja aastail 2006–2010 ka toimkonna vanem. Selleski töös on ta tegutsenud eeskätt nimeuurija ja -huvilisena, vormistades otsusteks mitmesuguseid vajalikke nimeteemasid, näiteks „Eesti kohanimede õigekirjast“ 1996, „Väliskohanimede õigekiri“ 1996, „Maailma maade ja nende elanike nimetused“ 1998, „Rahvaste ja keelte nimetuste õigekiri“ 1998, „Internet ja internet“ 2008, „Soovitus väliskohanimede esitamiseks ÕSis“ 2013, „Kujundlike (ümberütleivate) nimetuste algustäht“ 2018. Nimeotsustele lisanduvad tema eestvõttel täiendatud ja parandatud ümberkirjutusjuhised, näiteks vene-eesti ja eesti-vene tähetabelid 1995 ja 1998, ukraina-eesti tähetabeli parandused 2009 ja 2022, jaapani päritoluga sõnade kasutamine eesti tekstis 2008, arabia sõnad eesti tekstis 2009, ersa, komi, mari, mokša ja udmurdi nimede kirjutamine eesti tekstis 2021. Päevakajaliste välisnimeküsimumuste operatiivseks arutamiseks kutsus Peeter Päll 2018. aastal ellu emakeele seltsi keeleteoimkonna välisnimede tööühenduse, mis ühendab peale toimkonna liikmete nimeuurijaid, geograafe, ajakirjanikke, keeleteoimetajaid, riigiametnikke. Nagu kõigis muudes ettevõtmistes, nii on Peeter Päll ka keeleteoimkonna töös olnud oma põhjalike teadmiste ja kõigutamatu rahuga tasakaalustav jõud, mis on mõnegi ägedama arutelu puhul, olgu või geoloogidega algustäheasju vaagides, toimkonnale marjaks ära kulunud.

Peamised valdkonnad, millega Peeter Päll on tegelenud, on olnud eesti nimeuurimine ja nimekorraldus, laiemalt kogu keelekorraldus ja keeleuurimine, samuti kirjeldav ja suunav leksikograafia.

---

<sup>51</sup> <https://unstats.un.org/unsd/uneggn/>



Peeter Päll ja Marja Kallasmaa sirvivad oma kodukandi kohanimkartoteeke – üks on pärit Tallinnast, teine Harju-Jaani kihelkonnast.  
Foto: Liis Treimann / Postimees / Scanpix

Alates 1990. aastatest on Peeter Päll süstemaatiliselt kogunud ja välja andnud põhjalikke kohanimede teatmeteoseid: „Maailma maade nimed“ (1994), „Maailma kohanimed“ (1999). Väljaannete aluseks on olnud pikema aja jooksul kogutud Eesti kohanimeandmebaas (KNAB).

Koos Marja Kallasmaaga on Peeter Päll toimetanud „Eesti kohanimeraamatut“ (2016, veebis 2018, täiendatuna 2017. aastal toimunud haldusreformi tulemustega), samuti on ta selle üks põhikoostajaid. Teos on esimene põhjalik kokkuvõte kogu Eesti kohanimedest.

Peeter Pälli toimetatud valik Eesti ja maailma kohanimeinfot on avaldatud kõigis õigekeelsussõnaraamatutes alates ÕS 1999-st kuni ÕS 2018-ni. Alates 2020. aastast täiendab ta põhjaliku kohanimede infoga EKI uusimat ja suurimat sõnakoogu, EKI ühendsõnastikku (Sõnaveebis).

Kohanimedega tegelemise kõrval juhib Peeter Päll alates 2016. aastast „Eesti perekonnanimeraamatu“ koostamist. See on kavandatud ülevaadena Eestis pandud perekonnanimedest.

Alates 2021. aastast on Peeter Päll toimetanud väljaannet „EKI teatmik. Eesti õigekeelsuskäsiraamat“. See koondab mitmesugust ajakohast teavet tänapäeva eesti keele kohta, sh keelenõuandeid, keelekorralduslikke seisukohavõtte jm. Rikkalikult on ta teatmikku lisanud infot nimede kohta, kasutaja leiab sealt väga paljude nimede kirjutamise ja hääldamise juhised.

Peeter Pälli igapäevatöö lahutamatu osa eesti keele instituudis on olnud esmaspäevane keelenõutelefonile vastamine, millele nüüdseks on lisandunud ka rohked isiku- ja kohanimesid puudutavad meilid. Avalikkuses on ta tuntud ka Vikerraadio e-etteütluse töörühma liikmena.

Peeter Päll on pälvinud Valgetähe IV klassi teenetemärgi (2006), Tallinna teenetemärgi (2007) ja Ferdinand Johann Wiedemanni keeleauhinna (2023), samuti on ta valitud emakeele seltsi auliikmeks (2023).

*Margit Langemets, Tiina Laansalu, Maire Raadik*

## **Peeter Päll**

Sündinud 15. märtsil 1961 Tallinnas

1979 Tallinna 21. keskkool

1984 Tartu riiklik ülikool, soome-ugri keeled (BA)

1995 Tartu ülikool, eesti filoloogia (MA)

2005 Tartu ülikool, eesti filoloogia (PhD)

### Töökäik

1984–1987 keele ja kirjanduse instituut, vanemlaborant

1987–1993 keele ja kirjanduse instituut, nooremteadur

1993–1993 keele ja kirjanduse instituut, vanemteadur

1993–1995 eesti keele instituut, juhtteadur

1995–2005 eesti keele instituut, grammatikasektori juhataja

2006–2008 eesti keele instituut, grammatika- ja keelekorraldus-  
sektori juhataja

2006–2011 Tartu ülikool, filosoofiateaduskond, eesti ja üld-  
keeleteaduse instituut, eesti keele osakond, dotsent (0,25)

2008–2009 eesti keele instituut, vanemteadur

2009–2020 eesti keele instituut, peakeelekorraldaja, keelekorraldus-  
osakonna juhataja

2020–... eesti keele instituut, juhtivkeelekorraldaja





# RIIGI SPORDIPREEMIAD



Riigi spordipreemiade laureaadid 20. veebruaril 2023 teaduste akadeemias.  
Esireas vasakult: Tiit Nuudi ja Väino Treiman. Tagareas vasakult: Hillar Zahkna,  
Eneli Jefimova, Aivar Nigol, haridus- ja teadusminister Tõnis Lukas, peaminister Kaja Kallas,  
kultuuriminister Piret Hartman, Kert Varik ja Kristin Tattar. Foto: Birgit Püve



## SÕNAVÖTT KULTUURI- JA SPORDIPREEMIADE KÄTTEANDMISEL. LAUREAATIDE TUTVUSTUS

Austatud riiklike preemiate laureaadid, kolleegid, külalised! Lugupeetud peaminister ning haridus- ja teadusminister!

Tänavu, 2023. aastal tähistame rahvakirjaniku Anton Hansen Tammsaare 145. sünniaastapäeva.

Just armastatud kirjaniku sünnikuupäeval, 30. jaanuaril tähistasime sel aastal esmakordselt lipupäevana eesti kirjanduse päeva. Peale selle, et kirjandus kujundab meie identiteeti, on kirjandus sageli aluseks teiste kunstivormide väljendamisele ja loomisele, ta seob erinevad ajastud ning inimesed.

Just ühtekuuluvus on see, mida täna vajame rohkem kui kunagi varem. Selle ühise arusaama selgitamisele ja väljendamisele, mis meie ümber toimub, on pühendunud lisaks kirjandusele kõik kunstivaldkonnad.

Vajame praegu kultuurirahva häält rohkem kui kunagi varem, sest et vaba ning demokraatliku maailmakorra hoidmisel on kultuuril oluline roll.

Loomulikult küsime ka ise, nähes julma sõda Ukrainas, mis hävitab ühe rahva kultuuriväärtusi ja tallab porisse nende identiteeti, mis saab meist. Kuid tugevamaks ja suuremaks ei tee meid kõva häälega üksteisest ülekarjumine, vaid tuumakus. Koos oleme tugevamad. Kultuur annab põhjuse olla. Kultuur loob keerulisel ajal hingepidet. Kultuur on see, mida me tegelikult omavahel jagame ja mis meid üheks teeb – ükskõik kui erinevad me igaüks individuaalselt ka ei oleks.

Sellepärast soovin väga, et meie kultuurirahvas ei väsiks haaramast sulge, toomast lavale uut näitemängu, tegemast uusi filme. Et meil oleks, mille ja kelle üle rõõmustada. Ilma spordirahva jõu ja optimismita oleks meil edasi minna raskem. Vaid terves kehas on terve vaim. Sport annab võimaluse tunda uhkust meie riigi üle nii rahvusvahelisel areenil kui ka siin, kodupubliku ees.

Kultuuri- ja spordivaldkonna elutöö- ja aastapreemiate laureaadid on pühendunud ja teinud aastakümneid tööd, et jõuda nende imetlusväärsete tulemusteni, tänu millele oleme täna siin. Kahtlemata on see nõudnud pingutust, aga kindlasti ka piiratud armastust oma töö vastu.

Riiklikud preemiad on kõrgeim tunnustus, mida valitsus kultuuri- ja spordirahvale annab. Preemiate saajatest väärikumad on ligi pool sajandit oma valdkonda panustanud ning sellega suureks eeskujuks olnud meile kõigile, keda nende töö on puudutanud.

Soovin tänada kõiki neid 145 kandidaati, keda esile tõsteti. Võime olla uhked, et Eestis on nii palju väljapaistvaid inimesi, kes oma tööd südamega teevad ning sellega Eesti kultuuri ja sporti uutesse kõrgustesse juhivad.

Tänavu saavad kultuuripreemiad oma valdkonna suurkujud. Oluline on märkida nii nende panust originaalsesse omanäolisse loomingsusse kui ka tulevaste põlvete harimisse. Samuti on nad toonud väikesele Eestile palju rahvusvahelist tuntuust.

Hemingway on öelnud: „Sport õpetab ausalt võitlema. Sport õpetab väärikalt kaotama. Niisiis õpetab sport kõike, ta õpetab elu.“ Kipume sageli alahindama seda, kui suurt ja olulist rolli mängib sport inimese, aga ka riigi arengus. Aitäh, head spordipreemiate saajad, suure panuse eest.

Parafraseerides Anton Hansen Tammsaare tuntud ütlust Väino Treimani poolt kohendatuna: „Kui teed tööd ja näed vaeva, siis tuleb tunnustus, aga ka tulemus.“ Austatud kultuuri- ja spordipreemiate laureaadid, Eesti riik tänab ja tunnustab teid meie riigi kultuuri kasvatamise, mõtestamise ja hoidmise eest.

Mul on au tutvustada tänavusi riiklike spordi elutööpreemiate laureate.

Esimene elutööpreemia laureaat on endine tennisist, kes on andnud olulise panuse Eesti spordi- ja olümpialiikumise arengusse. Ta on oma energiat ja teadmisi spordivaldkonda panustanud enam kui 40 aastat, olles olnud spordijuht kõige pöördelisematel Eesti spordi ümberkorraldusaastatel. Ta on olnud tänase spordikorraldusliku mudeli väljakujundamise üks eestvedaja ning teinud head tööd rahvusvaheliste kontaktide leidmisel.

Eesti olümpiakomitee asepresidendi ja presidendina käivitas ta tänaseni edukalt toimiva majandusettevõtete sponsoreluse ja partnerluse raamistiku ning lõi valitsusasutuste ja spordiorganisatsioonide võrgustiku, mis viis spordi rahastamise süsteemi loomiseni ja spordi reguleerimiseni õigusaktides.

Palju õnne, spordijuht **Tiit Nuudi!**

Järgmine laureaat on teinud aastakümneid pühendunult tööd, et oma armastatud spordiala Eestis taastada. Kuigi ise tegelenud edukalt kergetõustikuga, alustas ta juba 35 aastat tagasi Adaveres kiiruisutamisrajaga ning laste treeningute läbiviimisega. 2006. aastal õnnestus taas elustada Eesti meistrivõistlused kiiruisutamises. Kahtlemata on tegemist mehega, kes on andnud hindamatu panuse Eesti kiiruisutamise valdkonna arengusse.

Laureaadi professionaalsust ja ala tundmist iseloomustab hästi see, et tema käe alt on suhteliselt lühikese aja ja ühest väikesest kohast kasvanud kaks maailmatasemel olümpiasportlast – Saskia Alusalu ja Marten Liiv.

Palju õnne, kiiruisutamistreener **Väino Treiman!**

\*\*\*

Nüüd spordi aastapreemiad.

Laskesuusatamine on Euroopa populaarseim talispordiala, mille vaatajanumbri ulatuvad 500 miljonini. Eestis vaatab iga starti keskmiselt 100 000 inimest. Igal aastal toimub vaid üheksa maailmakarika etappi, millest kuus toimub iga-aastaselt kindlais paigus. Kolmele ülejäänud etapile on äärmiselt tihe konkurents.

Need kaks meest on olnud Otepää laskesuusatamisvõistluste korraldamise juures üle 15 aasta. 2022. aastal korraldati nende eestvedamisel väga edukalt esimene maailmakarika etapp Eestis ning suuresti tänu selle edukale korraldusele sai Otepää võimaluse võõrustada ka 2027. aasta maailmameistrivõistlusi.

Palju õnne, Otepää maailmakarika etapi korralduskomitee esimees **Aivar Nigol** ja võistluskomitee esimees **Hillar Zahkna!**

Järgmine laureaat on vaatamata oma noorele eale juba palju saavutanud. 2022. aastal võitis ta ujumise Euroopa meistrivõistlustelt kolm kuldmedalit. Täiskasvanute maailmameistrivõistlustel õnnestus tal saavutada kaks kohta esikümnes – 6. ja 9. Huviga ootame, millega meie spordi üks säravamaid talente meid järgmistel aastatel rõõmustab!

Palju õnne, ujuja **Eneli Jefimova!**

Ta on tuntud kui emotsionaalne ja publikut kaasa haarav sportlane. Tema jaoks ei ole sportlastee erinevate vigastuste tõttu olnud lihtne, kuid tõelise sportlas-hinge ja tahtejõu abil on ta ometi suurvõistlustel suutnud endast kõik anda ja häid tulemusi saavutada.

Tegemist on tõelise oma ala entusiastiga, kelle jaoks on tulemusega vaat et sama oluline see, et ka põidlahoidjad hea emotsiooniga staadionilt lahkuksid.

Palju õnne, 2022. aasta Eesti meessportlane ja 2022. aasta Euroopa meistrivõist-luste pronks kümnevõistluses, **Janek Õiglane!**

Järgmise laureaadi tegemistele on Eesti rahvas kaasa elanud juba aastaid. Hoolimata oma noorest east on ta võitnud rahvusvahelisel tasemel sisuliselt kõik, mida võita on võimalik. Ta on kuuekordne juunioride maailmameister, täiskasvanute maailmameister, võitnud kahel korral X-mängud, olles maailma noorim kahekordne mängude võitja.

Aastal 2022 lisandus tema auhinnakappi ihaldatud olümpiamängude medal, kui ta võitis 15. veebruaril Pekingi taliolümpiamängudelt vigursuusatamise pargisõidus pronksmedali. Tegemist oli Eesti sportlaste parima kohaga ja ainsa medaliga nendelt olümpiamängudelt ning esimese talialade olümpiamedaliga alates 2010. aasta olümpiamängudest. Edukale hooajale pani sportlane väärrika punkti, võites ka maailmakarika sarja pargisõidu üldarvestuse.

Palju õnne, 2022. aasta Eesti naissportlane, **Kelly Sildaru!**

Tema sportlastee erineb mõnest eelnevast selle poolest, et suure tulemuseni jõudmiseks kulus pikki aastaid ja palju rasket tööd. Tegemist on kümnekordse Eesti meistriga, kes aastatel 2001–2014 võistleski suuresti Eesti ja Läti maastikel. Aastast 2015 on ta osalenud maailmameistrivõistlustel, kus tulemused on aasta-aastalt paranenud.

Suur töövõit saabus 2022. aastal, kui vaatamata erinevatele tervisehädadele õnnestus võita külgorvi motokrossi maailmameistrivõistlustelt 2. koht. Tegemist on Eesti mootorrattasportlaste kõrgeima saavutusega.

Palju õnne, mootorrattasportlane **Kert Varik!**

Kuuenda spordi aastapremia laureaadi eelmise hooaja kohta on paljud öelnud „läbi aegade parim“. Ta tõusis poodiumile igal võistlusel, kus osales, ja näitas üles seninägematut stabiilsust ja enesekindlust. Tema valitud ala on jõudnud kümnete tuhandete eestimaalaste südamesse ja ta on oma särava isiksusega eeskujuks paljudele noor- ja ka juba soliidsemas eas mängijatele.

Temast sai 2022. aastal esimene ema ja esimene eurooplane 18-aastase vahe järel, kes on suutnud maailmameistriks tulla. Lisaks sellele võitis ta profituuri finaalvõistluse, valiti tuuri parimaks mängijaks ja ka fännide lemmikuks.

Palju õnne, kettagolfar **Kristin Tattar!**

*Kultuuriminister Piret Hartman*



## SPORDI ELUTÖÖPREEMIA LAUREAADI SÕNAVÕTT

Austatud proua peaminister, proua kultuuriminister, härra haridus- ja teadusminister! Daamid ja härrad!

Spordipreemiad pälvinud laureaatide nimel on mul au tänada meie kandidatuuride ülesseadjaid ja meile antud kõrge tunnustuse andmise otsustajaid, kes märkasid meie jäetud jälgi, tehtud tööd ja saavutusi Eesti spordimaastikul.

Meile antud tunnustusel on meie silmis laiem mõte, sest spordis on nii sportlasel, treeneril kui ka sporditöö korraldajal võimatu teha oma tööd ilma meeskonnata.

Ka meile osutatud teened Eesti spordis on seotud paljude inimeste tööga ja toetusega meie kõrval, olgu selle heaks näiteks iga sportlase tugimeeskond, meie perekonnad, toetav spordistruktuur, võistluste korraldusmeeskond või sporti toetav kogukond.

Suur-suur tänu teile!

Saame täna uhkusega öelda, et Eesti spordis on jätkuvalt saavutusrohked aastad: kümned sportlased on maailma tippude seas ning Eestile usaldatakse üha enam maailma tippvõistluste korraldamist.

Eesti sport hoiab Eesti lippu kõrgel.

Süsteemse ning südamega tehtud tööga saab ka Adavere viia kiiruisutamise maailmakaardile tänu just sealt sportlasteed alustanud sportlastele, kui kohapeal veab seda vankrit meie tänane laureaat, treener Väino Treiman. Tänu tehtud töö eest!

Eesti spordi juhtimissüsteem on praeguseks arenenud üheks efektiivseimaks Euroopas.

Õnnitleme spordirahva poolt kultuuri- ja teaduspreemiate laureaate ning Ferdinand Johann Wiedemanni keeleauhinna laureaati!

Teadusel, kultuuril ja spordil on Eestis alati olnud sidusus.

Täname veel kord tunnustuse eest ja soovime kõigile head liikumisaastat!

Head lähenevat Eesti Vabariigi 105. aastapäeva!

*Tiit Nuudi*

# ELUTÖÖPREEMIA

*Spordipreemia olulise panuse eest Eesti spordi- ja olümpialiikumise arengusse*

Tiit Nuudi



Foto: Birgit Püve

## TIIT NUUDI VÄSIMATU ENERGIA AITAS EESTI SPORTI UUELE TEELE VIIA

„Olen saanud olla oma elus muutuste ajas, kaasas protsessidega, mis viivad elu edasi,“ ütleb Tiit Nuudi – ja tõepoolest, põnev elukäik on teda saatnud tennisväljakul ja selle kõrval, olümpiamängude juures nii ettevalmistuse poole peal kui delegatsiooni eesotsas, linna ja riigi ametikohtadel, äri- ja spordijuhtimises. Ta on kasvatanud üles viis last ning on vanaisa kuuele lapselapsele.

### **Minge metsa!**

Ent alguse sai kõik ikkagi liikumis- ja spordiarmastusest Nõmme mändide vahel. Tugeva spordikallakuga Tallinna 10. keskkoolis, kus kehalise kasvatusõpetajate ind lastelegi edasi kandus, poleks teisiti saanudki. „Kooli ajal tegin ma kõike,“ meenutab Nuudi. „Mängisin korvpalli, väravpalli, suusatasin, orienteerusin. Sellel ajal oli meil nii palju eeskujusid. Sport oli südames.“

Just Nõmmel jõudis Nuudi ka tennis juurde, kuigi, nagu ta ise ütleb, mängis siin kaasa ka juhus. „Meil olid poiste seltskonnad, kes kõik elasid ühes kandis Hiiu staadioni lähedal. Kui meid õue saadeti – öeldi ikka, et minge metsa –, siis eks me sõpruskonnaga ikka midagi aktiivset tegime. Vahel mängisime jalgpalli, aga kuna lähedal olid ka Hiiu tennisväljakud, siis sattusime ka sinna.“ Tennisemängust kujunes Nuudile mäng, mis jäi teda saatma terveks eluks.

Tiit Nuudi 1967. aastal tennist mängimas.  
Foto: erakogu



Toonased Eesti tennisetipud kuulusid ka Nõukogude Liidu parimate hulka. „Mina nii kõva ei olnud,“ nendib Nuudi, ise kahekordne Eesti noorte meister ning Eesti koondise liige. Kuna päris esimeste hulka tase aga ei küündinud, olid piiratud ka väljavaated piiri taha tennisväljakutele jõudu katsuma minna. Nuudi ei jäänud sportlasekarjääri taga nutma, vaid panustas haridusele. Tehnikaülikooli eelkäijas, polütehnilises instituudis saadud ehituse insener-ökonomisti kutse avas aga peagi uue ukse – ja seegi oli spordiga seotud.

### **Silmade avamise aeg**

Kui Nuudi 1973. aastal Tallinna linna kapitaliehituse valitsusse tehnilise järelevalve inseneriks suunati, ei teadnud ta veel, et kaks aastat hiljem otsustatakse Tallinnast teha olümpialinn ja just tema saab seetõttu olla pea kõigi suuremate olümpiarajatiste valmimise juures ning linna nägu kujundada ja tulevikku suunata. „See oli imetegu, et see purjeregatt siia saadi. Juba tollal oli nii, et valitses suhtumine: kui Eestisse tuleb mõni suursündmus, siis küll me selle ära teeme,“ räägib Nuudi, kellest sai olümpiaobjektide ehituse ühendatud direktsioonis direktori asetäitja ja hiljem ka direktor, kuigi polnud ise veel kolmekümmenega. „Siis lasti noortel inimestel neid projekte juhtida. Vanad ilmselt kartsid, et kui nad ei saa valmis, võetakse ametist maha – las noored jooksevad.“

Jooksidki. Edukalt. Noored insenerid ja arhitektid said kavandada ja olla otsustamise juures. „Tehti fantastilisi plaane, kus mul oli õnn kaasas olla. Sellest tekkis seltskond, kes oli 1980-ndate lõpus juba teistsugust maailma näinud. Tallinn läks sellel perioodil 20–30 aastat ajas edasi. See oli nagu sulaaeg ja me kujutasime ette, et pärast olümpiat läheb samamoodi edasi, aga siis tõmmati muidugi rihmad taas rohkem pingule. Ent ikkagi, katel oli hakanud podisema.“

Kui olümpiaaeg läbi sai, ootas Nuudit taas uus väljakutse: linna kapitaalehituse juhataja ja abilinnapeana. Seegi oli tegus periood, tulvil ehitust nii sõna otseses kui kaudses mõttes. Linna kaudu oli võimalus aidata kaasa tennisebaaside korrastamisele nii Kadriorus, Kalevis kui ka Nõmmel. Oli võimalus tennisemale midagi tagasi anda, nendib Nuudi ise. Ja tennis tuli taas ka ise tema juurde, kui ta kutsuti tenniseliitu, algul asepresidendiks, hiljem sai temast aga president. „1980-ndad olid tennisel huvitav aeg, palju taastati ja ehitati. Kümnendi keskel ehitati 64 uut väljakut, palju energiat suunasime maakondadesse, kuhu kerkisid väljakud – Haapsallu, Pärnusse, Viljandisse, väikelinnadesse. Eesti tennisel tore ja asjalik juhtorgan töötas välja tennisel arenguplaani, hankisime varustust, suutsime juba esimesi noori välismaale õppima saata.“

Isemajandava Eesti IME-projekt tõi ettevõtlike eestlaste ridadesse juba küllaga värskeid tuuli, ka tenniseliidus hakati tegelema „kooperatiivindusega“, sest raha oli vaja. „Raha ei olnud, aga hakkasime jõudsalt liigutama, lahendusi otsima, andsime isegi raamatuid välja,“ meenutab Nuudi. „Tagantjärele võib öelda, et

kuigi me ei teadnud täpselt, kuhu see välja viib, hoidsime raskel ajal Eesti tennisist vee peal.“

### **Täie hoo pealt kiirrongile**

Nuudi ettevõtlikkust nähti ja hinnati ka spordi kõrval – nii sai Nuudist 1988. aastal looduskaitse ja metsamajanduse komitee esimees, hiljem keskkonnaminister. Just sellel ajal hakati keskkonda nägema tervikuna ja arvestama Eesti loodusressursse. Sulgemisele läks suur reostusallikas, Tallinna tselluloositehas, taevast kadus Maardu keemiakombinaadi korstna punane „rebasesaba“, protesteeriti fosforiidi kaevandamise vastu. „Muutused olid vajalikud, et muuta ka inimeste mõttelaadi,“ nendib Nuudi, kes jõudis poliitikukarjääri jooksul olla kaks aastat ka ülemnõukogu esimehe Arnold Rüütli nõunik.

1990-ndate algusega tuli Nuudi aga hooga spordi juurde tagasi. Kõigepealt juhatas ta II Eesti spordi kongressi, kus võeti vastu spordi arengukontseptsioon, mis viis tänapäevase spordisüsteemi sünnini. Otsustati taastada Eesti spordi keskliit (ESKL), mis 1990. aastal ka teoks sai. Selle esimeheks valiti Nuudi. Need olid tema jaoks huvitavad ja pingelised ajad, kus käis võitlus uue ja vana vahel. „Me tegime täieliku pöörde, algas töö Eesti spordi tagasitoomisega maailmakaardile. Kõik olid optimismi täis, tehti tiimitööd, asjad toimusid.“

Kohe pärast Eesti taasiseseisvumist kutsuti Eesti sportlased juba 1992. aasta alguses toimunud Albertville'i taliolümpiamängudele. „Kõigile oli iseseisev olümpiale minek esmakordne, kuid ühiste pingutustega said EOK<sup>52</sup> ja spordi keskliit sellega hakkama.“ Nuudi meenutab tänuga ka Soome kolleege, kellelt saadi abi tänu EOK presidendi Arnold Greeni kontaktidele. „Tagantjärele vaadates oli väga tähtis, et Eesti oli kohal.“

Eesti delegatsiooni juhtimine usaldati Nuudile, kes oli selleks ajaks valitud ka EOK asepresidendiks. „Võrdleksin seda aega natuke nagu täie hoo pealt kiirrongile hüppamisega, kui ise täpselt ei tea, kuhu rong sõidab,“ meenutab Nuudi eestlaste esimesi samme olümpiaareenil. „Olümpia andis palju kogemusi ja oskusi paremaks saada, lisaks selgema pildi, kuidas tulevikus toimida. Tore meeskonnatöö ja meid toetav rahvusvaheline spordikogukond aitasid meid taas olümpiapere väärilise liikmena tunda.“

Eesti lipp tõmmati Albertville'i olümpiastaadionil vardasse valepidi. Ei aidanud ametlikud pöördumised ega palved asja korrigeerida. Lõpuks teatas Nuudi, et olümpiadelegatsiooni juhina peab ta saama lippu suudelda. „Nad viisidki mind lipumasti juurde, olin enne selgeks teinud, et seal on ainult kaks klambrit, ja keerasingi lipu kiiresti ümber,“ meenutab Nuudi muheledes ise üht humoorikamat sündmust.

<sup>52</sup> Eesti olümpiakomitee – toim.



Eesti sportlased 1992. aasta Albertville'i taliolümpiamängude avamisel. Foto: erakogu

Pärast olümpiamänge ootas taas argipäev, suvel seisid ees aga juba uued olümpiamängud Barcelonas. Eestis tehti tööd kogu spordi integreerimiseks Euroopa ja maailma sporti, liitude iseseisvaks muutmiseks, rahastuse ja toetajate leidmiseks, riigi ja spordistruktuuride rollide selgitamiseks. Alles pärast 1992. aastat said EOK, ESKL ja ka riik spordi sisulisele arengule pikemalt mõtlemata hakata, enne seda lapiti vanalt süsteemilt ülemineku raskusi.

### **Sport ja äri käsikäes**

Aastal 1993 usaldas EOK sponsorprogrammide juhtimise Nuudile, kes ühe esimese ettevõttena tõi olümpialiikumise toetajaks Pauligi firma, kuhu oli ise tööle siirdunud. Saanud majandusalast koolitust Soome juhtimisinstituudis, mõistis ta, et Eestisse tulnud välisettevõtete toomine spordi toetajate hulka võiks anda hea hoo ja tuua spordile vajalikku lisaraha.

Nii käivitati Nuudi eestvedamisel Atlanta mängude sponsorprogramm, millega liitus üle 30 firma. Spordile tuli toetust üheksa miljoni krooni eest. Atlanta olümpiamängudeks 1996. aastal oli olümpialiikumise toetamiseks leitud juba sporti süsteemselt panustavad sponsorid. „Mulle oli sport tegevus, aga mitte palgaline – olümpiamängude ajaks võtsin ikka töökohast puhkuse,“ meenutab Nuudi tööd, millele on pühendanud üle 40 aasta oma elust. „Seal on nii palju huvitavat! Võimalus sportlastega lähedalt kokku puutuda andis tohutult palju

teistsugust energiat. Selle nimel tasub seda teha, sest saame samamoodi läbi elada nende tulemusi, nagu oleksime ise kaasa teinud.“

1997. aastast juhtis Tiit Nuudi ise presidendina Eesti olümpiakomiteed, tõi sinna noori inimesi ja värskaid ideid, kasutas tänapäevaseid juhtimismeetodeid. EOK, ESKL-i ja riigi koostöös loodi spordi rahastamise põhialused ja tagati selle stabiilsus. Kõik viis lõpuks sinnani, et 2001. aastal EOK ja spordi keskliit ühinesid, mis aitas siinset spordielu veelgi tõhustada.

Nuudi EOK presidendiks oleku ajal kutsuti ellu niinimetatud olümpiapere päevad. Kohal olid olümpiasportlased, treenerid, toetajad, spordijuhid, meditsiini ja ajakirjanduse esindajad – kogu olümpialiikumist toetav jõud. Vabas õhkkonnas saadi sporti edasiviivaid mõtteid arendada.

Nuudi pidas tähtsaks tihedaid suhteid Balti- ja Põhjamaade olümpiajuhtidega. See andis võimaluse Euroopa olümpiakomiteede foorumitel ühiselt seisukohti väljendada. Euroopa olümpiakomiteede assotsiatsioonis kujunes Nuudil väga hea kontakt ühenduse presidendi Jacques Rogge'iga, kellest sai hiljem ROK-i<sup>53</sup> president. Kui EOK oma 75 aasta juubelit tähistas, oli kohal ka Rogge.

Tänapäevani on Nuudi spordis „täitsa veel sees“, nagu ta ise ütleb. Ühelt poolt EOK aupresident ja täiskogu liige, samuti Forus spordikeskuse, US tenniseakadeemia ja ka spordikoolituse ja -teabe sihtasutuse nõukogu liige, on ta samal ajal teisalt ka tennisistist tütre Maileeni mänedžer. „See kõik on tähtis. Tippjuht peab oskama vajadusel minna ka rohujuure tasandile, et tunnetada tegelikku elu.“

Ka järgmiste aastate spordipoliitika ettevalmistamises on Nuudil olnud oma roll. „Olen Eesti spordi arenguga rahul, see on tugevatel jalgadel. Alati on õige panustada rohkem noortele ja liikumisharrastusele – see on Eesti rahva tervise alus. Siin on koht, kuhu riik rohkem rõhku saab panna,“ toonitab ta ikka tulevikku vaadates. Talle iseloomulikult, sest energiat ja optimismi tal jagub.

*Aet Siivari*

---

<sup>53</sup> Rahvusvaheline olümpiakomitee – toim.



## **Tiit Nuudi**

Sündinud 22. oktoobril 1949 Tallinnas Nõmmel

1968 Tallinna 10. keskkool

1973 Tallinna polütehniline instituut (nüüd tehnikaülikool), insener-ökonoomist

1995 Finnish Institute of Management

## **Töökäik**

1973–1982 Tallinna linnavalitsus: kapitaalehituse valitsus; 1976–1980 olümpiaehituse ühendatud direksiooni direktori asetäitja, peainsener ja direktor

1982–1988 Tallinna aselinnapea

1988–1990 looduskaitse ja metsamajanduse komitee esimees, keskkonnaminister

1990–1992 Eesti Vabariigi ülemnõukogu esimehe nõunik

1992–2012 AS Paulig Baltic ja AS Santa Maria juhatuse esimees, Paulig Grupi juhtkonna liige, Ida-Euroopa äritegevuse juht

2006– Bona Causa OÜ, omanik ja juhtimiskonsultant

## **Ühiskondlikud ametid**

1982–1990 Eesti tennisliidu asepresident ja president

1990–1994 Eesti spordi keskliidu esimees

1992–1997 EOK asepresident

1994–2003 Eesti toiduainetööstuse liidu aseesimees

1997–2001 EOK president

2003–2004 Eesti tööandjate keskliidu juhatuse liige

2003–2005 Eesti toiduainetööstuse liidu president

2002– EOK aupresident; täiskogu liige

Tiit Nuudi on Forus tenniskeskuse ja US Tenniseakadeemia MTÜ nõukogu liige, samuti spordiklubi CAF, spordiseltsi Kalev auliige ja tenniseklubi Kalev liige. Tunnustatud Eesti Vabariigi Valgetähe III klassi teenetemärgiga 2003.



*Spordipremia olulise panuse eest  
kiiruisutamise arendamisel*

Väino Treiman



Foto: Birgit Püve

## VÄINO TREIMAN – EESTI KIIRUISUTAMISE TAASELUSTAJA

Ilmataat kipub ikka meie kevadtalvel vigureid tegema. Aasta kõige külmemale ööle järgneb Eestimaa südames nii soe, nii ere hommikupäike, et paneb Adavere kiiruisurajale pilku heites silmi kissitama. „Polegi vaja lõunasse laagrisse minna,“ muheleb Väino Treiman. „Minult küsitakse, kuidas ma nii pruun olen. Annan siin trenni ja lükkan mütsi kuklasse!“

Koolimaja trepil seistes vaatab Treiman alla omaenda kätega loodud maailmale. 250-meetrise jääovaali on ta ise rajanud, ka selle kõrval oleva hokiväljaku ja mõisapargi taga paistva 800-meetrise suusaraja. Siia projekteeris ta Eesti ühe esimestest multifunktsionaalsetest palliväljakutest, mida rahvasuus tuntakse „puurina“. Ühel ajahetkel oli Adaveres 42 õpilast ja kool taheti sulgeda. Aga siit läksid poisid TSIK-i (Tallinna spordiinternaatkool) korvpalli ja Pere Leiba võrkpalli. Siit läksid tüdrukud naiste jalgpallikoondisesse. Ja siit, Tallinna-Tartu maantee kõrvalt – kus, nagu Treiman ise ütleb, läheb tolmune tee ühele poole ja tolmune tee teisele poole; mets küll, aga soo – sirgus Eestile Saskia Alusalu ja Marten Liivi näol kaks olümpiasportlast.

### **Toimekad algusaastad**

Jäämees Väino Treimani teekond spordi juurde algas hoopis liivarannalt. Suviti loopis ta vennaga Peipsi järve põhjakaldal vette tühja pudelit, millele kahlati siis võidu joostes järele. Tihtipeale kippusid poiste mängud aga liiga pikaks venima. „Minu ema oli laudanaine ja pidi varakult magama minema, aga poissi ei olnud kodus. Kui tänapäeval räägitakse liikumisaastast ja öeldakse, et lapsi peab vitsaga õue peksma, siis meie liikusime väljas ja saime selle eest vitsa!“ meenutab Treiman. „Mul oli väikesest peale nutti. Mida kiiremini sa vitsa eest ära jooksed, seda vähem teeb see haiget. See oli ka üks minu algtõdesid treeningutel: elu sundis kiiremini jooksmas, et mitte haiget saada!“

Kuru külast viis elu Treimani Kohtla-Järve 1. keskkooli, kus ta alustas kergejõustikutreeninguid Bernhard Ommuki juhendamisel. Peipsis sumamine ja vitsa eest põgenemine olid andnud tugeva vundamendi: 1971. aastal püstitas Treiman nüüd juba Tartu ülikoolis õppides 2000 meetri takistusjooksu Eesti noorterekordi ning tuli järgmisel aastal Eesti meistrivõistlustel 3000 meetri takistusjooksus hõbedale. Sel ajal leidis ta kehakultuuriteaduskonnast ka elu armastuse, Anari (aastani 1974 Ruber). „Tema noppis mind, mitte mina teda,“

ütleb Väino Treiman, samal ajal kui abikaasa naerab: „Valetaja on ta ka!“

„Meil juhtus tööõnnetus ja sündis laps, aga Anar ei võtnud akadeemilist puhkust. Ta käis koolis ja sünnitas, lõpetas teistega koos kehakultuuri lapse kandmise ja kasvatamise kõrvalt,“ sõnab Treiman imetlusega hääles. Just seetõttu oli Treimanitel 1976. aastal – ajal, mil inimesi suunati töökohtadele nende soovidele erilist tähelepanu pööramata – valikuvõimalus. Adaverre tuldi üsna pragmaatilisel põhjusel: V. I. Lenini nimeline näidissovhoos pakkus spordimetoodikule nimekirjas kõige kõrgemat, 150-rublast palka. Raske olnuks noorel perel ära öelda ka kolmetoalisest keskküttega korterist. „Mina ütlesin, et mul on kahte kohta vaja, sest abikaasa on samuti kehakultuuri lõpetanud. Neil oli juba üks mees kehalise kasvatuse õpetajaks määratud, aga direktor andis talle hundipassi – ta pidi kahe korteri asemel andma ühe. Üks korter, kaks spetsialisti,“ muheleb Treiman.

Eesti rahvas tunneb Adaveret nüüd kiiruisukantsina, ent see pole siin ligi pool sajandit spordile pühendunud Treimanite suhtes üdini õiglane. Väikese Adavere asula tänavatevahelisel spartakiaadil mängis võrkpalli ja korvpalli kuus võistkonda, koroonalaua taga oli võistlustules 71 meest. Treiman meenutab finaalmängu teatraalselt tuigerdades, sest see toimus kell pool üks öösel ja mehed olid selleks ajaks rampväsinud. Siguldaga peeti ägedaid sõpruskohtumisi, kus tehti esmalt tõelist sporti ja pandi hiljem tõelist pidu. Ja mitte keegi ei tohi unustada, et ühesuguste kohvritega hotelli marssinud Kirovi kalurikolhoos sai mattidel maganud Adavere poiste käest väravpallis, nii et tolmas. „Kas ma olen kunagi mõelnud, et tahan olla kiiruisutreener? Ei ole. Elu ise on mulle alasid ette veeretanud. Olen tegutsenud laste nimel: teinud seda, mida lapsed tahavad teha, mitte seda, mida mina olen õppinud tegema,“ sõnab Treiman.

Eesti kiiruisutamise taassünnis võib süüdistada va ilmataati ja tema vigureid. Oli periood, kui Adaveres polnud seitse aastat lund. Aga külma ja jääd oli. Anar pidi ju ka talvel õues kehalise kasvatuse tunde andma, seega tuli Väino abikaasale appi ja alustas nüüd juba taasiseseisvunud Eestis liuvälja rajamist. Mis siis, et kalle oli 30 sentimeetrit ja selle pidi voolikuga käsitsi täis kastma. Mis siis, et ühel ööl kell kaks tuli sireenide ja vilkuritega politseipatrull, kes arvas, et kooli juures toimetab mõni pahalane.

Esimeste suurte võistlustena peeti Adaveres 1996. aasta veebruaris maakonna meistrivõistlused, kaks aastat hiljem toimus ovaalil esimene olümpiavõitja Ants Antsoni auks peetud „Kuldne 1500“. 2005. aastal taaselustas Treiman 35 aastat varjusurmas olnud kiiruisutamise Eesti meistrivõistlused. Adaverest on tippu jõutud tahte, töökuse ja ohverdatud unetundidega. „Uisk peab olema terav. Nüri uisuga oled nagu lehm libedal jääl. Ma olen vana mees ja vanad mehed ei maga enam nii kaua. Vahel olen kell kolm öösel siin ja hakkam teritama. Eilegi tuln siia kell pool neli ja olin vooliku otsas hommikul kella kaheksani,“ sõnab Treiman. Adavere koolis on pea 500 paari uiske.



Väino Treiman uisutamas enda tehtud rajal. Foto: Kristjan Teedema / Postimees Grupp

### **Kiirnuudlite toel olümpiale**

Kiiruisupisik võis tegelikult organismi sattuda juba varases eas, kuid peiteperiood jäi pikaks. Jah, 12-aastase poisina nägi Treiman pisikesest televiisorikuubikust Ants Antsoni olümpiavõitu, ent veelgi tähtsamaks võis saada üks käik Kohtla-Järvelt Jõhvi. „Kaevurite staadionil oli toona 400-meetrine uisuring,“ räägib ta. „Kui me sinna läksime, oli see paksult rahvast täis, muusika mängis ja pakuti teed. Minul ka õhtuti muusika mängib. Mina pakun ka teed. Ainukese erinevusena pole mul uisuväli paksult rahvast täis. Kuidas mõni asi võib ikka lapsele mällu sööbida, mille järgi hakkadki hiljem tegutsema, on eeskuju, mille poole püüelda. Üks hetk võib jätta sellise jälje, et see määrab kogu elu. Ehk kunagi meenutab keegi hea sõnaga, et sai pisiku siit.“

Kindlasti saavad seda öelda Treimani kuulsaimad õpilased Saskia Alusalu, Marten Liiv ja Mart Markus, kes kõik alustasid Adaveres kiiruisutamiseiga aastatel 2006–2007. Veidi enne seda oli rahvusvaheline uisuliit võtnud ette alast puutumata jäänud n-õ arengumaadele võistluslaagrite korraldamise ja sellega algas ka Treimani teadlikum töö uisutreenerina, mille tarbeks tuli ohverdada kõik nädalavahetused. Reedel istuti laeva, pärast kaheksat jõuti Helsingisse ja sealt edasi Oulunkylässe, sest kell üheksa algas kiiruisutamise jääaeg. Laupäeval toimus kaks trenni, pühapäeval enne laeva väljumist käidi samuti jääl kaks korda. Nii nädalate kaupa. Hiljem, kui Minskis valmis täismõõtmetes jäähall, hakati Soome asemel seal käima.



Vasakult: Väino Treiman, Marten Liiv, Saskia Alusalu ja Aivar Kokk.  
Foto: Margus Ansu / Postimees

Laevapileteid sai Treiman tuttava kaudu tasuta, majutus oli brutaalselt spartalik. „Tol ajal käidi juba Soome vahet tehastes tööl. Põltsamaa poistel oli seal oma korter, nemad tulid reede õhtul koju ja meie läksime asemele,“ selgitab Treiman. „Olime ühetoalises korteris kaheksakesi nagu silgud pütis. Kõige väiksem mees magas kahekohalisel diivanil, osa mehi kahekaupa narivoodis, ülejäänud põrandal. Räägime tänapäeval spetsialistidest, toitumisest... Me läksime laeva ja igal mehel oli kotitais kiirnuudleid kaasas! Trenn lõppes, koju, vesi keema, kiirnuudlid sisse, üle tee poest pakk mahla. Ja nii jõudsime olümpiale!“

Markus tuli 20 korda üksikdistsididel Eesti meistriks ja käis kolmel juunioride maailmameistrivõistlustel (MM), aga probleemid seljaga jätsid unistuse täiskasvanute tiitlivõistlustest kättesaamatuks. Nii Alusalu kui Liiv läksid tippu jõudmiseks Adaverest edasi Saksamaale Inzelli akadeemiasse. Liiv võitis 2023. aastal Euroopa meistrivõistlustel (EM) sprindimitmevõistluses pronksmedali ning oli 2022. aasta Pekingi olümpiamängudel (OM) 1000 meetri sõidus seitsmes, Alusalu karjääri krooniks jäi 2018. aasta Pyeongchangi OM-il ühisstardist sõidus taktikaliselt tugeva sooritusega saavutatud neljas koht.

Alusalu neljandast kohast kuulis Treiman Helsingi lennujaamas, sest talle ostetud tagasilend planeeriti olümpiasõiduga samale ajale. Medalivõit ei ole aga jäänud nägemata, sest tänavu jaanuaris oli Treiman Norras Hamaris EM-il kohal Liivi kannustamas. „Muidugi on oma laste üle uhke tunne. See on kirjeldamatu tunne,

seada ei saa sõnadesse panna,“ tõdeb Treiman heldimusega. „Saskia oli tööloom, Marten andekas,“ iseloomustab ta oma kuulsaimaid õpilasi lühidalt. „Ma ei ütle, et Marten ei ole töökas. Ta on hakanud tööd hindama ja tegema, aga kui oleks saanud tol ajal need kaks asja kokku panna...“

2019. aasta alguses valmis Tallinnas Härma staadionil taasiseseisvunud Eesti esimene täismõõtmetes ehk 400-meetrine kiiruisutamise rada, kus treenerina on Treimanilt valmis teatepulka üle võtma tema endine õpilane Mart Markus. „Kultuuriminister ütles mulle, et elutööpreemia ei tähenda, et töö on tehtud ja peate lõpetama. Tegemata töid on mul kõige rohkem kodus,“ tunnistab Treiman. „Kui laps tahab teha, kuidas ma vaatan talle silma ja ütlen ei? Et mul ei ole raha, et mul on sünnipäev, et me ei saa minna? Ükski asi pole mul jäänud tegemata. See oli aamen kirikus, ainult üks: anna lastele kõik. Ilmselt on nii, et minu elu lõppeb siin liuvälja peal. Siit te mind leiate.“

*Anders Nõmm*

## **Väino Treiman**

Sündinud 11. juunil 1952 Kuru külas Kohtla-Järve rajoonis

1970 Kohtla-Järve 1. keskkool

1974 Tartu riiklik ülikool, kehakultuuriteaduskond

## **Töökäik**

1974–1976 Tartu Kalev, treener

1976–1991 Adaveres näidissovhoos, spordimetoodik

1991. aastast töötanud Adaveres treenerina erinevatel aladel (mh jalgpall, kiiruisutamine), kiiruisutamises seitsmes kutsetase (2015)

2018 Pyeongchangi OM-l kaasas treenerina

## **Õpilasi**

Saskia Alusalu, Sandra Alusalu, Marten Liiv, Mart Markus, Liis Emajõe

Aastal 2005 taaselustas taasiseseisvunud Eesti esimesed kiiruisutamise meistri-võistlused, alates 1998. aastast korraldanud võistlust „Kuldne 1500“ ning aastast 2006 Kalevipoja rulluisumaratoni ja Kalevipoja uisumaratoni. Pälvinud Eesti olümpiakomitee teenetemärgi ja Eesti Vabariigi Valgetähe V klassi teenetemärgi.





# AASTAPREEMIAD

*Spordipreemia eduka maailmakarika etapi  
korraldamise eest laskesuusatamises*

Aivar Nigol ja Hillar Zahkna



Foto: Birgit Püve



Foto: Christian Manzoni

## EDUKAS MK-DEBÜÜT TÕI OTEPÄÄLE KA MM-I KORRALDUSÕIGUSE

„Ma vaatasin oma meeskonnaliikmeid ja nägin nende silmis õnnepisaraid. Korraks läks mul ka mõte sellele, et järelikult oleme midagi väga suurt korda saatnud ja see oli selline õnnetunne!“ ütles Otepää laskesuusavõistluste korraldustiimi juht Aivar Nigol pärast seda, kui rahvusvahelise laskesuusaliidu (IBU) kongressil otsustati, et 2027. aasta laskesuusatamise MM peetakse Otepääl.

Teekond MM-i korraldusõiguse saamiseni on kestnud üle 20 aasta. „See oli nii pikk plaan ja nii pikk eesmärk. Alustasime võistlustega 2007 ja olime sellel teel 15 aastat. Kui nii võtta, siis inimese elus on see ikka väga pikk aeg,“ nentis Nigol. „Ja kui mõelda edasi ka 2027. aastani, on see on veel pikem aeg. See on üks põlvkond.“

Nigol meenutas, et eelmise aastatuhande lõpus oli IBU tehniline komitee Otepääl inspekteerimas ja siis praegust lasketiiru veel ei olnud. „Seal oli selline kruusaga täidetud koht. Seisime seal kõik koos, arutasime Tehvandi ja laskesuusaosa võimalikku arengut ja siis tõmbasime jalaga maha joone, et siia tuleb lasketiiru tulejoon,“ rääkis Nigol. „Umbes 20 aastat hiljem tõmbasime uue joone juba asfaldi peale.“

Esimesena seati sihiks saada suvebiatloni MM-i korraldusõigus. „Selleks tuligi ehitada uus lasketiir, et see suusaradadega ära siduda ja et ka publikul oleks kuskile tulla,“ sõnas Nigol.

Vanas lasketiirus oli 17 kohta, uude aga rajati 30, nagu rahvusvahelistel võistlustel vaja. Algselt võeti eesmärgiks 2002. aasta suvebiatloni MM, aga nii kiiresti ei saadud kõike valmis. „Viis aastat hiljem tegime ikkagi ära,“ lausus koos Nigoliga Otepääl peetud rahvusvahelisi võistlusi korraldanud Hillar Zahkna. „Uus tiir sai valmis 2006. aastal.“

### **Unistus MK-etapist läks lõpuks täide**

2007. aasta suvebiatloni MM-il oli ka IBU toonane president Anders Besseberg ning seal küsis reporter Jaanus Ilp temalt ühes intervjuus, kas Otepää võiks kunagi võõrustada ka talviseid võistlusi. „Ma küll ei mäleta, mida Besseberg

vastas, aga ilmselt pigem tunnustas ja ütles, et loomulikult,“ muigas Nigol. „Aga sealt me siis järk-järgult arenesime ja korraldasime erinevaid võistlusi.“

Esmalt veel suviseid – nii IBU karrikaetappe kui Euroopa meistrivõistlusi –, aga need kõik aitasid tänu heale korraldusele ja ka eestlaste tublidele tulemustele kaasa, et 2010. aastal võõrustati esimest korda ka talviseid võistlusi, kui Otepääl peeti kuni 26-aastaste EM. „Saime aru, et me ei saa muidu pildile, kui me ei alusta enda esiletõstmist. Ja see oli võimalik kas tulemuste või võistluste korraldamise kaudu,“ arutles Nigol. „Loomulikult tahad olla tulemustes hea, aga et ei oleks n-ö kõik munad ühes korvis, oli võimalus ka korraldusliku tööga esile tõusta.“

Pärast esimese talvist võistlust hakati üha rohkem unistama maailmakarrika (MK) etapi korraldamisest, aga seda tuli veel päris kaua oodata. Zahkna meenutas, et 2016. aastal allkirjastasid Nigol ja Kristjan Oja IBU-ga ühiste kavatsuste protokollu MK-etapi korraldamiseks, aga ka sellest läks veel kuus aastat, enne kui MK-karussell Otepääle jõudis.

„Millegipärast 2022. aasta MK-etappide korraldajate otsustamine venis. Kui normaalne oluks otsustada 2017. aastal järgmise nelja aasta etapid, siis see



Kolm musketäri. Lisaks Aivar Nigolile ja Hillar Zahknale on Otepää laskesuusatamise loos suur roll ka Kristjan Ojal (vasakul). Foto: erakogu

venis mitu aastat, enne kui lõpuks tuli. Alles 2020 saime teada, et 2022 on meil MK-etapp,“ rääkis Zahkna. „Aga kui selle info saime, oli see kindlasti eriline hetk. Saime kõik aru, et suur asi on tulemas.“

„Ega enne ju ikka ei usu, kui kindel otsus olemas,“ lisas Nigol omalt poolt. „Ikka ju loodad, sest näitasime taset juba varem. Aga samas, kui vaatad teisi kohti, kus võistlused toimuvad, siis tehniliselt oskavad ju paljud võistlusi korraldada. Ja suurematel keskustel on ikka väga võimas kogemus olemas. Meie kogusime suvise MM-i, EM-i ja IBU karikaetappidega kogemusi ja arendasime oma meeskonda. Meid tunnustati kuidagi eriti selle 2018. aasta juunioride MM-i eest ja see toodigi ühe põhjendusena.“

### **Otepääl sai publik koroonapiirangutest hoolimata tribüünidele**

Zahkna sõnul erines MK-etapi korraldamine väga palju varasematest rahvusvahelistest võistlustest, mis Otepääl on peetud. „Nõudmised võistluskeskuse ülesehituseks ja tiimide teenindamiseks on kraad või isegi mitu kraadi kõrgemad kui teistel võistlustel,“ põhjendas ta. „Täiesti uus asi oli kindlasti publik – see oli meile algusest peale selge, et tuleb valmis olla suureks publikuhuviks.“

Tõenäoliselt oleks publikuhuvi olnud veelgi suurem, aga Otepää tegi enda debüüdi MK-sarjas ajal, mil veel kehtisid koroonapiirangud ja sellest tulenevalt oli võistlustele lubatud publiku arv piiratud. „Kindlasti ei olnud see lihtne ja ühest küljest jäi meil koroonatõttu olulisel määral pileteid müümata. Aga teisest küljest oli see tol hooajal IBU-l üks väheseid võistlusi, mis oli publikuga. See oli meie suur pluss,“ kinnitas Zahkna.

Nigol rääkis võistluste eelõhtul, et tema jaoks on Otepää etapp märgilise tähtsusega, justkui lapsepõlveunistuse täitumine. Zahkna aga nentis, et korralduses sees olles ei pane tähelegi, kui kauaoodatud etapi esimene võistlushommik kätte jõuab. „Kaks nädalat enne võistlust on iga hommik ühesugune, juba kell neli on uni läinud. Kui võistluseni jõuad ja kui esimese võistluse stardipauk kõlab, siis on kergendus,“ tunnistas Zahkna. „Sest siis on juba kõik süsteemid paigas ja töötavad. Sinnamaani mõtled ikka, kas jõutakse, kas saame hakkama, kas jõuame õigeks ajaks. Ja kui see õige hetk on käes, läheb kohe kergemaks.“

„Meid aitas ka ilm, mis oli nädalavahetusel väga hea ja väljas oli väga mõnus. Elamusele annab alati natukene lisa ka see, kuidas sul ilmataadiga kokkulepe on,“ muigas Nigol.

Milline tunne oli aga korraldajatel, kui kodune MK-etapp lõpuks tehtud sai? „Kindlasti on kergendus, kui viimane on finišis ja lilletseremoonia on ära tehtud, kõik on toimunud, ükski võistlus pole ära jäänud,“ avaldas Zahkna, millised emotsioonid siis valdasid ja mis mõtted peas käisid. „Elektrivoolu ja kõiki asju



MK-etaap Otepääl 2022. aastal. Foto: Jarek Jõepera

on jagunud. Alati on ju *force majeure* õhus, et kaob elekter ära või midagi. Pead kõigeiks valmis olema.“

### Lipulaev usaldati Eestile

„Ja tegelikult, ega meie kui korraldajate võistlus ei lõpe siis, kui viimane sportlane on finišis,“ lisas Zahkna. „Kui näiteks võistlus lõpeb pühapäeval, siis meie võistlus lõpeb alles teisipäeval või kolmapäeval, kui on kõik uuesti kokku pakitud, ära koristatud.“

Koos vabatahtlikega oli Otepäa MK-etapi korraldustiimis umbes 300 inimest, neist umbes 60 on see tuumik, kes on aastaid koos Otepääl võistlusi korraldanud. „Valdkondade vastutajad on põhiliselt kõik samad inimesed olnud,“ ütles Nigol.

Kui MK-etapp oli tehtud, võeti sihiks MM. „See otsus tuli suhteliselt spontaanselt ja see tuli põhimõtteliselt vahetult pärast MK korraldamist. Kui saime selle tehtud, oli küsimus nurgast – mis siis edasi? Kas teeme MM-i?“ meenus Zahkna sündmuste kulgu. „Kuu aega uurisime tagamaid – milline on riigi suhtumine, milline Tehvandi keskuse suhtumine ja milline on positsioon IBU-s. Selle tulemusena sündis otsus, et miks mitte, üritame!“

„Enne ikka tuleb üks asi ära teha ja siis vaadata järgmist,“ lisas Zahkna, et varem oli rõhk ikka MK-etapi korraldamisel ja MM oli vaid helesinine unistus. „Aga MK-etapp andis meile selle võimaluse kandideerida. Tühja pole mõtet kandideerima minna, see maksab päris palju. Aga et meil oli publikuga MK-etapp ja et meil teleülekanne toimis, saadi ilusti hakkama, see andis sellise kindluse, et võime üritada.“

Otepää etapp pälvis IBU-lt kõrge tunnustuse ja see mängis väga suurt rolli selles, et mullu septembris Salzburgis peetud IBU kongressil otsustas juhatus ühehäälselt anda 2027. aasta MM-i korraldusõiguse Otepäale. Olümpiaalade MM-i on varem Eestis olnud vaid neli. „Meil oli kaks head kandidaati, aga nagu spordis ikka, saab olla ainult üks võitja. Üheks kaalukeeleks oli kindlasti väga hea etapp Otepääl. Nii atmosfäär kui ka fännide entusiasm oli Otepääl fantastiline,“ põhjendas IBU president Olle Dahlin. „Muidugi oli Otepää kandidatuuril ka hea platvorm. Seda nii sportlastele heade tingimuste loomises kui ka staadioni osas.“

Nii Nigol kui Zahkna tunnistasid, et MM-i korraldusõiguse võitmine oli nende jaoks väga emotsionaalne. „MM on kõikide ürituste tipp biatlonis. Olümpiamängud on nagenii eraldi, seda korraldab rahvusvaheline olümpiakomitee. Aga MM on IBU lipulaev. Et see usaldatakse sinu kätte, on päris emotsionaalne,“ avaldas Zahkna.

„See on absoluutne tipp ja kõige suurem asi, mida on Eestis võimalik korraldada,“ lisas Nigol omalt poolt. „Ajalooline hetk!“

*Maarja Värv*

Eesti on võõrustanud järgmisi rahvusvahelisi laskesuusatamise võistlusi:

2007 – suvebiatloni MM

2007 – CISM MM (sõjaväespordi MM)

2008 – IBU suvine karikaetapp

2008 – IBU karikaetapp laskejooksus

2009 – suvebiatloni EM

2010 – U-26 EM

2013 – IBU karikaetapp

2013 – EM laskejooksus

2015 – EM



2016 – suvebiatloni MM  
2017 – IBU karikaetapp  
2018 – noorte ja juunioride MM  
2019 – IBU karikaetapp  
2022 – MK-etapp  
2023 – IBU Junior Cup laskesuusatamises

Eestile antud korraldusõigused järgnevateks aastateks

2024 – noorte ja juunioride MM  
2025 – IBU karikasarja kaks viimast etappi  
2026 – MK-etapp  
2027 – MM

### **Aivar Nigol**

Sündinud 29. mail 1965 Tartus

1983 Elva keskkool

1990 Eesti põllumajanduse akadeemia, metsamajanduse insener (BA)

2003 Tartu ülikool, avalik haldus (MSc)

Kuulunud 2006. aastast Eesti laskesuusatamise föderatsiooni juhatusse, sh olnud 2008–2018 juhatuse esimees/president.

Laskesuusatamise rahvusvaheliste võistluste Otepää korralduskomitee juht, Oti spordiklubi asutaja ja juhatuse liige, 2010–2020 EOK esindajate kogu liige, rahvusvahelise kategooria laskesuusatamiskohtunik.

### **Hillar Zahkna**

Sündinud 1. veebruaril 1968 Vastseliinas

1986 Tallinna spordiinternaatkooli Otepää filiaal

Käinud sportlasena kahel taliolümpial (1992 Albertville, 1994 Lillehammer), 1992. kuulus MM-il 20 km sõidus pronksi võitnud meeskonda. 1998. aastast rahvusvahelise kategooria laskesuusatamiskohtunik. 1999–2018 Eesti laskesuusatamise föderatsiooni juhatuse liige, 2001–2002 ja 2006–2010 peatreener ning 2019–2023 peasekretär. Olnud EOK laskesuusatamistreenerite kutsekomisjoni ja aastast 2021 hindamiskomisjoni esimees. 2018. aastast IBU tehnilise komitee liige.



*Spordipreemia kolmekordseks juunioride  
Euroopa meistriks tulemise ja täiskasvanute  
maailmameistrivõistlustel kuuenda ja  
üheksanda koha saavutamise eest*

Eneli Jefimova



Foto: Rauno Liivand

## ENELI JEFIMOVA PÜSIB TAGASILÖÖKIDE KIUSTE TÕUSULAINEL

Lapstähena särama löönud Eneli Jefimova areneb endiselt imeliselt. 2022. aasta lõpus andis ta vastuse kõigile asjatundjatele, kes olid heatahtlikult arutanud, kui kõrgel on Eesti parima naisujuja võimete lagi. Selgus, et mingit lage polegi olemas!

Lähme esmalt ajas pisut tagasi. Detsembris 2021 valiti nii täiskasvanute kui ka omaealiste tiitlivõistlustel vingelt esinenud Eneli Eesti parimaks noorsportlaseks. Järgmisel aastal hüppas ta jälle teotahteliselt basseini.

Juuni lõpus kirjutas tollal veel 15-aastane kuldkala meie ujumislukku järjekordse värvika peatüki. Ta murdis Ungaris täiskasvanute pika raja MM-il 50 meetri rinnulidistantsil finaali, kus saavutas kuuenda koha, mis on sel tiitlivõistlusel Eesti õrnema soo esindajate kõigi aegade parim tulemus. Juuli alguses noppis piiga Rumeenias juunioride MM-il koguni kolm kulda.

### **Jäi kaheks kuuks basseinist eemale**

Ühtäkki löid aga vilkuma ohutuled. Suvel sattus Eneli kuue nädala jooksul kaks korda tervisehädade sasipuntrasse. Esimene tagasilöök tabas Henry Heina õpilast juuli viimastel päevadel Slovakkias keset treeninglaagrit.

Augustis loobus tippupürgija arstide soovitusel täiskasvanute pika raja EM-ist. „Kindlasti oli see veidi valus otsus, kuid ma ei muretsenud nii väga võistluse, vaid oma tervise pärast. Mõistsin, et pean tervise esikohale seadma,” lausub ta.

Septembri alguses käis Eneli perekonnaga Türgis ja sai viimasel puhkusepäeval kuumarabanduse. „See ei olnud nii tõsine probleem kui esimene. Mul oli nädal aega halb olla, aga siis oli kõik jälle korras,” selgitab ta.

Üht kindlat põhjust, miks andeka ujuja tervis jukerdama hakkas, ilmselt polegi. Samas on ta kahe aasta vältel tiitlivõistlustel väga tihti edukaid etteasteid teinud. „Arstid on maininud, et keha ütles pärast sagedat võistlemist, et vajab puhkust,” nendib Eneli.

Ta käis usinalt uuringutel. „Seis on palju paremaks läinud. Natuke on põletikku alles, aga see ei sega mu elu ega mõjuta tervist. Verepilt pole veel täitsa ideaalne

nagu enne. See näitab, et olen midagi läbi põdenud,” jutustas Eneli jaanuaris 2023.

Pärast kadalippu alustas ta treeninguid 2022. aasta septembri lõpus. „Hakkasin vaikselt pihta. Esimene kord, kui vette hüppasin, oli tunne, et see on nagu mingi uus asi minu jaoks. Ma olin ikkagi kaks kuud veest eemal olnud, kuid ometi oli tagasitulek küllaltki sujuv. Mu kavad erinesid muidugi teiste omadest, sest nemad olid juba juuli lõpus harjutama hakanud. Minu trennid muutusid iga päev pikemaks ja umbes kolme nädala pärast hakkasin rahulikult koos grupiga harjutama.”

20. detsembril startis Eneli Tallinnas Eesti noorte ja juunioride lühiraja meistri- võistlustel. „Treeningutel polnud rinnuliujumises tavalist head veetunnetust ja seepärast ma natuke kartsin. Ei tahtnud ka treenerit alt vedada,” meenutab ta võistluskarussellile naasmist.

Jõuproovil suutis Eneli end hiilgavalt kokku võtta. „Kui läksin hommikul 100 meetrit rinnuli ujuma ja aeg oli alguses 1.05 (1.05,12 – toim), siis see oli minu jaoks vau!” pajatab ta muheldes. „Ausalt öeldes ei arvanud, et suudan nii hästi

ujuda. Soovisin ikka korralikku tulemust näidata. Õhtul saavutatud 1.04,93 oli mu elu teine aeg, mis tekitas mõnusa tunde. Rahunesin maha ja mõtlesin, et 50 rinnuli võiks ka hästi välja tulla.”



Kolme kuldmedaliga Eneli Jefimova koos treener Henry Heinaga Bukaresti Euroopa juunioride meistrivõistlustel 2022. aastal. Foto: ujumisliit

## Vägev tagasitulek lõppes rekordiga

Kaks päeva hiljem ületas Eneli 13 aastat Jane Trepri nimel püsinud Eesti rekordi 29,82 ühe sajandikuga. Siinkohal tuleb rõhutada, et tollane tippmark oli püstitatud imetrikooga, mille kasutamine keelustati jaanuaris 2010.

„Kui ma rekordist jagu sain, olin väga õnnelik. Nüüd on minu nimel kõik pika ja lühikese raja Eesti rekordid. Lõpuks on ka see eesmärk täidetud,“ sedastab Eneli.

Treener mõonab, et rinnuliujumist esialgu kavas polnudki. „Eneli ise tahtis väga võistelda ja arstidega suheldes selgus, et keeldu pole,“ arutleb juhendaja. „Rinnuliujumiseks me otsesest tööd ei teinud, kõik trennid olid aeroobsed. Eneli on selgelt talent. Tema keskmine tase ongi juba maailmatase. Järgmine arenguhüpe sealt edasi viib kindlasti finaali ja lubab ka poodiumi poole liikuda. Eneli loomulik talent on selline, et ta suudab isegi halvas seisus korralikke tulemusi ujuda.“

Meenutagem, et detsembris 2022 toimunud lühiraja MM-il pääses ta 50 meetri finaali Eesti rekordist sajandiku võrra parema ajaga. Küllap suutnuks Eneli tugevas konkurentsisis finaaliukse lahti muukida, ent mingit kripeldust ta hinges ei tunne.

„Otsustasime juba juulis, et lühiraja MM-ile ei lähe, sest mul on viimase kahe aasta jooksul nii palju tiitlivõistlusi olnud ja see MM toimus ka kaugel,“ võtab ta teema lühidalt kokku.

Pärast säravaid sooritusi oli Enelil nädal puhkust, mille ajal põikas ta Märjamaale spordikuulsuste jõulturniirile, tähistas Sillamäel pereringis oma 16. sünnipäeva ja osales Tallinnas sporditähede galal.

Kas Eneli lootis noorsportlaste arvestuses mullust esikoha kaitsta? „Kui Karmen (Bruus – toim) augustis head tulemust näitas, siis mõtlesin, et sel aastal ilmselt esikohta ei tule. Ma sain ainult kahel tiitlivõistlusel osaleda,“ kõlab kõrgushüppajale ülinapilt alla jäänud ujuja vastus.

Jaanuaris ja veebruaris 2023 ladus Audentese spordigümnaasiumi 10. klassi õpilane uueks pika raja hooajaks tugeva põhja. Esialgu harjutas ta Eestis, veebruari lõpus ja märtsi alguses käis Hollandis laagris.

„Hollandi treener, kellel on edukad rinnuliujujad, kutsus meid lahkelt sinna harjutama. Hea on tugevate sportlaste ja treeneritega koostööd teha. See on kindlasti nii mulle kui ka Enelile väärtuslik kogemus. Holland kuulub ujumises maailma tippriikide hulka,“ räägib treener.

Sillamäelt pärit tõusva tähe tulevik tundub helge. Juulis 2023 stardib ta juunioride EM-il ja täiskasvanute pika raja MM-il. „Augustis peetakse ka juunioride MM. See on ainus tiitlivõistlus, kus ta pole veel osaleda saanud. Juunioride vanuseklassi lõpus tahaks sealgi ära käia,” mõtiskleb treener.

Eneli senised kordaminekud lubavad seada üha suuremaid eesmärke. „Ta on nii noorelt tiitlivõistluste finaalis ujunud ja lühiraja EM-ilt ka medali võitnud. Väiksemaid sihte kui poodiumile jõudmine polegi enam mõtet seada. Ma ei pane talle pingeid peale. Annan endale aru, et kui kõik klapib, siis ei tohiks ta tiitlivõistlustelt medalita koju tulla,” tõdeb treener.

*Deivil Tserp*

## **Eneli Jefimova**

Sündinud 27. detsembril 2006 Tartus

Õpinguid alustas Sillamäel Eesti põhikoolis, alates septembrist 2019 jätkas haridusteed Tallinnas Audentese spordigümnaasiumis.

Treener: Henry Hein

Klubi: Tallinna Kalevi ujumiskool

Saavutusi ujumises: mais 2021 murdis Eneli Ungaris pika raja EM-il 100 meetri rinnuliujumises finaali, sama aasta juulis võitis Itaalias juunioride EM-il 100 meetri rinnuliujumises kulla, 200 meetri rinnuliujumises hõbeda ja 50 meetri rinnuliujumises pronksi. Juuli lõpus pääses tulevikuloetus Tokyo OM-l 100 meetri rinnulidistantsi poolfinaali, kus laeks jäi 16. koht. Novembris 2021 võitis ta Venemaal lühiraja EM-il 100 meetri rinnuliujumises hõbeda. Juunis 2022 jõudis Henry Heina hoolealune Ungaris täiskasvanute pika raja MM-il 50 meetri rinnuliujumises finaali ja juulis noppis ta Rumeenias juunioride MM-il koguni kolm kulda.





*Spordipreemia kergejõustiku Euroopa  
meistrivõistlustel pronksmedali võitmise eest*

Janek Õiglane



Foto: Hendrik Osula

## KUIDAS KAOTUSED PÖÖRATA VÕIDUKS. ÕIGLASE TEEKOND MEDALIMEHEKS

2022. aastal Eesti parimaks meessportlaseks valitud kümnevõistleja ei osanud sellisest tunnustusest isegi mitte unistada.

Kõige pettunud mees kogu Hayward Fieldi staadionil oli sel päeval Janek Õiglane. 28-aastane atleet oli tulnud Eugene'i MM-ile tulemust tegema, aga kõik vedas viltu juba alates 100 meetri sprindist, kui naelkinga õhkpadi vahe-  
tult enne starti purunes. Sellest häirituna jätsid järgmisedki tulemused soovida. Tõeline fiasko tabas Väandrast pärit mitmevõistlejat kettaheiteringis: avakatse astus ta üle, seejärel läks „panema”, aga kramplikult tegutsedes jäi tulemuseks kõigest 30.49.

Pisaratest polnud katkestamise järel pääsu, enda kõige teravam kriitik oli MM-i eel isikliku rekordi 8405 punktini viinud Õiglane ise. „Amatöör!” sajatas ta juba avapäeva järel. „Teen sellise lolli vea, suudan selliseid mõtteid pähe lasta! Piinlik oli esineda.”

Ja pärast kettaheidet: „Mul on neljas MM ja sellist jama korraldada...”

Juhtunule tagasi vaadates ütleb sportlane, et tegu oli ta karjääri ühe olulisema õppetunniga. Täpselt 26 päeva hiljem nuttis ta jälle, sedapuhku rõõmusest. Münchenis toimunud EM-il tegi Õiglane hoopis teistsuguse etteaste ja pälvis 8346 punktiga pronksmedali. Kuidas keeras ta valusa kogemuse väärtuslikuks õppetunniks?

### **Pole supertalent, vaid töökas**

Aga esmalt teeme linnulennul ülevaate varasematest aastatest. Õiglase peamis-  
teks trumpideks on alati olnud positiivne emotsionaalsus areenil ja nutikus raskuste lahendamisel. Ta pole kindlasti sportlane, kes on lihtsalt talendiga üle valatud.

„Ainuke asi, mida on looduse poolt antud, on kiire käsi,” nendib oda üle 72 meetri visanud Õiglane. „Aga kui aeglane ma kunagi olin – TV 10 Olümpiastarti sarjas jooksin 100 meetrit 12 sekundiga! Võrreldes talentidega on mu plahvatus-  
võime null. Treeningukaaslane Kyle Garland on saanud looduse poolt kaasa

meeletu plahvatus. Tavalised eurooplased, kelle looduslik plahvatusvõime nii kõrge pole, peavad lihtsalt rohkem kangi tõstma. Aga oleme ausad – kui teed rasket kangitreeningut ning samal või järgmisel päeval tõsist lõigutreeningut või hüppeid, siis ühel hetkel su keha ei pea vastu.”

Siit koorub ka üks selgitus, miks meie kümnevõistlejatel on pidevalt terviseprobleeme – maailma tipus olevate supertalentidega konkureerimiseks tuleb kombata piire ja võtta riske.

Andetuks Õiglast nimetada ei saa, kuid lapstähnt ta ka polnud, ehkki hüppas 12-aastaselt kõrgust 1.51. Kümnevõistluses edu saavutamine nõudis siiski aega. Pjestaalile kerkis ta noorsoo klassis, kui teenis Tallinnas toimunud EM-il 7945 punktiga pronksi. Toona oli tema 100 m sprindi aeg 11,32, järjepideva tööga on mees nüüdseks suutnud margi viia 10,89 sekundini.

Kõige suuremad toetajad ja kannatlikumad uskujad on olnud ema Terje, isa Jaan ja vend Jan. „Ma poleks pere abita mingi sportlane,” kiidab Õiglane lähedasi tänulikult. „Nende abi ja huvi mu tegemiste vastu on olnud üüratu. Kindlasti olen teatud raskeid etappe suutnud ka ise ületada, aga nende abita poleks ma selle kõigeni üldse jõudnud.”

Mõistagi on teda oluliselt kujundanud treenerid. Esmalt oli Väändras suunajaks Valdur Ojala, hiljem Audentese spordikoolis juba Sven Andresoo. Just nõudlikku ja otsekoheste ütlemissel Andresood peab Õiglane oma kõige olulisemaks „suunamudijaks”. See oli karm elukool, kus ta mõistis, et pehmed sõnad ja silitamine tippu ei vii.

### **Treening kui kõielkõnd**

Laiema spordiüldsuse südame võitis Õiglane 2017. aastal, kui lisas Londoni MM-il isiklikule rekordile 200 silma ja tuli suure üllatusena 8371 punktiga neljandaks ning jagas kahe päeva jooksul emotsioone lahkelt ka publikuga. Suurvõistluste mehe mainet kinnitas vahepeal Andrei Nazarovi treeningugrupiga liitunud Õiglane kaks aastat hiljem Doha MM-i kuuenda kohaga.

Kahe MM-i vahele jäänud hooaja rikkusid kann- ja reievigastus, ka viimased kolm hooaega on põiavigastusega kimpus olnud Õiglasel kulgenud läbi valu. 2021. aastal tuli ta Eesti meistrivõistlustel 8055 silmaga teiseks, hiljem sai teada, et võistles luumurruga!

Just pidev valu trotsimine ja treeningutel nuputamine annab kordaminekutele teise varjundi. „Minu jaoks on viimased aastad olnud robustne aeg,” avaldab Õiglane. „Kui sportlane on terve, on kõik mõnus – saad trenni teha ja tulemused tulevad. Mul on mentaalselt väga keeruline olnud, aga olen suutnud jamadest üle

olla. Võib-olla on tagantjärele nõme nii öelda, aga tahaksin, et saaksin aasta-kaks muretult trenni teha. Sooviksin teada, milline on mu reaalne potentsiaal. Näen ju, kuidas treeningukaaslane Kyle Garland tervena treenib ja kuidas tulemused mühinal paranevad. Kogu protsess on meil sama, tunnen ka ise, et liigun õiges suunas, aga kui olulistest tehnikatrennidest tuleb reaalselt 25–50% vahele jätta, on raske jõuda uuele tasemele.”

Seega on treeningprotsess viimasel ajal olnud täielik kõielkõnd, kus tuleb olla paindlik ja teha tarku otsuseid. 2020. aastal USA-sse harjutama minna otsustanud Õiglane ülistabki oma praegust treenerit James Thomast. „Ta kuulab mind. Kui ütlen, et täna joosta ei saa, siis muudab plaani. Olen rahul ka, kuidas ta juhendab mind alade lõikes,” kõneleb Õiglane, kes on õnnelik, et Thomas tuli 2021. aastal Georgia ülikooli treeneriks. Mudel, kus eelkõige panustatakse sprindikiiruse kasvatamisele, on ennast õigustanud.

Seevastu Petros Kyprianouga eestlane oma esimesel Georgia-aastal ühist keelt ei leidnud. „Esimesel aastal ei võetud mind tähtsa treeningugrupi liikmena, olin väga teisejärguline,” toob Õiglane välja. „Kui treener nägi, et ma ei ole trennides kõige parem ja tervisega on jama, siis tähelepanu kadus. Kuidagi rappa läks see koostöö meil.”

USA-s on aga üks inimene, kellele Õiglane saab alati loota – abikaasa Kendra. „Tema abi sel teekonnal on olnud suurim ja ta on näinud mind väga rasketel aegadel,” arutleb eelmisel suvel ameeriklanna kosinud kümnevõistleja. Juristiks



Janek Õiglane kergejõustiku EM-il. Foto: Wolfgang Rattay / Reuters

õppiv kaasa oskab õigetele punktidele vajutada, kui sportlasel on keeruline periood ja negatiivsus kipub võimust võtma. „Ta ütleb siis: isegi kui sul on praegu kehvasti, siis tead, milleks võimeline oled, kui palju tegelikult oled vaeva näinud ja paremaks läinud. Isegi kui sa ei saa teatud asja praegu teha, siis see ei tähenda, et oled kehvem. Ta suudab alati mu enesetunde paremaks muuta.”

### **Suutis EM-il võistlemist nautida**

Naaseme aastasse 2022. MM oli Õiglase jaoks kohutav, kuid ta taipas kiiresti, mis seal valesti läks. Selle asemel, et võistlust tavapäraselt nautida, kippus ta Eugene’is liigselt tulemusele mõtlema, keskendus väikestele tagasilöökidele, oli enda suhtes negatiivne ja kokkuvõttes hakkas kramplikult punnitama.

„Oli huvitav kogemus,” mõtiskleb Õiglane. „Mõnes mõttes halb, aga samas hea ja oluline. Minusugune sportlane ei saa sellise mentaliteediga võistleva minna, pean olema lõdvestunud ja nautima.”

Kuu aega hiljem EM-il ta seda suutis. Mõistagi oli ärev hetk kettaheiteringis, sest MM-il juhtunu oli värskelt meeles ja soojenduskatsed ebaõnnestusid. Tegelikult läksid nassu ka vahepeal tehtud heitetreeningud, vaid ühel harjutuskorral tuli enam-vähem midagi välja. Ometi suutis vaimselt varasemast tugevam Õiglane minna pingeolukorras rahulikult ringi ja teha avakatse kindla peale ära – 41.97.



Janek Õiglane 2022. aasta Müncheni EM-i hõbemedaliga. Foto: Siim Lõvi / ERR

Seejärel oli ta viies ehk medalimängus. Siis ületas Õiglane teivashüppes 5.10 ja pörutas trumpalal odaviskes 70.94 ning 1500 m jooksus oli pronksmedal juba sisuliselt vormistamise küsimus. Kokku tuli elu kolmas punktisumma 8346, enamat suutsid vaid sakslane Niklas Kaul (8545) ja šveitslane Simon Ehammer (8468). Lipuga auringile minnes kippusid taas pisarad eestlase silma, kuid sedapuhku rõõmust ja uhkusest: hoolimata vigastusest suutsin MM-i järel õiged järeldused teha ja näidata kõigile, mida tegelikult suudan!

Imelise aasta lõppakordiks valiti Õiglane Eesti aasta meessportlaseks. „Minu jaoks oli see mõnes mõttes isegi kaalukam auhind kui EM-i pronksmedal. Ei oskagi seda sõnadesse panna... Eestis on ju väga palju kõrgel tasemel sportlasi. Olin väga üllatunud, et osutusin valituks. See oli asi, millele varem ei olnud kunagi mõelnudki.”

*Martina Niin*

## **Janek Õiglane**

Sündinud 25. aprillil 1994 Rakveres

2014 Audentese spordigümnaasium

Spordiala: kümnevõistlus

Treener: James Thomas

Saavutused: EM-i pronks (2022), MM-il saanud 4. (2017) ja 6. koha (2019). U23 EM-i pronks (2015). Võistkondliku mitmevõistluse EM-i võit (2019) ja teine koht (2017). Isiklik rekord 8405 punkti.

*Spordipreemia olümpiamängudelt  
pronksmedali võitmise eest  
vigursuusatamises*

Kelly Sildaru



Foto: Hendrik Osula

## KELLY SILDARU – KÕIKIDE KARIDE KIUSTE OLÜMPIAMEDALIL

Pikalt maailma tipus püsinud vigursuusataja Kelly Sildaru võitis 2022. aastal Pekingis ihaldatud olümpiamedali. Iga nelja aasta järel toimuval suurimal spordipeol on viimasel ajal jäänud medalite võitmine Eesti naiste tööks. Mehed kerkisid viimati pjedestaalile 2016. aastal Rio de Janeiros, kui pronksise autasu sai kaela meie sõudmise neljapaat koosseisus Andrei Jämsä, Allar Raja, Tõnu Endrekson ja Kaspar Taimsoo. Seejärel haarasid ohjad naised.

Ajalooramatutes 2020. aasta Tokyo suvemängudena kirja läinud spordipeol tõid epeevehklemise naiskonnavõistluses Eestile kuldmedali Katrina Lehis, Erika Kirpu, Julia Beljajeva ja Irina Embrich. Lisaks võitis Lehis individuaalvõistlusel pronksi. 2022. aasta Pekingi taliolümpial tõusis vigursuusatamise pargisõidus pjedestaali kolmandale astmele Kelly Sildaru. Rennisõidus jäi medal 0,75 punkti kaugusele ning kirja läks neljas koht. Võidetud medaliga sai Sildarust alles teine Eesti naissportlane, kes talimängudel esikolmikusse jõudnud. Varem on sellega hakkama saanud ainult murdmaasuusataja Kristina Šmigun-Vähi, kes võitis 2006. aastal Torinos kaks kulda ja lisas 2010. aastal Vancouveris hõbeda.

### **Kauaoodatud olümpiadebüüt**

X-mängudelt kuus kuldmedalit võitnud Sildarul on seoses täiskasvanute tiitlivõistlustega olnud vaat et lõputult ebaõnne. Praeguseks juba pika ja eduka karjääri jooksul on ta MM-idel saanud teha ainult ühe stardi. See tõi 2019. aastal rennisõidus kuldmedali. Traumade tõttu on tulnud vahele jätta nii 2021. kui ka 2023. aasta MM-id. Põlvevigastus sundis ta kõrvaltvaatajaks ka 2018. aasta Pyeongchangi olümpial.

Seega oli Pekingis starti pääsemine Sildaru jaoks ülimalt oluline. Talve jooksul said kõik otsused tehtud sellest lähtuvalt, et jõuda tervena olümpiale. Vigastused ei olnud seejuures ainus oht. Hiina karm koroonapoliitika oli potentsiaalselt isegi suuremaks komistuskiviks.

Kauaoodatud olümpiadebüüdi tegi Sildaru oma kõrvalalal ehk Big Airi hüpetes. Avavõistlus oli mõeldud eelkõige oludega kohanemiseks. Lõpuks kanti protokollis 17. koht. Esimene hüpe eestlannal ebaõnnestus, teisega tõusis ta peaaegu suurde mängu, kuid kolmandal tuli kahjuks suusk jalast. Kuna arvesse läks kaks sooritust, siis ei õnnestunud finaali murda.





Kelly Sildaru Pekingi taliolümpiamängudel. Foto: Karli Saul / EOK

„Kolmandal hüppel tegin ka oma ära ja kõik tuli hästi välja, kuid lihtsalt suusk tuli jalast ära. See ei olnud minu süü. See on kurb, et varustus mind alt vedas,“ tunnistas Sildaru olümpial Eesti ajakirjanikele. „Alguses Big Airis võistlema asudes ei olnud mul ootusi ja eesmärke. Kui teise hüppe ära maandusin ja punkte nägin, siis tundsin, et mul on võimalus finaali saada.”

Kuna Sildaru jäi Big Airis finaalist eemale, sai ta päeva võrra varem Pekingist Zhangjiakousse reisida. Just viimati nimetatud kohas jagati pargi- ja rennisõidu medaleid. Suurimad lootused olid seotud esimesega, kus Sildaru ei olnud kaheksa aastat otseses heitluses ühelegi konkurendile kaotanud.

### **Medal käes, kuid suusaklamber vedas alt**

Kvalifikatsioonis näitas Sildaru päeva parimat tulemust ning see andis talle järgneva kõige soodsama stardipositsiooni. Finaalis kerkiski eestlanna avavoorus 82,06 punktiga liidriks. Teise soorituse järel tõusis 86,56-ga juhtima aga šveitslanna Mathilde Gremaud. Kolmanda laskumisega kiilus end Gremaud' ja Sildaru vahele hiinlanna Eileen Gu. Tulemuseks 86,23 punkti. Olümpiapronks oli Eesti jaoks tõsiasi.

Siiski jäi üht-teist kripeldama. Sildaru teine laskumine oli Gremaud' ja Gu parimatega sarnasest klassist. Kahjuks tuli viimasel hüppel aga taas suusk jalast. Ekspertid tõdesid pärast võistlust, et nemad oleksid viimase hüppe õnnestumise

korral hinnanud eestlanna kuldmedali võitmise võimalusi 50-protsendiliseks. „Teise laskumise eest oleksin kindlasti rohkem punkte saanud,” sõnas Sildaru ise oma soorituse kohta.

„Seekord läks nii. Pigem on kibe tunne teise laskumise pärast. Kolmandas maandus Kelly ära, kuid küsimused jäid. Kõik näevad kordust ning ei saa aru, kuidas selline olukord tekib, et suusk jalast ära hüppab. Treeningul tegime seda trikki viis-kuus korda järjest ning midagi ei juhtunud. Viimane ring enne võistlust tegime ka nii,” tõdes Sildaru treener Mihkel Ustav. Täielikku potentsiaali ei õnnestunud kahjuks näidata.

Pärast võistlust intervjuusid jagades oli Sildaru medali üle siiski silmanähtavalt rõõmus ning aja möödudes see tunne aina kasvas. „Mul on olümpiamedali üle väga hea meel,” tunnistas ta aasta jooksul mitmel korral.

OM-i viimaseks stardiks oli Sildaru enda sõnul juba üsna kurnatud ja väsinud. Tihe võistlusprogramm ja esimese stardi eel valepositiivseks osutunud koroonatest olid nõudnud oma. Tallinnas andis enne äralendu positiivse proovi ka Ustav ehk lisaks võistluspingele olid õhus ka muud mured.

### **Teine medal oli käeulatuses**

Väsimuse tõttu tegi Sildaru rennisõidu kvalifikatsioonis ainult ühe katse ning pääses kolmanda tulemusega edasi. Finaalis oli Eileen Gu (95,25 punkti) klass omaette. Kanadalanna Rachael Karker (87,75) tegi ka oma ära ja sai pronksi. Suure üllatuse pakkus aga Pyeongchangi olümpiavõitja Cassie Sharpe (90,75), kes tegi viimaste aastate parima võistluse ning kerkis üllatuslikult hõbedale. Sildarul õnnestus kõige paremini teine laskumine, mis andis 87,00 punkti ja neljanda koha.

„Ma ise olen rahul. Tunnen, et pargisõidu pronksmedal oli minu jaoks suure tähendusega ja piisav. Olen justkui mingi eesmärgi täitnud,” tunnistas Sildaru neljanda koha järel. „Ei kripelda üldse. Andsin endast kõik ja nii oligi.”

Olümpiapronksi kõrval tõi 2022. aasta Sildarule veel mitmeid suuri võite. Aasta algas kuldmedaliga Aspeni X-mängude rennisõidus. Kokku oli see talle karjääri jooksul juba kümnendaks medaliks X-mängudelt. Sellega tõusis eestlanna jõuproovi ajaloo kõige edukamaks teismeliseks. Tema seljataha jäid legendaarne lumelaudur Shaun White ja rulataja Nyjah Huston.

„Olen äärmiselt rahul,” rääkis Sildaru võistluse järel Eesti Päevalehele. „See, et ma ei saanud eelmisel aastal (vigastuse tõttu – toim) võistelda ja nüüd olen siin tagasi ning võitsin oma teise rennisõidu kulla, tähendab minu jaoks väga palju.”



Kelly Sildaru Pekingi olümpia maskotiga.  
Foto: Karli Saul / EOK

Sildaru läks järgmisel päeval püüdma ka seitsmendat kulda, kuid pargisõidus lõppes tema jaoks võistlus esimesel laskumisel. Kukkumise järel kahtlustati peapõrutust. Õnneks midagi tõsist ei tuvastatud, kuid OM-i silmas pidades edasistest riskidest siiski loobuti.

### **Hooaja lõpuks kristallgloobus**

Suuri võite jäi ka olümpiamängude järgsesse aega. Talve jooksul pargisõidus eelnevalt juba kaks MK-etappi võitnud Sildaru sõitis märtsi lõpus Silvaplanasse sarja üldvõitu kindlustama. Kristallgloobuse võit sai selgeks juba kvalifikatsioonis kaheksa parema sekka jõudmisega. Sellega eestlanna ei piirdunud ning finaalis teenis ta karjääri kuuenda võidu MK-sarjas.

„Pean Mihklit tänama, et ta mind tagant utsitas. Olin juba palju reisinud ja võistelnud ning tundsin, et tahan aja maha võtta. Mihkel aga motiveeris mind, et ainult üks võistlus veel. Tagantjärei vaadates sai tehtud igati õige otsus. Kristallgloobuse võitmine on ikka suur asi,“ tõdes Sildaru.

Eesti talisportlastest oli varem n-õ väikese kristallgloobuse teeninud ainult murdmaasuusataja Kristina Šmigun-Vähi. Hooajal 1998/1999 kerkis ta parimaks murdmaasuusatamise pikkadel distantsidel ning 1999/2000 keskmise pikkusega distantsidel. „MK-sarja üldvõitu on tegelikult väga raske saavutada. Selle püüdmiseks peab mitu võitlust õnnestuma. See muudab üldvõidu väga väärtuslikuks,“ oli Sildaru silmanähtavalt rahul.

Vigursuusatamise kolme ala üldarvestuses saavutas eestlanna MK-sarja kokkuvõttes teise koha. Pargi- ja rennisõidu ning Big Airi punktide liitmisel suutis Sildarut edestada ainult hiinlanna Eileen Gu.

Eestlastest on varem MK-sarja suure kristallgloobuse üldarvestuses teise koha saavutanud Šmigun-Vähi ning kahevõistleja Allar Levandi. Šmigun-Vähi suutis seda hooaegadel 1999/2000 ning 2002/2003. Levandi aga 1989/1990. Suur kristallgloobus on seega eestlaste käeulatuses seni välja jäänud.

## **Veel üks valus kukkumine**

Pjedestaalikohti tõi Sildarule ka 2022. aasta teine pool. Novembris kerkis ta Stubai pargisõidu MK-etapil teisele ning Copper Mountaini rennisõidus kolmandale astmele.

2023. aasta algas aga valusa kukkumisega Aspeni X-mängude pargisõidu treeningul. 2017. aastal vasaku jala ristatisideme trauma tõttu operatsiooni vajanud Sildaru vigastas sel korral parema jala eesmist ristatisidet ja meniskit. Taas tuli heita lõikuslauale. Ees ootab vähemalt üheksa kuu pikkune võistluspaus.

„Kahjuks tähendab see, et minu tänavune hooaeg on läbi ning nüüd tuleb korralikult taastusravile keskenduda, et saaksin oma põlve uuesti tugevaks ja siis ka juba taas suuskadele,“ teatas 21-aastane Sildaru. Ta on motiveeritud tippporti naasma.

*Madis Kalvet*

## **Kelly Sildaru**

Sündinud 17. veebruaril 2002 Tallinnas

2021 Tallinna saksa gümnaasium

Spordiala: vigursuusatamine

Treener: Mihkel Ustav

Saavutusi: võitnud 2022 Pekingi OM-I pargisõidus pronksi ning saanud rennisõidus neljanda ja Big Airi hüpetes 17. koha. Võitnud 2020 noorte olümpial pargisõidus kulla. Tulnud 2019 rennisõidus maailmameistriks ning 2017, 2018 rennisõidus, 2017, 2018, 2019 pargisõidus ja 2019 Big Airi hüpetes juunioride maailmameistriks, võitnud juunioride MM-il lisaks 2018 Big Airi hüpetes hõbeda. Võitnud USA-s X-mängudel pargisõidus 2016, 2017, 2019 ja 2020 kulla, rennisõidus 2020 ja 2022 kulla, 2019 hõbeda ning Big Airi hüpetes 2017 hõbeda ja 2019 pronksi. Norras X-mängudel Big Airi hüpetes 2017 hõbe ja 2016 neljas koht.

Võitnud 2017–2022 MK-sarjas pargisõidus viis etappi ja rennisõidus ühe etapi ning saanud MK kokkuvõttes 2022 pargisõidus esikoha.

Kandis 2022 Pekingi OM-i avatseremoonial koos Martin Himmaga Eesti lippu. Eesti parim naissportlane 2019 ja 2022, Eesti parim noorsportlane 2016–2020. Tallinna parim naissportlane 2022. Euroopa parim talialade noorsportlane 2017. Eesti Vabariigi Valgetähe III klassi teenetemärk (2022).

*Spordipreemia külgkorvi motokrossi  
maailmameistrivõistlustelt hõbemedali  
võitmise eest*

Kert Varik



Foto: Birgit Püve

## KERT VARIK – VISA VÕITLEJA, KES JÕUDIS LÕPUKS IHALDATUD EESMÄRGINI

Kert Varik on imemees. 38-aastaselt, oma karjääri viimasel hooajal, jõudis ta eesmärgini, mida oli pikki aastaid jahtinud – tuli koos soomlasest korvipoisi Lari Kunnasega motokrossi külgvankritega klassi MM-il hõbedale. Rahuliku südamega võis ta pärast seda kiivri varna riputada.

Variku saavutus on kõigi aegade parim tulemus, milleni Eesti motosportlased on MM-sarjas küündinud. Sellega lõi ta üle ka oma suure eeskuju Are Kauriti ja korvipoiss Jürgen Jaki 2004. aastal saadud pronksmedali. Ka nemad kihutasid külgvankriga tsikliga. Seega tuli eestlastel oodata järgmist õnnestumist 18 aastat.

Variku saavutuse muudab veelgi erilisemaks tema võime sihikindlalt eesmärgi poole liikuda. Väga vähe on neid, kes suudaksid tippetke oodata 38. eluaastani. „Eks need põhjamaa mehed ongi sellised kannatajad! Meil on kultuur teistmoodi, külakorvikrossis eriti,“ rääkis Varik pärast kodumaale jõudmist Eesti rahvusringhäälingule (ERR). „Hakkame vanast peast sõitma, võib-olla hollandlastel ja belglastel on juba noorena väikesed tsiklid ja annavad külakorvidega minna. Eks kuidagi on nii läinud, olen suhteliselt vastupidav ja pidasingi vastu!“

### **Muinasjutuline lõpp**

Varik oli juba varem otsustanud, et olgu hooaja kokkuvõttes tulemus milline tahes, see aasta jääb tema jaoks spordis viimaseks. Motokross on füüsiliselt väga raske spordiala ja vanameister tundis, et rohkemaks jaksu pole.

Nagu korralikus spordimuinasjutus, kujunes hooaeg selliseks, et eestlane oli algusest lõpuni suures mängus. Olgem ausad, isegi maailmameistriitlist jäi puudu väga napilt. Sellesse aastasse jääb ka Variku karjääri ainus MM-etapi võit.

Hooaja jooksul sai Varik korduvalt nautida MM-sarja liidri staatust. Kõik oli veel võimalik ka viimasel etapil Saksamaal Rudesbergis, ka seda võistlust alustas ta esikohalt. „Viimasel etapil ei läinud kõik nii, nagu soovisime, aga tuleb tunnistada, et konkurendid olid väga kiired,“ nentis Varik. „Lõpptulemuse üle oleme ikkagi üliõnnelikud. Peame olema väga uhked selle üle, mida teinud oleme. Võitsime etapi, läksime mitmel MM-il sõitma liidritena, päris tubli tulemus on tehtud.“



Kert Varik ja Lari Kunnas Saksamaal Rudensbergis MM-finaaletapil.  
Foto: Alexander Bisc / IMAGO / Eibner

Variku hinnangul oli tegemist võidetud hõbeda, mitte kaotatud kullaga. „Minu jaoks kindlasti võidetud hõbe. Viimase stardiga otsustati ära, aga no eks see oli väga keerukas hooaeg niikuinii, mõlemad korvipoisiga olime mitme etapi ajal haiged. Et me lõpuks teiseks tulime, on ikkagi suhteliselt suur eneseületus,“ rääkis ta ERR-ile antud intervjuus.

Maailmameistriks tulnud Etienne Bax ja Ondřej Čermák edestasid Eesti-Soome paari kõigest nelja punktiga. Variku sõnul siiski midagi kripeldama ei jäänud. Medal on kaelas ja nii on hea lõpetada. „Ega me medali võitmise täpset võtit ei teagi. Võib-olla said nüüd kõik asjad paika, õigesse järjekorda. Mul on ju kogu aeg olnud parimad mehaanikud, parim tehnika, head mänedžerid. Nüüd sai kõik õigesti reastatud ja ühel päeval pidi nii minema,“ rääkis Varik ERR-ile antud intervjuus.

Varik alustas motokrossiga tänapäeva mõistes hilja, 17-aastaselt. Kodune eeskuju oli tal olemas, isa Kalju on samuti endine külgvankrimees ja tulnud sellel alal koguni kaheksa korda Eesti meistriks. Selle saavutuse lõi poeg üle, olles kümnekordne riigi tšempion. Viimane tiitel jäi samuti viimasesse hooaega.

## **Alustas isa tsikliga**

Tsikli selga istudes polnud Varikul kohe selget eesmärki, et ta soovib jõuda selle ala maailma tippu. See tundus olevat nii kaugel ja kättesaamatu. Tegelikult oli algus üldse omapärane. Varik lükkas kuuri alt välja isa vana Urali tsikli ja läks sellega sõitma. Tavatu on seegi, et ta polnud enne soolorattaga teinud ühtegi võistlust. Väidetavalt polnud ka isa ja poja vahelist n-ö päranditeemalist jutuajamist.

„Mina läksin lenksu taha ja pikaäagne pinginaaber tuli korvi. Tegime kaks tiiru ja pinginaabri karjäär sai sellega läbi,“ meenutas Varik algust. Tänapäeva mõistes oli see siiski niisama poisikeste pusimine. Tõsiseks läks asi siis, kui Are Kaurit otsustas karjääri lõpetada.

„Are Kaurit oli minu iidol. Isa muidugi ka, aga tema tippsõitude ajal olin liiga väike,“ tunnistas Varik. „Kui Kaurit lõpetas, otsustas ta mulle helistada ja kutsus oma klubisse. Ta on kogu karjääris olnud a ja o.“ Kaurit aitas Varikut tiptasemel tehnikaga ja täitis ka treeneri ja õpetaja rolli.

Vaatamata kõrgetasemelisele abile võttis Variku tippujõudmine aega. Karjääri jooksul tuli läbida tõuse ja langusi. Uuele tasemele kerkis ta alles kolmekümneandates eluaastates. Ta püsis tipu lähedal, ent tõelisest läbimurdest jäi ikka midagi puudu. Üksikutel sõitudel saadi pjedestaalikohti, kuid hooaja kokkuvõttes medalit ei tulnud. Nii kuni 2022. aastani.

## **Magus töövõit**

Ajalehele Sakala antud intervjuus iseloomustas Variku elukaaslane Daire Gorjatško meest erakordselt sihikindla ja tahtejõulise sportlasena. „Ta on väga nõudlik oma meeskonna suhtes ja see võis olla ka üks asi, mis tekitas teiste seas pingeid. Ta nõudis, et kõik oleks tipp-topp, joone pealt. Aga seda nõuda oli kindlasti vajalik. Ja tema jäärapäisus on ka pigem kaasa aidanud. On vähe inimesi, keda ta kuulab. Tal on oma asi peas ja nii on ja nii ta teeb,“ rääkis Gorjatško ajakirjanik Priscilla Ömblusele.

Just kaasa oli see, kes nägi Variku karjääri kogu valu ja vaeva. „Medali nimel on meeletult tööd tehtud. Kert on pidanud väga palju valikuid tegema oma elu ja pere arvelt. Ja kui miski ei ole lihtsalt kätte kukkunud, siis seda väärtuslikum see on, seda magusam on töövõit,“ rääkis Gorjatško samas artiklis. „Tiimi kardinatagust elu tihtipeale ei näe, just seda raskemat ja pahupoolt. Aga just tänu raskematele aegadele on eriti uhke tunne selle medali üle. On ikka hea öelda, et ta ei andnud alla.“

Valusalt sümboolseks kujunes Variku viimane võistlus. Hooaeg oli juba läbi, karjäärile joon alla tõmmatud, kuid Varik ja Kunnas otsustasid osaleda Kauriti



korraldataval sügisesel jõuproovil. Justkui tänutäheks pikaajse abistamise eest. Tagantjärele tarkusena osutus see saatuslikuks käiguks.

Maailma teine korvipaar kukkus rängalt. Kunnas kaotas teadvuse ja ärkas alles kiirabiautos, Varik vigastas aga tõsiselt jalga, käis operatsioonil ning avaldas pärast seda kahtlust, kas ta enam üldse kunagi saab tsikli selga istuda. Kevadeks Karksi-Nuiasse kavandatud lahkumissõit jääb seetõttu ära.

Pikka ja medaliga lõppenud karjääri see igatahes ei riku.

*Peep Pahv*

### **Kert Varik**

Sündinud 26. märtsil 1984 Viljandis

2001 Karksi-Nuia gümnaasium (põhikool)

2001–2004 Pärnu kutsehariduskeskus

Spordiala: motokross

Võitnud motokrossis külgvankriga mootorrataste klassis meeskondlikul EM-il 2019 hõbeda ja 2022 pronksi, saanud MM-il koos korvisõitja Lari Kunnasega 2022 hõbeda ja 2021 viienda koha. Koos Lauris Daidersiga said 2019 kuuenda ja 2018 seitsmenda koha. Tulnud 2007, 2011–2016 ja 2020–2022 Eesti meistriks ning 2009 ja 2014 Balti meistriks, võitnud 2007–2011 moto- ja talimotokrossis kuuel korral Eesti karika.

Viljandimaa parim meessportlane 2022. Eesti parim meesmotospordlane 2022. Eesti kultuurkapitali kehakultuuri ja spordi sihtkapitali aastapremia (2022).



*Spordipreemia kettagolfi maailmameistriitli  
võitmise eest*

Kristin Tattar



Foto: Karli Saul

## KRISTIN TATTARI EBAHARILIK TEEKOND MAAILMA TIPPU

Tütarlapsena Jõulumäel suusaringe tehes ei taibanud Kristin Tattar, mis asja need inimesed seal värviliste ketastega ajavad. Veel vähem aimas ta, et tuleb 15 aastat hiljem ise maailmameistriks just kettagolfis.

*Pinball*'i kuul põrkab vastu ühte takistust, muudab täielikult suunda, siis vastu teist ja kolmandat, läbib kadalippe ja veereb raskusjõu mõjul kaldpinnal alla, saab hasartselt mängijalt uue löögi, mis lennutab ta tagasi üles. Kuuli trajektor tundub täiesti kaootiline nagu Browni osakeste liikumine, võidukad helid tähistavad uusi ja uusi punkte, ettearvamatus on täielik, kõik on võimalik. Aga olgu mängija kui tahes osav, lõpuks saab gravitatsioon alati võitu, varem või hiljem, ja kuul kaob all asuvasse auku. Alati.

Jääb mulje, nagu oleks isand Saatus mänginud samamoodi *pinball*'i ka Kristin Tattariga, kuid lõpuks oli sealgi ainult üks võimalus – temast pidi ikkagi saama tippsportlane, ei rohkem ega vähem kui maailma parim. Temas oli see kõik olemas ja kirk säilis ka saatuse keerdkäikude järel.

\*\*\*

Sport oli Pärnust pärit Kristini ja ta kaksikvenna Kristjani jaoks juba noorest peast elu loomulik osa. Isa Rein Põlluste tegi väga kõrgel tasemel sõudmist ja teenis Nõukogude Liidu meistrivõistlustelt roolijata neljapaadis hõbeda ja pronksi, ema Sirje Tattar tuli 800 m jooksus Eesti noortemeistriks.

„Ema oli tohutult suur spordifänn,“ kirjeldas Kristin 2019. aastal lahkunud ema. „Sport käis lihtsalt meie perega koos, kõik tegid sporti ja meile meeldis väga seda ka vaadata. Üles kasvasin ju Eesti suusatamise kuldajastul.“

Ehkki esmalt käis kettagolfiäss võrkpallitreeningutel, läks kuidagi nii, et ta sattus perega tihti suusarajale, edasi juba võistlema ja head tulemused süvendasid huvi selle ala vastu. Treeneriks sai Jõulu suusaklubis olümpiavõitja Andrus Veerpalu õde Anu Taveter ja noor Kristin unistas, et tuhiseb kunagi Kristina Šmiguni kombel uljalt mäest üles ja alla ning võidab medaleid.

\*\*\*

Aastal 2008 võitiski Tattar B-klassis Eesti meistrivõistluste kullad nii klassikakuu ka vabatehnikasõidus. Seejärel asus õppima Audentese spordikooli Otepää filiaali ning harjutama Hille Saarepuu käe all. Kõik läks hästi, kuni ootamatult käis kõva pauk.

Tattar mäletab, kuidas sõitis 10. klassi õpilasena Tartust tagasi Otepäele. Ta oli äsja käinud spordiarsti juures uuringutel ja saanud teada, et tal on südamelihasepõletik, mis tulevikuplaanidele kriipsu peale tõmbab. Liigne innukus trennis ja tulemuste püüdmisel, terviseprobleemide järel liiga kärsitu trenni naasmine oli teinud karuteene. Raskustega hoidis ta bussis pisaraid kinni, kõik näis olevat kildudeks kukkunud.

Neiu oli murtud, läbi põlenud. Tagasi vaadates nimetab ta keskkooliiga tumedaks ajaks, kuhu langes ka muid valusaid tagasilööke elus. Sport oli olnud ta identiteedi kese, selle purunedes tekkis küsimus, kes ta siis üldse on. Tattar lõpetas spordikooli lootuses, et olukord siiski paraneb, kuid seda ei juhtunud.

\*\*\*

Kettagolfi avastas Tattar juba noore emana ja koos 2013. aastal sündinud tütre Isabeliga – üks sai mõnusalt värske õhu käes vankris põõnata ja teine end looduses liigutada. Esimesed visked tegi toona Jõhvis elanud naine Alutaguse spordikeskuse lähedal Pannjärve rajal.

Kui sõbrad uudset mängu tutvustasid ja rääkisid, et seda tehakse maailmas suisa profispordina, hakkas Tattar naerma. Jah, kettagolf oli vahva, aga värviliste plastketaste lennutamine päris spordina tundus endisele suusatajale jabura mõttena. „Mõtlesin, et see on paras lollus, pole mingi spordiala! Ja nagunii ei saa visata nii kaugele ja nii täpselt. Läksin koju, guugeldasin, otsisin Youtube’ist videoid ja hakkasin vaatama.”

Nii imbuski kettagolf vaikselt Tattari ellu, aga esmalt toreda seltskondliku tegevuse, mitte võistlusspordina.

\*\*\*

2014. aasta suvel esimest korda Eesti meistrivõistlustel osaledes ei osanud ta midagi karta või oodata. Väikese õlakotiga kohale ilmunud neiu oli kõigi jaoks tundmatu tegija, ometi õnnestus tal kollanokana kuldmedal võita. Alles siis süvenes ta alasse tõeliselt ja läks lahti tõsisem harjutamine.

Tegelikult poleks ta söandanud võistlema minna, kuid mängukaaslased Alutaguselt läksid ja õhutasid tedagi takka. Tattar mäletab hästi, kuidas kolm



Foto: Kevin Huver / DGPT

naist said meistrivõistlustel sama lõpptulemuse ja seejärel tuli ümbermäng. Selleks ajaks kogunes ülejäänud rahvas neid vaatama.

„Minu jaoks oli see tähelepanu nii koormav,” tunnistas Tattar. „Mõtlesin, et kuidas ma nüüd nii viskan, et kõik vaatavad... Jalad olid nõrgad. Kuidagi sain siiski hakkama, sest väljusin sellest olukorrast võitjana. Sain tõuke edaspidiseks.”

Tänaseks on ta ka tähelepanu keskpunktis viibimises karastunud, eelmisel hooajal oli vaid kaks võistlusringi, mis ei toimunud kaamerasilma ees.

\*\*\*

Kas Tattarist saanuks maailmameister, kui ta poleks kohanud Silver Lätti? Jätakski selle küsimuse siin ja praegu vastamata. Igatahes 2016. aastal sai Eesti tippmängijatest paar ehk piltlikult öeldes pandi kettad ühte kotti. Sestpeale on Lätt kallimat pidevalt julgustanud ja kehutanud ühisele lemmikalale senisest rohkem panustama.

2016. aastal sai Lätt kutse USA-sse prestiižikale võistlusele ja tagasi tulles ütles ta, et nüüd on Tattaril võimalus midagi ära teha. Aasta hiljem osaleski Tattar USA

naiste lahtisel tšempionaadil ja Lätt meeste omal. 2018. aastal tegi Tattar Läti õhutusel sammu, mida alguses väga pelgas – loobus tavatööst ja hakkas profiks.

„See tunne, et ei saa enam kindlat palka ja miski pole garanteeritud... Minu jaoks oli seda sammu teha hästi raske,” tõdes varem Denim Dreami riidekaupluses klienditeenindajana ja spordipoes A2K müügisekretärina töötanud Tattar.

Tasuks oli karjääri parim hooaeg. Tattar võitis toona 20 võistlusest kaheksa, pälvis EM-lt pronksi ja jäi vaid kolmel mõõduvõtul pjedestaalilt välja.

\*\*\*

2022. aasta aprillis oli Tattari jaoks eriline hetk, kui ta suutis esmakordselt USA tuurile kaasa võetud tütre Isabeli silme all kaks võistlust võita.

„Emme, sa olid nii tubli!”

Need sõnad läksid väga hinge, kuna tippspordlase ja ema rolli ühitamine pole kerge ja on aastate jooksul tekitanud peres ka pingeid.

„Tahtsin mõne võistluse võita, et ka tema saaks selle kogemuse. Et ta näeks: ema ei käi lihtsalt niisama ära, vaid et ma tõesti pingutan millegi nimel ja see on vilja kandnud, meile midagi tagasi toonud.”

Kuna ühest küljest ei tundunud kettagolf alguses ehk Eestis väga perspektiivika spordialana ja teisest küljest on ühiskond seadnud naistele jäikasad raame, siis on Tattar nii ise ennast piitsutanud kui ka pidanud pereringis pidevalt tõestama, et ei käi tühja tuult tallamas. „Eks see ikka tekitas pingeid, et miks ma kuskil käin ja miks seda teen,” möönis Tattar. „Ei olnud nii, et kõik oleksid mulle aplodeerinud.”

Aga tagasi hakkas tõesti tulema, nii heade tulemuste näol kui ka rahalises mõttes. Rootsi ettevõtte Latitude 64° pani Tattarile 2017. aastal õla alla ja pakkus esialgu tasuta varustust. Kaks aastat hiljem hakati juba palka maksma ja 2021. aastal pandi lauale kettagolfis enneolematu nelja-aastane leping, millega eestlanna teenib 500 000 USA dollarit. Aasta-aastalt on suurenenud ka võidetud auhinna-rahade hulk, 2022. aastal teenis Tattar esmakordselt kuuekohalise summa.

\*\*\*

2022. aasta MM-i tähtsaimaks viskeks peab Tattar kõige esimese ringi esimese raja avaviset. See polnud mingi imevise ega *hole-in-one*, kuid ta suutis selle teha mõnusa rahuga ja üsna perfektselt, võttes sellelt rajalt *birdie*. Sealt oli hea edasi minna – kõigest hoolimata oli ta MM-il kohal ja oli valmis.

„Kõigest hoolimata” seetõttu, et tegelikult ei teadnud kettataltsutaja, kas pääseb seekord üldse MM-il startigi. Varem MM-idel 8., 6. ja 5. koha saanud sportlase viskekäe küünarnukivigastus oli maikuust alates väga häirima hakanud. Tükk aega ei suudetud täpset diagnoosi määrata. Kivi langes südamelt, kui arst ütles, et Tattar võib ikkagi MM-i ära mängida, midagi hullemaks ega päris katki teha ei saa. Hooaja lõppedes opereeris teda doktor Kristo Kask.

Valust hoolimata oli Tattari üleolek USA-s Kansases Emporias peetud MM-il lõpuks päris kindel. Ta edestas teiseks tulnud soomlannat Henna Blomroosi kaheksa viskega. MM oli kogu hooaja jõudude vahekorra peegeldus – eestlanna jõudis profisarjas pjedestaalile kõikidel võistlustel, triumfeeris neist kaheksal, tõusis edetabelijuhiks ja valiti aasta parimaks naismängijaks. Lisaks hääletati ta ka fännide lemmikuks.

Kõigi takistuste ja raskuste kiuste jõudis naine selleni, millest noore suusatüdrukuna unistas. Ta korjas toona puruks kukkunud unistuse killud üles, sättis pisut teistmoodi uuesti kokku ning tulemus oli veelgi erilisem.

*Martina Niin*

## **Kristin Tattar**

Sündinud 3. juulil 1992 Pärnus

2011 Audentese spordigümnaasiumi Otepää filiaal

Spordiala: kettagolf

Saavutused: maailmameister (2022), lisaks veel 8., 6. ja 5. koht. Võitnud EM-il hõbeda (2021) ja pronksi (2018). 18-kordne Eesti meister (aastatel 2014–2022).

Valiti 2018 Euroopa ja 2022 maailma parimaks naismängijaks.





RIIGI  
KULTUURIPREEMIAID



Riigi kultuuripreemiade laureaadid 20. veebruaril 2023 teaduste akadeemias.  
Esireas vasakult: Lembit Peterson, Anne Erm ja Priit Pärn. Tagareas vasakult:  
Rainer Sarnet, Heli Allik, haridus- ja teadusminister Tõnis Lukas, peaminister Kaja Kallas,  
kultuuriminister Piret Hartman, Jaanus Samma ja Eik Hermann. Foto: Birgit Püve



## KULTUURIPREEMIADE LAUREAATIDE TUTVUSTUS

Teda võib õigustatult pidada eesti džässi emaks. Ta on aastakümnete jooksul andnud tohutu panuse eesti džässmuusika arengusse, muu hulgas korraldades festivali Jazzkaar (mis toimub sellel aastal juba 33. korda) või oma raadio-saadete kaudu. Tema toel on leidnud mitmed põlvkonnad eesti džässmuusikuid ja ansambleid tee suurtele rahvusvahelistele lavadele ning Eesti publik on saanud oma kodusaalides kuulata maailma tippmuusikuid kogu maailmast.

Palju õnne, festivalikorraldaja, helilooja, ajakirjanik, muusikateadlane **Anne Erm!**

Ta on aastakümnetepikkuse sihikindla ja aedniku kannatlikkust nõudva tööga kujundanud ainulaadse teatrist mõtlemise ja teatri loomise viisi, mis hõlmab sügavat tööd sõnaga nii näitlejarollides, lavastustes kui ka pedagoogikas, aga ka tugevat mõttekaaslusel põhinevat kogukonda. Tema mõju Eesti teatrimaastikule on hindamatu.

Palju õnne, näitleja, lavastaja, teatripedagoog **Lembit Peterson!**

Ta on lavastanud animafilme enam kui 45 aastat. Tema töö on leidnud tunnustamist rahvusvaheliselt ning filmid inspireerivad alati oma huumori ja jäljendamatu maailmanägemisega. Priit Pärna tegevus loomingulise juhendaja ja õppejõuna on kujundanud tänaseks juba mitut filmitegijate põlvkonda.

Palju õnne, karikaturist, õppejõud, animafilmirežissöör **Priit Pärn!**

\*\*\*

Järgmiseks aastapremia laureaadid.

Ta on andnud olulise panuse ruumi teemadest kirjutamisse ja arhitektuurimõtte avamisse. Ehituskunsti erinumbrisse „Väikelinnad: mittekasvavad“ koondas ta terviklikult kokku kogu väikelinnade kahanemise keeruka ja aktuaalse teemaringi. Lisaks kirjutamisele ja toimetamisele töötab ta kaasa arhitektuursetes projektides ja äratab noortes jätkuvat huvi filosoofia ja mustanditega töötamise vastu. Ta on oma tegevusega näidanud, et ruumikultuuri saab edendada ka muul moel kui hooneid projekteerides.

Palju õnne, **Eik Hermann!**

Ta on tõlkija, kes pälvis hiljuti Prantsusmaa kunstide ja kirjanduse ordeni, kes on teinud palju prantsuse kirjanduse tutvustamisel eesti lugejale ning kelle täpse, leidliku, veenva ja elegantse tõlke vahendusel jõudis meie lugemislauale

Jonathan Littelli „Eumeniidid“. Romaan, mis paneb mõtlema inimeseks olemise võimaluste ja võimatuse üle maailmas, nagu on öelnud kirjanik Tõnu Õnnepalu.

Littelli romaan on keeruline ja mitmekihiline teos, mille tõlge on täpne ja tundlik. Hool ja pühendumus, mille tõlkija on sellesse töösse pannud, on imetlusväärseks eeskujuks ja inspiratsiooniks kõigile kirjandustõlkijatele. Tõlget sellest raamatust võib kahtluseta pidada ka üheks eesti tõlkimiskultuuri oluliseks teetähiseks.

Palju õnne, tõlkija **Heli Allik!**

Elame keerulisel ja visuaalselt üleküllastunud ajal, mil kujutiste võime inimest päriselt kõnetada on mitmelt poolt kahtluse alla seatud. Tundliku vaatlejapilguga koostatud näitus „Vaikelud rahvuslikel motiividel“ Eesti tarbekunsti- ja disainimuseumis mõtestab rahvuslikkuse konstrueerimist ning võimu ja ideoloogia visuaalset esitlemist ja kasutamist, pannes keerulistest ajalooperioodidest pärit esemed meie kaasajaga aktuaalsesse ja pingestatud dialoogi. Kunstnikupositsioonilt pigem lepitaja ja kõnetaja kui vastandaja või tülinorijana on tema loomingul meie tänases maailmas suur väärtus.

Palju õnne, kunstnik **Jaanus Samma!**

Tema sooloalbum „MONUMENT“ valiti ajakirja The New York City Jazz Record poolt 2022. aasta viie parima sooloalbumi hulka. Samuti ilmus tal album „Mass of Mary“ ning tuli välja Kaupo Kruusiaugu premeeritud dokumentaalfilm „Machina Faust“, mis portreerib spontaanset, julget, eksperimenteerivat ja tundlikku loojat.

Palju õnne, saksofonist ja helilooja **Maria Faust!**

Mitmed tema mängufilmid on valminud Eesti või maailma kirjandusklassika põhjal. Oma teises dokumentaalfilmis „Vaino Vahingu päevaraamat“ seob ta leidlikult kirjanduse ja kirjanduselu ning annab sellele kultuuritegelase portree kaudu vaimukalt teatraalse vormi.

Palju õnne, režissöör **Rainer Sarnet!**

*Kultuuriminister Piret Hartman*

## KULTUURI ELUTÖÖPREEMIA LAUREAADI SÕNAVÕTT

Lugupeetud peaminister, Eesti teaduste akadeemia president, haridus- ja teadusminister, kultuuriminister, armsad preemiade saajad ja kultuuri edendajad!

Avaldan siirast tänu tänaste elutööpreemiade saajate nimel, tänan preemiatele esitajaid ja žüriid, tänan Eesti Vabariigi valitsust. Elutööpreemia on ainukordne ja väga eriline. On liigutav, et meie tööd ja pühendumust on märgatud ja tunnustatud.

Peagi on meie armsa Eesti suur pidupäev, mida tähistatakse igas Eestimaa nurgas ja mille puhul tänatakse tublisid Eesti inimesi. Kuigi on keeruline aeg – Ukrainas käib julm sõda, kus langevad pommid ja surevad inimesed –, toob pidupäev ometi meile rõõmu ja annab uut lootust.

Et vaimselt tervena püsida, on meile kultuuri väga vaja. Kultuur mõjutab inimesi ja kujundab riigi kuvandit, on oluline, kuidas hindab kultuuriväärtusi kodupublik ja millisena paistab väike Eesti kaugvaates. Kultuur on ka ühiste väärtuste kujundaja, majanduse mootor ning riigi sisejulgeoleku kasvataja.

Mulle on elutööpreemia nagu loteriivõit – jääb küsimus: miks see nool seisatus just minu peal? Olen elus teinud erinevaid asju, kuid džässi valdkond ja festival Jazzkaar on mulle kõige armsamad. Iga valdkond vajab oma esindussündmust ja sellist suurüritust ei tee ju keegi üksinda, see on meeskonnatöö. Oleme Jazzkaare tiimiga püüdnud laiendada džässi kandepinda Eestis ja tutvustanud Eesti džässi maailmas. Peame oluliseks toetada meie talentide arengut, pakkudes neile kõitvaid loominguilisi ülesandeid ja toetades nende püüdlusi jõuda rahvusvahelisele areenile.

Mul on ka unistus – olles 34 aastat korraldanud festivali Jazzkaar, loodan, et meie ühist tööd väärtustatakse ja et peagi jõuame ka kultuuriministeriumi tegevustoetuste reale. Nii saaks Jazzkaare väike tiim ja muusikud end tunda kindlamalt ja ei peaks igal aastal taas tõestama, et teeme olulist tööd džässi valdkonnas.

Meie keel ja kultuur on Eesti riigi suurimad väärtused. Olen uhke meie muusikute, heliloojate, kirjanike ja kunstnike pühendumuse ja saavutuste üle. Kõik nad loovad meile, Eesti inimestele, aidates avastada iseennast ja vaimseid väärtusi. Tänaased elutööpreemiade saajad on erinevatest valdkondadest – Lembit Peterson on oma elu pühendanud teatrile ja uue näitlejate põlvkonna maailmapildi avardamisele; Priit Pärn on terava vaimuga kunstnik, animafilmi juhtfiguur. Nendeta oleks tänane teatri- ja filmimaastik palju vaesem.

Nende kõrval olen ühe väiksema, aga väga avatud mõtteviisiga muusikažanri – džässi – edendaja. Meid kõiki ühendab südamevalu eesti kultuuri, meie

valdkondade heaolu ja edenemise eest. Hoolimata sellest, et täna saime elutööpreemiad, usun, et meie töö ei ole lõppenud. Anname eesti kultuurile igäüks omas valdkonnas nii palju, kui oskame, nii kaua, kui jaksame.

Suur tänu muusikutele, publikule, kultuuritegijatele ja märkajatele! Kaunist pidupäeva!

*Anne Erm*





# ELUTÖÖPREEMIAID

*Kultuuripreemia pikaajalise väljapaistva  
loomingulise tegevuse eest*

Anne Erm – helilooja, muusikateadlane,  
-ajakirjanik ja festivalikorraldaja



Foto: Birgit Püve

## EREDA VISIOONIGA FESTIVALIKORRALDAJA VÕRDKUJU ANNE ERM

Ei mäleta, kust olen seda lugenud või kuulnud, aga väidetavasti ärkab Anne Erm igal hommikul üles mõttega „Mida saan ma täna eesti džässi heaks teha?“. On see tõsi või mitte, ei tea, igatahes on tema tööl suurepäraseid tulemusi: sellist pühendumust ja head visioonitunnetust võib soovi(ta)da igauhele, kes tahab elus ja oma valdkonnas midagi suurt korda saata.

Aastatel 1966–1972 oli Anne Erm laulja kultuslikuks kujunenud vokaal-instrumentaalansamblis Collage, mille repertuaaris katsetati mitmesuguste stiilidega, kuid ajalukku on koosseis läinud eelkõige sellega, et kokku sulatati tollal värskena kõlanud regilaulud ja erksamad džässirütmid ning tolles ajas populaarsed n-ö horoskoobilikud vokaalkollektiivi võtted. Anne Erm ise on kirjutanud, et ansambli kunstilise juhi ja helilooja Aarne Vahuri „diskreetsetes seadetes säilisid rahvalaulu põhiolemus, karakter ja esituslaad“.<sup>54</sup> Rahvaviiside taastulemise algusajal oli see väga kõva sõna ja Collage'i omanäoline helipilt on siiani täiesti ainulaadne. Rahvaviisi, džässi ja vokaalansamblit on püütud hiljemgi ühendada, aga mitte kunagi ei ole see õnnestunud nii püsivalt ja menukalt.

Anne Erm omandas 1970. aastal kõrghariduse heliloojana Eugen Kapi juhendamisel. Kuigi ta on tõepoolest loonud ka sümfoonilist ja teatrimuusikat ning laule, ei saanud muusika kirjutamisest tema kutsumust. Ilmselgelt on talle paremini sobinud suurepärase muusika vahendamine teistele inimestele.

Varem muusikaajaloo õpetajana töötanud Anne Erm alustas 1970. aastal tööd Eesti Raadio muusikasaadete toimetaja ja produtsendina ning sedasama tegi ta Vikerraadios veel hiljaaegu, tutvustades oma saates „Õhtujazz“ põnevaid džässileide. Alles 2022. aasta aprillist andis ta mitukümmend aastat tehtud saate üle uutele tegijatele, kelle hulgas on Jaak Sooäär, Jana Kütt, Madli-Liis Parts ja Tõnu Tubli.

Anne Ermi laias laastus popmuusikat käsitlevad raamatud „Polkast rokini“ (esimene raamat ilmus 1984 ja uuem, täiendatud versioon 1989) olid nõukogude aja lõpukümnendil Valter Ojakääru kirjutatu kõrval ainus süsteemne kirjasõna, mis aitas mõtestada siinset popmuusikat – operetist noortebändideni, aga muidugi ka džässmuusikat.

<sup>54</sup> Erm, A. 1989. Polkast rokini 2. Perioodika, Tallinn, 110.



Anne Erm Jazzkaar 2021 vastuvõtul. Foto: Rene Jakobson

Praegu teame Anne Ermi muidugi Eesti džassi emana ehk Jazzkaare korraldajana ja näib, justkui oleks ta seda festivali korraldanud igavesti. Kuid see sai alguse 1990. aastal ja seega on Jazzkaar Eesti muusika päevade ja Tudengijazzi (praegu Tuja) kõrval üks kauem järjepidevalt tegutsenud festivale Eestis.

Džässmuusika lavad ei olnud muidugi enne Jazzkaare tulekut päris tühjad. Vanima traditsiooniga džässifestival Tudengijazz sai alguse 1982. aastal ja selle korraldustoimkonnas on algusaegadel olnud ka Anne Erm. Pärnus oli Herbert Murru eestvedamisel aastatel 1986–1993 peetud (eriti lõpuaastatel) samuti päris muljet avaldava rahvusvahelise ambitsiooniga festivali, mida ehk peamiselt mäletatakse nime Fiesta all (ka Pärnu Jazz või Fiesta Internationale). Ülipopulaarseid Tartu muusikapäevi peeti aastatel 1979–1991. See festival keskendus küll levimuusikale, kuid sealgi oli küllalt eksperimentaalset muusikat, sealhulgas džässi. Jazzkaarest oodati siiski vana, 1960-ndate lõpul katkenud Tallinna džässifestivalide traditsiooni jätkajat.

Eesti iseseisvumise taastamine 1991. aastal tähendas, et ka kultuurivaldkonnas ja muu hulgas muusikaürituste korralduses tuli harjuda uue olukorraga ja teha vajadusel kiireid kannapöördeid. Jazzkaare esimeseks suureks saavutuseks peetaksegi erakapitalil põhineva festivali ellujäämist 1990-ndate esimese poole turbulentses keskkonnas, kus vähestel oli võimalust leiva ja vorsti kõrvalt poetada raha ka kultuurile. Enamik teisi sedasorti üleminekuaja algatusi häabus. Kuigi festivali algatas märksa suurem korraldajate ring, tiris festivali võlgadest välja

ja viis edasi just Anne Erm. Järgmine Anne Ermi suur saavutus, mis on ehk olnud veelgi katsumusterohkem, on see, et ta on juhtinud džässifestivali läbi aastakümnetega muutuva muusikaelu, muusikamaitse ja muusikatööstuse meie praegusse aega, tekitanud rahvas džässijanu, värskendades sealjuures pidevalt festivali nägu ja tegu, nii et see ei jääks ajale jalgu, vaid oleks mõneti suisa ajast ees. Võib ju küsida, kas praegune Jazzkaar ongi sajaprotsendiline džässifestival, aga ehk ei olegi see praegu enam kõige olulisem. Tähtis on, et džäss on selle festivali kese, džäss elab ja hingab ning otsib pidevalt tänapäevaga kontakti.

Jazzkaar omandas uskumatult kiiresti rahvusvahelise haarde ja tõsiseltvõetavuse. Ja kui 1997. aastal algatatud PÖFF on filmivaldkonnas ainuke siinse piirkonna A-kategooria festival, siis võib väita, et Jazzkaar on muusikavaldkonnas selle piirkonna üks tunnustatumaid ja püsivamaid džässifestivale. Ka Jazzkaar oleks kahtlemata A-kategooria festival, kui muusikafestivale samamoodi lahterdataks. Igatahes on stabiilne kvaliteet tähtis muusikutele ja publikule, aga kahtlemata ka rahvusvahelistele koostööpartneritele. Madli-Liis Parts on öelnud, et Europe Jazz



Networkis, mille aasta-konverents on erandkorras peetud Eestis kaks korda, teavad Anne Ermi kõik. „Ta on suutnud rahvusvahelisi kolleege oma kohaloleku ja muusikaalaste teadmistega veenda, et Eesti on atraktiivne ja professionaalne džässimaa.“<sup>55</sup>

Anne Erm Jõulujazz 2022 raames toimunud Maria Fausti teose „Si vis amari, ama“ ettekandel Noblessneri valukojas.  
Foto: Karoliina Kreintaal

<sup>55</sup> Ingel, M. 2023. Kollaaž-portree Anne Ermist. Sirp, 7/8(3930), 17.02.2023, 13–14, <https://sirp.ee/s1-artiklid/c5-muusika/kollaaž-portree-anne-ermist/>.

Ilmselt on ta teinud midagi väga õigesti ka selles mõttes, et välismuusikud on Jazzkaarel ikka tundnud ennast hästi ja tahtnud Eestisse tagasi tulla ning selliseid n-ö sariesinejaid on Jazzkaarel aastate pikku kujunenud palju. Nende hulgas vahest üks tähtsamaid on USA saksofonist Charles Lloyd, kes astus Tallinnas esimest korda üles juba 1967. aasta kurikuulsal rahvusvahelisel Tallinna džässifestivalil, pärast mida festival keelati ja mõnda aega oli lääne muusikutega raske sidemeid hoida.

Muidugi on Jazzkaar ka siinsetele džässmuusikutele olnud väga tähtis kese, sest see oli olemas ammu enne, kui 2004. aastal loodi professionaalne džässmuusikute võrgustik Eesti Jazzliit (selle eelkäija Eesti Jazzi liit oli ammu hingusele läinud). Professionaalsete džässmuusikute koolitamine kõrgkooli tasemel algatati samuti alles 2004. aastal. Elava muusikaga džässibaarid on selle aja jooksul tulnud ja läinud (ehkki 2014. aastal asutatud Philly Joe's on õnneks jäänud kauemaks püsima). Enne 2004. aastat oli Jazzkaar – ja hiljem selle külge poogitud satelliitfestivalid, nt Jõulujazz ja Sügisjazz – põhiline džässisõprade kohtumispaik ning just Anne Erm hoidis neid sõpru koos. Enne Jazzliitu oli muu võrdlemisi juhuslik, tekkis ja kadus, oli hetkeks tähtis, kuid ei olnud suures plaanis omandanud sellist kaalu nagu Anne tehtu ja puudutatu.

Anne Erm on Eestis pikalt olnud ereda visiooniga festivalikorraldaja võrdkuju. Sealjuures on ta olnud mitmele põlvkonnale kultuurivaldkonnas tegutsevatele naistele eeskuju, kuidas tugeva tahtejõuga ja oma inimesi hoides saab korda saata nii mõndagi suurt.

Silmapaistva isiksusena on tal õnnestunud hoida pildis nii oma festivali kui ka üldisemalt eesti džässmuusikat ja -muusikuid, sealjuures ka nooremaid ja alles kujunevaid loovisiksusi, kellele selline toetus ja rahvusvahelise festivali kogemus tähendab määratult palju.

*Maria Mölder*

## **KASUTATUD KIRJANDUS**

Ingel, M. 2019. Nostalgilisi noote 30 aastat hiljem. *Sirp*, 14/15(3736/3737), 12.04.2019, 28–29, <https://www.sirp.ee/s1-artiklid/c5-muusika/nostalgilisi-noote-30-aastat-hiljem/>

Eesti muusika bibliograafiline leksikon. 1. kd, A–M. 2007. Eesti Entsüklopeedia-kirjastus, Tallinn, 92–93.

## **Anne Erm**

Sündinud 4. novembril 1943 Rakveres

- 1959 Pärnu lastemuusikakool (klaver, õpetaja Uno Tambre)
- 1963 Tallinna muusikakool (muusikateooria, õpetajad Imbi Kulli, Johannes Jürisson, Leo Semlek)
- 1970 Tallinna riiklik konservatoorium (kompositsioon, õpetaja Eugen Kapp)

## **Töökäik**

- 1963–1969 Tallinna muusikakool (praegu Muba koosseisus) muusikaajaloo õpetaja
- 1966–1972 ansambli Collage laulja
- 1970–... Eesti Raadio muusikasaadete toimetaja ja produtsent
- 1990–... rahvusvahelise festivali Jazzkaar kunstiline juht ja korraldaja

Olnud Eesti ajakirjanike liidu, Eesti heliloojate liidu, kunagise Eesti Jazzi liidu, Jazzkaare sõprade ühingu ja MTÜ Eesti Muusikafestivalid juhatuse liige.

Saanud Eesti Raadio kuldmikrofoni, Eesti Vabariigi kultuuripreemia, UNICEF-i preemia, Tallinna aukodaniku tiitli, Eesti Vabariigi Valgetähe IV klassi teenetemärgi, Eesti kultuurkapitali aastapreemia, Põhjamaade kultuuripreemia, Prantsusmaa kunstide ja kirjanduse ordeni, Eesti muusikanõukogu muusikapreemia, Eesti kultuurkapitali helikunsti sihtkapitali elutööpreemia ja riikliku kultuuri elutööpreemia.



*Kultuuripremia pikaajalise väljapaistva  
loomingulise tegevuse eest*

Lembit Peterson – näitleja, lavastaja ja teatripedagoog



Foto: Birgit Püve

## KUNSTNIKU VABADUS VASTANDITE ÜHENDAJANA

Lembit Petersoni elutööst rääkides tuleb võrdselt rõhutada tema tegevust nii õpetaja, lavastaja kui ka näitlejana. Kes mõtleb tema puhul eeskätt kunagise Viljandi kultuurikolledži, Eesti humanitaarinstituudi, Vanalinna Hariduskolleegeiumi ja EMTA lavakunstkooli rohkete vilistlaste peale, kellele tuleb esmalt meelde „Godot'd oodates“, „Joobnud“, „Maarja kuulutamine“ või „Suur maailmateater“, kellele on aga mällu sööbinud Katku Villu, Simonet või Taaniel Tina. Mõeldes tema kui pedagoogi ja Theatrumi juhi peale, tekib ehk kiusatus rõhutada tema kunstnikusõnumis religioossust ja konservatiivsust – eriti just selles seoses on kahju, et nende mõistete sisu on praeguses polariseerumispaines paindunud. Vaadates aga tagasi tema pea pool sajandit kestnud senisele erialasele tegevusele, näeb seal pigem vastanditeülest ühendamissiooni, kunstnikukreedot, mis ei lõhestu peavoolu- ja avangardhoiaku vahel, vaid lähtub oma sisust ja usust ning toidab mõlemat.

Sedalaadi vastandite ühendamine, (pealis-)pealisülesande mõtestamine ja oma valikutes kompromissitult ka sellest lähtumine on saatnud ta tegevust juba teatrikoolist alates.

Peterson lõpetas tollase konservatooriumi lavakunstkateedri 1976. aastal, õppides omamoodi legendaarseks saanud ning kursusejuhendaja Voldemar Panso jaoks viimaseks jäänud VII lennus, kus koolitati esmakordselt ka lavastajaid. Peterson on aga meenutanud, et Pansoga ei olnud tal sugugi lähedast klappi ning selle poleemilise koostöösuhte pealt on ta sõnastanud ka oma tõekspidamised elu ja kunsti vahekorra kohta: „Põhiline, milles ma olen

„Popi ja Huhuu“. Lavakunstkooli VII lennu diplomilavastus, 1975. Lavastaja Merle Karusoo. Huhuu – Lembit Peterson, Popi – Urmas Kibuspuu. Foto: Gunnar Vaidla / Eesti Teatri- ja Muusikamuseum





„Kõrboja peremees“, 1979. Režissöör Leida Laius. Katku Villu – Lembit Peterson.  
Foto: Villu Reimann / Filmiarhiivi kogu

opositsioonis, on seesama kunstniku ja inimese vahekord. Kui kunstnik neelab minus inimese, on tegelikult traagika ja natuke Fausti probleem. Jääb küsimus, kust läheb piir. [---] Elus on väärtusi, millest lihtsalt lahti ütelda ei tohi. Ka kunsti hinnaga mitte. Pigem olgu see kunst kahvatum ja olgu temas vähem sära. See, mis mind hirmutas, oli alateadlik hirm minna jäägitult, saba ja sarvedega kunsti. Seda ma ei taha siamaani. Tahan olla vaba, siis saan ka kunstnik olla. Jääda kunsti vangiks oleks hirmutav“.<sup>56</sup>

Selline hoiak on saatnud läbivalt kogu ta loometegevust ning määratlenud ta positsiooni nii kohalikul institutsionaalsel skeenel kui ka „suures maailma-teatris“. Peterson pole eksperimenteerijana olnud kunagi lammutav, ometi suutis ta juba oma esimese lavastusega, milleks oli Samuel Becketti „Godot’d oodates“, saavutada omamoodi skandaalse kuulsuse ja staatuse ka institutsioonilisel pinnal. Seda enam, et tegemist oli kõnealuse näidendi esimese lavastusega Nõukogude Liidus. Läänemaailma jaoks juba tolmuma kippuv avangard, kohalikus kontekstis kahtlasevõitu epataaž sai Petersoni tõlgenduses aga sootuks uue tähenduse: varasemas tõlgendusslepis pessimismimanifestiks moondunud teos omandas Petersoni ning ta trupi- ja mõttekaaslaste käe all värske, tulevikulootusele valgust heitva lahenduse. Selles prooviprotsessis süüviti ka teoloogilistesse tekstidesse ning ehitati esmapilgul pessimismi jutlustavale näidendimaailmale ümber võima-

<sup>56</sup> Peterson, L. 2000. Lembit Peterson Voldemar Pansost (intervjuu Lilian Vellerannale). Teater. Muusika. Kino, 11/2000, 23–33.



„Arabella, mereröövli tütar“, 1982. Režissöör Peeter Simm. Martsipan – Arno Saar, Taaniel Tina – Lembit Peterson ja Arabella – Inga-Kai Puskar. Foto: Viktor Mendunen

lus, kuidas sellist ummikseisundit ületada – lavastus mõjus sellise sõnumiga lausa poliitilisena. Selline valgusvihk on saatnud ka Petersoni hilisemaid lavastusi, mille alustekst võiks esmatasandil ängi sisendada: Jean Anouilh, Jon Fosse, Paul Claudel jpt näidendid. Teoloogia, metafüüsika ja poliitika ei ole siin konfliktis.

Eesti teatrile on palju ette heidetud vähest poliitilisust, samas on publik ja kriitikond seda taga igatsedes aeg-ajalt põhjendamatult tunnustanud ka pelgalt publitsistlikku konjunkturlust, mis välistunnuste poolest justkui kvalifitseeruks poliitilisele seisukohavõtule, kuid tegelikult kordab vaid üleilsete ajalehtede pealkirju. Sellisel turul on Petersoni teater kahtlemata apoliitiline. Ta on öelnud: „Erilist ajakajalisust, aja trendi, ajastu välist ilmet ei ole ma lavastajana eriti püüdnud, küll aga sisemist ilmet, mis ei pea välja tulema väliselt äratuntavate märkidena. [---] Teadlik sotsiaalsus algab, kui me kaevume asjade põhjusteni ja see puudutab inimest sotsiaalselt. Teater võiks siis olla selline koht, kus need sisemised jõud nähtavamaks muutuvad“.<sup>57</sup> Jällegi on selline hoiak olnud tema jaoks sidus ja sihipärane, sõltumata ühiskonna publitsistlikust häälestusest. Olgu selleks juba mainitud „Godot oodates“, 1980. aastal temagi poolt alla kirjutatud 40 kiri, 2015. aastal Eesti draamateatris lavale toodud Molière'i „Tartuffe“ oma irooniliste kraapsudega „Oodi rõõmule“ saatel või Võrõpajevi „Iraani konverents“ 2022. aastal Theatrumis, kus väga ambivalentse tegelaskonna tõlgenduskaalat

<sup>57</sup> Peterson, L. 1998. Vastab Lembit Peterson (intervjuu Sven Karjale). Teater. Muusika. Kino, 8/9/1998, 3–15.



„Maarja kuulutamine“. Theatrum, 2008. Anne Vercors – Lembit Peterson.  
Foto: Harri Rospu

varieeriti moodsas intellektuaalses vaatepunktis jaoks mõneti riskantsel moel – kogu see rida on sisemiselt sidus ning kinnitab Petersoni kunstnikuveendumisi, sõltumata sellest, et väiklaselt ideoloogiliseks muutudes võiks ju üht või teist valikut sildistada ja stigmatiseerida. Täna polariseeruvad küll teistsugused loosungid, kuid Petersoni hoiak selle reaalsuse suhtes ei erine oluliselt tema hoiakust 1980-ndate keskpaiga räige sotsiaaltellimuslikkuse suhtes, mida ärgas kriitik suutis toona märgata esteetilise manifestina, nimetades selle „pöördeks peenuse suunas“.<sup>58</sup>

Petersoni avangard pole kunagi olnud lärmakas, ta ei ole kuigivõrd suhestunud isegi oma otsinguliste põlvkonnakaaslaste tinglikuma, kehalisema, metafoorsema ja justkui kontseptuaalsema teatriga. Esmapilgul tahaks seda isegi ette heita. Kuid kui loome tema ühe suurima elutöö, peagi 30-aastaseks saava Theatrumi kodulehel sõnastatud teatri peamisi ülesandeid, saame aimu, miks ei ole adekvaatne vastandada sõna- ja kehateatrit, psühholoogilist ja poliitilist teatrit, väärtdramaturgial põhinevat ning postdramaatilist teatrit. Ja nii paradoksaalne, kui see ka pole, saame aru, miks Peterson pole kunagi armastanud institutsionaalset teatrisüsteemi.<sup>59</sup>

Et mõista, miks ülalmainitud ideoloogilised vastandused kunstis ei kehti, tasub nii üle vaadata Petersoni kehastatud Taaniel Tina ja Katku Villu rollilahendused kui jälgida ka tema eri suundadesse siirdunud õpilaste tegevust. Samuti mõelda sellele, mida tähendab teatrikunstis Sõna või kuidas suhestuvad laval Looja ning loodu.

### *Madis Kolk*

<sup>58</sup> Luik, H. H. 1987. Pööre peenuse suunas. Teater. Muusika. Kino, 8/1987, 61–68.

<sup>59</sup> Tutvustus. – Theatrumi koduleht, <https://www.theatrum.ee/tutvustus/>

## **Lembit Peterson**

Sündinud 18. augustil 1953 Tallinnas

1971 Tallinna 20. keskkool

1976 Tallinna riikliku konservatooriumi lavakunstkateeder

Lembit Peterson on töötanud näitleja ja lavastajana Noorsooteatris (aastatel 1976–1979 ja 1985–1988), Ugalas (1979–1982) ja Eesti Draamateatris (1988–1990), juhtis aastatel 1986–1987 Tallinna puhkeparkide direktsiooni juures tegutsenud Rändteatrit, alates Theatrumi asutamisest 1994. aastal on ta selle kunstiline juht. Lisaks on ta lavastanud Tallinna Linnateatris, Valladolidi Teatro Cervanteses ning Varssavi Teatr Polskis, olles loonud kokku 60 lavastust. Õppejõuna on ta töötanud EMTA lavakunstkoolis (1978–1986 ja 2016–2022, aastatel 2016–2018 kooli juhataja), Viljandi kultuurikolledžis (1989–1993), Eesti humanitaarinstituudi teatriõppetooli juhatajana (1992–2003) ning aastast 1997 Vanalinna Hariduskolleegiumi teatrikooli ja teatriprogrammi juhina. Lisaks teatritööle lavastaja ja näitlejana on Peterson mänginud ka filmides. Autasustatud Eesti Vabariigi Valgetähe IV klassi teenetemärgiga 2001 ja Riigivapi IV klassi teenetemärgiga 2006.

*Kultuuripremia pikaajalise väljapaistva  
loomingulise tegevuse eest*

Priit Pärn – kunstnik-lavastaja, režissöör, karikaturist,  
illustraator ja õppejõud



Foto: Birgit Püve

## RAHVUSVAHELINE LAUREAAT PRIIT PÄRN

Kõigepealt tuli Priit Pärn Tapalt, kus lõpetas keskkooli. Siis tuli ta Tartu ülikooli bioloogia erialalt, mille lõpetas 1970. aastal. Siis tuli ta kaskadööriks legendaarse nn mõõga ja mantli filmi „Viimne reliikvia“ (Tallinnfilm, 1969, režissöör Grigori Kromanov) juurde (tegelaskujuks Mässaja nr 4). Siis mingil hetkel tuli tal vabakutselise karikaturistina trükiajakirjanduses silmapaistmine aina paremini välja, millele lisandusid peagi karikatuuripreemiad.<sup>60</sup> Siis tuli ta Rein Raamatu kutsel 1971. aastal loodud Tallinnfilmil joonisfilmiosakonda tüübikunstnikuks.<sup>61</sup> Seejärel tuli ta ära Tallinna botaanikaaiast, kus töötas taimeökoloogina. Siis asus ta 1976. aastal Tallinnfilmiga juba püsivasse töösuhtesse joonisfilmiosakonna režissööri ja stsenaaristina.<sup>62</sup>

Siis liikus ta karikatuurist edasi teiste graafikatehnikate juurde, hankis ateljee ja trükipressi. Siis oli ta pälvinud oma esimeste autorifilmidega juba esimesed festivaliauhinnad, aga ikkagi oli veel sügav stagnatsiooniaeg.<sup>63</sup> Siis, kui talle tundus, et ikkagi päris sellist joonisfilmi teha ei saa, nagu tahaks, liikus ta rohkem lastekirjanduse illustratsiooni poole ja võttis tõsisemalt kätte suusatamise, sõites 1986. aasta Tartu maratonil 9856 lõpetaja seas välja 318. koha. Siis, kui juba tohtis teha, oli saanud perestroika ja glastnost ning tema süsteemikriitiline 25-minutiline joonisfilm „Eine murul“ (1987) pälvis toona pretsedenditu arvu rahvusvahelisi festivaliauhindu.<sup>64</sup>

Siis – või tegelikult veidi varem – tuli ta nutika kujundileiu peale, kuidas summeerida parasjagu aktuaalset „fosforiidisõda“ ja toonase Eesti NSV loome- liitude häälekandjas Sirp ja Vasar ilmus (8. mail 1987) kurikuulus karikatuur

<sup>60</sup> Näiteks *grand prix* 1974. aastal Skopje 6. maailmakarikatuuri näitusel.

<sup>61</sup> Priit Pärna kunstnikutööga valmisid „Kilplased“ (1974, režissöör Rein Raamat), „Rüblük“ (1975, režissöör Rein Raamat) ja „Pühapäev“ (1977, režissöör Avo Paistik).

<sup>62</sup> Esimene Priit Pärna autorifilm oli „Kas maakera on ümmargune?“ (1977, režissöör, stsenaarist, kunstnik Priit Pärn).

<sup>63</sup> 1985. aastaks, mil algas perestroika, olid Pärnal oma režissööridebüüdile lisaks valminud sellised autorifilmid nagu „... ja teeb trikke“ (1978), „Harjutusi iseseisvaks eluks“ (1980), „Kolmnurk“ (1982) ja „Aeg maha“ (1984), millest enim festivaliauhindu pälvis viimane: kokku kolm (Varnas, Espinhos ja Bilbaos).

<sup>64</sup> *Grand prix* Tampere 1988; *grand prix*, I auhind ja kriitikute auhind Zagrebis 1988; I auhind Šanghais 1988; *grand prix* Espinhos 1988; I auhind NSVL-i filmifestivalil 1988; parim animatsioonifilm Melbourne'is 1988; III auhind Odenses 1989; „Nika“, NSVL-i filmitööstuse auhind 1989.





Zagreb 1988. Priit Pärn võtab vastu *grand prix* Zagrebi rahvusvahelisel animafestivalil filmi „Eine murul“ eest. Foto: erakogu

„S\*\*\*a kah!“, mis tõi väljaande peatoimetajale kaasa parteilise karistuse. Siis ta lõpetas (peaaegu) karikatuuride joonistamise, olles valdkonna enda jaoks suuresti ammendanud. Siis üsna varsti pandi huumoriajakiri Pikker kinni ka, Sirp õnneks ilmub jätkuvalt.

Siis tellis Eesti Reklaamfilm Olav Osolini isikus temalt 40-sekundilise elektrienergia kokkuhoiule manitseva reklaamfilmi „Lahkudes kustuta valgus“ (1988), mis pälvis Cannes’is rahvusvahelisel reklaamfilmide festivalil Pronkslõvi ja mis oli üldse esimene ja ainus Nõukogude Liidule (NSVL) omistatud auhind sel konkreetsel festivalil (nn reklaami-Cannes’il pole ka senini eestlastele rohkem preemiaid antud). Siis ta üldse reisis palju, osales üle maailma žüriides, esines animaalastes õppetubades, tegi näitusi, müüs oma joonistusi ja graafikat. Siis varises NSVL kokku.

Siis kadus Moskvast tulnud rahastus ja vabariiklik kinostudio Tallinnfilm likvideeriti, ent selle varemotel sündis 1993. aastal studio Eesti Joonisfilm. Siis, seal kusagil keset neid pööraseid muutusi, justkui keeristormi silmas, valmis juba rahvusvahelise kaasrahastusega 30-minutiline „Hotell E“ (1992), kahe vastandliku süsteemi võrdlus, mis pole oma aktuaalsust kaotanud tänini. Siis, paarkümmend aastat hiljem, aastal 2010 hääletasid animafilmi rahvusvahelise assotsiatsiooni ASIFA eksperdid selle viimase poole sajandi parimate animafilmi hulka (36. kohale; 11. kohale tuli „Eine murul“).



Helsinki 1990. „Siga, kala ja blues“ – Priit Pärn oma söepildi juures.  
Foto: Timo Viljakainen

Siis tuli ta Turu linna Soome ja hakkas animatsiooniõppejõuks. Siis deklareeris ta järjekordselt, et ei tee enam ühtegi filmi. Siis mingil hetkel kutsus Siim Kallas teda poliitikasse, aga ta ei läinud, ning Kallase juhitud Reformierakond pidi järgmistel kümnenditel hakkama taasiseseisvunud Eestis parlamendivalimisi võitma ilma temata. Siis ta tegi järgmise filmi: Janno Põldmaga kahasse „1895“ (1995), mida veel rohkemgi festivalidel auhinnati kui tema eelmisi.<sup>65</sup>

Siis valmis „Porgandite öö“ (1998), mis sai teiste auhindade hulgas *grand prix* Ottawa rahvusvahelisel animafilmide festivalil Kanadas. Siis tuli Ottawast Chris J. Robinson ja kirjutas eestlaste animatsioonist lausa eraldi ingliskeelse raamatu „Between genius & utter illiteracy: a story of Estonian animation“ (Varrak, 2003). Siis võitsid tema Turu animatudengid 2003. aasta Ottawa festivalil maailma parima animakooli tiitli.

Siis tuli tema kolleeg Hardi Volmer, kes tegi temast dokumentaalfilmi „Mees animatsioonist“ (Tallinn, Acuba Film, 2005). Aga juba varem tuli tema kaasvõitleja Toomas Kall, kes koostas temast entsüklopeedilise raamatu „Pärnograafia. Priit Pärna joonistusi 1964–2006“ (Eesti Entsüklopeediakirjastus, 2006). Seejärel üsna varsti tuli Eha Komissarovi kureeritud isiknäitus Kumu kunstimuuseumis, mis kroonis tema 1980. aastatel alanud karjääri sürrealistliku (ja teinekord ka erootilise) graafika viljelejana – aasta siis oli 2007.

<sup>65</sup> Kui „Eine murul“ sai kaheksa preemiat, siis „1895“ sai peaaegu poole rohkem ehk 15.



Ottawa 1998. Teed ületavad Priit Pärn, Janno Pöldma, Olav Ehala, Rao Heidmets ja Mati Kütt. Foto: Timo Viljakainen

Siis tuli ta toonase rektori Signe Kivi kutsel Turust üle Eesti kunstiakadeemiasse (EKA), et ka Tallinnas animatsiooniosakond luua. Siis ta lõi selle – aasta siis oli 2006. Siis möödusid aastad ja osakonna tudengifilmidele oli Eesti Vabariigi 100. sünnipäeva tähistamise ajaks laekunud ühtekokku juba sadakond rahvusvahelist auhinda. Praeguseks on neid juba üle 140.

Siis vahepeal tulid juba järgmised filmid, järgmised auhinnad, järgmised animatsioonitudengite juhendamised. Siis valmis tal lühianimatsioon „Ma kuklas tunnen...“ (2007) – kahasse Olga Martšenkoga, kellest sai üsna varsti Olga Pärn. Siis hakkas värske abielupaar edaspidigi kõikvõimalikel rinnetel üheskoos tegutsema ning auhinnasadu animafestivalidelt jätkus.<sup>66</sup>

Siis lammutati EKA vana peahoone. Seejärel tulid vist mingid plaanid minna animatsiooniosakonnaga üle Tallinna ülikooli alla, aga sellest ei saanud asja. Siis ta emeriteerus EKA-st (2019). Siis tuli ta üheks akadeemiliseks aastaks (2020/2021 õppeaastal) – koos oma abikaasa Olgaga ehk justkui poole kohaga – vabade kunstide külalisprofessoriks oma *alma mater*'isse, Tartu ülikooli. Üle-

<sup>66</sup> Kuus nende koos tehtud pikemat animafilmi on võitnud kokku 36 auhinda – nende hulgas 11 peaauhinda maailma tippfestivalidelt; seitsmes tandemi koostööfilm on selle artikli kirjutamise ajal töös. Praeguseks kõige rohkem festivaliauhindu pälvinud film, mille tiitrites on Priit Pärna nimi, on niisamuti valminud koostöös Olga Pärnaga – selleks on 23-minutiline „Tuukrid viimas“ (2009), mis valiti üle maailma 76 tähtsa filmifestivali võistlusprogrammi ja võitis 18 auhinda, nende seas seitse *grand prix*'d. Ka jõudis „Tuukrid viimas“ iga-aastasel Oscarite jagamisel 2010. aastal animeeritud lühifilmi kategoorias 20 nominendi hulka.



Kaader filmist „Tuukrid viimas“ (2010).

Priit Pärn 1Galeriis oma pildi  
„Seisab, ei murdu“ ees, Tallinn 2012.  
Foto: Timo Viljakainen



Kaader filmist „Lendurid koduteel“  
(2014).





„Luna Rossa“ võttegrupp VAT teatris, 2021. Vasakult: Karolin Jürise, Priit Pärn, Ago Soots, Tanel Saar, Märt Rudolf Pärn, Mattias Mälk ja Vesse Veering. Foto: Olga Pärn

üldse oli neil ka Tallinnas väga palju suurepäraseid tudengeid väljamaalt, kes on peale lõpetamist koju tagasi läinud ja teinud seal väga vingeid filme.

Siis oli ta hakanud saama – või tegelikult oli see juba tublisti varem – riburada pidi ka igasuguseid elutööpreemiaid. Tähtsaim neist on ehk ASIFA elutööpreemia 2002. aastast – mis see nüüd teeb, enam kui 20 aastat tagasi? Välismaalt on talle tulnud seitse elutööauhinda ja üsna hiljuti, 2019. aastal tunnustati teda Eesti kultuurkapitali elutööpreemiaga. Siis tuli 2023. aasta riiklik kultuurivaldkonna elutööpreemia nüüd lisaks – kus on, sinna antakse.<sup>67</sup> Palju õnne, Priit Pärn! Eestlased on väga õnnelik rahvas, et neil selline suurkuju on. Teist sellist ei ole.

Siis tegelikult on tema teeneid kõrgemal riiklikul tasemel esile tõstetud mõlemal pool Soome lahte. Juba 1999. aastal andis taasiseseisvunud Eesti esimene president Lennart Meri talle Valgetähe III klassi teenetemärgi. Siis oli väike paus

<sup>67</sup> 2023. aasta seisuga on Priit Pärn saanud üle maailma ühtekokku niisiis üheksa elutööauhinda: rahvusvaheliselt animafilmide assotsiatsioonilt ASIFA, rahvusvaheliselt filmifestivalilt Etiuda&Anima (Poola), Fredrikstadi animafilmide festivalilt (Norra), Zagrebi rahvusvaheliselt animafilmide festivalilt Animafest (Horvaatia), Valencia rahvusvaheliselt filmifestivalilt Cinema Jove auhind Luna de Valencia (Hispaania), Krakowi filmifestivalilt auhind The Dragon of Dragons (Poola), elutööauhind Eesti kultuurkapitalilt ja Bilbao rahvusvaheliselt animatsioonikogukonna festivalilt Animakom Fest (Hispaania) ja nüüdsest ka Eesti Vabariigilt kultuuri elutööpreemia.

ja 2003. aastal sai ta Soome Vabariigilt Valge Roosi Rüütelkonna teenetemärgi (Suomen Valkoisen Ruusun Ritarikunnan ritarimerkki).

Siis veel: loovisiku suurus ei väljendu ainult auhindade arvus, vaid ka tema loomingu diapasoonis. Näiteks on ta lisaks eespool mainitud (ja ruumipuudusel mainimata jäänud) preemiatele pälvinud teadaolevalt ainsa inimkonna esindajana nii Oskar Lutsu nimelise huumoripremia (1989) kui ka Eesti vanima ja auväärseima kunstipremia, Kristjan Raua nimelise preemia (2002) – tehke järele või makske kinni.

Siis tunnustusest veel seda, et kui Tristan Priimägi kirjutas viimasest sajandist oma menuki „101 Eesti filmi“ (Varrak, 2020), siis kõige suurema arvu filmidega oli seal esindatud just tema looming. Ja siis peaks lõpetuseks samuti meenutama kunagise legendaarse eesti filmikriitiku Jaan Ruusi üht kommentaari, et ka Federico Fellini alustas karikaturistina – ja arvestades, kui palju Ruusile Fellini meeldis, siis olnuks tal ilmselt keeruline, et mitte öelda võimatu Priit Pärna aadressil suuremat komplimenti välja mõelda.

*Andreas Trossek*

## **Priit Pärn**

Sündinud 26. augustil 1946 Tallinnas

### **Haridus**

1965 Tapa gümnaasium

1970 Tartu ülikool, bioloogiateaduskond

### **Töökäik**

1970–1976 Tallinna botaanikaaed, taimeökoloog

1976–1993 Tallinnfilmi joonisfilmistuudio, kunstnik-lavastaja ja režissöör

1994 –... stuudio Eesti Joonisfilm, kunstnik-lavastaja ja režissöör

1994–2007 Turu kunstiakadeemia, animatsiooni osakond, osakonna asutaja ja kunstiline juht

2006–2019 Eesti kunstiakadeemia, animatsiooni osakond, osakonna asutaja ja juht, professor

2019 –... Eesti kunstiakadeemia, emeriitprofessor

2020/21. õppeaasta, Tartu ülikool, vabade kunstide teaduskond, professor (koos professor Olga Pärnaga)

Autasustatud Eesti Vabariigi Valgetähe III klassi teenetemärgiga 1999.

## **Looming**

1960. aastate lõpust alates on olnud tegev vabakutselise karikaturisti ja illustraatorina. Illustreerinud ligikaudu 40 eesti- ning soomekeelset lasteraamatut. Tema koomiksiraamat „Tagurpidi“ (Kunst, 1980) on avaldatud peale Eesti ka Soomes, Rootsis, Norras ja Hispaanias.

Alates 1980. aastate algusest tegutseb üha enam ka vabagraafikuna. Tal on olnud üle 40 isikunäituse erinevates Euroopa riikides, Kanadas ja Jaapanis. Näitusi on olnud ka Eestis, olulisim neist 2007. aastal isikunäitus Kumu kunstimuuseumis.

Priit Pärn on osalenud üle 50 rahvusvahelise anima- ja lühifilmifestivali žürii töös, tal on olnud rahvusvahelistel filmifestivalidel üle 60 retrospektiivi, sealhulgas New Yorgi moodsa kunsti muuseumis (MoMA). Tema filmid on võitnud üle 80 auhinna maailma mainekatel animafestivalidel.

Lisaks Eestile on ta alates 1990. aastast õpetanud animatsiooni Soome, Norra, Saksamaa, Šveitsi, Hispaania, Belgia, Bulgaaria, Portugali, Hollandi, Prantsusmaa, Jaapani, Kanada, Austraalia, Ungari, Tšehhi, Horvaatia, Iirimaa ja Inglismaa filmikoolides.

# AASTAPREEMIAD



*Kultuuripreemia aktiivse ja viljaka  
arhitektuurialase tegevuse eest 2022. aastal*

Eik Hermann



Foto: Birgit Püve

## EIK HERMANN. RUUMIMUDIJA

*„Arhitektuurne mõte on nagu rohulible. See kasvab keskelt ja liigub mitmes suunas korraga, vastavalt sellele, mis arhitekte ja kõiksugu muid ruumiloojaid parajasti morjendab või köidab.“ (Eik Hermann)*

Eik Hermann on inimene, kes keeldub valmis saamast, keeldub viimast sõna ütlemast, joont alla tõmbamast. Pole mingit vastuolu selles, et just tema teeneid on osanud viimase kümnendi jooksul edukalt kasutusele võtta ja hinnata arhitektid. Ka arhitektuur ei ole lõppude lõpuks maja kui valmis struktuur, vaid kõik, mis sellele eelneb – ideed, nägemused, visandid –, ja kõik, mis sellele järgneb: kasutuselevõtt elamise ja tegutsemise ruumina, kohandumine lõplikult ettenägematute tarviduste, keskkonnatingimuste, maitsete ja moodsusega. Ka arhitektuuril ei ole lõppude lõppu.

Valmis saamisest keeldumine on üksiti valmidus kõikvõimalikeks dialoogideks, oma teadmiste, hoiakute ja teoreetiliste tööriistade testimiseks väga erinevates elualdkondades. Ja mõistagi on see igapidi rikastav – „lõpmatu mäng“, kui kasutada James P. Carse'i mõistet raamatust, mida Hermann laseb lugeda kõigil oma magistriseminari üliõpilastel.

Praktikapõhist teooriat, mida ta tudengitele Eesti kunstiakadeemias õpetab, kannab muu hulgas nimelt Carse'i tees, et lõplikud mängijad mängivad piirides, lõpmatud mängijad aga mängivad piiridega. Distsipliinide, elualdkondade ja loominguliste praktikate lahusus on tehislik, kõik on kõigega seotud: arhitektuur vaimse tasakaaluga, filosoofia eetika, esteetika ja kehakogemusega. Ning kõige viljakam ja loomingulisem mäng toimub just nimelt piiridel, mis, nagu teada juba Juri Lotmani kuulsatest mudelist, on semiootiliselt kõige aktiivsemad alad. Reeglite kahtluse alla seadmine, vahest isegi väljanaermine, ei tähenda aga sugugi pelgalt anarhistlikku õõnestamist, kuna, jätkates Carse'iga: „lõpmatu mängu sees saab mängida lõplikke mängu, aga lõpliku mängu sees lõpmatut mitte“. Hermann'i juhendamisel valmivad teadustööd, mis toodavad tegelikku ühiskondlikku hüve, tema kureeritud näitused tõstatavad küsimusi, mida poliitikutel on raske ignoreerida, ning tema osalusel valmivad arhitektuuriobjektid, millel on põrandad, seinad ja laed.

Näib, et mida võimsamad vahendid on inimkonnal tulevikusündmuste ja -suundumuste ennustamiseks, seda varmam on üleilmastunud elutegelikkus

majanduslikus, keskkondlikus ja poliitilises plaanis neid ennustusi väärama. Kohanemisvõimet, seda uue sajandi märksõna, ei tohiks samastada passiivse konformismiga. See eeldab aktiivset kaasaraäkimist – ellujäämise nimel.

\*\*\*

Hermanni tee arhitektuurini on olnud heas mõttes käänuline ja samas igati loomulik. Tee, mis on tekkinud kõndides. Pärast kaht aastat Tartu ülikooli õigusteaduskonnas siirdus Hermann õppima filosoofiat toonases Eesti humanitaarinstituudis (EHI).

„Ilma Tartu ülikooli „ranguse kooli“ läbimata oleks mul ilmselt olnud oluliselt raskem Eesti humanitaarinstituudi pakutud vabadust tõeliselt hinnata ja ära kasutada,“ tõdeb ta. „EHI õhkkond oli vabamaist vabam, paljude jaoks liigagi vaba, aga minu kontrollivaenulikule temperamendile just õige. Kogu õppekava sai igäüks ise kokku panna. Paljuski aga õpetasid meid hoopis kaastudengid. Erinevalt tänapäeva ülikoolidest, kus tudengeid kiirustatakse nominaalajaga õpet läbima, võis seal kohata tudengeid, kes olid bakalaureusetasemel veetnud kümme või rohkem aastat. See omas tempos edenemise vaimsus inspireerib mind siiani.“



Eik Hermann arhitektide liidu 2018. aasta kuraatorinäituse „Liginull“ avamisel. Näitus pälvis Eesti kultuurikapitali arhitektuuri sihtkapitali 2019. aasta tegevuspreemia. Paremalt kaaskuraator Mihkel Tüür. Foto: Reio Avaste

Filosoof Mart Kangur meenutab oma mõne aasta võrra nooremast kaastudengist kui suunanäitajat: „Eik on väga liikuv mõtleja, ta oli alati eelkäija, avastas ja tutvustas oma sõpradele uusi mõtlejaid, teadlasi, kunstnikke, võttis üles harrastusi ja hobisid, ja kui meie nendega tegelema hakkasime, oli ta ise mõnikord juba edasi liikunud.“ Nii näiteks tutvustas Hermann EHI filosoofidele esimesena Gilles Deleuze'i, kelle isikupärane stiil innustas filosoofiasse loominguiliselt suhtuma tervet EHI filosoofide põlvkonda.

Hermann eelistab kujutleda filosoofiat mitte pealesuruva, vaid võimalusi pakkuva distsipliinina, mille eesmärk on rikastada kujutlust ja anda ideid: „Kui inimesed tunnevad, et nad saavad poolvalmis mõttestruktuure ise erinevatel viisidel edasi arendada, kogevad nad filosoofiat võimestaja, mitte politseinikuna.“

Filosoofiaga võrreldes on arhitektuur tavamõistes kehalisem ja rakenduslikum kunst. Vaimu ja keha lahusus ei kehti Hermannil jaoks aga kummaski valdkonnas. Võime kõnelda nii filosoofia meelelisest mõõtimest kui ehituskunsti vaimsest dimensioonist. Juba filosoofiaõpingute käigus jõudis Hermann läbi proovida mitmeid erialasid, millega dogmaatilisse dualismi lepitust tuua. Ta õppis kokandust, loodusturismi, aiandust...

„Erinevad katsetused kutsehariduse omandamisega tulenesid mu keha protestist istuva töö vastu, millega olin laulatatud nii filosoofi, õppejõu kui ka programmeerijana. Kõigile neile erialadele, mida tollal proovisin, on omane meelelise ja kehalise tegevuse kombineerimine. Plaan ei olnud filosoofiat maha jätta või sellest eemalduda, vaid tuua oma filosoofiasse rohkem mõtmeid, mida puhta lakke vahetamisega naljalt ei saavuta. Ühelt poolt ilmnevad vaimu ja mateeria dialoogis ootamatud nähtused, mille peale ise iial ei tuleks. Teiseks sunnib see ennast täielikult mängu panema ja avama enda muidu varjatud külgi.“

Praktilistest tarvidustest juhendumine võib ometi pikapeale fantaasiat piirama hakata: „Kui juba liiga palju mateeria poole püüden, saab sellest mul kõrini,“ tõdeb Hermann. „Siis tekib järeleandmatu kiusatus liikuda rohkem unistustesse, mõtelda võimalustele ja isegi võimatustele. Selline siksakiline liikumisviis erinevate äärmuste vahel ongi mulle iseloomulik. Õieti äärmused ise mind nii väga enam ei huvitagi. Pigem huvitavad mind vahealad, kuhu siksakitades ikka ja jälle satub.“

Nõnda on Hermannil arhitektuuriajakirja toimetamise, büroodes praktiseerimise ja ülikoolides õpetamise kõrvalt valmimas doktoriväitekiri, milles ta uurib just nimelt teooria ja praktika vahealasid.

„Vähemalt arhitektuuris ja disainis jäävad praktika ja teooria teineteisele enamjaolt kaugeks. Kuigi mu plaan oli esialgu kirjutada sootuks teistsugune doktoritöö, kaevusin esmalt teooria ja praktika lahkutriivimise tagamaadesse

ning hakkasin leitu põhjal välja pakkuma mõistevara, mis võimaldaks teoorial olla kasulikum praktikale ja praktilal teooriale. Vähemalt mu enda jaoks oli oluline avastus see, et üks põhiline teooriat ja praktikat lahus hoidnud kalduvus on liigne keskendumine puhtandile ehk siis tegevuse lõpptulemusele. Meil puudub sõnavara, mis suudaks piisava nüansikusega kirjeldada mõtteid ja teoseid, mis on alles eos või kujunemisjärgus, ja mõõtmeid, mis on olulised valmistamise kestel ja mis puhtandi valmides kas kaotavad üldse tähenduse või vähemasti kaovad fookusest.“

Säärast pooleliolule keskendumist peab Hermann i iseomaseks tugevuseks ka tema doktoritöö juhendaja filosoof Margus Ott: „Eigu jaoks on ka sisuldasa erakordselt oluline visandi, „eeliku“, valmimise faas: pisut viivitada lukkupanemisega, mingisse kindlasse vormi viimisega. See ei tähenda võimetust luua käesolevaid vorme. Need „valmikud“ on vajalik osa valmimisprotsessist. Oluline on aga osata kasutada neid õigel ajal: mitte kiirustada nendega, aga mitte ka neid lõputult edasi lükata.“

Nii võib loota, et kui Hermann oma väitekirja kord valmis saab, ei jää see seisma mõne erialaraamatukogu riiulile, vaid kõnetab sootuks laiemaid ringkondi. Eeldused selleks on olemas. Margus Ott: „Eigu tekstis on koos hea loetavus ja sisukus. Ühest küljest astub ta lugeja kingadesse ja arvestab lugeja avastuskäigu ja mõtteliikumisega, nii et see loeb teda nagu põnevusromaani, mis haarab kaasa ja mida on raske käest panna. Teisest küljest on Eigel omad kaalutlused, eelisted, liigendused, nii et selle avastuskäigu tulemusena moodustub eriomane liigendus. Kusjuures see liigendus annab alati juurde hingamisruumi, vabadust, liikuvust. Liikumine liigendab ja liigendus paneb liikuma. Liikumise käigus liigendused teisevad ning need omakorda avavad uusi teid.“

Õppejõuna näeb Hermann oma rolli eelkõige võimaldamises, võimestamises ja ässitamises: „Ma jälestan mõtet õppejõud-politseinikust, kes tudengeid kontrollib ja valvab. Samuti ei usu ma praegusel äärmiselt vahelduval ja ebakindlal ajastul nägemusse õpetamisest kui teadmiste kallamisest tudengite pähe. Pigem proovin aidata tudengitel endaks saada ja omandada õppimise õppimise võime. Võrreldes 10–15 aasta taguse ajaga on nüüdisaja noored kahtlemata keskkonnateadlikumad ja seetõttu ka ärevamad. Hävitajalik boheemkunstnik on peaaegu välja surnud ja asendunud leebemate ning tundlikumate tegelastega.“

(Vastutus)tundlikkust näib Eik sisendavat ka oma põlvkonnakaaslastesse, kogu Eesti arhitektuuriavalikkusse. Nii nendib arhitekt Mihkel Tüür: „Minu jaoks on Eik nagu arhitektiks olemise moraalne kompass. Igapäevatoimetustes ununeb lihtsasti arhitekti üldisem vastutus ja igas ajahetkes tehtud otsuse pikk mõju ühiskonnale. Vahel mõtlen küll, kuidas selline väsimatu idealist, säärane selge allikas nagu Eik saab üldse olemas olla. Aga ka allikad on ju olemas, neist saavad alguse jõed ja mered.“



Eik Hermann ajakirja Ehituskunst vastvalminud numbri „Väikelinnad: mittekasvavad“ esitlusel Eesti kunstiakadeemias. Foto: Urve Hermann

Tegevusvaldkondade vahealadel toimetava Hermann jaoks on arhitektuuri klassikaline mõiste uutes oludes kitsaks jäänud. Arhitekt Toomas Paaverile viidates kõneleb ta meelsamini „ruumiloomest“: „Selle alla võiks kuuluda ka ehitamisest keeldumine või otsus kasutada seniseid ehitisi. Siiski sisaldab ka see mõiste „loomist“, millega kaasneb eeldus millegi uue sünnist. Õieti ju ruumi ei saagi luua, nii nagu ei saa teha uut ainet, vaid üksnes ümber sättida olemasolevat. Ma ei ole sellele head vastet leidnud, aga sisuliselt oleks see rohkem ruumisättimine või -mudimine. Niimoodi vaadates võiks arhitektide pealisülesannet 21. sajandil näha ka ümberkehastumises ruumimudijateks. Sedasi raamistatult saaks selle ameti pärisosaks ka olemasolevate ruumide oskuslik ärakasutamine, vanade kihtide mänguvõtmine ja nende eest hoolitsemine, mis on pikka aega olnud varjus ja vaata et põlu all.“

*Anti Saar*

## **Eik Hermann**

Sündinud 21. juunil 1978 Tallinnas

1996 Tallinna 21. keskkool

2004 Eesti humanitaarinstituut, filosoofia (BA)

2005 Tallinna ülikooli Eesti humanitaarinstituut, filosoofia (MSc)

### **Töökäik**

2005–2011 Tallinna ülikooli Eesti humanitaarinstituut, tunnitase filosoofia lektor

2008–2011 Eesti kunstiakadeemia, tunnitase filosoofia lektor

2012–2015 Eesti kunstiakadeemia, filosoofia külalislektor

2016–... Eesti kunstiakadeemia, filosoofia ja praktikapõhise teooria lektor

2017–... ajakirja Ehituskunst peatoimetaja





*Kultuuripreemia Jonathan Littelli romaani  
„Eumeniidid“ eesti keelde tõlkimise eest*

Heli Allik



Foto: Birgit Püve

## HELI ALLIK, UNETU VAIM

Albert Camus kirjutab „Sisyphose müüdis“ eksistentsialistlikust meelelaadist: „Kui ta peab pimedusega kohtuma, siis olgu see läbinägeliku meelega pimedus, polaaröö, vaimu unetus, millest võib sündida lumine ja neitsilik selgus, mis aru valgusel teravdab kõigi asjade piirjooni.“<sup>68</sup> Millegipärast kerkib mulle seda kirjakohta lugedes silme ette Heli Allik. Mitte sellepärast, et Camus on prantslane ja Heli tõlgib prantsuse kirjandust. Ega ka mitte sellepärast, et Heli ühe kõige silmapaistvama tõlke, Louis-Ferdinand Céline'i romaani „Reis öö lõppu“ lugemist võib vabalt pidada „kohtumiseks pimedusega“ – eriti veel, kui sellega kohtutakse tõlkides, kõige intensiivsema lähilugemise vormis. Pigem seostuvad Camus' tsitaadi mõned väljendid sellega, millisena paistab mulle Heli meelelaad. See mulje on rohkem seotud tema tõlgete kui tema isikuga, kuigi oleme olnud noorpõlvesõbrad – kohtusin Heliga esimest korda siis, kui olin 17 ja tema 14-aastane.

Asi selles, et kui juba hakata eestindama „Reisi öö lõppu“, nagu ka Jonathan Littelli „Eumeniide“, mille eest pärjati Heli Allikut täiesti õigustatult riikliku kultuuripreemiaga, ei tule tõlkija kaldumine eksistentsialistlikku elutundes talle vist sugugi kahjuks. Mõlemad ettevõtmised paistavad pehmelt öeldes rasked, need eeldavad tõlkijalt – toetudes Camus' väljendatule – „vaimu unetust“ ja „läbinägeliku meelega pimedust“; teadmist, et sedavõrd intensiivse ilukirjanduse vahendamisel ei saagi vist jõuda täielikult kattuva tõlkeni. Selline teadmine võib sünnitada meeleheidet, ent ometi võetakse töö ette. Paradoks on selgelt eksistentsialistlik: ülesande täideviimine tundub võimatu, selle täitma asumine paratamatu.

Mäletan, kuidas juurdlesin eestikeelset „Reisi öö lõppu“ lugedes mitmete Heli kasutatud tõlkevastete üle, mis tundusid mulle esmapilgul mitte ainult ootamatud, vaid tsipa isegi kohatud: „solgineeva“, „konstrui“, „halturts“, „aplaava“ jne. Seega kohtab kahe maailmasõja vahelises Aafrikas, Ameerikas ja Prantsusmaal eksleva romaani eestikeelses versioonis väljendeid, millest mitmed seostuvad pigem vene keele ja nõukogude ajaga – minu lapsepõlve „solgineeva“ asus Kitseküla asumis, tegu oli haisva ja kobrutava kanaliga, mis pulbitses Magdaleena ja Marta tänavate ning Haapsallu suundunud raudteelõigu vahel ning mille hallikas vesi pärines arvatavasti lähedasest tööstuspiirkonnast. Olles pisut selliste tõlkevastete üle juurelnud – mitte ka liiga kaua, sest mõistan prantsuse keelt ainult sõrmeotsaga –,

<sup>68</sup> Camus, A. 1987. Sisyphose müüt. Eesti Raamat, Tallinn.



Heli Allik esinemas koos Jānis Jonevsi ja Nicolas Auzanneau'ga Bordeaux' raamatumessil Escale du Livre. Foto: erakogu

otsustasin intuiitiivselt, et ikkagi väga lähedad leiud. Mitte ainult seetõttu, et need töid mulle lähemale ajas ja ruumis kaugele asetunud teksti, või seetõttu, et Louis-Ferdinand Céline'i enda keelekasutus mõjub kohati nagu täielik aplaava, mida saab võrrelda ühtaegu pelutava ja paeluva solgineevaga. Pigem võivad „kotsruid“ ja „tšutšufreid“ osutada ahistusele, mida Heli tõlkides võis tunda. Need ei viita mitte ainult paratamatusele, et iga tõlkeakt eeldab teadmist, mille kohaselt asutakse ühtaegu looma koopiat ja iseseisvat teksti – tõlkides lähevad mõned asjad kaduma, ent selle varjus leitakse justkui eikusagilt teisi asju –, vaid ka tõsiasjale, et kui liikumisruum muutub mingis kirjakoahas ahtaks, võib loominguiliselt mõtlev vahendaja avastada ootamatu väljapääsu, originaalse pagemistee.

Muidugi ei tasu unustada seda keelt, millest Heli tõlgib. Julgen teha üldistuse, et prantsuse kirjanduses mängib stiil keskeltläbi tunduvalt tugevamat rolli kui näiteks eesti kirjanduses. Minu üks lemmikraamatuid, Raymond Queneau „Stiiliharjutused“ (mille 2006. aastal ilmunud tõlkest on Heli kirjutanud ka täpse arvustuse) muudab stiili teose põhiliseks teemaks, sisuliseks keskmeks – ja tundub, et selline ümbermäng sobib prantsuse kirjanikule ülimalt hästi. Ütlemise eripära, lausumisviisi mõnu ja mõju on olulisel kohal ka Céline'i tekstis – tema manavas, kobrutavas, justkui eksistentsipalaviku kätte vaevlema jäänud sõnakasutuses, ütlemiste kõdu- ja mõdulõhnases tantsus.

Muide, „Stiiliharjutuste“ eestinduses on üks suurepärane peatükk, mis näitab tõlkimise sisulist diapasooni, selle varjatud võimalusi. Tekst kannab nime „fennismid“ ning kujutab Queneau raamatus korduva olukorra kirjeldust eestsoome segakeeles. Vaevalt et Queneau ise kasutas oma originaalis soome keelt, pigem mängis ta mõne romaani soost sugulasega. Seega on teksti tõlkijad Triinu Tamm ja/või Jana Porila otsustanud eestindada mitte teksti ennast, vaid selle ideed. Sellist nüanssi tasub alati silmas pidada – kui pole võimalik leida sõnasõnalist vastet, tuleb tõlkida midagi, mis sõnu liidab, mis hõljub nende kohal, virdab nende taga. Ma pakun, et imelikud, sageli vene- ja nõukogudepärased väljendid, mida Heli „Reisi öö lõppu“ eestinduses kasutab, osutavad samalaadsele vajadusele tõlkida mitte ainult sõnu, vaid ka neid liitvat õhkkonda. Sedasi tehes paljastab tõlkija ehk pisut vastumeelseltki omaenda loomingulisuse.

Kujutan ette, et emotsionaalselt oli Jonathan Littelli tellisemõõtu „Eumeniidide“ eriti kurnav eesti keelde ümber sättida, sest tuli elada kuude kaupa kõigi nende Teise maailmasõja koleduste embuses; inimeste massiliste hukkamiste, Stalingradi tapamaja, Saksamaa linnade purustamise hämaruses, siseneda luupainajate tunneleisse, mille otsast paistsid teiste luupainajate haigutavad, varemearnaseid tüükaid täis suud. Aga Heli sai järjekordse reisiga öösse hakkama, suutis suruda Littelli kujutatud sündmuste ja kujutluspiltide irratsionaalsuse tõlketöö ratsionaalsusse.

„Eumeniidide“ puhul võimendub kirjaniku ja tõlkija loomingulisuse vastasuunalisus. Kui kirjanik võib lasta kõikidel temasse kogunenud toksilistel impulssidel keeleliste spasmidena välja paiskuda, siis tõlkija peab autori väljutatud mürgi tähelepanelikult kokku koguma, selle enda keeleringesse süstima ja seal ümber töötama. Tõlkija teeb seda aegamisi, aga mingis pidevuses, püüdes kui mitte kustutada, siis vähemalt tasandada oma ümbertöötamise järgi, nii et tõlke lugejad näevadki silme ees justkui *ainult* algupärandit. Kui lõpetuseks jälle Camus' tsitaadi juurde tagasi minna, siis peab tõlkija „läbinägeliku meelegeite pimedus“ juhtima välja tõlke „lumise ja neitsiliku selguseni“ – mis siis, et näiteks Littelli puhul tähendab see jaanuarikuise Stalingradi lumevälju, mille alla on mattunud tuhanded rümbad. Hea tõlkija puudutus peab olema ühtaegu õrn ja tugev, paindlik ja järeleandmatu. Sellist puudutust valdab Heli Allik ülimalt hästi.

*Jan Kaus*

## **Heli Allik**

Sündinud 27. novembril 1973 Tallinnas

- |           |  |
|-----------|--|
| 1991      | Tallinna 20. keskkool, kirjanduse eriklass   |
| 1991–1996 | Eesti humanitaarinstituut, romanistika (lõpetamata)  |
| 1998      | rahvusvaheliste suhete õppetsükel, Pariisi politoloogia instituut (Sciences Po)  |
| 1999      | Paris-Sorbonne'i ülikool, Licence de Lettres Modernes (kolmeaastase tsükli diplom prantsuse moodsa kirjanduse erialal)   |
| 2000      | Paris-Sorbonne'i ülikool, Maîtrise de Lettres Modernes (nelja-aastase tsükli diplom prantsuse moodsa kirjanduse erialal) |

## **Töökäik**

- |                      |   |
|----------------------|---|
| 1994–1996            | sotsiaalteaduste ülikool Lex, itaalia keele õpetaja   |
| 1998–2000            | raamatupood Univers du Livre, Saint-Germain-en-Laye, Prantsusmaa, müüja   |
| 2000–2001            | Mare Mandre erakool, prantsuse keele õpetaja  |
| 2001–2003            | Eesti humanitaarinstituut, keelekeskuse juhataja  |
| 2001–2003; 2013–2014 | Eesti humanitaarinstituut, prantsuse keele ja kirjanduse õpetaja  |
| 2007–2008            | Prantsuse kultuurikeskus, prantsuse keele õpetaja   |
| 2008–2009            | kirjastus Valgus, toimetaja   |
| 2009–2014            | Tallinna ülikooli kirjastus, peatoimetaja   |
| 2015–...             | vabakutseline tõlkija   |
| 2017–...             | Centre National du Livre (Prantsuse riiklik raamatukeskus), tõlketoetuste komisjoni eestikeelsete tekstide lugeja-ekspert |

## **Tõlgitud teoseid**

P. Djian, „Betty Blue“ (Varrak, 2001)

L-F. Céline, „Reis öö lõppu“ (Varrak, 2010)

M. Enard, „Varaste tänav“ (Varrak, 2016)

M. Houellebecq, „H. P. Lovecraft. Maailma vastu, elu vastu“ (LR, 2016)

L-F. Céline, „Surm järelmaksuga“ (Varrak, 2019)

J. Littell, „Eumeniidid“ (Varrak, 2022)

L-F. Céline, „Sõda“ (ilmumas; Varrak, 2023)

Heli Allik on ka Eesti kirjanike liidu tõlkijate sektsiooni juhatuse liige, Tallinna ülikooli kirjanduspreemia 2019. aasta žürii esimees ja 2021. aasta žürii liige ning Eesti kirjanike liidu tõlkijate sektsiooni ja AS-i Postimees noorte tõlkevõistluse korraldaja aastast 2018.

*Kultuuripreemia väljapaistva loomingulise  
tegevuse eest 2022. aastal*

Jaanus Samma



Foto: Birgit Püve

## AJALOOPRAGLIDES RÄNDAJA JAANUS SAMMA

Võib ilma suure eksimise hirmuta välja öelda, et Jaanus Samma kureeritud näitus „Vaikelud rahvuslikel motiividel“ (Eesti tarbekunsti- ja disainimuuseumis 22.10.2022–02.04.2023) oli möödunud aasta üks olulisemaid väljapanekuid kohalikul kunsti- ja muuseumimaastikul. Iseasi muidugi, mis meetodit olulisuse mõõtmiseks kasutada, kuid võttes aluseks Eesti rahvusliku narratiivi rikkaliku paljususe, andis „Vaikelud rahvuslikel motiividel“ tublisti juurde värsket tõlgendusmaterjali.

Eesti kunstiakadeemia graafikaosakonna lõpetanud Sammast on viimase kümne aasta jooksul kujunenud üks kõige omanäolisema käekirja ja kunstipraktikaga eesti kunstnik. Mida aeg edasi, seda enam on tema kunstnikupraktika kaugenenud spetsiifilistest klassikalistest graafikatehnikatest. Tema portfooliosse on lisandunud kudumid, vaibad, rõivad ja kostüümid, installatsioonid, leitud objektid jne. Lisaks sellele on ta ka aktiivne raamatu- ja näitusekujundaja. Tõsi, ta töötab endiselt ka näiteks siiditrüki tehnikas, aga graafikast on saanud laiem ja vabamalt eri meediumite vahel reisiv laevuke.

Kes Samma varasema loominguga tuttav, sel ei tule muidugi näitus „Vaikelud rahvuslikel motiividel“ suure üllatusena. Rahvakunst või rahvuskultuurilised motiivid on tema loomingus juba varem tugevalt esindatud olnud. 2021. aasta Tartu kunstimaja näituse „Muster“ jaoks veetis Samma pikema perioodi Eesti rahva muuseumi tekstiilikogusid uurides, mille tulemusel valmis uus teosteseeria *jockstrap*-aluspükstest ja neid kujutavatest joonistustest, mis kasutasid traditsioonilisi tanumustreid. Vitriinides oli võimalik kõrvuti vaadelda nii inspiratsiooniks olnud tanusid kui ka värskest tikitud pesu. Kultuurikriitik ja antropoloog Terje Toomistu kasutas näitust ajalehes Sirp kirjeldades isegi mõistet „homonatsionalism“.<sup>69</sup> Selles on midagi täpset, sest üks Samma eesmärk ajaloolise materjaliga ümberkäimisel olegi seda tõlgendada, anda vanale loole mingi uus trajektoor. Sarnast rahvuslikkust dekonstrueerivat võtet kasutas Samma ka oma teoses „Tualeti mütoлогия“ VI Artišoki biennaalil 2018. aastal, kus linasele kampsunile on nt peale tikitud pissuaari kujutis. Samuti Temnikova & Kasela galerii näitusel „Teisesus, iha ja vernakulaarsus“ (2022), mille jaoks Samma lasi küll kududa traditsioonilises tehnikas pulmavaiba, kuid millel kujutatud motiivid (välikäimla, palja ülakehega mehed, aluspüksid, õllekapp jne) hakkavad jutustama täiesti uut lugu.

<sup>69</sup> Toomistu, T. 2021. Homonatsionalismi kriipiv visioon. Sirp, 19(3841), 14.05.2021, 30–31, <https://www.sirp.ee/sl-artiklid/c6-kunst/homonatsionalismi-kriipiv-visioon/>.





Vaip näituselt „Teisesus, iha ja vernakulaarsus“. Foto: Roman-Sten Tõnissoo

Ühelt poolt toimub Samma loomingus sedasi ajaloo kväärimine, teisalt paneb ta vaataja küsima rahvuslike narratiivide kokkuleppelisuse paikapidavuse kohta. Ei ole saladus, et Eesti ajalookirjutuses on kväär ajaloo peatükid sisuliselt kirjutamata. Riik, kus homoseksuaalsus dekriminaliseeriti vaevu 30 aastat tagasi, vajab veel pikki samme vigade parandusel. Seetõttu ongi Samma looming nii tugevalt keskendunud ajalooopragudes tuhnimisele, varju jäänud või mahasalatud



Teos näituselt „Oma \_\_\_ on ihule kõige lähemal“. Foto: Roman-Sten Tõnissoo

lugude, inimeste ja objektide leidmisele ning neile uue vääristatud elu andmisele. Hea näide eelkirjeldatust on kindlasti ka Samma EV100 kultuuriprogrammi kuulunud ja projekti „Kunstnikud kogudes“ raames toimunud isikunäitus Liivi muuseumis – „Kiri seintel. Kodavere välikäimla“, mille käigus kunstnik eksponeeris Kodavere kiriku hoovialalt leitud ajaloolist puidust välikäimlat, mille seintesse on külainimesed aja jooksul kraapinud erinevaid märke ja sõnumeid. Sedasi muutus välikäimla justkui elavaks ajalooürikuks ja tõstis latrinaalia ehk käimlagrafiiti pjedestaalile kui ajaloomälu täisväärtusliku osa. Justkui analoogversioon kohtingu- või inforakendusest.

Veel varjatud ajalugude jutustamisest. 2015. aastal esindas Jaanus Samma Eestit Veneetsia kunstibiennaalil projektiga „NSFW. Esimehe lugu“, mille keskmeks oli sõjaveteran ja 1960-ndate ENSV edukas kolhoosiesimees, kes geina oli kriminaliseerimishirmu varjus sunnitud elama topeltelu. Nõukogude Eesti geiajalugu uuriva ja fiktiivse ooperina kujutatud multimeediainstallatsiooni olid kaasatud videod, arhiivifotod ja leitud esemed. Kui projekt hiljem Vabamus näitamisele tuli, siis oli näituse meeskond sunnitud avamiseks kogunisti turvafirma palkama, kuna homofoobseid ähvardusi tuli igast suunast. Midagi küll ei juhtunud, aga sümptomina oli antud kaasus märgiline, tähistamaks takistusi sallivama ühiskonna ehitamisel. Kuigi aeg on edasi läinud, siis töö sallivuse ja kaasava ühiskonna edendamisel jätkub ning Sammal on selles mängida oma kande roll. 2022. aasta lõpus ilmus Eesti kvääriajaloole pühendatud raamat „Kalevi alt välja. LGBT+ inimeste lugusid 19. ja 20. sajandi Eestist“ (väljaandjaks Eesti LGBT ühing), millele lõi illustratsioonid samuti Samma.

Kuid tulles nüüd tagasi kunstnikule riigi kultuuripreemia toonud näituse „Vaikelud rahvuslikel motiividel“ juurde, siis tasuks välja tuua mõned olulised kohad selle tähtsusest rahvusliku identiteedi üle vaidlevale ühiskonnale. Esiteks töötab kaheteistkümneks vaikeluks jaotatud näitus mitmel eri tasandil: kui installatiivne tervik, kui kunstiprojekt ning samuti kui kunstiajalooline uurimus. Jaanus Samma võttis jällegi ette detektiivitöö, et läbi uurida kümnete muuseumide kogud, leidmaks kinnitust oma kõhutundele, et samavõrra kui defineerib meie ühiskonda katkestuste kultuur, defineerib seda ka teatud visuaalsete ja ornamentaalsete võtete jätkuvus. Nimelt toob näitus esile, kuidas tarbegrafikas, klaasikunstis, raamatuköites või tekstiilikunstis jätkasid Pätsi vaikiva ajastu rahvuslikuna käsitletavat motiivid uut elu stalinismi ja sotsrealismi totalitaarses kuues. 1930-ndate rahvuslik ikonograafia kodustati uue riigikorra teenistusse ja kunstnikud, kes sõja või küüditamiste tõttu elu ei kaotanud, jätkasid oma tööd uutes ideoloogilistes oludes. Ajaloolase Linda Kaljundi sõnul on Pätsi ja Stalini ajal paraaditsevas, ilutsevas etnograafilisuses, töö ja spordi idealiseerimises, armastuses laulupeo ja rahvatantsu vastu väga palju sarnast.<sup>70</sup> Pean siinkohal rõhutama, et need kaks ajastut ei ole identsed, aga nende vahel on paralleelid, mida Samma loodud näitus väga ehedalt ka välja joonistab.

Kindlasti ei saa Jaanus Samma ajaloofragude vahele pugemine veel läbi, ajalugu on elav organism ja tähelepaneliku vaatleja mikroskoobi all leiab juba tuttavast materjalist alati mõne uue kurrutuse või mõra. Kas see saab olema mõni unustuste hõlma vajunud käsitöölise praktika, end varjudest ilmutav elulugu või midagi muud, saab ilmselt näha juba üsna pea.

*Aleksander Tsapov*

## **Jaanus Samma**

Sündinud 11. juulil 1982 Tallinnas

2005 Eesti kunstiakadeemia, graafika (BA)

2006 École Estienne, École supérieure des arts et industries graphiques, Prantsusmaa

2007 Université Paris 8 Vincennes–Saint-Denis, Prantsusmaa

2009 Eesti kunstiakadeemia, vabad kunstid (MA)

---

<sup>70</sup> Kaljundi. L. 2023. Linda Kaljundi essee. Sümbolid – omad ja võõrad korraga. Eesti Ekspress, 52, 28.12.2022, 42–43, <https://ekspress.delfi.ee/artikkel/120117858/linda-kaljundi-essee-sumbolid-omad-ja-voorad-korraga>

Jaanus Samma töid leiab muu hulgas Eesti kunstimuuseumi, Tartu kunstimuuseumi, Eesti tarbekunsti- ja disainimuuseumi, Kiasma kunstimuuseumi ja mitmete eraisikute kunstikogudes. Ta on pälvinud 2013. aasta Köler Prize'i *grand prix* ja 2016. aasta Kristjan Raua preemia, samuti esinenud mitmetel rahvusvahelistel kunstimessidel ja grupinäitustel Itaalias, Prantsusmaal, Saksamaal, Soomes jm. Samuti oli Jaanus Samma kutsutud kunstnik teisele Riia biennaalile (RIBOCA) 2020. aastal.

*Kultuuripreemia silmapaistvate loominguliste  
saavutuste eest 2022. aastal*

Maria Faust



Foto: Kaupo Kikkas

## MARIA FAUSTI PIDURDAMATU HOOG

Ei ole kahtlust, et Maria Fausti haare loovisikuna ei piirdu üksnes heliloominguga, vaid ta peab oma kohuseks tõstatada ühiskondlikult olulisi ja tundlikke teemasid. Eriti ilmnes see „Maarja missa“ puhul, mille programmisusse oli kätketud naistevastase vägivalda probleemile tähelepanu juhtimine. Ka Maria Faustist hiljuti valminud ja auhinnatud Kaupo Kruusiaugu dokumentaalfilm oma intiimsete vaatenurkadega pakub võimalusi tema loomingu tõlgendamiseks mitmel erineval viisil.

Minu esimene kokkupuude Maria Faustiga oli 2007. aasta veebruaris, kui Von Krahli baaris esines tema suurekoosseisuline ansambel. Selleks ajaks oli Faust juba läinud õppima Taani Vestjyski rütmimuusikakonservatooriumisse. Jazzkaare veebiväljaandele antud intervjuus rääkis ta toona sellest, kuidas teda on inspireerinud lapsepõlvehetked, aga ka iroonilisus. Jazzkaare festivalil oli Faust esinenud küll juba ka varem, 2005. aastal kandis tema ansambel nime Faust Funky, aga sellest perioodist on tänaseks möödunud juba terve igavik ja tundub üsna võimatu leida seoseid praeguse hetkega, kuhu Maria Faust oma teel on jõudnud.

Pärast seda 2007. aasta kontserti Jazzkaarel sai Fausti karjäär sisse aina suurema hoo. Maria Faust Groupi debüütplaadil kandis nime „Bitchslap Boogie“, sellele järgnes sama kollektiiviga veel teinegi. Sealtmaalt kulus kuus aastat, enne kui Maria Faust sai Eesti džässiauhindade jagamisel aasta džässmuusiku tiitli, hiljem kuulutati ta veel ka aasta džässheliloojaks. Selleks ajaks oli ta Taanis pälvinud juba mitmesugust tunnustust.

Maria Fausti ausus, vahetus ja filtrivaba suhtlemisviis võivad mõjuda ehmatavalt ajal, mil inimesed sageli püüdleval poliitilise korrektsuse poole ja püüavad väljenduda diplomaatiliselt. Olles korruga Eestist eemal, kuid samas pidevalt Eesti muusikaeluga seotud, on Faustil ka siinsete protsesside vaatlemisel kõrvaltvaataja pilk ja taustaks laiem kontekst. Oma kirju päritolu tõttu on Maria Faust pidanud end pigem juurtetuks, mistõttu kodu ja koduigatsus on tema jaoks ambivalentseid mõisted. Samas on ta Eestiga lahutamatult seotud. „Isegi kui ma ei ole vere poolest eestlane, mul pole siniseid silmi ja kartulikoore värvi südant, siis eestlase lugu on mul ikkagi veres,“ ütles Faust Klassikaraadio saates „Minu Eesti“ 2018. aastal.



Maria Faust esinemas BMW Welt Jazz Awards 2019 auhinnagalal Münchenis Saksamaal. Foto: Sirius W. Pakzad

Maria Fausti muusikalisest kreedost annavad aimu ka mõningad mõtted, mida ta avaldas aastaid tagasi „Jazzisessioonide“ sarjas, kus džässmuusikud pidid ära tundma kuulatavaid palasid ja neid kommenteerima. Páris mitme kompositsiooni kohta ütles Maria „kohutavalt igav“ või „väga turvaline“ või „paluks midagi jõulisemat“. Sellest järeldasin, et muusikast otsib Faust eelkõige sündmust ja mitte klišeisid. Ühes intervjuus on ta ka öelnud, et muusika kirjutamisel ei tea ta kunagi, kuhu täpselt välja jõuab.

Kõige hiljutisem projekt „Si vis amari, ama“, mis samuti on Klassikaraadio salvestuse kujul arhiivi jäädvustatud, on mitmest osast koosnev süidilaadne teos, milles Maria Faust justkui vaatab tagasi olnule. Erinevad osad peegeldavad Fausti isiksuse eri aspekte, tema *alter ego*’sid – näiteks Vausti Mari (tõenäoliselt siis 1990. aastate Saaremaa, ühtlasi ka nimi, mille all koolikaaslased teda lapsepõlves tundsid) ja Furia Faust (Maria Fausti loominguga avangardsem ja ekstreemsem tahk, mis väljendub näiteks 2019. aastal Jazzkaarel esinenud trios Maria Faust / Tim Dahl / Weasel Walter, mis lausa füüsiliselt raputas publikut saalis ja raadiokuulajaid). Olles varem väga palju loonud muusikat puhkpillidele, kirjutas Faust nüüd esimest korda teose keelpillidele. Fausti loominguga mõtlikum osa ja isegi mingi teatav sakraalsus avaldub aga näiteks plaadis „Sacrum Facere“, mis samuti võeti väga soojalt vastu nii Taanis kui Eestis. Hoopis teisest küljest

Maria Faust esinemas  
festivalil Jazzfest Berlin 2021.  
Foto: Roland Owsnitzki



huvitav on sakraalsuse ja profaansuse vahekord koos Kira Skoviga salvestatud albumil „In the Beginning“, mis on salvestatud ühes õigeusu kirikus Lõuna-Eestis, aga kindlasti ei mõju vaimuliku muusikana.

Ka vahepealsed pandeemia-aastad, mis kultuurielule kogu maailmas laastavalt mõjusid, ei suutnud Maria Fausti hoogu pidurdada. Pandeemia tingimustes muusikuna hakkama saamisest rääkis Faust põhjalikumalt Tallinnas 2021. aastal toimunud Euroopa džässikonverentsi vestlusringis. Sotsiaalse distantseerituse nõudest tingituna algas sooloplaatide buum ja ka Maria Faust ilmutas sooloalbumi „MONUMENT“. See on salvestatud Kuressaare linnuses ja Fausti enda jaoks oli märgilise tähtsusega, tähistades küpsushetke saabumist kunstniku ellu, kui piisav eneseusalduse tase on saavutatud. Eelmisel aastal, kui plaat ilmus, mainis Faust ka seda, et ta üritab edaspidi pöörata rohkem tähelepanu kvaliteedile ja vähem kvantiteedile, vähem kontserte anda, samas keskenduda rohkem uutele plaanidele ja projektidele. Ja pilk on tal alati suunatud ettepoole, mitte üle õla tagasi. Seepärast ei kuulu Maria Faust ka kunagi oma plaate ja salvestusi pärast seda, kui need on teoks saanud.

Võiks öelda, et viimastel aastatel on Fausti loomingus toimunud mingisugune klaarumine, selginemine. Samas on ambitsioonikus järjest kasvanud ja seda näitab ka detsembris Eestis esiettekandele tulnud orkestriteos. See oli hetk, mida Maria Faust oli enda sõnul terve elu oodanud. Iseenda armastamine ja iseendale



andestamine nii üksikisiku kui ühiskonnana – need on teemad, mis on ikka ja jälle Maria Fausti loomingus avaldunud.

Selles väikeses loos on olnud väga vähe juttu Maria Fausti muusikast, selle karakterist ja parameetritest. Muusika vastuvõtt saabki seisneda mitte niivõrd selle kirjeldamises ja lahtiseletamise katses, vaid kuulamises, tajumises, endast läbi laskmises. Lootuses, et kuulajale kanduvad edasi kas siis need emotsioonid, mida helilooja taotles, või tekivad mingid hoopis teised. Võib öelda, et Maria Faust annab publikule oma loominguga suhestumiseks täieliku vabaduse.

*Ivo Heinloo*

## **Maria Faust**

Sündinud 18. aprillil 1979 Kuressaares

- 1997 Kuressaare muusikakool
- 2011 Georg Otsa nimeline Tallinna muusikakool
- 2002 Eesti muusikaakadeemia
- 2008 Esbjergi konservatoorium
- 2016 Kopenhaageni konservatoorium (PhD)

Maria Faust on vabakutseline saksofonist, helilooja ja arranžeerija, kes elab vaheldumisi Kopenhaagenis ja Kuressaares. Maria Faust on Eesti heliloojate liidu liige ning lõpetanud Kopenhaageni rütmimuusikakonservatooriumi kompositsiooni ja džässmuusika erialal.

## **Diskograafia ja film (viimased aastad)**

- 2017 Shitney „Earth Core“ (ILK)
- 2017 Maria Faust & Kira Skov „In the beginning“ (Stunt)
- 2018 Maria Faust „Machina“ (Stunt)
- 2019 Maria Faust / Tim Dahl / Weasel Walter „Farm Fresh“ (Gotta let it out)
- 2020 Maria Faust Sacrum Facere „Organ“ (Stunt)
- 2021 Shitney „Post Vocal“ (ILK)

- 2022 Maria Faust „MONuMENT“ (Bush Flash Records)
- 2022 Maria Faust „Mass of Mary“ (ERP)
- 2022 dokumentaalfilm „Machina Faust“ (Kaupo Kruusiauk / Flo Film)

### **Auhinnad, nominatsioonid, tunnustused (viimased aastad, valikuliselt)**

- 2020 Eesti muusikaauhinnad, aasta *jazz*-album – album „Organ“
- 2020 Taani muusikaauhinnad, aasta eksperimentaalalbum – album „Organ“
- 2021 Taani muusikakirjastajate auhind Carl Prisen aasta helilooja kategoorias albumi „Organ“ eest
- 2022 Saaremaa kultuuripreemia laiahaardelise muusikalise tegevuse ja Saaremaa rütmi- ja improvisatsioonilaagrisse panustamise eest
- 2023 Neitsi Maali auhind dokumentaalfilmi „Machina Faust“ eest
- 2023 osalemine CPH:DOX filmifestivalil dokumentaalfilmiga „Machina Faust“
- 2023 New York City Jazz Record valis albumi „MONuMENT“ aasta üheks parimaks sooloalbumiks
- 2023 Eesti muusikaauhinnad, nominatsioon aasta koorimuusika albumi kategoorias – „Maarja missa“

### **Põhilised koosseisud**

Maria Faust Sacrum Facere – 7–8-liikmeline eksperimentaalne puhkpilli-ansambel kahes eri variandis – oreliga või klaveri ja kandlega.

Maria Faust Jazz Catastrophe (3rd Mutation) – eksperimentaalne *power*-trio  
Lars Pilgaard / Anders Vestergaard / Maria Faust

Mass of Mary – Collegium Musicale / Maria Faust  
Collegium Musicale, dirigent Endrik Üksvärav, puhkpillikvartett koosseisus  
Indrek Vau / Andres Kontus / Kristjan Kungla / Maria Faust

MONuMENT – soolosaaksofon, pedaalid, hääl

Shitney – elektrooniline avangard

Qarin Wikström – elektroonika, Katrine Amsler, Maria Faust

Maria Faust Machina – eksperimentaalne kammerdzässansambel

Maria Faust / Ned Ferm / Ida Nørgaard / Adam Pultz Melbye / Nils Bo Davidsen  
/ Jacob Anderskov

*Kultuuripreemia dokumentaalfilmi  
„Vaino Vahingu päevaraamat“ eest*

Rainer Sarnet



Foto: Birgit Püve

## ŽANRIPIIRIDE LÕHKUJAD RAINER SARNET JA VAINO VAHING

Rainer Sarneti dokumentaalfilmi „Vaino Vahingu päevaraamat“ tunnustuste nimekiri on tänaseks pikk ja uhke – lisaks Eesti kultuurkapitali aastapreemiale Eesti dokumentalistide gildi kolleegipreemia, parima dokumentaalfilmi auhind Eesti filmi- ja teleauhindadelt, äramärgimine Eesti filmiajakirjanike ühingu aasta viie parima filmi seas. Seda tugeval filmiaastal, kui tähelepanu eest võistlesid ka näiteks suurejooneline ajaloodraama „Kalev“, päevakajaline portreedokumentaal „Machina Faust“ ja rahvusvahelist menu nautinud sürrealistlik animatsioon „Sierra“. Kuigi elutöö hindamiseks on jätkuvas loomingulises täisjõus Sarneti puhul veel vara, võib vaikselt siiski hakata rääkima tema jäljest ja tähendusest Eesti filmikunstile.

Ladunud üheksakümnendatel tulevasele edule pinnase rea tudengifilmidega ning saanud 2010-ndatel tuleristsed ka täispikkade mängufilmide lavastajana, on Sarnet kerkinud üheks silmapaistvaimaks Eesti autoriks ennekõike viimase tosina aasta jooksul. Tegus nii teatris kui filmis, on Sarneti tööd iseloomustanud nende kahe valdkonna vahendite ristikasutus ning kompromissitu autorivisioon.

Noortefilmile „Kuhu põgenevad hinged“ (2007) järgnes võrdlemisi polariseeriv, vortrierlikult teatraalne „Idioot“ (2011). Dostojevski romaani tõlgendus pälvis esimese Sarneti seni kolmest kultuurkapitali aastapreemiast (kahasse operaator Mart Tanieliga) ja kiidusõnu eksperimentaalse, postmodernistliku vormi eest, kuid jäi laiemale publikule kaugeks. Kaasa ei aidanud ümbritsev foon – majandus-



Nõmmel koos koer Ruudiga.  
Foto: Laura Pählapuu



Kaadrid filmist „Vaino Vahingu päevaraamat“. Fotod: Gabriela Urm

kriisi järeltõuked, Eesti filmi kehvapoolne kuvand ühiskonnas, kultuuritegelastele sageli laisalt külge kleebitavad süüdistused nõndanimetatud purkisittumises või surnud koera lohistamises.

Tinglikult võib just seda aega tagantjärele pidada kogu Eesti filmivaldkonna suurte muutuste ja võimsa arengu alguseks, sest siis hakkas kaela kandma Balti filmi- ja meediakool ning küpseks sai põlvkonna jagu uusi ambitsioonikaid filmitegijaid, Rainer Sarnet nende seas. Järgmise filmi läks küll aega kuus aastat, kuid selleks hetkeks olid hoopis teistsugused nii valitud tekst kui ka ümbritsev kontekst. „Novembri“ (2017) aluseks oli Eesti nüüdisaja kirjanduse menukamaid teoseid, Andrus Kivirähki laialt armastatud „Rehepapp“. Kodumaine film oli aga vahepeal läbi teinud korraliku mainevärskenduse, kui Gruusiaga kahasse toodetud „Mandariinid“ otse Oscari-vaibale välja põrutas.

Rahvalikult muhedast ja kartmatult pühadust teotavast „Rehepapist“ tegi Sarnet „Novembri“ näol omanäolise, oluliselt tõsisema, kurjakuulutavama ja spirituaalsema kunstiteose. Tulemuseks muu hulgas filmikriitikute aastapremia Neitsi Maali ja teine kultuurkapitali aastapremia (seekord kahasse produtsent Katrin Kissaga). Mõnes mõttes võibki Sarnetit näha sillana varasema, sageli aeglaseks, ennast ülemäära tõsiselt võtvaks ja laiema publiku jaoks kaugeks peetud Eesti kino, ja uuema aja moderniseerunud või lausa postmodernistliku, mängulise ja metatasanditega vabalt ringi käiva filmikunsti vahel.

Sarneti käekirjaks on olnud läbi oma loomingulise teekonna segada esmapilgul vastandlikke kihistusi ja nähtusi. „Lavastaja Rainer Sarneti mängumaa tundub olevat alati olnud lüürilise ja groteskse liitumiskohas. Tema filmides segunevad maine ja ebamaine, spirituaalne ja lihalik, ülev ja labane,“ on kirjutanud filmikriitik Tristan Priimägi raamatus „101 Eesti filmi“ – loetelu, kuhu kuulub muidugi ka „November“.

Vaatamata „Novembri“ edule lasi järgmine film end taas kaua oodata. „Vaino Vahingu päevaraamat“ (2022) pole Sarneti esimene dokumentaalfilm – juba aastatuhande vahetusel valmis tal loomingu ja päevatöö suhtest rääkiv „Töö“ (2000). Mõnes mõttes jätkab „Vaino Vahingu päevaraamat“ temaatiliselt samadel radadel, kuid kahe kümnendi jooksul oluliselt küpsenud ja vormi üha meisterlikumalt käsitlema õppinud autori käe all. Film portreeterib näitekirjanikku, teatriuendajat, prosaisti ja psühhiaatrit Vaino Vahingut (1940–2008), kes on Sarnetile justkui ideaalne materjal, samuti endas rohkeid vastandeid kätkenud loodusjõud Eesti kultuuriloos.

Parimad portreedokumentaalid kipuvad sageli peegeldama oma vormilt ja väljendusvahenditelt inimest, kellest nad räägivad – rokkstaarist rokkiv film, looduseuurijast tüüne metsade vahel kulgemine ja nii edasi. Vahinguga enim seostuv termin on *Spiel* – mäng –, tema poolt kasutatud viis alateadvuse mani-



Rainer Sarnet Essexi kloostris Inglismaal. Foto: Jaan Tootsen

festeerimiseks, maskide hülgamiseks, võtmiseks ja vaheldamiseks. Ühtaegu psühholoogiline meetod, provokatsioon, *performance*-kunst. Nii on ka „Vaino Vahingu päevaraamatut“ nimetatud *Spiel*-dokumentaaliks. Tegemist on justkui sulamiga Sarneti senistest töödest ja loomingulistest motiividest, kus ristuvad taas kord teatri- ja filmikeel, argipäev ja kunst, täiskasvanuelu ja mäng.

Intervjuud ja ajalookaadrid on segatud filmis lavastuslike mustvalgete stseenidega. Reas Vahingust ainek saanud, kuid üsna improvisatsioonilistes sketšides ja vinjettides astub üles Von Krahli teatri kunagine ja senimaani absoluutselt esmaklassiline trupp koosseisus Mari Abel, Tiina Tauraite, Liina Vahtrik, Erki Laur, Taavi Eelmaa ja Juhan Ulfsak, kellega Sarnet on nii teatrilaval kui kinolinal varemgi koos töötanud.

Veel ühe nihestuse lisab tõsiasi, et kaadrisse jõuavad ka lavastaja ning võttemeeskond ise. Filmitegemise traageliidid on kõigile nähtavale jäetud, tegemist on justkui lavastusega lavastuses, osaga mängust. Vastupidiselt dokumentalistikaga enamasti seostuvale taotlusele ei üritata maske eest võtta, kuid neid ka ei varjata, vaid püütakse nende rohkus täies rikkalikkuses vaataja ette tuua, katsetatakse vormipiire ja nihestatakse harjumuspäraseid žanriraame. „Nii nagu Vahing ise püüdis omal ajal kõiki diagnoosida, on Sarnet püüdnud Vahingut analüüsida, lahti mõtestada – ravi määramata,“ on tabavalt kokku võtnud Katrin Tegova.

Loorberitele puhkama jäämist karta ei ole, nagu ka pikka ootamist järgmise võimaluse järel Sarneti maailma pääseda. Hullumeelse žanriseguna reklaamitud *kung fu*-komöödia „Nähtamatu võitlus“ jõuab ekraanidele juba 2023. aasta sees. Tegemist on lavastaja seni kaugelt kõige suurema eelarvega filmiga. Liig lisadagi, et ootused on kõrgel nägemaks, millega Sarnet järgmiseks hakkama saab. Elutööst kirjutamine võib veel rahulikult oodata.

*Andrei Liimets*

## VIITED

Priimägi, T. 2020. 101 Eesti filmi. Varrak, Tallinn.

Tegova, K. 2022. Pill tuleb pika spiili peale. *Sirp*, 7(3879), 18.02.2022, 22.

## Rainer Sarnet

Sündinud 3. märtsil 1969 Rakveres

1996 Euroopa filmiakadeemia

1998 Tallinna pedagoogiline ülikool, filmiteaduskond

## Töökäik

1990–1992 režissöör, animastuudio Studio B

1992–1995 Eesti Päevalehe ja Hommikulehe fotokoomiksi autor

1993–... avaldanud kriitikat Eesti ajakirjanduses

1995–... Eesti filmiajakirjanike ühingu liige

2000–2002 režissöör, Sugar Film

2002–2005 režissöör, filmistuudio Rudolf Konimois Film

2005–... vabakutseline filmirežissöör ja teatrilavastaja





RIIGI  
HARIDUSPREEMIAD



Riigi hariduspreemia laureaadiid aasta õpetaja galal 8. oktoobril 2022 Pärnu kontserdimajas.  
Foto: Aron Urb

AASTA  
ÕPETAJA  
GALA



## HARIDUSMINISTRI TERVITUS ÕPETAJATE GALAL

### **Head õed ja vennad pedagoogikas!**

Meie kõigi elu on moel või teisel seotud kooliga – õpilase, õpetaja, õppejõu, koolijuhhi või lapsevanemana. Aga kuidas näeme meie õpetajat?

Igäihel meist on oma mälestused. Minul käis koolipoisi elu üles-alla, aga õpetajatest mäletan ma ainult head. Räägin veel ühest mälestusest. Minu onu oli legendaarne Kärkla keskkooli õpetaja Evald Teras. Suviti Hiiumaal käies rääkisid kõik koolipoisid temast. Oi nad kartsid teda, oi nad kirusid teda. Aga ma ei ole näinud hiljem ühtegi Kärkla keskkooli vilistlast, kes ei oleks teda kiitnud.

Õpetajaamet on väärt, et me sellele tähelepanu pööraksime. Õpetaja on magistri-kraadiga oma ala spetsialist. Meie, lapsevanemad, peame arvestama, et väga suure tõenäosusega teab õpetaja nii ainealaselt kui ka olukordade lahendamisest rohkem kui meie. Õpetaja on uudishimulik, usaldusväärne ja eeskujuks meile kõigile, nagu ka aasta õpetaja kandidaate kirjeldatakse. Õpetajad ja teised haridustöötajad teevad igapäevaselt meie kõigi jaoks olulist ja suure mõjuga tööd, mille tähtsust on raske üle hinnata. Me oleme usaldanud õpetajale oma kõige olulisema – oma lapsed.

Tänu kannab meid läbi kogu meie elu. Kallid õpetajad, me teeme teiega veel palju asju koos. Me aitame ukrainlastel võita sõda, õpetades ka nende lapsi. Me viime Eesti koolisüsteemi täielikult üle eesti õppekeelele.

Selleks on meil vaja, et mõtleksime koolist ja ülikoolist au ja austusega. Meil on vaja, et õpetajad ja õppejõud tunneksid ennast väärtustatuna. Meil on vaja korralikku palka, aga ka häid töötingimusi. Meil on vaja sisse seada õpetaja karjäärimudel ja klassijuhataja tasu tõsta. Meil on vaja, et koolijuhhid saaksid õpetaja koormust paindlikult suunata. Seda kõike on meil vaja. Me oleme juba astunud pika sammu ja me jätkame nende sammude astumist.

Elu on tervik ja tervik on ka haridussüsteem. Sinna kuuluvad nii lasteaiad, põhikoolid, gümnaasiumid, kutsekoolid, huvikoolid, kõrgkoolid, mitmesugused huviringid, treeningurühmad – kõik need on kohad, kus me loome Eesti tulevikku iga päev. Seal loote teie, õpetajad, homse Eesti. See on tervik, vundamendil seisev püramiid, kus sünnivad tipud. Kui meil poleks lasteaias muusikakasvatust, ei oleks muusikaõpetust, tantsuõpetust kõigil nendel tasemetel, mis on meil kuni akadeemiani välja, siis ei oleks meil ka seda tippu laulu- ja tantsupeo traditsiooni jätkumise näol.

Selle püramiidi vundament seisab teie, meie ja kõigi õlgadel. Mul on hea meel, et Eestis on nii palju õpetajaid, kes teevad oma tööd südamega. Neid, kes kannavad oma energia üle oma õpilastesse. Neid, kelles on sisemine põlemine. Meie asi on, et te ei põleks läbi.

Seda ma teile luban, et kogu ühiskond hoiab teid, nii nagu teie olete aidanud Eestil Eestiks jääda, hoida rahvust, keelt ja kultuuri, nagu ütleb meie põhiseadus.

Head õpetajate päeva!

Tõnis Lukas



ELUTÖÖPREEMIA



*Hariduspreemia aastatepikkuse panuse eest  
Eesti haridusse*

Heinar Jahu



Foto: Tanel Verk

## ELUKESTEV MOOTOR HEINAR JAHU

Tallinna Nõmme huvikooli kaberingi õpetaja Heinar Jahu on nakatanud kabepisikuga kohalikud lasteaiad, koolid, pered, ametnikud ja isegi riigikogu liikmed. 2022. aastal kuulsale ja armastatud kaberingi õpetajale hariduse elutööpreemia omistamisel on selgituseks öeldud: ta on tunnustatud kabetaja ja erakordne pedagoog – õpetaja alates 1989. aastast –, mitmete kabeõpikute autor ning kabepealinna Nõmme kogukonna süda.

Heinar Jahu on 1944. aastal asutatud Nõmme kabeklubi üks asutajaliikmetest. Kabeklubi tegutseb siiani ja seda veab endiselt Heinar Jahu. Aastast 2000 töötab ta Nõmme huvikooli kabeõpetajana. Tema eestvedamisel on toimunud palju kabevõistlusi, -turniire ja -üritusi. Ta korraldab alates 1998. aastast Tallinnas noorte kabeolümpiat ning on igal aastal Eestis toimuvate kabe maailmameistrivõistluste üks korraldajaid. Samuti on ta algatanud esimesed neidude maailmameistrivõistlused. 2019. aastal rajas ta Nõmme huvikooli kabemuuseumi.

Nõmmel on kõige suurema liikmesusega kabeklubi Eestis, Nõmme noored kabetajad on Eesti noorte meistrivõistlustelt võitnud kõige rohkem medaleid, parkidesse on üles pandud kabe- ja malelauad ning kuskil mujal Eestis ei korraldata nii palju kabevõistlusi. Kõike seda tänu legendaarse kabetreeneri Heinar Jahu väsimatule tegevusele. Tänu temale nimetatakse Nõmmet kabepealinnaks, ta on selle kroonimata linnapea.

Nõmme huvikoolis viivad kabemuuseumini põrandale tehtud märgid.  
Foto: Heiki Raudla



## Nõmme

Otepää kõrgustiku jalamil sündinud Heinar Jahu on päritolult maapoiss, kes esmakordselt nägi maanteed kuueaastasena. Nõmmekas on ta 1983. aastast ehk 40 aastat. „Mul on kodumajast metsani sada meetrit, see on suur õnn,“ rõhutab ta. „Nõmme on parim koht elamiseks.“

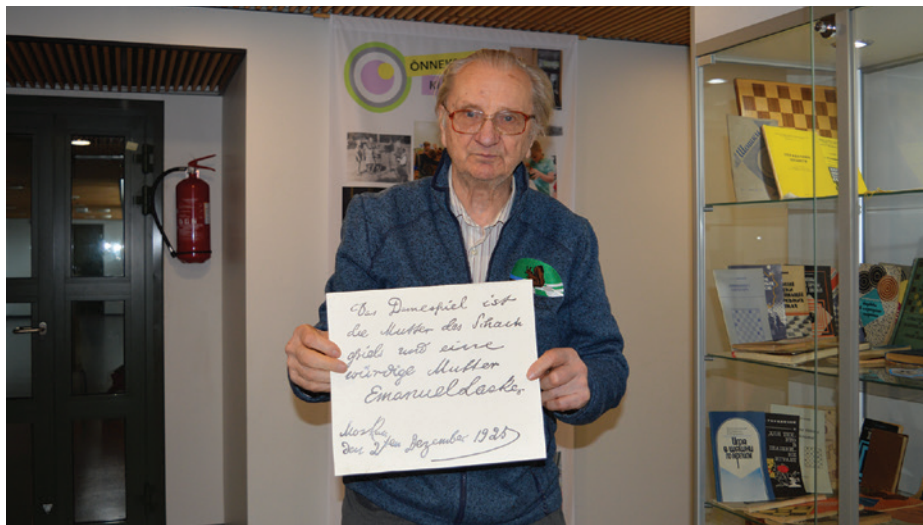
## Kabe

„Olin 13, kui jäin tõsiselt haigeks, ei saanud enam kõndida,“ räägib Heinar Jahu. „Tartus arsti juures selgus, et mul on raskekujuline lampjalgsus. Kuuendasse klassi ma ei läinudki, olin Tartus, kus mu jalgu raviti, elasin sugulase juures, kes oli vana mees ja kellele olin kabemängus partneriks.“

Tuli välja, et mees oli olnud kohvikuomanik ja selles kohvikus mängitud ka kabet. Nüüd oli tal vaja mängukaaslast. „Selgus, et teooriast ta suurt midagi ei teadnud, aga tal oli hea meel, et sai mind võita,“ meenutab Jahu. „Õnneks ma ei tüdinud ära, sain mitme kuu jooksul põhja alla. Hiljem hakkasin Põlgaste koolis mängima. Olime klassikaaslastega vaimustuses Keresest, jälgisime 1948. aastal Haagis toimunud MM-i ja olime väga löödud, kui Keres kaotas.“

1947. aastast mängib ta ka malet. Koolis korraldati nii kabe- kui malevõistlusi. „Kabe on peremäng, seda võib mängida igäüks,“ nendib Jahu, kellel on praegu kodus poolsada komplekti mängulaudu. Ikka selleks, et saaks kohe turniiri korraldada.

Praegu on tal Nõmme huvikoolis 15 hoolealust ja Rabarübliku lasteaias paar-kümmend last, õppetunnid toimuvad kaks korda nädalas.



Nõmmel asuvasse kabemuuseumisse on Heinar Jahu kogunud kabega seonduvat kirjandust, ajaloolisi ürikuid ja muid meeneid. Foto: Heiki Raudla

## Hobi või töö?

„Mõtlesin, et lähen arstiks õppima, lugupidamisest arstide vastu, kes mu jalule aitasid,“ nendib õpetaja Jahu. „Olen elus igasugu töid teinud, aga ankeeti kirjutan „harimatu“.“

Ütleb, et ei Võru keskkooli ega tehnikumi teda ei võetud. Direktor tõmbas sahtli lahti ja teatas: „Olete kulakute nimekirjas!“ Tal ei õnnestunud ka Tallinna polütehnilist instituuti (TPI) lõpetada, sest kolmandal kursusel saadi jälile, et mees on n-ö vales kohas – julgeolek tundis tema vastu huvi, kuna isa oli kulak. „Käisin ülekuulamistel ja seal öeldi, et olen võltsinud oma andmeid, kirjutanud, et isa oli talupidaja,“ mäletab ta. „Öeldi, et olen kulaku võsu! „Kas lähete ise ära või me hoolitseme selle eest, et lähete!“ Jätsin kolmandal kursusel kõrgkooli pooleli.“

Põhjus oli selles, et 1949. aasta küüditamise eest põgenes perekond metsa. Kuu aega peideti end rabas, turbakatuse all.

Pärast TPI-st lahkumist suundus noormees Tartumaale, töötas asendusõpetajana, andis matemaatikat, füüsikat ja keemiat, töötas ehitustrustis raamatupidamise osakonnas, metsamajandis spordimetoodikuna – selle ameti peale jäi ta pikemaks ajaks. Seejärel kolis Kohtla-Järvele, abiellus ja oli ka seal aastaid spordimetoodik.

1966. aastal sai ta spordiühingu Jõud instruktoriks. See oli mehe sõnul huvitav amet, organisatsiooniline töö. Talle allus neli treenerit: male-kabe, ratsutamise-viievõistluse, motosporti ja jalgpalli-jäähoki. „Mind visati vette tundmatus kohas, suvel anti Jõgeval suvespartakiaadi korraldamise ülesanne,“ mäletab ta. „Sain hakkama.“

1960-ndate lõpust töötas ta varustajana turbabriketti tootvas tootmiskoondises Tootsi. Esimene ülesanne oli leida tootmiskoondisele kontor Tallinna, selle leidis ta Kalamajja. „Ehitusmaterjalide trustis Tondil oli eraldatud Tootsile 200 kantmeetrit raudbetoontooteid, mulle anti nimekiri kaasa, pidin minema järele. Ütlesin seal, et neid talasid nii palju, teisi nii palju ja kolmandaid... Öeldi, et meil neid kolmandaid talasid ei ole. Ütlesin, et küsin Tootsist järgi, millega saab neid asendada. Väga hea! Siis olid veel ühed asjad, mille kohta ma ei teadnud, kas need Tootsile sobivad. Tüdruk küsis, et kas teil kedagi targemat saata ei olnud, kes oleks teadnud kohe, mida võtta. Vastasin, et oli küll targemaid, aga nemad saadeti targemate juurde, mind aga saadeti teie juurde.“

## Maadlus

„Maadluses tulin TPI meistriks ja Kohtla-Järve meistriks ja Eesti noorte meistrivõistlustel sain raskekaalus teise koha. See on parim tulemus,“ meenutab mitmekülgne mees. „Ma ei pea ennast eriliseks maadlejaks, aga reaktsioon oli mul hea ja jalad-käed liikusid. Treener oli Eino Niineste.“

Ta kaalus umbes 80 kg, aga kord jäi raskekaalus matile pääsemiseks kaks kilogrammi puudu. Treener oli öelnud, et istu nüüd maha ja joo! „Jõin kaks liitrit vett sisse. Viimane kruusitais oli väga vastik, aga sisse ta läks.“

## **Nõmme ja kabe**

Nõmme huvikool ja paljud Nõmme haridusasutused on õnnelikud, et Heinar Jahu korraldab regulaarseid kaberinge ja -võistlusi. Selline süsteemne töö on kandnud vilja mitmel tasandil: kõrged saavutused kabevõistlustel maailma tasemel, kogukonnas tunnustatud huviring ja tegevus, kabe valdkonna süsteemne arendamine Eestis. Tema õpilased on korduvalt tulnud Eesti meistriteks. Lisaks on Heinar koostanud mitmeid õpikuid. 1965. aastal tõlkis ta koos Elmar Kalmega NSV Liidu kabekoodeksi eesti keelde. 1969. aastal ilmus raamat „Üks, kaks ja kabesse”, 1972. aastal raamat „Kabekombinatsioone”. Ta on koostanud üle poolesaja kabebrošüüri. Nende sisuks on võistluste partiikogumikud, kombinatsioonid ja võistlustel mängitud partiid koos analüüsiga.

„Ennekõike tänu lastevanematele on mind hoitud siin nagu pilpa peal,“ arvab peategelane ise. „Olin veel Tootsis, kui hakkasin Nõmme lastemajas kaberingi juhendama, see oli aastal 1992. Algas visalt ja kabeta peeti laste mänguks, aga pikapeale hakkasime korraldama võistlusi ja sain palju abilisi. Tulid edusammud, kõrged tiitlid Eesti meistrivõistlustelt.“

2002. aastal tuli noorte maailmameistriks Jahu kasvandik Raido Värrik. „Siis hakkasime pidama turniire Nõmme Kevad ja Nõmme Sügis, linnaosavalitsus tuli appi. Nüüd on meil uus maailmameister ja palju kabehuvilisi lapsi.“

Heinar Jahu tunnistab, et lapsed armastavad päriskabet ka digiajastul. „Hasart ja võitmise rõõm on suur, võidurõõm toob inimesi kokku, soov olla mingil alal parim,“ selgitab ta. Ütleb, et alustatakse lasteaias, 5–6-aastaselt, noorim on olnud kolmene tüdruk, kes lõpetas hiljem Pääsküla kooli kuldmedaliga. Kaks Rabarübliku lasteaias last on tulnud Eesti meistriks veel sel ajal, kui lasteaias käisid.

„Kodus peab ka harjutama, siinsest kahest tunnist ei piisa,“ mõtiskleb õpetaja, kelle arvates on kabe kõige suurem miinus see, et lapsed peavad istuma. „Lapse normaalne tegevus on hüppamine, jooksmine ja pallimängud. Aga me kompenseerime seda spordiga, et kabetajad tegeleksid ka mingi füüsilise alaga – Nõmmel on selleks võimalusi palju.“ Ta toob näiteks praegu meie kõige kõvema noorkabetaja Priit Lokotari, kellel on kapitais karikaid maadluses.

Traditsiooniks on saanud sõpruskohtumised lastekaitsepäeval, 1. juunil. Aas-taid toimusid kabekohtumised liikluspolitseinikega „Tore oli näha, kui suured inimesed istuvad pisikese vastas ja kaotavad,“ muigab Jahu. „Me pole pannud välja vanemaid kui kümneaastaseid. Mängisime ka riigikoguga, võitsime. See



2014. aastal toimusid Tallinnas noorte maailmameistrivõistlused kabeis.  
Foto: Heiki Raudla

on lastele eriti mõnus, kui saab tuntu inimestega mängida, eriti veel nii tarkadega, kes oskavad riiki juhtida. Aga ikkagi korjasid lapsed laualt nupud ära.“

Õpetaja Jahu ütleb, et on kuulnud vanematelt, et kabe aitab õppeedukusele kaasa – väikestel kabetajatel on koolis head hinded. Eks selle taga ole distsipliin, keskendumine. Tuleb välja, et laps, kes hästi kabet mängib, on ka õppimises paremate hulgas.

„Ma ei ole lastega kunagi kuri, kuid nõudlik olen küll. Meil ei ole kiusamist ega rumalasti rääkimist. Seda ma ei luba ja lapsed reguleerivad seda ka ise. Kui lapsed õpivad tööd tegema, kandub see ka muusse,“ leiab Jahu, kes ütleb, et tal pole distsipliini hoidmisega probleeme. „Ma pole käsutaja ega kubjas, annan võimaluse harjutada, koju annan ülesandeid vabal ajal lahendamiseks.“

### **Perede karikavõistlused**

Kabe on mäng, mis paelub nii suuri kui väikesi. Seda võib vanem lapsega kodus mängida ja mõlemal on seejuures huvitav. Heinar Jahu panustab ka ise sellesse, et lapsed ja vanemad ühiselt aega veedaksid, korraldades Nõmme huvikoolis perede karikavõistlusi. Nii täidab ta salamisi ka oma teist missiooni lisaks mõttemängude propageerimisele – perede sidusus on tema arvates üks ühiskonna alusväärtuseid. Ta panustab sellesse, et lapsed ja vanemad ühiselt aega veedaksid. Ütleb, et lapse suunamisel on väga suur roll lapsevanemal. Ta ei väsi oma

õpilaste emasid-isasid kiitmast. „Vanema kohus on jälgida, et laps ei raiskaks niisama aega,“ ütleb ta. „Meil on palju tublisid vanemaid, kes korraldavad lastele laagreid või organiseerivad ühiseid võistlustele minekuid.“

## Kasvandikud

Heinar Jahu käe alt on kasvanud välja mitmeid suurkabetajaid. Oma õpilaste üle on ta ääretult uhke ega väsi neid kiitmast. Ehkki ta ise on kahekordne Eesti meister mitmemängus (male ja kabe), on Heinar Jahu jaoks kõige väärtuslikumad auhinnad need, mille on võitnud tema õpilased. Kui nimetada kasvandikke tulemuste järgi, siis märgib vanameister esimesena ära Raido Väriku, kes oli esimene maailmameister, Euroopa meister ja Eesti täiskasvanute meister. Praegune staar on Eesti täiskasvanute meister Priit Lokotar. „Ta on ainuke, kes ei ole osanud treeningut doseerida ja kellel tekkis ületreening,“ märgib õpetaja. „Märkasin kord, et ta ei oska lihtsat ülesannet lahendada. Sain aru, et tema mõttetegevus oli häiritud. Pidasime kaks nädalat vahet ja poiss oli jälle heas vormis. Ma ei sunni õpilasi, aga teda tuli tagasi hoida.“

Veel nimetab ta Kevin Kurikut, kes on üheksa-aastaselt juba mitmekordne Eesti meister.



Kabemuseumi seinu ehivad noorte võidetud auhinnad nii kodu- kui välismaalt.  
Foto: Heiki Raudla

## **Hea vormi saladus**

„Olen igal ajal nõus lahkuma, kui mul kästakse seda teha, aga ma ei tunne, et olen väsinud või liigne. Tunnan, et lapsed saavad veel minult teadmisi, olen kabevanaisa. Ma ei ole vanamees enam, vanamees olin 25 aastat tagasi,“ leiab ta.

Heast vormist veel: „Olen normaalselt elanud ja söönud, sporti teinud, alkoholi ja tubakat pole tarvitanud. Mängin kabet, mõttetegevus on erk.“

*Heiki Raudla*

## **Heinar Jahu**

Sündinud 1933. aastal Vana-Võrumaal Põlgaste vallas  
(praegu jääb see Põlvamaale Kanepi valda)

1948 Põlgaste 7-klassiline kool

1953 Kohtla-Järve keskkool

Formaalselt puudub kõrgharidus, aga ta on tõestanud end erinevatel aladel. Ise ütleb, et iga tööd peab oskama teha, pole halbu ameteid. Tunnustada tuleb iga ametimeest, kes oma tööd südamega ja hästi teeb. Teda on autasustatud Harjumaal (2014) ja Tallinnas (2018) teenetemärkidega, ta on noppinud kabe alal ohtralt võidukohti ning ka riigi president on teda tunnustanud kabe propageerimise eest maailmas.





# AASTAPREEMIAD

*Aasta lasteaiaõpetaja 2022*

*Hariduspreemia silmapaistva tegevuse eest  
iga lapse eripära toetamisel, innustamisel  
ja suunamisel*

Jelena Botškova



Foto: Christian Johannes Kask

## TUNNUSTUS LASTELE PÜHENDUMUSE EEST

Aasta lasteaiapäetaja tiitli pälvis 2022. aastal Narva lasteaias Tareke õpetaja Jelena Botškova, kellest peavad lugu nii lapsed, vanemad kui ka kolleegid.

Endast rääkides ütleb ta, et tahtis juba lapsepõlves õpetajaks saada ning kohe pärast keskkooli lõpetamist asuski ta õppima Herzeni-nimelisse pedagoogilisse ülikooli, et omandada algklassi- ja matemaatikaõpetaja eriala. See kõrgkool jäi lõpetamata, kuna ta soovis lõpetada ülikooli Eestis ning asus õppima Tartu ülikooli Narva kolledžis. Seal omandas Jelena koolieelse lasteasutuse õpetaja eriala sel määral, et hakkas juba kirjutama bakalaureusetööd. „Kahjuks ei saanud ma bakalaureusekraadi omandada,“ tõdeb õpetaja, „sest ei õnnestunud sooritada eesti keele nõutava kategooria riigieksamit.“

Lasteaias Tareke alustas nüüd tunnustatud õpetaja tööd 2001. aastal. Enam kui 20 aastat on ta töötanud täie pühendumusega sealsamas lasteaias ning ütleb, et need aastad on toonud talle palju rõõmu.

### Sipsik, projektid ja üritused

Õpetaja Jelena Botškova aiariühmas Sipsik on 6–7-aastased lapsed, kokku 23, nende seas kolm hariduslike erivajadustega last. Lisaks kahele õpetajale on rühmas ka kolmas, eesti keele õpetaja ning rühm osaleb pilootprojektis „Professionaalne eestikeelne rühmaõpetaja vene õppekeele rühmas“.<sup>71</sup>

Õpetaja Botškova märkimisväärsete saavutuste hulgas on kindlasti tema juhitud projekt „Mina õpin sõbrustama“, mis on aidanud kaasa laste omavaheliste sõprussuhete kujundamisele. Kolleegid hindavad Jelena Botškova tegevuses seda, et ta on õpetanud lapsi üksteist kuulama. Kuidas see on õnnestunud, selle kohta selgitab ta, et igapäev on õigus olla ära kuulatud ja väljendada oma arvamust. Teise osapoole ärakuulamine nõuab kannatust, tõdeb õpetaja, aga lapsed teavad, et nad saavad oma arvamust avaldada, neile on aastatega õpetatud oskust rääkida kordamööda.

Õpetaja Botškova on oma eeskujuga kujundanud lastes väärtushinnanguid. Ta ütleb enda kohta: „Olen ise aktiivne, näitan üles huvi uute teadmiste omandamise vastu.“ Õpetaja aktiivsus ja huvi kandub ka lastesse – üheskoos ja õpetaja

<sup>71</sup> <https://harno.ee/eestikeelne-opetaja-haridusasutuses>

eestvedamisel tähistatakse riiklikke ja rahvakalendri tähtpäevi, ollakse aktiivsed liikumis- ja loovtegevustes ning ka keskkonnaalastes ettevõtmistes. Iga lapse eripära toetamiseks kutsub õpetaja Botškova lastevanemaid õppe- ja kasvatus-tegevusest osa võtma, korraldades ühisüritusi. Selliste ürituste loetelu on üsna pikk, kui nimetada näiteks jõululugemisi, oma kätega löökpillide meisterdamist, perede meeskondade orienteerumismänge lasteaia õuealal või sportlikke üritusi, nagu „Aeroobika emaga“, „Isaga on lõbusam“ jm. Projektiga „Minu kollektsioon“ aitas õpetaja äratada lastes huvisid ning toetada pereväärtusi.

Õpetaja Botškova kaasas lapsi lasteaia projekti „Seemnest viljani“ ja õpetas neid kasvatama köögivilju ja lilli. Neist köögiviljadest tegid lapsed koos õpetajaga oma firmasalateid. Projekti „Laste kokandus“ raames õpivad iseseisvalt valmistama lihtsamaid toite, tutvuvad toiduainete ning toidupüramiidiga.

Projekti „Linn, kus ma elan“ abil aitab Jelena Botškova lastel ära tunda oma kodulinna vaatamisväärsusi ning omandada orienteerumisoskusi. Ta on loonud e-õppevahendid „Minu linn“, „Minu riik“, „Eestimaa sümbolid“ ja „Soldino rajooni interaktiivne kaart (lasteaia rajoon)“ viktoriinide korraldamiseks.



Sipsikute rühma laste päevakavas on ka hommikuvõimlemine koos õpetajaga.  
Foto: erakogu



Õpetaja Botškova on õpetanud lapsi kasvatama köögivilju. Foto: erakogu



Programmeerimine on Jelena Botškova üks huvialadest, mida ta mitte ainult ei õpeta lastele, vaid on korraldanud ka maakondlikke võistlusi. Foto: erakogu

Õpetaja Botškova on lisaks e-õppevahenditele koostanud lauamängu „Minu Narva“. See mäng on osa suurest projektist „Minu linn“. „Lapsed tutvusid linna vaatamisväärsustega ja tutvustasid neid üksteisele,“ jutustab ta. Projektist valmis ka mäng, mille Tarekese lasteaias lõpetajad said kingituseks kooli astudes ning mida nad saavad koolis oma klassikaaslastega mängida. Õpetaja Botškova lisab, et see mäng on olemas elektroonsel kujul ja ta on valmis jagama oma tööd kolleegidega teistestki lasteasutustest.

Üks kord nädalas tegutsevad Tarekese lapsed alates 5. eluaastast õpetaja Botškova eestvedamisel Scratch-programmeerimise aluste huviringis. Lapsed õpivad seal mõistma disaini põhitõdesid, looma mitmesuguseid projekte ja multifilmi, samuti animeeritud postkaarti ning lugu või mängu.

COVID-19 perioodil valmistas õpetaja Jelena Botškova neile lastele, kes ei käinud lasteaias, mitmesuguseid lisaõppematerjale. Need olid videod luuletuste õppimiseks mnemotehnika abil, plastiliinist voolimise tunnid ning töölehed matemaatika ja lugema õppimiseks.

## Pere toetus

„Karjääri alguses toetas pere mind palju, näiteks aitas abikaasa mind IT omandamisel, me valmistasime koos õppematerjali. Mu tütar oli iseseisev laps, kes õppimisel vajas minult minimaalset abi,“ räägib Botškova oma perest. Nüüd juba aitavad ta oma kogemused võtta aega enda jaoks ja delegerida osa tööst kolleegidele, kaasates neid tegevustesse. „Mulle lihtsalt pakuvad paljud asjad huvi,“ ütleb õpetaja nõustuvalt selle kohta, et ta on väga mitmekülgne oma töös – organiseerib laste elektrooniliste joonistuste näitusi, korraldab minirobotite programmeerimise maakondlikke võistlusi, juhib huviringe, organiseerib löökpillide meisterdamise töötube, orienteerumismänge ja aeroobikatunde. Temas on kolleegide sõnul meeletult palju energiat ja ettevõtlikkust.

„Me elame kahekesi, mina ja mu abikaasa Andrei,“ ütleb Jelena Botškova oma n-õ tagala kohta, „aga mu pere on ikkagi suur: mu ema, abikaasa vanemad, meie tütar ning tema pere.“ Selles suures peres on õpetajaamet au sees – lisaks riikliku tunnustuse pälvinud Jelenale on õpetajad ka tema ämm ja tütar, kelle professionaalne teekond algas alles hiljuti.

„Ma eelistan puhkust koos oma perega,“ jutustab Botškova. Koos käiakse teatris, pere lemmik on Vene teater. Üheskoos nauditakse jalutuskäike ja veedetakse aega suvilas. „Vaikne puhkus pakub mulle naudingut,“ ütleb ta. Abikaasaga koos reisivad nad igal aastal mööda Eestimaad, kalastades jõgedel ja järvedel. Sõbrannaga koos aga võtab ta ette 30–40-kilomeetriseid jalgsimatku piki mereranda.

„Mulle meeldib matkata soojal aastaajal, meeldivad näputöö ja joonistamine ning eriti meeldib käsitöö – makramee,“ räägib ta. Kõigele lisaks hakkas ta paari aasta eest tegelema ka aiandusega.

Eesti keel on paraku õpetaja sõnul talle raske. „Ma õppisin kursustel mitu korda, sel õppeaastal õpin ka keelekursusel, aga kahjuks soovitud tulemust see ei too,“ tunnustab riikliku tunnustusega esile tõstetud lasteaiaõpetaja. Eesti keele mitteamine ei andnud talle võimalust lõpetada ülikooli, nüüd valmistub ta lahkuma töölt, mida väga armastab, et keskenduda oma eesti keele oskuse parandamisele, lootes, et tekib taas võimalus naasta tööle lasteaeda. „Lapsed on rõõmu allikas,“ ütleb õpetaja Botškova.

*Annika Poldre*

## **Jelena Botškova**

Sündinud 2. detsembril 1971 Venemaal Murmanski oblastis Petšenga rajoonis Zapoljarnõi linnas

- |           |   |
|-----------|---|
| 1978–1989 | Narva 6. kool   |
| 1989–1992 | A. I. Herzeni nimeline Peterburi pedagoogiline ülikool, algklassi- ja matemaatikaõpetaja (lõpetamata) |
| 1992–1995 | Peterburi arhitektuuri ja ehituse kolledž, tehnik, ehitaja, tehnoloog (lõpetatud kiitusega)           |
| 2002–2006 | Tartu ülikooli Narva kolledž, koolieelse lasteasutuse õpetaja (lõpetamata)                            |
| 2012–2013 | Tartu ülikooli Narva kolledž, eripedagoogika  |

Töötanud Narva 9. kooli algklassiõpetajana ja alates 2001. aastast Narva Tarekese lasteia õpetajana. On olnud mentor Cleverzone OÜ-s. Jelena Botškova on pälvinud Narva linna aasta õpetaja tiitli e-õpetaja nominatsioonis (2014) ja Narva linna aasta õpetaja tiitli parima e-tehnoloogiat rakendava õpetaja nominatsioonis (2023).



*Aasta klassiõpetaja 2022*

*Hariduspreemia silmapaistva tegevuse eest  
õpilaste suunamisel ja nende arengu toetamisel  
ning tervist edendava ja mitmekülgse  
õpitegevuse läbiviimisel*

Kaja Kivisikk



Foto: Christian Johannes Kask

## TUUMAKAS TUNNIS ON MÄNGU JA VUNKI

Lõpmatute energiavarudega, vaheldust ja uuendusi armastav Kaja Kivisikk on liikuma pannud kogu Tartu Descartes'i kooli ja isegi oma klassi etteütlukskirjutajad. Ta ergutab meeskonnavaimu ja mängulusti, levitab üle linna lugemispisikut ja loob õppevara.

Kaja Kivisikk tegutses Tartu 8. keskkoolis õppides hea meelega endast nooremate õpilastega ja oli tubli oktoobrilaste juht. „Kas sa ise ikka tead, et sinus peitub õpetajasoon?“ täheldas ühte koondust vaatama tulnud linna pioneeride maja töötaja. Kiitus pani mõtte idanema ja kaheksanda klassi lõpetamise järel astuski Kivisikk Tartu pedagoogilisse kooli algklassiõpetaja erialale.

1981. aastal pärast lõpetamist läks ta tööle Antsla keskkooli, sest seal anti noorele õpetajale oma korter. Kodulinn meelitas siiski tagasi ja 1984. aastast on Kaja Kivisikk Tartu Descartes'i kooli õpetaja. Peagi tekkis soov ka kõrgharidus omandada ning 2002. aastal lõpetas ta Tartu ülikooli *cum laude*.



„Proovin kogu aeg midagi juurde õppida, olen rahutu hing, ei taha seisma jääda, pean muudkui edasi arenema. Lapsed on minu kiire tempo omaks võtnud,“ räägib Kaja Kivisikk.

Kiire tempoga on läinud ka enam kui 40 aastat pedagoogiametis. Kivisikk tõdeb, et kool ja töömeetodid on selle ajaga väga palju muutunud. Kasvõi tunni ülesehitus.

Kaja Kivisiku esimene päris oma klass alustas 1. septembril 1986. Mõnede laste ja vanematega suhtleb ta siiani. Foto: erakogu

„Kui ma alustasin, pidi tunnil olema kolm eesmärki: kasvatuslik, arenduslik ja õpetuslik,“ meenutab Kivisikk. „Tegime tunnikonspekte, kus olid kirjas ka laste oletatavad vastused ja tunni käigu erinevad variandid.“

Enam ammu pole tunnikonspekti vaja, õpetaja teeb nädalaplani, visandab endale märksõnad ja lapsed teavad, mida nad peavad saavutama nädala lõpuks. Teavad ka seda, et mida rohkem jõuab koolis teha, seda vähem jääb kodutööd.

„Mütsiga lööma ei lähe ma ühtegi tundi, aga ettevalmistus on lihtsam, sest kogemusi on niivõrd palju,“ räägib Kivisikk. „Mulle meeldib tänapäevane süsteem. Pead olema kogu aeg loominguine.“

Mõni päev lapsed tulevad kaasa ja ahmivad kõike, aga teisel päeval tuleb õpetajal oma plaanid ümber mängida ja võtta ette hoopis järgmisele päevale plaanitud kõrvalteema, sest hetkel on lapsed vastuvõtlikud just sellele.

Vastavalt laste kaasatulekule muutub ka tunni pikkus. Descartes'i koolis pole algklassidel juba kolmandat aastat tunnikella. Kell on õpetaja käe peal ja seinal. Kui vaja, teeb 40 minuti pikkuse tunni või siis hoopis korraga 60 minutit. Kui lapsed väsivad ega võta enam vastu, teeb õpetaja pausi.

### **Mälu, liikumine, meeskond**

Sellist tundi, kus laps kogu aeg istub, Kivisikul polegi. Võib-olla siis, kui on kontrolltöö või suurem iseseisev töö, aga ka siis liigutakse või vahetatakse paarilisi.

„Kaja sobitab oskuslikult liikumispause tundidesse. Kõike õpitakse mängu ja liikumise teel,“ märgib Descartes'i kooli direktor Jaan Reinson. „Isegi etteütlust tehakse liikuvalt. Ta kasutab töötubade süsteemi, kus lapsed liiguvad klassis ringi ning lahendavad erinevates kohtades mitmesuguseid ülesandeid. Kajale meeldib, kui saab lapsi suunata klassiruumist väljapoole õppima, sest põneva tegevuse käigus omandatakse teadmisi justkui muuseas. Et aga veelgi rohkem liikuda ja vähem istuda, selleks ollakse võimalikult palju õues.“

Kaja Kivisikk selgitab, kuidas jooksusammul etteütlust teha. Selleks paneb õpetaja klassitoas mitmesse kohta teksti. Laps läheb ilma vihikuta esimesse kohta, loeb teksti, niipalju kui meelde jääb. Läheb oma kohale tagasi, kirjutab vihikusse ja võib minna üle kontrollima. Tuleb tagasi, parandab vead, võtab järgmised laused.

„Mälu arendamine ja liikumine, kõik on koos,“ kommenteerib Kivisikk.

Tehakse ka nii-öelda jooksvat lauset. Laps viskab täringut, vaatab saadud numbrit, näiteks viis, otsib seina pealt üles lehe number üks, võtab sealt viienda sõna, läheb oma kohale, kirjutab sõna vihikusse.

Edasi otsib ta seinalt üles lehe number kaks. Veeretab taas täringut, võtab lehelt vastava numbriga sõna ja kirjutab selle taas vihikusse. Niimoodi moodustuvad lõpuks kokku laused.

„Loeme koos lauseid, need on väikese vimkaga. Arendame mälu, kirjutamist ja saame taas liikuda,“ on õpetaja Kivisikk rahul.

Liikumine on väga tähtis, Descartes'i kool on tervist edendav kool, mis kuulub Tartu ülikooli liikumislabori ellu kutsutud Liikuma Kutsuvate Koolide<sup>72</sup> võrgustikku Vunk. Kaja Kivisikk on oma kooli tervisemeeskonna eestvedaja ning võrgustiku koolitaja, kes jagab seminaridel nii oma koolis kui üle Eesti kogemusi, kuidas istuva eluviisiga harjunud lapsi tundides aktiveerida. Ta on koostanud videoklippe ja propageerinud liikumispause ka ETV saates „Novaator“<sup>73</sup>.

Kaja Kivisikk peab väga tähtsaks ka meeskonnavaimu loomist ja hoidmist juba esimestest päevadest. Meeskondi luuakse loosiga. Kruusis on puupulgad õpilaste nimedega. Laps tõmbab endale pulga kaaslas(t)e nime(de)ga, kellega ta sel päeval koostööd teeb. Nad ise kutsuvad pulki naljatades saatusepulkadeks.

Kivisiku tunnis tehakse palju paaris- ja rühmatöid. Mõnikord selgub paariline loosi teel, vahel saab ise valida. Kui algul kippus keegi ütleva, et ta ei taha endale mõnda kaaslast, siis enam seda probleemi ei ole. Õpetaja on arendanud mõtteviisi „kõik on minu sõbrad, olen nõus kõigiga koostööd tegema“. Harjutud on ka sellega, et meeskonnas on nii tüdrukud kui ka poisid.

Vähemalt kaks korda kuus püüab Kaja Kivisikk teha õuesõppepäevi.

„Ta viib lapsi ka taludesse, et nad näeks, kuidas tuleb toit. Näitab õpilastele päris elu ja võtab nad kaasa toredale rännakule,“ kiidab Tartu linnavalitsuse tervisespetsialist, tervist edendavate koolide koordinaator Ülle Prommik.

Loodusõpetuse tundides lähebki vahel nii elavaks aruteluks, et õpetajal endal jääb pool oma jutust rääkimata, sest ta laseb lastel oma kogemustest lugusid pajatada.

„Vahepeal on küll niimoodi, et neid kogemusi hakkab tulema liiga valjul häälel ja liiga palju,“ muheleb Kaja Kivisikk. „Siis teeme stopi ja mina ka räägin natukene. Jätkame vahel ka vahetunnis, minu ümber on suur punt, kes kõik tahavad rääkida. Kui ma olin noor ja roheline, siis oli normiks, et õpetaja räägib, laps kuulab, aga nüüd on elu õnneks teistsugune.“

<sup>72</sup> <https://www.liikumakutsuvkool.ee/>

<sup>73</sup> <https://novaator.err.ee/260317/eesti-lapsed-istuvad-koolis-ulemaara-palju-teadlased-pakuvad-lahenduse>



Kui juunikuine palavus takistab klassiruumis istuda, on just paras aeg üks äge tule-  
tõrjeolümpia korraldada. Sel päeval sai veejoaga täpsust lasta, veetopsidest püramiide  
laduda ja palju muud põnevat. Vahva päeva aitasid korraldada vabatahtlikud pritsu-  
mehed. Foto: erakogu

### **Raius mängud raamatusse**

Kaja Kivisikk on mänguhimuline õpetaja – aastakümnete vältel on ta ise teinud  
väga palju mängu ja kasutab neid tundides, et lastel oleks põnev. Kui õpilased  
näevad, et õpetaja veab klassis nõore laiali või paneb midagi seinte peale, siis  
ootavad nad järgnevat suure põnevusega.

„Endal on ka huvitav kogu aeg. Ei saa ju istuda vaid õpiku ja töövihiku taga,“  
sõnab Kaja Kivisikk.

Ta on käinud enda loodud mängu tutvustamas konverentsidel, kus muudkui  
küstiti, kas neid kuskilt saada polegi. Kivisikk võttis siis asja käsile ja Koolibri  
kirjastus andis välja lugemismängude raamatu.

„Mõtlesin, et minu elutöö on tehtud, kui olen ühe raamatu välja andnud,“ muigab  
Kivisikk. „Siis tegi kirjastus Maurus ettepaneku, et ma võiks hakata tegema  
õppekirjandust. Praegu ma kasutangi eesti keele tunnis enda tehtud töövihikut  
ja raamatut.“

Oma õpilaste peal on olnud hea katsetada, millised ülesanded-tekstid sobivad  
ja mis ei sobi. Kasulikku tagasisidet andsid ka kolleegid.

Viimati valmis Kivisikul raamat „Mängulised õpitegevused algklassides“.

„Mulle meeldib, kui lapsed õpivad läbi mängude,“ märgib Kaja Kivisikk.

Kivisikk rõhutab korduvalt, et tema tundides on kiire tempo. Lapsed koondavad end ja tähelepanu ning aeglasedki saavad järjest paremini ja kiiremini hakkama. Isegi aktiivsus- ja tähelepanuhäirega (ATH) lapsed, sest tunnis sündiv on nende jaoks põnev tegevus.

Kas ATH-ga lapsed liiga suurde hoogu ei lähe, kui klassis tuurid väga kõrged?

„Kui Liikuma Kutsuva Kooliga alustasime, oli see õpetajate kõige suurem hirm,“ vastab Kivisikk. „Aga laps teab, et kui ta ruttu maha ei rahune, siis järgmine kord enam midagi sellist toredat ei tule, ja ta rahunebki maha.“

Üheks abimeheks liiga suurte tuuride mahavõtmisel on ka VEPA.<sup>74</sup>

„Vahel imestatakse, et kuidas mu klass on nii ühtne, aga lapsi teeb ühtseks see, et kõik käib meil läbi positiivse suhtumise. Ka omavaheline väike võistlus. Lapsed teavad, et kui nad üksteist hindavad, siis otsitakse kaaslaste tegevusest midagi head,“ räägib Kivisikk.

Klassi motoks ongi: kõige eest, mis sünnib klassis, ei vastuta ainult õpetaja, vaid õpilased üheskoos.

## **René otsijad**

Kaja Kivisikk on ligi kolm aastakümnet kaasa löönud Eesti lugemisühingu tegevuses ja peab oluliseks lastesse lugemistahte süstimist. 2008. aastast veab ta Lõuna-Eestis lugemisühingu projekti „Lugemispesad“. Selles osalevates koolides luuakse mõnusaid kohti, kus raamatuid lugeda-sirvida.

Kivisiku eestvedamisel toimuvad igal aastal Descartes'i koolis lugemispesade kokkutulekud, kus linnakoolide lugemishuvilistega on liitunud ka maakoolid. Tegu on mängulise üritusega, võistlusmoment vaheldub praktiliste tegevustega. Kokkutulekul käsitletakse ühe Eesti autori teost, mis saanud mõne auhinna. Lapsed on eelnevalt klassides raamatu läbi lugenud.

Kaja Kivisikk korraldab veel teistki ülelinnalist otsimismängu „Renéd otsides“. Ta kirjutas selleks haridusosakonna õppekava toetavate projektide konkur-

---

<sup>74</sup> VEPA on rahvusvaheliselt tunnustatud käitumisoskuste mäng, tõenduspõhine ennetustegevus, mis vähendab riskikäitumist, ja meetodite kogum, mida kasutatakse õpitegevust katkestamata: <https://www.vepa.ee/>



Lugemispesade kokkutulekuid on korraldatud juba aastast 2004. Tore on üheskoos raamatuid uudistada, nuputada, meisterdada, laulda ja tantsida. Võistluse arvestust peetakse magusates punktides. Foto: erakogu



Igal sügisel pimedal novembriõhtul kogunevad linna 3.–4. klasside võistkonnad Descartes'i kooli juurde, et ühiselt salakirju õppida ning pimeduses taskulampidega Renéd otsida. Kui kooli nimikangelane leitud, saab koju minna lisaks põnevale kingitusele ka uute teadmistega prantsuse filosoofi elust. Foto: erakogu

sile taotluse. Osalevad 3.–4. klasside võistkonnad Tartu erinevatest koolidest. Kivisikk õpetab neile salakirju ja samal ajal panevad õpetajad koolimajja üles kontrollpunktid. Pimedas majas (üritus toimub igal aastal novembriõhtul) otsivad lapsed taskulampidega salakirju, kust saavad vihjeid René Descartes'i kohta.

Koroonaaeg ajas mängijad õue, kuid mängu populaarsus pole vähenenud ja koolide võistkonnad panevad end aegsasti kirja.

## **Erilised lapsed**

Kaja Kivisikk valutab südant iga õpilase pärast. Tema sihiks on luua pingevaba õhkkond, kus iga laps julgeb end vabalt väljendada ega tunne end tõrjutuna. Edutunnet peab saama kogeda iga laps, nii andekas kui vähem andekas.

„Matemaatikatundides nuputame ja teeme erinevaid mängu. Lastele väga meeldib, et ma ise nendega kaasa mängin,“ räägib Kivisikk. Lapsed rõõmustavad, kui kodutööks annab õpetaja lisaks töölehe täitmisele ka sudoku lahendamise. Neile meeldib loogilist mõtlemist arendada. Vahepeal annab õpetaja ka Känguru ülesandeid, lahendatakse mõistatusi.

„Tahan, et me ei teeks ainult seda, mida peab õppima, vaid et neil ja minul endal oleks põnev ja huvitav,“ ütleb Kivisikk.

Kaasav haridus on klassiruumi toonud erinevate erivajadustega lapsi. Vahel juhtub sedagi, et ühes klassis on mitu raskete probleemidega last.

„Kui minu klassi tuli esimene asperger,<sup>75</sup> siis koolipsühholoog ütles, et statistiliselt ei ole võimalik, et ühes klassis on neid mitu, aga sinul on,“ meenutab Kaja Kivisikk.

Üks asperger oli eriti ettearvamatu. Näiteks pani kehalise tunnist tulles oma riided kraanikaussi ja laskis vee peale. Või siis mängis päev otsa kella, hõikudes valjult „tikk-takk“. Kord näugus aga kassi kombel direktori kabineti juures. Teine asperger hakkas tegema kaaslaste seas küsitlusi, kuidas nad tahaksid surra.

Needsamad õpilased olid aga ülikõvad matemaatikud, pildusid üksteisele kahekohalisi arve, tegid kiireid korrutustehteid. Kivisikk kontrollis salamahti kalkulaatoriga, kas vastused on ikka õiged. Olid küll!

Õpetaja istus nendega pärast tunde, et harjutada käelisi tegevusi, mis olid mõlemal väga nõrgad.

„Väikeste mõõndustega saime lõpuks ikkagi hakkama,“ võtab Kivisikk diplomaatiliselt selle kogemuse kokku.

<sup>75</sup> [https://et.wikipedia.org/wiki/Aspergeri\\_s%C3%BCndroom](https://et.wikipedia.org/wiki/Aspergeri_s%C3%BCndroom)



## **Milline on esimese õpetaja roll inimese elus?**

Kaja Kivisikk: „Tohutult suur! Me õpetame lapsi lugema, kirjutama, õigesti pliiatsit käes hoidma, kääridega lõikama, riidesse panema, sööma. Kui nad lähevad järgmise astmesse, on neil kõik need oskused. Mõni õpetaja saab aru, et see on tohutu töö, mida me algklassides teeme. Sellist asja nagu vahetund meil ei ole.

Lapsega toimub ju suur muutus. Teravad nurgad tuleb maha lihvida. Lapsed on algul väga erinevad. Kes on hästi arg ega julge mitte ühtegi sõna öelda. Kes jällegi arvab, et mina ja maailm, kõik on talle lubatud. Kes muudkui kaebab teiste peale. Arakesi tuleb julgustada.

Algklassid on kujunemise aeg, et laps oskaks teistega arvestada, väljendada, mis teeb talle muret ja mis rõõmu. Esimene klass on täis isiksusi, kes peavad õppima ennast valitsema ja teistega arvestama. Aga kui sa nad üheks kollektiiviks sulatad, siis on hästi tore.“

## **Kuidas on lapsed muutunud enam kui 40 aastaga?**

Kaja Kivisikk: „Kahjuks on lapsed käeliselt läinud nõrgemaks. Kahjuks on ka keskendumisvõime läinud kehvemaks. Lapsed väsivad ruttu, ei ole suutelised nii palju kuulama kui vanasti.

Õnneks ei ole enam olnud vanemaid, kes ütlevad, et milleks lapsele kirjatehnika, kui meil on kodus arvuti.

Samas on laste silmaring laiem, neil on teistsugused huvialad. Kuid mind natuke kurvastab see, et kui 10–20 aastat tagasi oli kool number üks, siis enam pole. Varem pidid trenni minekuks kooliasjad olema korras ja meil olid treeneritega isegi kokkulepped, et kui koolis on asjad ikka väga mädad, on laps ajutiselt trennist kõrvaldatud senikaua, kuni ta ennast kätte võtab. Enam ma ei saa seda nõuda, sest kõik trennid on tasulised.

Üks asi teeb veel muret. Tänapäeva kodud ei nõua enam laste käest niimoodi nagu varem. Vanem saadab lapse kooli ja tema asi pole, mis edasi saab. Neil on liiga palju ootusi, et kool teeb ära, ilma et nad ise peaks midagi panustama.

Üha enam tuleb ka vene rahvusest lapsi, kes ei tunne eesti ega vene tähti ja kelle vanemad soovivad, et kool teeks lapsest eestlase.

Juhtub ka nii, et laps puudub koolist kuu aega vanema tõendiga, aga kodus pole teinud silpigi koolitöid.

Veel teeb muret üldine vaesus. Me ei saa enam lubada nii palju toredaid ühisüritusi. Kui klassis on kaks või kolm last, kes ei saa materiaalsel põhjustel kaasa tulla, siis me ei lähe. Pean otsima kohti, kuhu saab minna ilma rahata või minimaalse raha eest või siis leidma sponsoreid. Ühiskonna valupunktid kajastuvad koolis ja see on valus.“

### **Millest te unistate?**

Kaja Kivisikk: „Ma peaks sügisel alustama viimase lennuga ja ütlesingi, et lähen pärast seda pensionile. Aga siis ütlesid mu oma lapsed, sugulased ja kolleegid, et nad ei usu mind, sest ma ei suuda kodus olla.

Ma tahaks neile tõestada, et sel korral on neil õigus, sest ma ei ole tõesti veel valmis koju jääma. Aga võib-olla peaks natukene koormust maha võtma. Mul on vist liiga palju tegevusi: kooli tervisemeeskond, ühisüritused algklassidele, teatridki kutsun mina majja. Juhin kooli õpetajate ametiühingut. Teen Vunki, olen selle koolitaja, teen lugemisühingu lugemispesa koolitusi. Aga kui kõik kõrvalasjad ära võtta, siis ma kardan, et mu elu läheb liiga igavaks.“

*Sirje Pärismaa*

### **Kaja Kivisikk**

Sündinud 22. augustil 1962 Jõgeval

1977 Tartu 8. keskkool

1981 Tartu pedagoogiline kool (algklasside õpetaja ja vanempioneerijuht)

2002 Tartu ülikooli õpetajate seminar (klassiõpetaja, *cum laude*)

2007 Tartu ülikooli haridusteaduskond (mentorikoolitus)

Pärast Tartu pedagoogilise kooli lõpetamist töötas Antsla keskkoolis, algul vanempioneerijuhi, siis algklasside õpetajana. 1984. aastal asus tööle Tartu 15. keskkooli (praegu Tartu Descartes'i kool).

Kooli ametiühingu usaldusisik ning tervisemeeskonna juht. Korraldab esimese kooliastme õpilasüritusi, ka linna tasandil (PRIA projektid, ainenädalad, koolitused). Praktilisi kogemusi jagab Eesti lugemisühingu ning Liikuma Kutsuva Kooli koolitajana. Korraldab kõnniüritusi ka kolleegidele. Kogemuste väljundiks on trükis ilmunud õppematerjalid: eesti keele töövihik ja lugemik (2. ja 3. klass), „Mängulised õpitegevused algklassides“, „Mängud lugemispessa“.

## *Aasta klassijuhataja 2022*

*Hariduspreemia silmapaistva tegevuse eest  
õpilaste individuaalse ja sotsiaalse arengu  
toetamisel ning koostöiseks tegutsemiseks  
vajaliku meeskonnavaimu tekitamisel*

Indrek Peil



Foto: Christian Johannes Kask

## AASTA KLASSIJUHATAJA INDREK PEIL SOOVITAB: KINGI HOOLIMIST

Õpetaja Indrek Peili G2.n klassis (gümnaasiumi 2. ehk 11. klass paralleelinimega narrarohi ehk põldosi) on 33 õpilast. Tunnustatud füüsikaõpetajana pälvis ta aasta klassijuhataja 2022 tiitli. Oma klassi silmis on ta vaimustav ja inspireeriv.

### **Olete sündinud Rakveres. Kuidas ja millal asusite elama ja tööle Saaremaale ja teist sai saarlane?**

Sünnilinnana on mul paberites kirjas Rakvere, kuid sest ajast, mil end mäletama hakkasin kuni kuuenda klassi lõpuni elasin emaga Kõrvemaa metsade vahel Aegviidus. Metsad on mu koduks jäänud tänaseni. Kui mistahes maakera paigas koduigatsus peale tuleb, lähen metsa ja tunnen end jälle kodus olevat.

Põhikooli lõpu- ja keskkooliaastad möödusid Lääne-Virumaal Tamsalus. Sidemed Saaremaaga tekkisid Tartu ülikoolis õppimise ajal, mil hakkasin osalema Vilsandi saare õhuelektri mõõtmise ekspeditsioonidel. Tutvusin ühe toreda Kihelkonna kandi neiuga ja nii ma Saaremaale kolisingi. Saarlaste poolt omakstunnistamine võttis aega. Murrang toimus, kui seitse aastat läbi sai. Täna tunnen end juba üsna saarlasena.

### **Õppisite Tartu ülikoolis füüsikat. Oli see esimene valik ja miks just füüsika?**

Tartu ülikool ja füüsika olid mõlemad mu esimeseks valikuks, muud ei tulnud pähegi. Tamsalus elades oli nii Tallinna kui Tartusse sama pikk rongisõit, kuid Tartus oli toona Eesti ainuke ülikool ja minu eesmärk oli saada teadlaseks. Tartu linn ja ülikool olid mulle juba tuttavad, sest füüsika- ja keemiaolümpiaadide vabariiklikud voorud toimusid igal aastal seal. Korra kaalusin küll ka keemia eriala, kuid füüsika jäi siiski peale – tundus palju põnevam ja ega õpetaja eeskuju ka vähetähtis olnud.

### **Kes on teile olnud õpetajana eeskujuks?**

Füüsikaõpetajate seast on mul kaks eeskuju. Kui poisikesena Aegviidus maailma avastasin, käis meil aeg-ajalt külas onu Märt. Märt Kask oli füüsikaõpetaja Tapa 1. keskkoolis ja hiljem Tartu 1. keskkoolis (nüüd Tartu Treffneri gümnaasium). Kui onu Märt midagi ehitas või parandas, käisin tal pidevalt kannul. Kui

lõpuks käratati, et pean vähemalt meetri vahet hoidma, valmistasin meetrise mõõdupulga...

Teiseks eeskujuks oli Tamsalu keskkooli füüsikaõpetaja Azari Bõtškov. Temaga suhtleme väikestviisi tänaseni. Puga – nii me teda koolis omakeskis nimetasime – tunnid olid meelde jäävad ning paljude katsetega täidetud. Kasutan oma töös siia maani temalt näpatud rohkeid ideid.

### **Olite „Saaremaa miniteaduspäevade“ eestvedaja. Miks aastal 2016 olid viimased?**

Õpilaskonverents „Saaremaa miniteaduspäevade“ ei sündinud tühjale kohale. Enne seda olime alates 1992. aastast Saaremaa ühiskümnaasiumis läbi viinud seitse rahvusvahelist keskkonnakonverentsi „Environment & Home“. „Saaremaa miniteaduspäevi“ viisime aastatel 2007–2016 läbi täpselt kümme. Alustasime siis, kui alles vähesed õpilased uurimistöid tegid, ning pakkusime neile põnevat väljundit. Vanusele ega valdkondadele piiranguid ei seadnud. Oodatud olid kõik noorteadurid viiendast klassist abituuriumini. Töid tutvustati üksteisele suulise või stendiettekandena ja kolm päristeadlast andsid kohest tagasisidet. Lisaks ettekannetele toimusid töötoad, ekskursioonid ja suur kabaree-etendus.

Pärast kümnendat konverentsi lõpetasime. Otsus oli raske, kuid kindel. Põhjusi oli mitmeid – osalejate huvi langus, rahapuudus, majutusvõimaluse kadumine õpilaskodus, rohkete muude õpilasteaduse väljundite tekkimine. Tartu Jaan Poska gümnaasiumis hakati läbi viima meie teaduspäevadega samas formaadis Poska Akadeemiat. Palju sarnast pakub täna ka riiklik õpilaste teadusfestival. Leidsime, et meie ülesanne sai täidetud ja võime oma energia mujale suunata.

### **Milline oli nende päevade tulemus?**

Õpilaste teaduskonverentside korraldamisel pidasime tähtsaks laia ja mitmekesise väljundi pakkumist noorteadlastele. Ühendasime mõne jaoks ehk kuiva teadustöö põnevate töötubade ja ekskursioonide ning lõõgastava meelelahutusega. Kaasasime ka meediat ning Eesti tublidest õpilasteaduritest kuulsid paljud. Näib, et ajasime õiget asja ja meie tööd pandi tähele. Aastal 2013 tulid nii koolile kui minule teaduse populariseerimise preemiad ning aasta hiljem Vabariigi Presidendi reaalteaduste eripremia.

### **Laialt levinud arvamuse kohaselt on reaallained, sh füüsika, üha raskemini omandatavad. Mis võib selle põhjus olla?**

Päris kindlasti on põhjuseks füüsikutest aineõpetajate vähesus, eriti põhikooli-astmes. Koos lastega õpikut lugeda ja ülesandeid lahendada suudavad paljud, kuid sisimas mõistmiseks ning selle mõistmise edasiandmiseks peab ainet



Indrek Peil Saaremaa gümnaasiumi füüsikaklassis enda maalitud füüsikute portreede ees. Foto: Birgit Keerd

korralikult valdama. Peab teadma, mis see füüsika on. Teiseks puudub õpilastel motivatsioon füüsikat õppida. Tänauses nutimaailmas on noortel kadunud vajadus mõelda ja ilma sellest looduses toimivaid seoseid ei mõista. Kardan, et see tendents pole vaid praegu peale kasvava põlvkonna probleemiks, vaid juured ulatuvad varasematessegi.

### **Kui vaba on õpetaja teooria näitlikustamisel ja mil viisil olete aidanud õpilastel füüsikat paremini mõista?**

Füüsikaõpetaja on teooria näitlikustamisel just nii vaba, kui vaba on tema enda fantaasia. Füüsika on teadus loodusest ja selles toimivatest seostest. Teadus sellest, mis meid realselt ümbritseb. Selle meid ümbritseva märkamist ja mõistmist peamegi õpetama. Mitte pelgalt seaduste päheõppimist ja olümpiaadiülesannete lahendamist.

Tuleb näidata seost eluga ja õpetada seda tähele panema. Juhtida tähelepanu erinevatele keeltele, kust füüsikaterminid pärinevad. Suure väärtusega on lood õpetaja enda poolt läbielatud, kusjuures need lood ei peagi otse füüsikaga seotud olema. Nihkevektorite liitmise teema juurde saab näiteks tuua Tokios oleva Shibuya ristmiku, mida jalakäijad ka diagonaalis ületada võivad, ja lisada fakti, et ristmiku lähedal asub ausammas truule koerale. Loomulikult palju katseid ja laboritöid. Kontrolltööde kirjutamise ajal taustaks rahustav vinüülplaadimuusika.

## **Olete koostanud õppematerjale, sh ka füüsikaõpikuid. Praegu uuendatakse õppekavasid. Mis füüsika puhul peaks uuenema ning kas plaanite ka uut õpikut kirjutada?**

Minu sulest ilmunud õpikutes olen piirdunud gümnaasiumifüüsika algusega – sissejuhatus füüsikasse ja mehaanika. Need on aluseks ülejäänud füüsika mõistmisele. Kõike üksi ei jaksa ja pole vajagi. On ka teisi tublisid autoreid.

Kui vahepeal õppekava muutus, siis pidin ka õpikuid muutma. Eesiseivate uuenduste valguses ma veel uut õpikut plaaninud pole. Minu jaoks oluline alus jääb muutumatuks. Praeguseid raamatuid täiendada tasub aga ehk küll. Näiteks katseid lisada. Kui keegi asja ette võtab ja paralleelõpiku kokku paneb, saab see vaid teretunud olla.

## **Teie koostatud „Õpime õppima“<sup>76</sup> on suurepärane. On teil teada, kui palju on see kasutusel?**

Sellise materjali koostamise idee tekkis juba Tartu ülikooli füüsikaõpingute ajal. Toona anti füüsikutele ka õpetajakutse ning loengute hulka kuulusid lisaks muule nii psühholoogia kui pedagoogika. Tundusid põnevad. Teiseks tõukeks sai Tartu ülikooli koolikorralduse magistriõpe. Panin õppima õppimise veebimaterjali kokku oma õpilaste tarvis, kuid seda hakkasid kasutama ka teised kolleegid ning link levis tasapisi kaugemalegi. Kui palju praegu kasutajaid on, ei tea. Päris mitmed õpetajad ja õppejõud on kasutusluba küsinud, ju on neid rohkemgi. Saaremaa koolivõrgu muutustega muutus ka server, kuhu see materjal majutatud oli. Saaremaa gümnaasiumi esimese aasta õpilaste mentorid kasutavad seda üsna aktiivselt. Vahepealsete aastatega on pedagoogiline psühholoogia jõudsalt edasi arenenud ning keegi võiks nimetatud materjali ehk kaasajastada, kasvõi selles osas, et kõikides telefonides ei taha asi hästi töötada.

## **Kuivõrd ainetund sisaldab ka klassijuhataja tööd ja vastupidi, siis kas neid tunde on võimalik ka ühitada?**

Ainetund on suhteliselt piiritletud ja konkreetsete kitsaste eesmärkidega. Klassijuhatajatöö on minu jaoks mittepiiritletav. Ühte osa klassijuhatajatööst, jooksva info jagamist, tuleb ja saab teha kogu aeg, sealhulgas ka ainetundides. Ülejäänud põhineb minu jaoks intuitsioonil, hetketunnetel, emotsioonidel, varasematel kogemustel, märkamisel, hoolimisel, üllatustel... See pole planeeritav ja seda juhtub kogu aeg, ka ainetundides. Ainetunnid ja klassijuhatajatöö ühituvad iseenesest.

---

<sup>76</sup> [https://saaremaa.edu.ee/peil/opi\\_oppima/](https://saaremaa.edu.ee/peil/opi_oppima/)



Võistlusel „Laulud ja tantsud õpetajaga“ koos Kristina Kretovaga. Foto: Saarte Häääl

### **Olete õpilastele eeskujuks, kandes koolis pintsakut ja lipsu. Millega saab õpetaja lisaks korrektsele riietusele veel õpilastele eeskujuks olla?**

Õpetaja saab olla ja tahes-tahtmata ongi õpilastele eeskujuks kõigega. Tsiteerin endist Saaremaa ühiskümnaasiumi koolijuhti Viljar Aro: „Õpetaja ei õpeta ainet, vaid ennast. Õpetaja on õpilasele eeskujuks kõigega – riietuse, käitumise, suhtumise, kõnepruugi, hobide, kultuurihuviga, seega endaga.“

### **Palun meenutage mõnda kohtumist oma endiste õpilastega.**

Endiste õpilastega kohtumised, eriti juhuslikud, on ülitoremad ja üheks põhjuseks, miks õpetajatööst loobuda ei saa. Kohtumisi on olnud palju. Tabasalu keskkooli õpilastest, kellega ma pea 40 aastat tagasi oma klassijuhatajajakarjääri alustasin, kohtasin üht neiu lennukis stjuardessina, teist Leigo järvemuusika kontserdil ja kolmandat viimatisel aasta õpetaja galal. Klassiga, kes lõpetas Saaremaa ühiskümnaasiumi 1998. aastal, kohtume iga viie aasta tagant klassi kokkutulekul. Viimastel aastatel on hakanud sagenema juhused, kus kohtun endiste õpilastega lastevanemate koosolekutel ning arenguvestlustel. Mu õpilaste hulgas on nüüdseks juba palju lapselapsi ehk mu õpilaste lapsi.

### **Kuidas aitate klassijuhatajana oma õpilastel vähendada nutisõltuvust?**

See on väga raske küsimus, millele mul siiani head vastust pole. Kardan, et sõltuvuse vähendamiseks jäävadki õpetajate käed lühikeseks. Saab küll seadmed



hetkeks keelata, keelata klassis või terves koolis, kuid see ei vähenda sõltuvust. Tunnitöös saab nutiseadmeid kasutada, kuid see pole minu jaoks lahendus. Seadme legaliseerimine ei vähenda sõltuvust. Ehk on abi asendustegevustest. Tunnis tehtav peab sel juhul olema sedavõrd haarav, et telefon ja nutikell unuvad. Seda jaksab teha heal juhul paaris tunnis, kuid mitte järjest kogu õppeaasta. Pealegi ei luba mu vaated koolitunde meelelahutuslikuks tsirkuseks muuta.

Klassijuhatajal ei jää muud üle kui selgitada, selgitada ja selgitada. Selgitada kooli kodukorda, lugupidamist õpetajate vastu, võimalikke ohte, viisakusreegleid... See teema teeb minust koolis kurja õpetaja.

**Tsiteerin teie kui laureaadi tutvustusest: „Indreku mentortunnid on vaimustavad ja inspireerivad – neist on palju kasu ning tuge kõigile. Indrek on suurepärane tagasiside andja, kes oskab märgata ja sobival viisil vajalikele aspektidele tähelepanu juhtida.“ Teil on koolis mentorid, igal klassil kaks. Milles see mentorlus seisneb?**

Mentorlus on uus kontseptsioon tunniväliseks tööks ja õpilaste toetamiseks. Saaremaa gümnaasium on vastse koolina sellele üle läinud kohe algusest peale ja praegu katsetame ning leiame ennast. Mentorluse idee üheks osaks on see, et suur klass on jagatud kaheks grupiks, mille kummagi õpilaste käekäiku jälgib ja toetab üks mentor.

Mentorid teevad koostööd omavahel ja õppenõustaja ning koolipsühholoogiga. Gruppides tegutseme vaid jälgimise, toetamise ja aruandluse osas. Muus osas on klass üks tervik ning minu meelest on vaja gruppide kõrval ka ühtsuse suurendamisega tegeleda. Oleme kaasmentoriga (emakeeleõpetaja Katrina Tarkin) läinud seda teed, et jälgimist ja toetamist teeme oma mentorgrupis ning terve klassiga tegeleme koos. Selles osas lasen vanaviisi edasi.

Kooli juhtmentorite poolt pakutud soovitusi ja tunnikavasid me koos kaasmentoriga põhijoontes muidugi järgime. Need on suureks abiks. Sellele lisan, et ma ei suuda ega oskagi oma mentoritööd väga planeerida. Olen spontaanne. Olen aru saanud, et kui tuleb mõni väärt mõte, pean selle kohe ellu viima, muidu läheb vaim üle ja asi jääb tegemata. Teen seda, mida meeldib teha, lootes vargsi, et see ka lastele meeldib. Selline töö on tore, sest nii ei teki rutiini.

Jah, püüan märgata ja tagasisidet anda. Võimaluse korral kiita ja ikka asja eest, mitte lihtsalt kiitmise pärast, nagu viimasel ajal sageli kombeks on. Leian, et märkamine on tähtis ja tähtis on, et märgatav seda märkamist märkaks. Pole vaja teha midagi erilist. Kui näiteks õpilasel on seljas uus kampsun, siis lihtsalt poetad möödamindes, et kaunis roheline. Enamasti tänatakse.

**Tsiteerin veel: „Indreku klassis on tugev meie-tunne ja meeskonnavaim.“  
Kuidas on see saavutatud?**

Ehk see, et ei tee õpilastel vahet ega lase eelarvamustel tekkida. Kui on põhjust millegi eest kiita või tunnustada, ei saa varasemad teod ega käitumine seda otsust mõjutada. Teiseks püüame kõike koos teha. Viimane läheb aga iga aastaga järjest raskemaks. Õpilased muutuvad väga kiiresti.

**Teie hobid on loodus, kokkamine, muusika, teil on hea kunstnikukäsi ja -silm. Kas laulate jätkuvalt Saaremaa meeskooris ja kas on veel mõni siin nimetamata hobi, mis teie ajakavasse mahub?**

Laulan endiselt, kuid enam mitte meeskooris, vaid koos abikaasaga Kihelkonna segakooris. Vahva seltskond, kellega vabariigi aastapäeva aktustel ning jõuluõhtu jumalateenistustel esineda, laulupidudel käia ning talvelaulupidusid korraldada. Viimasel suurel peol õnnestus mul lisaks koorile ka rahvatantsurühmaga esineda. Sain tuljakut nii laulda kui tantsida.

Hobidest on esikohale jäänud looduses viibimine, just selline, mida Fred Jüssi molutamiseks nimetab. Looduse jäädvustamine fotodele selle juures. Kõrvalsaadusena on sündinud paar näitust.



Saaremaa ühisgümnaasiumi heategevuslaadal pannkooke küpsetamas.  
Foto: Saarte Hääl



Indrek Peil tutvustab näitusel oma lipsukolleksiooni. Foto: Kristina Õun

Pea tunnustama, et peale kriminullide lugemise millegi järjekindlat harrastamist polegi. Loen igal õhtul, sest see aitab mõtted maandada ja koolilt kõrvale juhtida. Mina ei oska teisiti tööd koju kaasa mitte võtta. Muude asjadega tegelen vastavalt olukorrale ja tujule – nagu lipsude ja vinüülplaatide kogumine ja kasutamine, käeline nokitsemine ja üllatuste valmistamine. Viimane meeldib kõige rohkem.

### **Teie kolleegid hindavad teie kuulamisoskust ja abivalmidust.**

Kuidas siis teisiti!? Inimene ei ela ju ükski, vaid koos teistega. Hoolid nendest, samastad neid endaga ja saad niimoodi kergemini hakkama ning ka endast paremini aru.

Lisan siinkohal ühe lause, milles sisalduvat mõtet täna ikka järgida püüan. Minu klassis Aegviidu koolis oli üks neiu, kellest väga hoolisin, kuid ei tihanud seda temale endale teada anda. Viivitasin, kuni polnudki enam võimalik. Tüdruk kolis mujale ning aastaid hiljem lahkus igavikku. Äkki oleksin saanud midagi muuta? Seepärast: kui hoolid kellestki, siis kingi talle see hoolimine.

### **Mida ootate hariduspoliitika kujundajatelt?**

Suurtelt poliitikutelt ei ootagi midagi. Kogemus näitab, et nende eesmärk pole haridust arendada, vaid on miski hoopis isiklikum. Ka haridusministritel on

käed väga seotud. Nii mõnigi on ametisse asudes toredaid ideid välja pakkunud, kuid reaalsus pole lubanud neid täitmiseks pöörata.

Pea hariduspoliitikuteks neid, kes midagi tegelikult ära teha tahavad ja saavad. Tihti on nendeks ametnikud, eksperdid, ühenduste ja seltside esindajad. Ootan neilt kõike seda, mida ise oluliseks pean. Hoolimist, märkamist, pühendumist ja enese asetamist koolitöötaja ning õpilase rolli.

*Annika Poldre*

## **AVALDATUD METOODILISED MATERJALID**

Haavik, T., Peil, I. 2012. Jõu- ja venitusharjutusi rühihäiretega lastele. Saaremaa Ühisgümnaasium, Kuressaare.

Järvekülg, E., Kalda, J., Kikas, J., Peil, I., Pärtel, E., Saukas, J., Tambek, L., Tarkpea, K., Ugaste, Ü., Voolaid, H., Väinaste, V. 1996. Ülesandeid füüsikaolümpiaadidelt (1993–1995). Tartu Ülikool, Tartu.

Kikas, Ü., Kütt, K., Peil, I. 2012. Tahm õhus: mõõtmisjuhend GLOBE koolidele. Eesti Füüsika Selts, Tartu.

Peil, I. 1991. Isoprotsesside käsitlemine keskkooli füüsikas. Eensalu, O. (toim). Füüsika õpetamise aktuaalseid küsimusi IV. Eesti Õppekirjanduse Keskus, Tallinn.

Peil, I. 1993. Mehaanika X klassile. 1. osa. Koolibri, Tallinn.

Peil, I. 2004. Kolm õppemeetodit, mis sobib igasse tundi. Peil, I. (toim). Valik Saaremaa Ühisgümnaasiumis kasutatavaid õppemeetodeid. Saaremaa Ühisgümnaasium, Kuressaare.

Peil, I. 2005. Teadustööst Saaremaa Ühisgümnaasiumis. Peil, I. (toim). Saaremaa Ühisgümnaasium 1995–2005. Saaremaa Ühisgümnaasium, Kuressaare.

Peil, I. 2007. Õpime õppima. Saaremaa Ühisgümnaasium, Kuressaare. [https://saaremaa.edu.ee/peil/opi\\_oppima/](https://saaremaa.edu.ee/peil/opi_oppima/)

Peil, I. 2010. Uurimistöõ juhendamisest. <https://oppekava.ee/uurimistoo-juhendamisest/>

Peil, I. 2011. Füüsika loodusteaduslikud alused. Saaremaa Ühisgümnaasium, Kuressaare. [https://saaremaa.edu.ee/peil/10\\_fl/](https://saaremaa.edu.ee/peil/10_fl/)

- Peil, I. 2012. Mehaanika. Õpik gümnaasiumile. Maurus, Tallinn.
- Peil, I. 2017. Mehaanika. Perioodilised liikumised. Dünaamika. Maurus, Tallinn.
- Peil, I. 2017. Uurimis- ja loovtööd füüsikaõpetuses. Eesti Füüsika Selts, Tartu. <https://opik.fyysika.ee/index.php/book/section/9748>
- Peil, I., Tarkpea, K. 2014. Füüsikalise looduskäsitluse alused. Füüsika õpik gümnaasiumile. Maurus, Tallinn.
- Peil, I., Tarkpea, K. 2021. Sissejuhatus füüsikasse. Kulgliikumise kinemaatika. Füüsika õpik gümnaasiumile. Maurus, Tallinn.
- Peil, I., Vahter, I. 2017. Uurimistöe koostamine loodusainetes. <https://oppekava.ee/wp-content/uploads/2017/10/Uurimist%C3%B6%C3%B6-koostamine-loodusainetes.pdf>
- Пейль, И. 2003. Механика: учебник по физике X класса. Коолибри, Таллинн.
- Пейль, И., Луби, Л., Суси, Я. 1999. Физика: учебник для 10 класса. Коолибри, Таллинн
- Пейль, И. Таркпеа, К. 2022. Введение в физику: кинематика поступательного движения: учебник физики для гимназии. Маурус, Таллин.

## **Indrek Peil**

Sündinud 9. detsembril 1959 Rakveres

1977 Tamsalu keskkool

1982 Tartu ülikool, füüsika

2002 Tartu ülikool, koolikorraldus (MA)

Töötanud Tartu ülikooli õpingute ajal üldfüüsika kateedri nooremteadurina, aastast 1986 Tabasalu keskkooli füüsikaõpetajana ja hiljem Saaremaa ühisgümnaasiumi füüsikaõpetajana. Aastatel 1999–2021 oli Indrek Peil Tallinna tehnikaülikooli Kuressaare kolledži lektor. 2021. aastast alates on ta ametis Saaremaa gümnaasiumi füüsikaõpetajana. Indrek Peil on korraldanud aastate jooksul mitmeid suuremaid projekte: seitse rahvusvahelist õpilaskonverentsi „Environment & Home“, üleriigilise projekti „Tahm Eesti õhus“, kümme õpilaskonverentsi „Saaremaa miniteaduspäevad“ ja Saaremaa noorte teaduslaagreid. Lisaks on ta käivitanud Saaremaa ühisgümnaasiumi teadusteatri töö ja loonud Saaremaa teadus- ja huvikooli. Indrek Peili on varem tunnustatud Eesti aasta õpetaja (2012) ning parima teadust ja tehnoloogiat populariseeriva õpetaja (2013) tiitliga. Ta on pälvinud ka Vabariigi Presidendi reaalteaduste eripreemia (2014).

*Aasta põhikooli aineõpetaja 2022*

*Hariduspreemia silmapaistva tegevuse eest  
õpilaste individuaalse ja sotsiaalse arengu  
toetamisel ning loodusainete õpetamise käigus  
õpilaste digipädevuse arendamisel ja  
uuendusliku õppevara loomisel*

Piia Haab



Foto: Christian Johannes Kask

## MAAILM ON IDEID TÄIS

Aruküla põhikooli loodusõpetuse õpetaja Piia Haab sirus koolilapseks enda sõnul Mustamäe paneelmajade vahel. Koduümbruse loodusest rohkem mäletab ta vanaema-vanaisa juures veedetud suvesid Mähel, kus olid kanad, jänessed, peenrad ja Pirita rand. Hiljem kolisid Piia vanemad maale elama ning kartulivagude rohimine, porgandite harvendamine, niitmine, kastmine olid tema sõnul laste põhilised suvised tööd, millest ei pääsenud ka parima tahtmise juures. „Meil oli töökasvatus,“ lausub ta. Kodus oli ka omajagu loomi – lisaks koerale-kassile mesilased, kanad, jänessed, kitsed ja lambad, aeg-ajalt põrsaski. Piia ütleb, et oskab ka kitse lüpsata. Põhihariduse omandas tulevane õpetaja Tallinna muusikakeskkoolis (nüüd Muba). Ta tunnistab, et tal polnud muusikuks või pianistiks saamise soovi. Nii otsustas ta proovida muud huvitavat ja omandas keskhariduse Pirita majandusgümnaasiumis.

### Meeldejäädavad õpetajad

Kui palun laureaadil meenutada oma toredaid õpetajaid, nimetab ta üheks meeldejäavamaks muusikakeskkooli keemiaõpetajat Väino Ratasessa. „Ta tegi tunnid väga huvitavaks ja oskas tuua isegi aatomi ehituse selgitamiseks toredaid näiteid tavaelust – näiteks, et metallid on nagu poisid, nad kaotavad asju (loovutavad elektrone), mittemetallid aga tüdrukud, kes koguvad asju (liidavad elektrone).“ Kas see näide tavaelust just alati paika peab, pole õpetaja Haab veendunud, aga see aitas hästi seaduspära meelde jätta ning tema on seda mõtet kasutanud ka oma õpilastele sama asja selgitades. „Vahel me laulsime tunnis õpetaja Ratasessa kirjutatud laule ning ta saatis meid klaveril,“ jätkab Piia Haab. „Muusikakeskkoolis oli isegi keemiakabinetis klaver. Ja muidugi tegi ta katseid.“ Gümnaasiumi ajal suunas Piiat palju bioloogiaõpetaja Ivi Rammul. „Mäletan, et ta viis mind nii mõnelegi loodusteaduslikule konverentsile ja üks see laiendas minu silmaringi ning tekitas huvi. See tunne on ikka natuke eriline, kui saad keskkooliõpilasena minna üliõpilaste või teadlastega ühte auditooriumisse ettekannet kuulama ja ülikooli kohvikus pärast kohvi juua.“

Kuigi ta peres ega suguvõsaski pole olnud õpetajaid ega ka loodusteadlasi, nimetab ta oma Setumaa juuri, mille kaudu usub, et maarahva loodustarkus on temalgi veres. Nii Piiast kui tema õest on ta enda sõnul väga loomulikult saanud õpetajad ning eriala valikul – õde on klaveriõpetaja – olid mõlemal peamisteks suunajateks head kogemused õppeainetega.



„Ülikooli astudes ei olnud mul plaani õpetajaks saada,“ lausub Piia Haab. „Aga juhus viis mind lastega tegelema ja nii see läks. Nagu ütleb Fred Jüssi filmis „Olemise ilu“, et sa pead usaldama oma suunda ja järgima oma sisemist heli. Ma usun, et nii ma tegingi.“ Tallinna ülikoolis õpetajaks õppimise ajast nimetab ta õppejõud Tõnu Ploompuud. „Ilmselt ei mäleta ma kõike taimefüsioloogiast või mükoloogiast, aga ma mäletan, et ta tegi õppimise ja loengutunnid huvitavaks,“ räägib ta. „Tõnu Ploompuu on isiksus ja oma näidete ning huvitava kõnepruugiga pani ta ennast kuulama. Minu lemmikuks saidki tänu sellele taimed, aga elu viis mind tööle loomaaeda.“ Õpingutest kõige meeldejäävamad olidki praktikumid, kui sai mõnes Eestimaa väikeses paigas taimi ja loomi uurimas-õppimas käia ning kus juhtus palju toredat.

### **Huviharidusest põhihariduse juurde**

Piia Haab töötas Tallinna loomaaias viis aastat, kuni jäi lapsehoolduspuhkusele. „Oleksin hea meelega seal ka jätkanud, aga elukoha muutuse tõttu ei tundunud sõitmisele kuluv aeg ja күtus enam otstarbekas,“ põhjendab ta elumuutust. Töö loomaaias oli väga eriilmeline. Töötada tuli nii laste kui täiskasvanutega, teha infostende, korraldada üritusi ja palju muud. Seal puutus ta kokku loodusteadusliku huvihariduse ja koolidele õppeprogrammide tegemisega. Mõlema puhul pidi laste aega sisustama veidi erinevalt kui tavalises koolitunnis – leidma põnevaid lahendusi, praktilisi tegevusi, samas õpetama uusi teadmisi või oskusi. „Arvan, et sellest ajast on jäänud soov rikastada õppetunde praktiliste tegevustega,“ ütleb tunnustatud õpetaja, „kuigi koolis on omal kohal ka lugemisoskuse arendamine ja kirjalike ülesannete täitmine.“

Koolis on Piia Haab õpetanud neli aastat. Küsimusele, mis teda selles töös võlub, vastab aasta aineõpetaja, et ilmselt on kõige võluvam vahetu ja suhteliselt kiire tagasiside. „Näha lapse näost, et ta on asjast aru saanud, näha teda kasutamas oma potentsiaali, näha, kui huvi tärkab, või proovida seda huvi äratada,“ arutleb ta. „Reaktsioonid on võrdlemisi kiired ja tuleb kiiresti kohanduda. See on selle töö pluss ja miinus.“

### **Õppeaine põnevaks**

Õpetaja Piia Haabi puhul on esile tõstetud seda, et ta teeb tundides palju praktilisi katseid. „Eks see nõuab päris suurt pingutust,“ tõdeb ta, öeldes, et praktilise töö ettevalmistamisel on palju rohkem tegemist kui loengu stiilis tunni puhul. „Vahel on tööpäeva lõpuks laud lookas erinevatest vahenditest, töölehtedest ja abimaterjalidest,“ räägib õpetaja. „Aga eks siin tuleb ka natuke nupukas olla ja lasta õpilastelgi ettevalmistustes osaleda.“

Oma tööpäevad püüab loodusainete õpetaja hoida normpikkuses, sest tal on väikesed lapsed, kaks tüdart – esimene alustas sel aastal kooliteed, teine käib

veel lasteaias –, kes tähelepanu vajavad. „Ma ei tahaks olla lapsevanem, kes töö tõttu lapse pidevalt kõrvale lükkab,“ ütleb ta.

Õpetaja Haab juhendab ka loodusringe. Imestan, kuidas ta kõike jõuab, ja oletan, et see õnnestub tänu oskusele aega hästi planeerida. „Ma ise ka ei usu, kuidas kõike jõudnud olen,“ vastab Piia Haab ja täpsustab, et praegusel ajal juhendab ta peale kooli vaid 8.–9. klasside huviringi koos heade kolleegidega. Aga veel eelmisel aastal juhendas ta nelja loodusringi. „Ma arvan, et selle suure koormuse taga oli ka vilumus töötada loodusringidega. Kui on teada, mida ja kuidas teha, siis kulgevad tunnid nagu iseenesest,“ arutleb ta ja lisab, et teda on aidanud abikaasa ja mõlema pere ning haiguste hooajal on neil abiks tugivõrgustik.

Loodusteadused on põnev valdkond, ent ometi kaob mingis vanuses noortel huvi loodusteaduste vastu ja langeb soov neid õppida kõrgkoolis. Loodusainete õpetaja arvab, et vähe õppijaid kõrgkoolis võib olla seotud tuleviku väljavaadetega. „Ilmselt ei osata näha erinevaid karjäärivõimalusi või pole palganumbrid olnud piisavalt kõlavad, mis selle eriala poole kallutaks,“ oletab ta. „Eks me teeme ikka valikuid selle järgi, mis meile võiks kasulikumaks osutuda. Huvi kipub kaduma siis, kui on üleliia raske, kui pingutus ei ole enam mõnus. Kindlasti on oma osa ka sellel, et me kipume loodusest aina rohkem võõrduma. Puudub isiklik kogemus, millega õpitavat siduda.“

Kuidas õpetada loodusaineid nii, et huvi ei kaoks, küsin aasta õpetaja tiitliga pedagoogilt. „Seda huvi on noortel väga raske üleval hoida ja kas lõpuks huvi



Lastelaager metsas. Juhendaja Piia Haab on paremal äärel. Foto: erakogu



Selfi on tehtud Rakett 69 vanema vanuseastme laagrinoortega aastal 2022 Aruküla põhikoolis. Foto: Piia Haab

püsima jääb, pole ju ka kindel,“ vastab ta. Õpetaja Piia Haab on laste huvi turgutanud, korraldanud hundiööd, nurmenukulalguid ja muid ettevõtmisi looduses, mille kohta ütleb, et maailm on ideid täis, tuleb vaid üles korjata. Ja lisab, et tegelikult pole ükski üritus soolo, vaid ikka meeskonnatöö. „Mul on läinud väga hästi, et olen saanud olla selliste inimeste keskel, kellega koos põnevaid asju teha ja kellelt inspiratsiooni ammutada,“ tõdeb õpetaja.

Aasta aineõpetaja on ka ise loonud õppematerjale. Praegu on tal koos kolleegidega käsil „Klass+“ projekti raames erinevate füüsika, bioloogia ja keemia anduritega seotud õppematerjalide loomine tunnis kasutamiseks. Oma hobideks nimetab ta aiandust ja mesindust, aga ka muuseumid ja teater meeldivad talle väga.

Küsimusele, mida teeks õpetaja Haab, kui saaks oma tööst aasta vaba olla, kuid palk sel ajal säiliks, vastab ta, et korrastaks õppematerjale ja mõtleks välja uusi.

### **Klassijuhataja eesmärk – ühistegevused**

Aruküla põhikoolis õpib veidi üle 400 lapse. Õpetaja Piia Haab on 7.b klassi 23 õpilase klassijuhataja. „Nad on väga toredad ja oma rõõmuks kuulen sageli teistelt õpetajatelt nende kohta kiidusõnu,“ ei varja klassijuhataja rõõmu. Selles töös peab ta oluliseks ühist tegevusaega ja heade suhete loomist klassis. „Teeme sageli klassiõhtuid, et tekiksid ühised mälestused ja paraneks omavaheline suhtlus,“ toob ta näiteks.



Lastelaagri pilt aastast 2020, kus Piia Haab (keskel) oli üks juhendajatest. Foto: erakogu

Viimasele küsimusele, mida muudaks õpetaja Haab haridus- või koolielus, kui tal oleks võimalus, vastab ta: „Teeksin klassid väiksemaks, et oleks 16 last klassis. Vähendaksin õpetaja tunnikoormust, et anda aega oma tunde täiustada ja uusi materjale luua. Alustaksin koolipäeva mitte varem kui 8.30.“

*Annika Poldre*

## **Piia Haab**

Sündinud 6. detsembril 1988 Tallinnas

2008 Pirita majandusgümnaasium

2012 Tallinna ülikool, bioloogia, keemia kõrvalerialaga (BA)

2019 Tallinna ülikool, bioloogiaõpetaja keemia kõrvalerialaga (MSc)

Töötanud Tallinna loomaia loodushariduse osakonnas, Minilabori loodus- ja teadusringi juhendajana, Loodusmaa huviringi juhendajana ja alates 2019. aastast Aruküla põhikooli loodusõpetuse õpetajana.

*Aasta gümnaasiumiõpetaja 2022*

*Hariduspreemia silmapaistva tegevuse eest  
õpilaste individuaalse ja sotsiaalse arengu  
toetamisel ning õppemeetodite ja  
õpikeskkonna mitmekesistamisel*

Reesi Kuslap



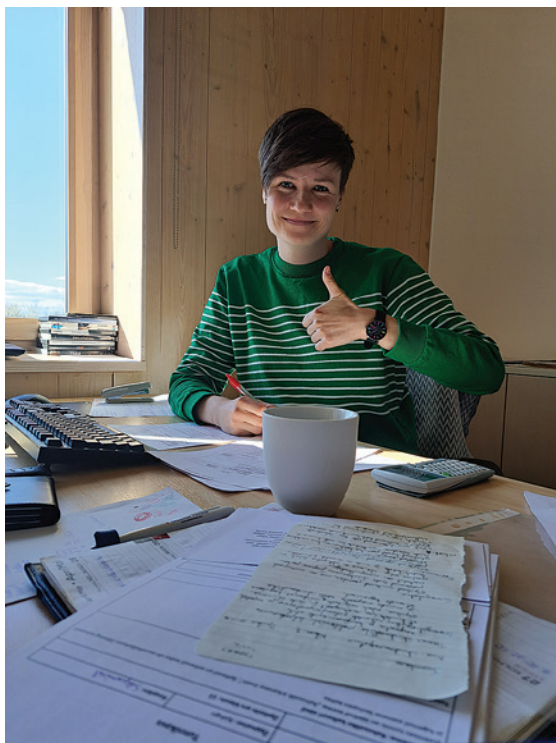
Foto: Christian Johannes Kask

## REESI KUSLAP ON ÕPILASTEGA ÜHES TIIMIS

Avalikkus teab Viimsi gümnaasiumi ajaloo- ja ühiskonnaõpetuse õpetajat Reesi Kuslapit ennekõike räppiva õpetajana, kes oma julgete riimide ja särava huumorimeelega parandab tublisti õpetajaameti mainet. Kolleegide seas on ta hinnatud suure töövõimega ettevõtliku õpetajana, kes oskab oma aine õpilastele huvitavaks teha, kujundades neis väärtushoiakuid ning avardades õpilaste üldist maailmapilti. Õpilased on tema kohta öelnud, et ta on tõeliselt hea õpetaja, kes teeb oma tööd põhjalikult ja südamega.

Kokkuvõtvalt võib aasta gümnaasiumiõpetaja tiitli pälvimise põhjuse panna sõnadesse nii: Reesi Kuslap on pühendunud, inspireeriv ajaloo- ja ühiskonnaõpetuse õpetaja, didaktik ning Räppiva Reesina õpetaja maine propageerija.

Kuusalu vallast Pärismealt pärit Reesi Kuslap töötab Viimsi gümnaasiumis viiendat aastat, alates selle kooli avamisest.



Pärast tunde oma klassiruumis töid parandamas. Foto: erakogu

## **Riigiteadused**

„Kui pärast keskkooli läksin Tallinna ülikooli riigiteadusi õppima, ei osanud ma arvata, et minust saab õpetaja, arvasin, et pigem riigiametnik, kelleks ma pärast ülikooli lõpetamist ka sain,“ tõdeb kümme aastat õpetajana töötanud Reesi Kuslap, kes läks pärast ülikooli lõpetamist tööle politsei- ja piirivalveametisse kodakondsuse ja migratsiooni valdkonda.

„Aga peagi taipasin, et kontoritöö ja sealne töökorraldus ei sobi mulle just kõige paremini,“ nendib ta.

## **Noored kooli**

Kõigepealt siiski jalgpall.

Kuna jalgpall hakkas koguma populaarsust ka tüdrukute, neidude ja naiste seas, suurenes vajadus treenerite järele. „Hakkasin jalgpalli mängima 15-aastaselt koos koduküla poistega, tüdrukute jalgpallitrenni siis meie külas ja koolis veel ei olnud,“ meenutab Reesi Kuslap teed jalgpalli juurde. Ütlesin Kuusalu JK Rada meeskonna treenerile, et miks meil pole naiskonda! Olin siis 17. Lõime Kuusallu jalgpallinaiskonna, kus hakkasin trennis käima keskkooli ajal. Kui tulin Tallinna ülikooli, läksin Tallinna Kalevisse. Kui treeneriks sain, olin 23.“

Tal oli treeningrühm Viimsis, ta oli mängiv treener. Kord ütles üks võistkonna-kaaslane, „Noored kooli“ programmi teise lennu vilistlane, et järsku tahab Reesi hoopis õpetajaks saada. „Sulle võiks see amet sobida,“ öelnud soovitaja.

„Hakkasin uurima ja programm tunduski tore. Leidsin, et seal olid inimesed, kellega koos tahaksin õppida. Selle programmi pärast hakkasingi õpetajaks,“ nendib aasta gümnaasiumiõpetaja.

## **Ajalugu ja ühiskond**

Miks mitte liikumisõpetus? Kuna „Noored kooli“ programmi valikus ei olnud põhiainena kehalise kasvatusõpetajat, sobis Reesi Kuslapi senise haridusega kõige paremini ajaloo- ja ühiskonnaõpetus. „Mul on täiskoormus ja rohkem ei jõua, loobusin ka treeneriametist, rääkimata kehalise kasvatusõpetamisest,“ tunnistab ta.

Ta küsib endalt ikka ja jälle, kuidas teha tunnid õpilastele veelgi huvitavamaks ja kasulikumaks, ning hoiab ennast kursis uusimate mõtete ja meetoditega ajaloo ja ühiskonnaõpetuse õpetamise, aga ka üldse pedagoogika vallas.

Tema hinnangul käivad ajaloo- ja ühiskonnaõpetus käsikäes, aga peaksid siiski

olema eraldi õppeained. Mitte nagu Lätis, kus ajalugu integreeriti ühiskonnaõpetuse ainekavva. „Selleks et mõista ühiskonnaõpetust, tuleb tunda ajalugu, aga selleks, et ajalugu tunda, pead seda õppima,“ ütleb ta. „Pooldan, et meil on need eraldi distsipliinid, mis täiendavad teineteist.“

Ajaloolistele sündmustele ei ole alati õige anda hinnangut tänapäeva väärtustest ja tõekspidamistest lähtuvalt. Reesi Kuslap räägib, et üks oluline oskus, mida ajalugu arendab, on ajalooline empaatia, mida saab omandada siis, kui paned end mingisugusesse konkreetseesse ajaloolisse olukorda. Näiteks hiljuti tegi ta 11. klassi õpilastega ajalootunnis läbi rüütelkondade nõupidamise 1802. aastal, kus arutati, kas Eestis tuleks pärisorjus kaotada või mitte. Kui jah, siis mis tingimustel.

„Õpilased said mängida aadlikke, aga varem oleme ka talupoegi mänginud,“ märgib õpetaja Kuslap, kes kaasab õpilasi aruteludesse, esitades intrigeerivaid väiteid, mis panevad õppijaid mõtlema ja oma arvamust väljendama, mitte ei ütle vastuseid ette. Näiteks kasvõi Prantsuse revolutsiooni põhjuste kohta.

Samuti tekitab küsimusi ja arutelu Eesti rahvuslik ärkamine ja rahvuse käsitlus laiemalt. Mis on rahvus? Ameeriklastel seostub see ennekõike maa, riigi ja poliitikaga – neid seob riik, aga meid mitte, sest meie rahvus ja kultuur on palju vanemad kui meie riik.

„Peame ajalugu teadma, et saada maailmas eksisteerivatest erinevustest aru,“ nendib õpetaja Kuslap. „Mõlemad õppeained on väga vajalikud ja mõlemad meeldivad mulle.“



Poliitikahuvilise Reesi Kuslapi klassi seinal ripuvad mõistagi maailma poliitilised kaardid. Foto: Heiki Raudla



## Tänapäevane õpetamismeetod

Reesi Kuslap on pälvinud tunnustust selle eest, et ta on loonud oma õpilastele õppimiseks innustava keskkonna, kus mõistetakse, milleks õpitakse; ta inspireerib õpilasi paremaks inimeseks saama ja talle on oluline oma õpilastele kaasa anda enam kui vaid õpikutarkus. Ta toetab õpilaste aktiivsust ja isetegemise püüdu.

Tema tunnid on tõised ning õppeprotsessi on kaasatud kõik õpilased, hoolimata sellest, et klassis õpib 34 õpilast. Ta kasutab enamasti rühmatöö võtteid, kus igaüks peab olema aktiivne. Näiteks mälumäng tunni alguses eelnevalt õpitu meeldetuletamiseks, julgustades neid, kes seda vajavad.

Tihtiilugu kurdetakse, et noored ei tunne poliitika vastu huvi ega saa sellest aru. Õpetaja Kuslap aga ütleb, et kõik oleneb sellest, kuidas noori õpetada: „Ma ei pea loenguid, teen ülesandeid ja rollimänge – Kuldvillakut, Aliast ja muid õppemänge, lahendame ristsõnu... Tuleb õpetada nii, et õpilane oleks tunnis aktiivne.“

Talle meeldivad n-õ käed-külge-ülesanded, mistõttu kutsutakse teda lõika-ja-kleebi-õpetajaks. Tuleme tagasi rahvusliku ärkamisaja juurde. „Me kuulasime tunni alguses sissejuhatuses laulu „Sind surmani“. Seejärel tegelesime juba rahvusliku ärkamisajaga. Kirjutasin õpikust välja 14 lauset, poolitasin need kaheks osaks ja lõikasin need välja. Õpilased pidid lause algused ja lõpud kokku viima. Seejärel koostasid nad küsimusi, küsisid neid üksteiselt ja tunni lõpus vaatasid samal teemal õppevideot,“ räägib ta.

Ta kasutab tundides palju videoülesandeid ja digitaalseid keskkondi. Tema hinnangul on oluline mitmekesine ja innustav keskkond, kus õpitakse ja õpetatakse tõhusalt erinevaid vahendeid kasutades. Talle meeldib vaheldusrikkus.

„Kui õpilased on tegevuses, hakkavad nad õppima ja saavad teadmisi. Mida rohkem nad millegi kohta teavad, seda rohkem hakkab see neile huvi pakkuma,“ selgitab ta. „Valmistan tunde ette mõttega, et ka mul endal oleks põnev. Mõnes mõttes on hea, et ma pole ülikoolis ajalugu õppinud – et mu teadmised pole õpilaste teadmistest nii palju suuremad – ja ma oskan hästi ennast panna õpilase olukorda. Loon keskkonna, et nad saaksid õppida. Ühiskonnaõpetuses tahan rohkem seletada, sest olen suur poliitikahuviline.“

Õpilaste tagasiside on kinnitanud, et need meetodid ongi efektiivsed, kui õpitakse ühte asja aktiivõppe meetodite kaudu mitut moodi – siis jääb kõige paremini meelde. Õpetaja Kuslap tahab, et see, mida ta õpetab, jõuaks kõikide õpilasteni, mitte ainult esimeste ridadeni. Või siis nendeni, kes suudavad rohkem fakte meelde jätta.



Õpetajate meeleavaldusel Toompeal 2022. aasta sügisel. Foto: Robin Roots/Õhtuleht/Scapix Baltics

Ta mõnab, et Eestis on õpetajal suur autonoomia, aga et see autonoomia õpetamisel ka efektiivne oleks, peab õpetaja olema haritud. „Meie probleem ei ole praegu mitte niivõrd autonoomia, vaid kvalifitseeritud õpetajate puudus,“ märgib ta.

## 21. sajandi oskused

Viimsi gümnaasium on keskendunud 21. sajandi oskuste arendamisele. Reesi Kuslap on kujundanud õpikeskkonna nii klassiruumis kui ka väljaspool õppija vajadustest ja eesmärkidest lähtuvalt. Ta seisab kindlalt selle eest, et tuleviku võtmeoskused oleks kõikide õppijate jaoks mõistetavad ja tähenduslikud. Tulemuseks on mitmekesine, innovaatiline ja innustav õpikeskkond, kus tuntakse end turvaliselt ja tegevustesse kaasahaaratuna ning areneb õpilaste ettevõtlikkus ja loovus.

Tema eesmärk on kujundada ennast juhtivad, vastutustundlikud, mõistlikud, mõistvad ja oma võimeid realiseerivad Eesti riigi kodanikud. Tal on omapärane tundlikkus tulevikuvajaduste suhtes, tal on tugev isiklik vastutustunne ja ta on eeskujuks paljudele, võttes eestvedaja rolli õpetaja maine kujundamisel. Ta on parimal moel kriitiline ka iseenda tegevuse suhtes ja lahendab olukordi mõistuse häälega, samas hea huumorisoonega, pöörates tähelepanu heale. Usume, et ta tõesti loob paremat ühiskonda enda ümber nende väärtuste ja tõekspidamistega, mille eest seisab.

21. sajandi oskused võtab ta kokku sõnadega „koostöö“, „suhtlemisoskused“, „enesetõhusus“, „kriitiline mõtlemine“, „loovus“ ja „ettevõtlikkus“. Viimsi gümnaasiumis on 12. klassi lõpus koolieksam asemel küpsuseksam, kus õpilane võtab näiteks pileti märksõnaga „koostöö“. Ta peab kaheksa minuti jooksul rääkima, kuidas ta on koolis koostööd arendanud. Selleks on erinevad meetodid, näiteks külalislektorite kuulamine ja kuuldu kirjalik analüüsimine.

„Õpilased peavad tegema 15 lektorianalüüsi kolme aasta jooksul,“ märgib õpetaja Kuslap. „Teiseks peavad nad käima igal aastal neli tundi kellegi töövarjuks. Kolme aasta jooksul peavad nad kaheksa tundi tegema vabatahtlikku tööd enda valitud organisatsioonis. Meil on ka enastjuhtiva õppija tund, kus paneme rõhku koostöö- ja esinemisoskustele. Kogu kool on võtnud 21. sajandi suuna ja selle praktiseerimine läheb järjest tõhusamaks.“

### 320 õpilast

Seda on Reesi Kuslapi hinnangul liiga palju. Kõikide õpilaste nimesid ja nägusid ei suuda ta kokku viia, selleks on istumisplaanid ja korrektse kõnetamise huvides peavad kõik õpilased istuma õigel kohal. „Muidugi tahaksin, et mu klassid oleksid väiksemad, aga mulle meeldib sellegipoolest siin koolis töötada, sest siin on hea töökeskkond ja muid plusse,“ ütleb Reesi Kuslap, kes on ka 17 õpilasest koosneva grupi mentor. „Neid 17 õpilast tean isiklikult, aga ülejäänutele annan parima, mida saan ettenähtud aja jooksul anda.“



### Räpp

„Olen ise endale selle kuvandi loonud,“ ütleb ta. „See tuleb mu muusikalisest taustast, olen käinud muusikakoolis ja laulupidudel kooris laulnud. Luuletused on ka meeldinud.“

Viimsi gümnaasiumi lõpuaktusel abiturientidele räppimas koos Genka ja lapsevanemaga.  
Foto: erakogu

Räppimine, haridusest ja ajaloo st Luuletuste kirjutamine tuli tema sõnul koos õpetajaametiga. Praeguseks on ta teinud oma poolsada räppi, osa on kuulsaks saanud, osa on isiklikumad ja tehtud sõpradele, aga on ka tellimustõid. Näiteks Anija vallavanem helistas staadioni avamise eel ja ütles, et Reesi, sina oled räppiv õpetaja, tule tee meile staadioniräpp ka! Ausambaräppi ja emakeelepäeva-räppi on ka tehtud. Ka riigikogu ees, kui kutsuti riigikogulasi õpetajateks.

*Heiki Raudla*

## **Reesi Kuslap**

Sündinud 1. jaanuaril 1990 Kuusalu vallas Pärಿಸpea külas

2009 Loxsa 1. keskkool

2012 Tallinna ülikool, riigiteadused (BA)

2019 Tallinna ülikool, ajaloo- ja ühiskonnaõpetuse õpetaja eriala  
(*cum laude*) (MA)

2016 programm „Noored kooli“

Reesi Kuslap on pärast ülikooli lõpetamist töötanud riigiametniku ja jalgpallitreenerina. Kümme aastat tagasi sai temast programmi „Noored kooli“ vahendusel Kehra kooli ajaloo- ja ühiskonnaõpetaja. Ta on ajaloo ainedidaktik programmis „Noored kooli“. Ta võtab õpetajaametit südamega ning soovib näidata selle ameti võlu ja valu nii koolimajas sees kui ka väljaspool. Ta paneb noortele õpetajatele südamele, et nad end läbi ei põletaks. Ta on loonud oma brändi – räppiv õpetaja Reesi.

*Aasta kutseõpetaja 2022*

*Hariduspreemia silmapaistva tegevuse eest  
õpilaste individuaalse arengu toetamisel ja  
3D kunstnik-kujundaja eriala õppimist  
soodustava keskkonna loomisel*

Siim Soonsein



Foto: Christian Johannes Kask

## TULEVIKU KIRJAOSKUSE ÕPETAJA

Pärnu kontserdimajas aasta õpetaja galal astus parima kutseõpetaja tiitli väljakuulutamise järel lavale pika patsiga noormees – Siim Soonsein Tartu kunstikoolist. Joosepi kaju andis talle üle veidi lühema patsiga noormees, Soonsein õpilane Marco Neeme.

Laureaadiitiitliga pärjatud Soonsein tänas oma nooremaid kolleege – õpilasi, kes on kiirelt valmis liikuva rongi peale hüppama, kui õpetajal tekib mõni väikmõte. 3D kunstnik-kujundaja eriala, mille õppimist ja arendamist Siim Soonsein juhib, valmistabki ette tegijaid tulevikku kihutavale rongile. Lõpetajaid vajatakse üha enam videomängude maailmas, filminduses, muusikavideote loomisel, moekunstis, arhitektuuris, kinnisvaraäris, visuaalmeedias, virtuaal- ja liitreaalsuse arenduses ja paljudes muudes kohtades. Ka maailmas laineid löönud videomängu „Disco Elysiumi“ loomisest võttis osa selle eriala vilistlasi.

„3D modelleerimise oskus on tuleviku, võiks öelda isegi oleviku kirjaoskus,“ arvab Siim Soonsein.

Tartu kunstikooli 3D eriala Aparaaditehases asuvates ruumides võimsate arvutite taga tudeerimas põnevate nimedega õppeaineid (3D modelleerimine, valgustamine-varjundamine, digivoolimine, renderdamine jpm) pole aga sugugi ainult (patsiga) noormehed, vaid neiuiki.

Siim Soonsein õpetab ja tegutseb Tartu kunstikoolis üheteistkümnendat aastat. Õpetajatööle sattus ta väikese ringiga. Autodisaineri tulevikust unistanud noormees õppis algul hoopis Tallinna tehnikaülikoolis (TTÜ) inseneriks.

Huvi 3D maailma vastu tuligi TTÜ õpingute ajal, kui ta 2005. aastal tutvus Solid Edge tarkvaraga ja oli suures vaimustuses sellest, kuidas kolmemõõtmelisi objekte saab virtuaalselt kujutada.

„Minust saigi fanaatik, asutasime koos tollaegse sõbra ja kolleegiga MTÜ CADfoorum, et hakata koondama valdkonna entusiaste,“ meenutab Soonsein.

Siis avastas ta endas soovi juhendada-õpetada, liitus „Noored kooli“ programiga ning suunati matemaatikat õpetama Eestimaa südamesse Vodja kooli ehk Rocca al Mare kooli individuaalõppekeskusesse, kus õpivad lapsed, kes vajavad individuaalsemat lähenemist.

Kooli kõrvalt töötas ta väikese koormusega koos kahe sõbraga loodud inseneribüroos ja üritas jätkata TTÜ-s magistriõpinguid. Kiirus läks väga suureks.

### **Skeenesse sisse elanud**

Elu ja saatust muutvaks käiguks sai osalemine Tallinnas ühel tootearenduse häkatonil – üritusel, kus saavad kokku need, kellel on idee või probleem, ja need, kes soovivad probleeme lahendada. Koos proovitakse jõuda prototüübini.

Soonseinale pakkus huvi kunstniku ja leiutaja Kadi Pajupuu idee reguleeritavate piivahedega kangasoast ning ta liitus selle tiimiga. Kampa lõi veel kolm noort inseneri. Kuna üritus oli ühepäevane, siis polnud eesmärgiks töötava prototüübi loomine, vaid võimaliku lahenduse väljapakkumine. Soonsein lõi esitluse tarbeks lahendusest fotorealistlikud pildid. Kadi Pajupuu, saades teada, et noormees on Tartusse kolimas, rääkis talle peatselt avatavast 3D erialast, soovitas võtta ühendust Tartu kunstikooliga, et äkki leiab seal rakendust. Esimese hooga saatis Soonsein kirja Tartu kõrgemasse kunstikooli (praegune Pallas), kuid juhatati sealt õige otsa peale.

2011. aasta sügisest saigi Soonseinast vastsel erialal 3D (maht)modelleerimise ja tehnilise joonestamise õpetaja, hiljem lisandusid kursusejuhendamine ja neli aastat tagasi 3D eriala juhtimine.



Sõit Riia *game jam*'ile 2019. aasta sügisel koos tolleaegsete esmakursuslastega (tänavuste koolilõpetajatega). Siim Soonsein, Märt Luigujõe, Dominik Laantee, Marco Neeme, Janno Joosep Mathias Malmre. Foto: Siim Soonsein

„Mind hakkaski videomängude loomine tõsisemalt huvitama alles siis, kui 3D eriala üle võtsin ja õpilased Riiga esimesele *game jam*’ile viisin,“ lausub Siim Soonsein. „Seal oli ka näiteks Marco Neeme, kes oli Tartu kunstikoolis tudeerinud alles neli nädalat. Pärast seda üritust otsustasin end ka ise mänguarenduse vallas harida ja astusin Tallinna ülikooli magistriõppesse digitaalsete õpimängude õppekavale. Praeguseks on jäänud veel magistritöö kirjutada. Tänu oma koolitööle ja ka õpingutele ülikoolis on mul nii Eestis kui välismaal tekkinud päris suur kontaktide võrgustik, kellega ma suhtlen pidevalt.“

Kui kuskil midagi toimub, jõuab see info alati ka Soonseinani ja ta püüab kõigesse kaasata oma õpilasi. Käib koos õpilastega regulaarselt mänguarendusüritustel ning kutsub valdkonna spetsialiste esmakursuslastele oma tööst rääkima.

„Siim pingutab selle nimel, et õpilastel oleks inspireerivaid kohtumisi valdkonna praktikute ja tööandjatega, toob nad kooli,“ kiidab Tartu kunstikooli direktor Kadi Kreis. „Suunab dialoogi õpilaste ja töömaailma vahel, osaleb koos õpilastega erinevatel häkatonidel. Seal osalemist arvestatakse õppetöö osana. Ta on loonud erialal õppimist toetava keskkonna, õpilased tahavad õppida.“

3D erialale õppima tulijad enamasti ise mängivadki mängu. Aga vastuvõtukomisjon ei küsi, mis mängu viimati mängisid, vaid näiteks, mis raamatut lugesid või kes on sinu lemmikkunstnik.

„Kui sul joonistamise või maalimise vastu huvi pole, siis see paistab kohe välja,“ nendib Soonsein. „Mänguarendusüritustel on näha, et väga paljudel tiimidel ei ole 3D kunstnikke sellisel kujul, nagu meie koolitame. Meie õpilaste osalusega tiimide loodud mängud on saanud kiitust ka just hea kunstilise taseme eest. Tartu kunstikoolis on pikk kunstihariduse traditsioon, meil on väga kogenud kunstiõpetajad, paljud neist õpetavad lisaks ka Pallase tudengeid.“

Samas sisseastumisel ei vaata me ainult kandidaadi kunstialast huvi, vaid ka hoiakut teatud tänapäeval vajalike oskuste omandamise suhtes. Nagu näiteks tahet ja valmisolekut arendamiseks loovust, probleemide lahendamise ja koostööoskust. Sisseastumisülesanne on niimoodi üles ehitatud, et proovitakse kätte saada just need inimesed, kellel on eeldused tuleviku tööturul vajalikke oskusi omandada. Me soovime näha, kuidas kandidaat mõtleb, kuidas ta töötab.”

Direktori ja kolleegide hinnangul on Siim Soonsein empaatiline märkaja, kes innustab õpilasi keskenduma oma huvidele. Alati õpilastele olemas ja nendega kaasas. Tema kursusel õpivad koos muukeelsed ja erivajadustega õppijad ning andekad. Kõigile jagub tuge. Siim usaldab oma õpilasi, suunates neid võtma vastutust ja andes pingutust nõudvaid, kuid põnevaid väljakutseid.





Siim Soonsein koos õpilase Paula Pokineniga välispraktikal Küprosel Nicosias 2021 sügisel. Foto: Paula Pokinen

## Kui raske on noore hinge pugeda ja kas see alati õnnestub?

„Õpilased on minu jaoks kolleegid, ma ei ole nendest kuidagi üle,“ vastab Siim Soonsein. „Olen päris hästi kursis sellega, mis noorte maailmas toimub, millist muusikat nad kuulavad, mis mängivad, mida veel vabal ajal teevad, sealhulgas ka halbu asju. Tunnen, et kuni töotan koos noortega, jään ise ka nooreks.

Proovin inspireerida noori selle kaudu, mida ma ise teen. Mul on samad huvid, kutsun õpilasi kaasa ja nad tulevadki.“

Soonsein tunnistab, et raskem on tegeleda noortega, kellel on nii suured elumured, et õppimine on jäänud tagaplaanile. Õnneks on abiks kooli sotsiaalpedagoogid, kes aitavad neil taas rajale saada. Koostöine kultuur ongi kunstikoolile igapäevaselt omane.

„Kunstikooli satub natuke tundlikumaid inimesi,“ märgib Soonsein. „Paljud on olnud kiusatud põhikoolis. Tulevad siia ja imestavad, et ka teistmoodi on võimalik. Meil ei ole kiusamist. Noored on väga erinevad ja aktsepteerivad ise ka teistsuguseid.“

## Disainmõtlemine ja tiimikootsing<sup>77</sup>

Tartu kunstikoolis on oluline õppe osa disainmõtlemise arendamine.

Loova ja kasutajakeskse probleemide lahendamise viisi õppimisega valmistatakse õpilasi ette tööteks, kus tuleb klientide muredele lahendusi leida.

„Kui klient ütleb, et tal on teatud probleem või mure ja pakub ise lahendusi, siis see ei pruugi olla õige lahendus, sest võib leida veel midagi paremat,“ selgitab Soonsein. „Et sellest aru saada, tuleb probleemi endaga tööd teha, enne kui hakkad asja lahendama. Vahel ütleb õpilane, et tal on üks idee, ja asub kohe tegutsema. Aga mitte üks, vaid kaksikümmend ideed peab olema! Sellist lahendamist on rohkem vaja, ei pea kohe rabistades hakkama seda nii-öelda nähtavat tööd tegema.“

<sup>77</sup> Meeskonna arengutreening, ingl *team coaching* (<https://et.wikipedia.org/wiki/Kootsing>) – toim.

Tartu kunstikoolis on esimesel kursusel kaks juhendajat, kes kasutavad tiimikoostingu tööriistu ja lähenemist. Kohtumised kestavad neli tundi ja toimuvad esimesel aastal korra nädalas, hiljem veidi harvem. Enam-vähem on kujunenud suunised, millistele teemadele igal semestril fokuseeritakse, aga sisu on üldiselt vaba ja juhendajate endi otsustada vastavalt grupis toimuvale dünaamikale.

„Eriti esimesel aastal on töö grupiga väga energiamahukas ja nõuab palju tähelepanu, seepärast on ka kaks juhendajat. Kui üks väsib korra ära või ei oska olukorda lahendada, sekkub teine aktiivsemalt,“ tähendab Soonsein. „Vahel mõned noored ei klapi kohe üldse omavahel. Näiteks väga suure erivajadusega inimene ei pruugi teistega sobida ja seda ei saagi võib-olla parandada. Aga me peame õppima aktsepteerima, et on erinevaid inimesi.“

Soonseina sõnul on kursuse juhendajale kõige olulisem kuulamise oskus. Kõigepealt laseb ta õpilastel rääkida. Juhendaja ei saa õpetada, mis on õige ja mis vale, saab vaid jagada enda kogemusi, et õpilased teeks ise järeldused. Aga õppimine on ka kollektiivne – õpetajal ei ole ju kogemusi kõiges ja vahel võivad hoopis õpilased üksteist ja õpetajat ennast õpetada mingites asjades, neil on omad kogemused.

„Ma ise usun sellesse ja mulle meeldib niimoodi töötada,“ ütleb Soonsein.

„Kui on uus grupp, siis esmalt peab tekkima usaldus. Mängime, lahutame meelt, et nad hakkaks omavahel suhtlema. Alguses inimesed kardavad ennast väljendada, sest arvavad, et teevad midagi valesti. Minu arust tulebki valesti teha, sest muidu sa ei õpi. Selline on ka minu enda kogemus.“

3D modelleerimise ja tootearenduse õpetajana seob Siim Soonsein tehnoloogia ja loovuse. Enamik õppest on seotud reaalsete projektidega, et kujundada õpilastes ettevõtlikkust ja viia neid kurssi reaalse tööeluga.

Osaletud on näiteks Futuruumi keemia põgenemistoa loomisel, korra aastas käiakse Väimelas Tsentris Lõuna-Eesti väiketootjate püstitatud ülesandeid lahendamaks. Külalisõpetajad – oma valdkonna spetsialistid – käivad viiepäevaseid töötubasid läbi viimas.

„Praktiliste võimaluste leidmisega õpilastele on viimasel ajal palju paremaks läinud,“ kiidab Soonsein. „Kahjuks on meil ikkagi liiga palju inimesi, kes lõpetavad kooli ära ja lähevad burksi müüma või baari tööle. Ka kooliajal teeb osa õpilasi oma arengu palju keerulisemaks, minnes tööle. Alati pole see põhjendatud, tahetakse vaid rohkem raha saada. Baaris töötamine rikub minu arust kõik ära. Ütlen neile, et õpi veel mõned aastad ja saad kümnekordse palga, selle asemel et praegu nelja euro eest tunnis rabeleda.“

## **Koostöö haridustasemetel vahel**

Siim Soonsein peab tähtsaks ka koostööd põhikoolide ja gümnaasiumidega. 2021. aastal algatas ta tasuta 3D töötoad põhikoolidele, et toetada kunsti- ja tehnoloogiaõpetajaid distantsõppel ning tutvustada noortele 3D võimalusi.

„Selle lühikursuse puhul oleme ise palju asju ette ära teinud, et õpilane saaks 90-minutilise kursuse jooksul visuaalselt kena, kuid siiski unikaalse tulemuse ja eduelamuse,“ ütleb Soonsein. Pakutakse ka 45-minutilise varianti.

Gümnaasiumidele korraldatakse kolmandat aastat disaini- ja kunstivaldkonna valikkursuseid. Tartu koolid saavad osaleda ka kohapeal, kaugemalt nurga rahvas veebi kaudu.

Kõige uuem ettevõtmine, mille eestvedaja on Siim Soonsein, on aga „Klass+“ projekt, kus koostöös erinevate haridustasemetega arendatakse virtuaalreaalsuse ning mänguarenduse elementide rakendamist õppetöös.

„Proovime kolme kooli – Tartu kunstikooli, Tartu Tamme gümnaasiumi ja Tartu Herbert Masingu kooli õpetajatega leida võimalusi õppetöös mängumootoreid kasutada, näiteks matemaatika, keele ja ajaloo õpetamiseks,“ selgitab Soonsein. „Näiteks Masingu kooli inglise keele õpetajad loovad erivajadustega lastele virtuaalreaalse õpiruumi, kus nad saavad virtuaalselt ruumides ringi käia ja sõnavara õppida. Valminud õpiobjektid lisatakse E-koolikotti.“

Võnnu kool on testija ja huvitatud lahenduste kasutamisest. Kapitais võimsaid arvuteid ning virtuaalreaalsusseadmeid hakkab reisima mööda partnerkoole, neid saab laenutada.

## **Kas mäng on väikese inimese töö, nagu laulis kunagi Ivo Linna?**

„Ma olen õpilastele öelnud, et meie töö ongi mäng. Seega suurte inimeste töö võib ka mäng olla,“ muheleb Siim Soonsein. „Olen mõelnud sedagi, et teekski ainult mängu ja et aitab igasugustest koosolekutest ja kooli olmeprobleemidest. Aga kool on andnud mulle võimaluse tehagi erinevaid asju, ise pidevalt uusi asju juurde õppida, suhelda paljude erinevate inimestega. Tegelikult ongi mul oma kahe Tallinna ülikooli kaastudengiga väike mitteametlik mängustuudio Box of Denial ja me teemegi koos mängu muude toimetuste kõrvalt. Õpilastele tuleb see aga kõik ringiga tagasi – jälle üks valdkond, kus ma saan neile jagada oma isiklikku kogemust.“

Siim Soonsein kinnitab, et on õnnega koos, sest tal on tegelikult hästi palju vabadust. „Koolijuht on suutnud kooli niimoodi tööle panna, et igapäev on palju vabadust ja samas oleme suunatud sellele, et kool kogu aeg areneks. Nelja-

kümnes eluaasta läheneb ja tehnoloogia areneb nii kiiresti, et mul on vahel tunne, et hoian kihutava rongi uksest kinni. Aga pole veel nii vana, et tuleks lahti lasta. Ma ei taha siit koolist ära minna. Kui ma olen nii vana, et minuga ei ole õppetöös enam midagi peale hakata, siis tulen siia põrandahooldusroboteid opereerima, aga võib-olla selleks ajaks ei ole sedagi vaja teha. Tehisintellekti tulekuga ju paljud töökohad kaovad. Ka meie töö muutub. Hoiame end kursis uute tehnoloogiliste võimalustega ja kohaneme. Ja et õpilasi õpetada, peame olema tippude lähedal, kes juba kasutavad neid võimalusi, neid tippe kaasama või vähemalt kogu aeg teadvustama, kus see tipp asub.“

*Sirje Pärismaa*



Suvevaheajal elab ja toimetab Siim Soonsein maakodus. Foto: Huyhn Du Minh Pham

## **Siim Soonsein**

Sündinud 23. oktoobril 1983 Tartus

2002 Väandra gümnaasium

2008 Tallinna tehnikaülikool, tootarendus (BSc)

2020 Tallinna ülikool, digitaalsed õpimängud (MSc omandamisel)

Aastatel 2005–2018 on Siim Soonsein töötanud erinevates ettevõtetes mehaanika-insenerina (Elcoteq Tallinn AS, JFV Design OÜ, SmartDesign OÜ, Wazombi Labs OÜ). Koolis töötamist alustas 2009. aastal Rocca al Mare kooli Vodja IÕK matemaatikaõpetajana ja alates 2011. aastast on Tartu kunstikooli kutseõpetaja. Alates 2008 gutseb ka CADfoorum MTÜ-s koolitajana.

*Aasta huvialaõpetaja 2022*

*Hariduspreemia silmapaistva tegevuse eest  
õpilaste mitmekülgse ja individuaalse arengu  
toetamisel muusikahariduse valdkonnas*

Sander Tamm



Foto: Christian Johannes Kask

## POISTEKOORI ETTE VÄGEVA KULTUURIKIHIGA

Kui Tartu Poistekoori pikaajaline dirigent Undel Kokk kutsus 2011. aastal esimest korda koori vilistlast Sander Tamme dirigendiks, vastas noormees eitavalt. Ta oli just lõpetamas Georg Otsa nimelist Tallinna muusikakooli dirigeerimise erialal, valmistus astuma Eesti muusika- ja teatriakadeemiasse ning pidas end veel nii kaaluka ameti jaoks liiga nooreks ja väheküpseks.

„Mul poleks olnud lastele midagi pakkuda, polnud kontaktvõrgustikku ning ahvatlusigi oli liiga palju,“ meenutab Tamm.

Otsus esmalt ise veel õppida oli õige. Muusikaakadeemias võttis Tamm rõõmuga vastu kõik pakutu, leidis õppimise kõrvalt põnevaid lisategevusi ja sai kogemusi rohkem, kui oskas unistada.

„Tõnu Kaljuste võttis mu oma õpilaseks, see oli väga rikastav periood,“ räägib Sander Tamm. Maestro läbis tudengitega sama repertuaari, mida on ise aegade jooksul juhatanud, ja andis kohe võimalusi oskusi praktiseerida: saatis dirigendihakatised Eesti Filharmoonia Kammerkoori ette ja Nargenfestivalile oopereid tegema. 2015. aasta lõpus palus Kaljuste parajasti Londonis viibiva Tamme abi Briti baritoni Peter Brathwaite'i ettevalmistamisel Hennessy uusaastakontserdil eestikeelse „Kauges külas“ esitamiseks.

„Kogusin Tallinnas elades vägeva kultuurikihi,“ sõnab Tamm.

Ettevõtliku ja energilise inimesena tegeles ta lisaks erinevate kooride juhatamisele ka muusikaproduksiooniga. Kutsus Eestisse nimekaid artiste, tegi kontserdikavasid, meistrkursusi, projektkoore, otsis ideedele rahastust. Eneselegi ootamatult väga edukalt.

„Tahtsin järjest suuremaid projekte teha ja lõpetada muusikaakadeemia võimsa pauguga,“ muheleb Tamm. Ta kutsuski autorikontserdiks ja meistrkursuseks Eestisse Ameerika helilooja ja dirigendi Eric Whitacre, kelle mäenedžeriga kohtumisel sai Royal Albert Hallis kaasa elada samal ajal harjutanud The King's Singersile.

„Vägev asi, millest seltskonnas rääkida,“ ütleb Tamm. Ent nii mastaapse projekti juhtimine ei jätnud 22-aastasele noormehel palju aega kooliõpingutele keskenduda. Muusikaakadeemia lõpetamine lükkus poole aasta võrra edasi ja seetõttu muutus kehtetuks kutse Cambridge'i The Sidney Sussexi kolledžisse.



Sander Tamm (paremal) ja Eric Whitacre. Foto: MTÜ Stainless



Tamm 2013. aastal pärast EMTA lõpetamist.  
Foto: Valdur Rosenvald

## Tutvus Hiina koorieluga

Hinges oli endiselt soov töötada Inglismaa klassikaliste poistekooridega. Tamm sattus 2015. aastal lugema Briti kooriühingu töökuulutust, läbis tiheda konkursi ja läkitati aastateks Suurbritanniast Hiinasse Hangzhousse looma poistekoorikooli. Õppetöö toimus Londonis asuva The Westminster Abbey poistekoorikooli õppekava järgi.

The Hangzhou Boys' Choir kolmanda tegevusaasta lõpus pöördus Sanderi poole taas Tartu Poistekoori dirigent Undel Kokk palvega naasta Eestisse ning võtta üle koori juhtimine. Nüüd tundis Tamm, et on selleks ametiks piisavalt küps. Ühtlasi oli Sanderit juba pikemat aega vaevanud koduigatsus. 2018. aastal alustas ta õlg õla kõrval tööd kogunud dirigendi ja muusikaõpetaja, laulupidude üldjuhi Annelii Traksiga, kes juhatas poistekoori juba siis, kui Tamm seal laulma hakkas.

Traks on noore kolleegi arenguga igati rahul: „Eelnevad kogemused Inglismaa ja Hiina poistekooridega on Sanderit õpetanud vanadele kooridele kohaselt suhtuma õpilastesse suure lugupidamisega. Seal austatakse õpilasi väga. Meie kipume unustama, et oleme võrdsed partnerid ja et astudes õpilasele kaks sammu lähemale, tuleb too omakorda õpetajale kolm sammu vastu. Laulupoisid oskavad seda suhtumist hinnata ning austus on vastastikune. Sander on mentoriks ja suureks eeskujuks poistele meheks kasvamise teel.“



Hangzhou Chong Weng Elementary Schooli noored koorilauljad 2017. aastal.  
Foto: erakogu



Tartu Poistekoor tegutseb Tartu Karlova kooli koorikooli all. Sander Tamme kunagised õpetajad võtsid noore kolleegi soojalt vastu ja jagasid ka nõuandeid.

„Algul oli minu tegevuse üle üsna suur kontroll. Võib-olla kardeti, et hakkab kooris kardinaalseid muudatusi tegema või siis Hiina diktatuuri juurutama,“ muigab Tamm.

Kirvega traditsioonide kallale pole ta läinud. Eesti ühe vanima (loodud 1961) kontsertpoistekoori repertuaaris on läbi aegade olnud nüüdisaja kooriloomingu paremik ja maailmaklassika, esitatud on suurvorme, kantud koostöös Vanemuise teatriga ette oopereid, muusikale, üles astunud koos popartistidega, osaletud edukalt kodu- ja välismaistel mainekatel konkurssidel, telesaadetes. Sama liini ka jätkatakse.

Muutunud pole ka töökorraldus – klassikalise poistesegakoori töö aluseks on hääleseade-, solfedžo-, muusikalootunnid, instrumendiõpe.

### **Kõrghetked argipäeva**

Iga koori tipp hetked on laval ja Tartu Poistekoor astub mõnikümmend korda aastas publiku ette. Kuid noor dirigent püüab ka prooviperioodi teha eriliseks ja tuua sinna kõrghetki, mis poistele kogu eluks meelde jäävad. Ta korraldab põnevaid kohtumisi muusikavaldkonna tipptegijatega. Näiteks said poisid võimaluse osaleda Eesti Filharmoonia Kammerkoori proovis, istuda lauljate keskel ja jälgida, kuidas professionaalid harjutavad. Kammerkoor tuli poistele Karlova kooli isegi privaatkonserti andma.

Peterburi-reisil oli poistel võimalus lisaks kontsertidele piiluda maineka Glinka koorikolledži poistekoori köögipoolele.

Inspireeriv oli kohtumine dirigent Risto Joostiga, kellega poisid said vabas vormis muusikast ja muusikuks kasvamisest vestelda.

Sander Tamm on tähele pannud, kuidas sellised kohtumised rikastavad poiste sõnavara ja arendavad suhtumist muusikasse.

Augustikuistes laululaagrites saavad poisid omavahel tuttavaks lauldes, sportides, suheldes, töötubades tantsu, kella- ja trummimängu õppides.

Tamme üks tähtsaid sihte on näidata poistele elu ja erinevaid võimalusi. Kõigist ei saa ju professionaalseid muusikuid. Ta saadab oma õpilasi eri asutustesse töövarjuks, et aidata poisse liikuda oma unistuse poole. Muusikaga seotud on ju paljud valdkonnad, igaüks ei peagi püünele pürgima. Hiljuti käidi raadiotööga tutvust tegemas, poisid said klippe peale lugeda ja kogada, kui laiu võimalusi

pakub koolitatud hääli. Tamm ise alustas 2007. aastal Pereraadio hommiku-programmi saatejuhina ning on ka hiljem Inglismaal ja Hiinas raadioreklaame ja õppematerjale lugedes raha teeninud.

„Nad näevad, et poistekoor on nagu tsunft või võrgustik, meil on igal pool vilistlased, kunagised kooriliikmed, ja meid võetakse hea meelega vastu,“ räägib Tamm.

### **Kas noorel koorijuhil on poiste maailma kergem pääseda?**

„Artistina tunnetan ära, kuidas kellenigi jõuda,“ vastab Sander Tamm. „Uute lauljatega kohtudes teen kõigepealt hääleharjutusi, mis lähevad järjest raskemaks. On poisse, kes annavad kohe alla. Ja on neid, kes panevad lõpuni. Näen ära poiste vaimse stabiilsuse ja tean, kelle peale rasketel hetkedel loota, sest nad ei anna alla, vaid hakkavad vastupidamiseks strateegiaid looma. Esimese paari prooviga on selge, kes on kes. Siis panen nad isiksuste järgi kooritundides istuma ja annan iga kord vastavalt sellele ülesandeid.“

Kooriproovi oluline osa on suhtlus. Iga tunni eel ja järel ajab Tamm poistega juttu. Ta on suure lugemusega, õpib ülikoolis, leiab poistega vestluseks tänapäeva noorte huvidega haakuvaid teemasid ja näeb, mille peale keegi põlema läheb.

„Ka need, kes ei taha rääkida, vajavad mu tähelepanu ja ma üritan seda võimaldada,“ märgib Tamm.

Paljud laulupoisid on kõvad sportlased. Tamm vürtsitabki tunde sellega, et laseb poistel näiteks võrrelda, kui palju kaloreid kulub lauldes ja kui palju sportides. Räägitakse ka toitumise tähtsusest sporti tehes ja lauldes. Üheskoos kooripoistega jooksis dirigent XI Tartu linnamaratonil.

„Kui keegi käib võistlusel, siis uurin pärast, kuidas tal läks. Või kui keegi võtab endale koera, siis huvitun pereliikme käekäigust. Tunnen siirast huvi nende tegemiste vastu. See loob ühiseid hetki,“ sõnab Tamm. „Oluline on kombineerida poiste erinevaid harrastusi kooritööga. Saame minna jalkavõistlusele hümnid laulma või kohtume spordihoones profikorpalluritega, et kuulda, kuidas nad oma tööd teevad ja on oma meeskonna saadikuteks. Mõtleme, kuidas kuuldut üle kanda, et poisid oskaksid olla ka meie koori saadikud ja misjonärid. Koori esindavad nad ju ka siis, kui kannavad meie logodega riietusesemeid. Laulmine on meie poiste jaoks populaarne tegevus. Kuid tähtis on, et oskaksid oma vaimustust edasi kanda.“

Kooril on kindel aastakava, nii-öelda kohustuslikud kontserdid on pikalt ette teada. Et ei tekiks rutiini, jälgib Tamm, et igal sündmusel oleks püsipubliku jaoks mõni uus nüanss. Siis on endal toredam ja ka kontserdipublikul avastamisrõõmu.

Ta meenutab, et vahepeal sai palju koos popartistidega kontsertidel üles astunud, näiteks kolmel aastal koos NOËP-iga. Kui poistel vaimustus popist üle läheb, tuleb vahepeal neid ergutada kontrastsema repertuaariga ja pöörduda vanamuusikasse. Ja kui see enam tulemust ei anna, siis liikuda nüüdisaja muusikute juurde.

„Suvel valmistan alati hooaja kontsertide kavad ette, ent paar kuud enne esinemisi teen viimased täiendused. Seda vastavalt ilmale, ühiskonnaelus toimuvale, aga eelkõige iseenda tunnetusele. Olen hästi süsteemne ja järjepidev, seetõttu muutun kiiresti endast erinevate inimeste suhtes kärsituks. Küll aga võin öelda, et olen aja jooksul õppinud osavust ja leidlikkust, suunamaks meeskondi ühise eesmärgi nimel edukalt toimetama,“ kinnitab Tamm.

### **Olla nähtaval**

Sander Tamm võttis ka koori turundus- ja reklaamitegevuse kohe esimesel aastal hoogsalt käsile. Ta uuendas kodulehte, kuhu sai lisaks aktuaalsele infole üles ka koori käsikirjaline logiraamat, mida olid varem lugeda saanud vaid vähesed. Poistekoor muutus nähtavaks sotsiaalmeedia erinevatel platvormidel, Youtube'is, SoundCloudis. Marjaks kulusid ära teadmised, mida ta omandas Tartu ülikooli kultuurikorralduse magistrantuuris õppides.

„Paneme nähtavusele rõhku, aga mitte sellepärast, et peaksime ponnistama kõrgemale, kaugemale, kiiremini või tegema kõige rohkem. Pigem selleks, et tuua välja koori omanäolisus, kirevus, kvaliteet, eesrindlikkus, uuendusmeelsus ja loomingulisus,“ täheldab Tamm. „Püüame ennetada koori vastuvõtul küsimust, et mida te siin üldse teete. Tänaused lapsevanemad on minuealised ja nende teadmised Tartu Poistekoorist piirduvad heal juhul faktiga, et esindame linna ning reisime. Ka lasteaedades, kus käime uusi laulupoisse otsimas, vahetuvad töötajad, ja kui tekib küsimus, miks seitsmest huvikoolist peaks just meid uksest sisse laskma, siis hoides oma auditoriumit erinevate platvormide abil pidevas infoväljas näidetega Tartu Poistekoori aktiivsest kaasalöömisest ühiskonnaelus, eesti meestelaulu väärtustamisest, parima esitusega ning kõrge korraldustasemega kontsertidel osalemisest aitab hoida sidet ning usaldust. Oluline on, et kõik sõnastatud väärtused ei jääks pelgalt sõnadeks.“

Tartu Poistekooris on sel õppeaastal 76 lauljat. Kooris on ka linna teiste koolide lapsi, kes ei õpi Karlova koolis.

Sander Tamm meenutab, et tema ajal olid kooris eriliselt hoitud ja au sees noormehed, kes juba ülikooli jõudnud. Neid teretati isegi kättpidi.

„Mõtlesin tollal kurvastusega, et meie, nooremad, oleme ju ka olulised ja muut-singi nüüd selle tava ära,“ lausub Tamm. „Kõige tähtsamad on ikka põhikooli kutid. Kui nad häälmurdest tulevad, siis toetan nende arengut kooris. Ma ei pane

neid teiste ees üksi laulmisega piinlikusse olukorda. Kui häälemurde ajal tekib teineteise vastu usaldus, siis jäävad nad ka gümnaasiumis ja pärast seda meiega.“

Sander Tamm on veel ühte oma lapsepõlvkogemust dirigendina arvesse võtnud. Nimelt ei nautinud ta tegevusi väga suures seltskonnas – sinna hulka kuulus ka laulupeol osalemine.

„Kuigi töotan suurte kollektiividega, olen ma väga individualistlik inimene. Mulle meeldib üksinda toimetada ja ma vajan palju isiklikku aega,“ ütleb ta. „Seetõttu näen kollektiivis kohe ära, kes on mulle sarnaste omadustega. See võimaldab mul omakorda luua neid toetav õpiteekond ja -meetod, vältida tõrkeid seatud eesmärkide saavutamisel.“

## **Orkestri ees**

Sander Tamm töötab ka Tartu I muusikakoolis õppealajuhatajana, annab orkestritunde ja on kooli sümfoniettorkestri populaarsust kõvasti tõstnud.

Muusikakooli direktori Kaido Otsingu sõnul on Tamm empaatiline õpetaja, kes hoiab klassikalist muusikat erinevate koostöövormide kaudu au sees ja kombineerib popmuusikat klassikaga, viies muusikat kirikusse, suurtele kontserdilavadele, muuseumidesse, linnatänavale. Muusikakooli kontsertidest tehakse Tamme algatusel videosalvestusi ja otseülekandeid.

„Ta otsib täiust nii ettevalmistusprotsessis kui musitseerides,“ kirjeldab Kaido Otsing. „Seostab heliloomingut noortele huvipakkuvate teemade ja eluliste näidetega ning kasutab neile meelepäraseid vahendeid. Tema tundides on palju diskussioone ja esitlusi. Sanderi natuur on otsiv, spontaansus ja paindlikkus kirjeldavad tema tunde klassiruumis ja peaproove kontsertidel. Tema algatusel leidsid aset ka suvised õpivuilaagrid, mis tõid lapsed esimest korda kokku õppetööväliselt.“

Sander Tamme tee muusikas algaski lapsepõlves pilli puhudes. Nimelt arvas viiulit õppinud ema, et astmaatikust poja tervisele mõjuks hästi puhkpilliõpe. Toonane flöödiõpetaja Anneli Kuusk on nüüd Tammele heaks kolleegiks. Tema käe all saavutas Tamm mitukümmend konkursivõitu, ka rahvusvahelisel tasemel.

Teisest suurest harrastusest, võistlustantsust, tuli noormehel siiski loobuda, sest muusikakoolile lisandusid veel õhtused poistekooriproovid ja koormus läks liiga suureks.

„Tantsuõpetaja Hele Siilak ütleb siiani, et talle meeldib poistekoori kontsertidel näha, et tema õpetusest on midagi jäänud – minu sirge selg,“ muheleb Tamm.

Põhikooli järel Heino Elleri nimelisse muusikakooli astudes arvas Tamm, et dirigendiamet on glamuurne töö, seisad uhkelt koori ees, kõik vaatavad ja saad tähtis olla. Esimesel aastal oli ta üsna pettunud, kui õppekava keskendus ülekaalukalt muusikapedagoogika ainetele. Hääl murde tõttu ei meeldinud talle seegi, et tuli palju laulda. Aga kui saabus esimene võit üleriigilisel noorte dirigentide konkursil, sai Tamm hoo sisse. Läks kolmandal kursusel üle Tallinna Otsa-kooli ja läbis õpingud teistest aasta varem.

„Muusikud on emotsionaalsed inimesed ega ole tihti realistid tegevusi planeerides. Mina olen seda suutnud. Kui võtan sihi silme ette, teen selle ära,“ kinnitab Tamm.

Sihikindlalt on ta ikka midagi uut juurde õppinud. Kui kultuurikorralduse magistriõpe 2020. aastal läbi sai, tundis Tamm, et on viimaks oma tagalat kindlustanud, kui muusikutee peaks katkema.

Siiski otsustas ta õppimist akadeemilises sfääris jätkata. Mõlgutas mõtteid nii Aasia õpingutest kui ka strateegilisest juhtimisest ja valis teise variandi, sest kui tulevikus peaks tekkima soov teatrijuhiks kandideerida, võiks lisaks majasisestele oskustele (dirigeerimine ja flöödimäng) ka juhtimiskompetents olla.



Sander Tamm (ees paremal) Baltic Strings Festivali lõpetamisel 2022. aastal.  
Foto: Rasmus Kull

„Kogu aeg laiendan oma spektrit,“ sõnab ta ja meenutab, et ülikooli majandus-teaduskonda juhtimise erialale astudes päris komisjoni liige, kas ta näeb end viie aasta pärast ikka dirigendina. Esialgu häiris selline küsimuse püstitus – dirigendiamet pole ju lühiajaline, vaid töö aastakümneteks. Kuid töö sisu võib olla erinev. Võid olla väikse külakoori dirigent, aga kunagi ka Viini poistekoori dirigent.

„Saan oma erinevaid haridusi kombineerida ja oma kollektiividele lisandväärtust pakkuda,“ ütleb Tamm. „Kooriproovis olen spontaansus ise, aga väljaspool seda olen vägagi kalkuleeriv ja planeeriv.“

### **Millest unistate?**

„Maailmas võiks rahu olla,“ vastab Sander Tamm kiirelt.

„Aga elu on ju väga ilus. Poistekoor on tugev ja usaldusväärne koostööpartner muusikaorganisatsioonidele nii Eestis kui välismaal, interpreetidele ja heliloojatele. Meie koolil on uus maja, saali akustika ja õppetingimused on väga head. Seda sündmust on oodatud äraütlemata kaua. Unistame reisimisest, mis koroonaajal ära ununes. Loodame, et püsib Tartu linna stabiilne rahastus, mis võimaldab meil teha oma tööd maksimaalselt hästi.“

Avatud, kaasav ja julgustav lähenemine, usaldusväärne ja sõbralik õhkkond on märksõnadeks, iseloomustamaks organisatsiooni käitumismustrit, mille suunas püüan igal hooajal liikuda. Seejuures pean prioriteediks, et lauljad tuleksid endiselt proovi rõõmsa meele ja naeratava näoga ning lahkuksid sealt veelgi paremate, julgemate ning ühiskonna protsessides aktiivsemate osalejatena. Kõik on meie endi kättes!“

*Sirje Pärismaa*

## **Sander Tamm**

Sündinud 9. jaanuaril 1992 Pärnus

2008 Tartu Karlova gümnaasium

2008 Heino Elleri nimeline Tartu muusikakool, plokkflöödi ja flöödi eriala

2011 Georg Otsa nimeline Tallinna muusikakool, kooridirigeerimine

2013 Eesti muusika- ja teatriakadeemia, kooridirigeerimine (BA)

2020 Tartu ülikool, kultuurikorraldus (MA)

2023 Tartu ülikool, strateegiline juhtimine (MA)

Alates 2018. aastast Tartu Poistekoori dirigent ja Tartu I muusikakooli sümfoonia-orkestri dirigent ning kooli õppealajuhataja. Töötanud Virumaa Poistekoori ja Tallinna Ülikooli Kammerkoori peadirigendina, Serviti segakoori, Nõo kirikukoori ja kammerkoori Crede dirigendina, Eesti Rahvusmeeskoori külalis-dirigendina. Hiinas Hangzhou Boys Choir juhina. Olnud koormeister (Eesti Filharmoonia Kammerkoor, Nargenfestivali koor, EMTA koor, Eric Whitacre autorikontserdi projektkoor, E STudio kammer- ja noortekoor, kammerkoor Voces Musicales, Tartu Üliõpilassegakoort jt); üliõpilaslaulupeo Gaudeamus dirigent. 2024. aasta Tartu laulupeo kunstilise meeskonna liige. Erinevate kultuuriprojektide juht (Eric Whitacre Eesti visiit, IT laulupeo pilootprojekt, BFM-i filmimuusika gala 2014, XIII Eesti kammerkooride liidu festival, Eesti Vabariigi aastapäevakontserdid Eesti Rahva Muuseumis, Baltic Strings Festival, WRC Rally Estonia 2022 avagala jt). Gustav Ernesaksa stipendiumi, kultuurkapitali noore muusiku ja Kuno Arengu stipendiumi laureaati.





## *Aasta tugispetsialist 2022*

*Hariduspreemia silmapaistva tegevuse eest laste individuaalse ja sotsiaalse arengu toetamisel ning hariduslike erivajadustega laste õppekavade arendusse ja koostamisse panustamisel ja õppevara väljatöötamisel*

Kaja Plado



Foto: Christian Johannes Kask

## KORRALDAB KOHE KAITSET, KUI KEHVEMAT KIUSATAKSE

Kaja Plado on töötanud 75 semestrit Tartu ülikoolis, koolitanud tudengeid ja õpetajaid, loonud erivajadustega lastele õppevara ja arendanud õppekavu. Kuuendat aastat aitab ta leida Tartu Hiie koolis igale lapsele sobivat õpiteed.

Ajame Kaja Pladoga juttu ajal, mil tal möödus täpselt 50 aastat eripedagoogika teele asumisest. Põlva keskkooli lõpetanud neiu üritas küll esmalt sisse saada Tartu ülikooli psühholoogia erialale, kuid jäi kahel korral napilt ukse taha ja valis siis 1972. aastal defektoloogia.

„Defektoloogia oli uus eriala, mille õppekavas oli lisaks pedagoogikale palju psühholoogia-, eesti keele ja meditsiiniaineid. Ma ei ole päevagi kahetsenud tollast valikut,“ kinnitab Kaja Plado.

Ülikoolis sattus ta kokku oma ala tõeliste korüfeedega. Suurimaks mõjutajaks oli pedagoogikadoktor Karl Karlep, kes andis hariduslike erivajadustega (HEV) õpilaste arengu toetamiseks erakordselt tugeva teoreetilise põhja. Praktika juhendaja Eha Vihm näitas, kui siiralt ja soojalt saab suhelda intellektipuuetega lastega, Ana Kontor oskas teooria ja praktika nauditavalt ja tulemuslikult siduda, pika pedagoogilise staažiga kursusekaaslane Krista Sunts avas oma rikkaliku töövõtete varamu.

„Istusin justkui nelja jalaga toolil ja nii tugevalt baasilt oli kindel olemasolevat edasi arendada. Kõikidest mu juhendajatest kujunesid hiljem suurepärased sõbrad ja head koostööpartnerid. Meeskonnatöö on võtmesõna. Üksi ei saavuta meie valdkonnas suurt midagi,“ räägib Plado.

Kui ta 1978. aastal ülikooli lõpetas, ei leitud Tartu linnas eripedagoogile kohta. Praeguse tugispetsialistide põua ajal tundub see uskumatuna. Nii asuski Kaja Plado tööle Tartu pedagoogilise kooli harjutuskooli 1. klassi õpetajana.

„Oma esimeste tibude peal sain proovida eripedagoogilist väljaõpet. Ma ei osanud ju seda päris pedagoogikat, aga ometi mind usaldati,“ meenutab ta. Esimestest päevadest tuli juhendada ka pedagoogilise kooli õppureid, tulevasi pedagooge. Ülikoolist saadud tugev praktiline baas andis selleks oskusi ning ka praktikandid vaimustusid uudsetest võtetest. Kinnitust sai seegi tõdemus, et kedagi õpetades õpime alati ka ise.



Eripedagoogika praktika-konverentsil 1988. aastal.  
Foto: erakogu

**SISSEJUHATUS**

Alushariduse raamõppekavast: 6-7aastaste laps tunneb kõiki lähte-otsakü veeend 1-2aastase sõnu.

**Seega:** enne kooli peaks olema lapsel elementaarne lugemisoskus omandatud. Lugemisoskuse arendamiseks peaks lugemistekste kiireks sellet tasemele kujunvat looma.

**KAS SEE ON NÕU?**

**Problem**  
/ Kuidas kasutada Eesti valdavaid?  
Turgal: Hääpää 1998 „Aabits“  
Valkoo: Tooma 2008 „Aabits“

Varem kasutati:  
Aabits, Raagna 1951 „Aabits“  
Eisen 1974 „Aabits“  
Kivi, Põhikivi 1985 „Aabits“

- Kuidas valitud aabitsate tekstid sobivad lugemisoskuse loendamiseks järele, kui laps lugeda ei oska (aabitsa eesmärk, arenduslik sõna, lause ja tekst tasand)?
- Misugune on lapsed õpilaste (n=40) lugemisoskuse peale aabitsakirjutuse läbimist (Lühiv lugemist, õigust, ja kirjut häälega lugemist, loetu mõistmine)?

**Mis selgus?**

- Laste lugemistekste tase on väga erinev. Ka peale aabitsakirjutuse läbimist on 1/3 lastest jäänud valdavaks lugemistekste veeendine, 37,5% valdavalt veeend (mõel otsaküde 17,5% veeend häälega) 25% last sõnade 37,5% sõnaga sõnaga kogu.
- II poolaastal kasutatavad lugemistekstid pole veeendile jõukohased:
  - Veeend lugemist on lugemise tempo segane, kirjut veeendil õigust 32 – 431 tähtsust.
  - Pikkade lausete (7-14 sõna) suur osakaal ning aeglane lugemistempo raskendavad loetu mõistmist.
  - Lugemist, raskendavad lühikesed, kuid keerulise hääliku koostisega (kaasäälikuhelendest valdavalt) sõnad.

**JÄRELÜSED**

Esineb veeendil alushariduse raamõppekavast eesmärgid eesmärgid õpetamist ning kooli kasutatavate aabitsate veeend: Nõue ja liiga aabits.

- Häälik kasutatud õigust aabitsat eesmärgid häälik lugemistekste järele kooli lugemistekste aabits.
- Lapsel, kes lühem sõna ning oskab veeendile õigust sõna, on kasutatavad aabitsat rasked. Järele aabitsa alguse häälik lugemist kasutatavalt kasutatavad sõna ning hääliku E-õigustes lühikesed.

**KOKKUVÕTTEKS**

Lugemistekste arendamiseks kasutatud, loetu häälik tase mõistmist lugemistekste ei mõistmist, veeend kooli häälik lugemistekste ning lugemistekste arendamiseks loetu, motivatsioonilugemist ning veeend veeend suure häälik aabitsakirjutuse loetu, motivatsioonilugemist ning veeend loetu loetu põhjalt õpetamist häälik häälik veeend ja häälik aabits.

**L. Aabits, H. Raagna 1951**  
**L. Eisen 1974**  
**L. Kivi, M. Põhikivi 1985**  
**L. Turgal, E. Hääpää 1999**  
**J. Valkoo, S. Tooma 2008**

**Bar chart: Laste lugemistekste tase**

Õpetaja	Õigust	Häälik	Sõna	Lausete
Aabits 1951	1	11	16	12
Aabits 1974	9	11	14	15
Aabits 1985	3	9	7	5
Aabits 1999	3	9	7	5
Aabits 2008	1	1	1	1

**Line graph: Laste lugemistekste tase**

Aasta	Õigust	Häälik	Sõna	Lausete
1951	1	11	16	12
1974	9	11	14	15
1985	3	9	7	5
1999	3	9	7	5
2008	1	1	1	1

Kaja Plado ja tema juhendatav Merike Rand, kellega koos tegi Plado posterettekande aabitsatest eripedagoogika osakonna 40 aasta juubelikonverentsil 2008. aastal.  
Foto: erakogu

## Kuue samba taga

Kui harjutuskool 1980. aastal tegevuse lõpetas, kutsus ülikooli eripedagoogika kateeder Kaja Plado tööle. Kuue samba taha jäi ta 75 semestriks ja oli ligi 38 aasta jooksul erinevates ametites – õpetajast osakonnajuhatajani. Tema uurimisvaldkondadeks on olnud õpiraskuste ja kerge intellektipuudega laste kirjalik ja suuline kõne, tekstiloome ja mõistmiskused. Nimetatud valdkonnas on ta juhendanud üle 150 lõputöö. Ta on andnud suure panuse hariduslike erivajadustega laste õppekavade arendusse ja koostamisse.

1996. aastal kaitses Kaja Plado *cum laude* teadusmagistri (MA) kraadi – esimesena Eesti eripedagoogikas („Liitlausete õpetamine õpiraskustega lastele“).

„Kõige olulisem minu enda jaoks ülikoolis töötamise ajal oli praktikate juhendamine,“ lausub Kaja Plado. „Varasemal ajal käidi praktikal tõelise pühendumisega. Tudengid said väga hea väljaõppe, õpetajatel oli ülikooliga tihe side. Mina suudan küll tollaegset praktikasüsteemi vaid kiita.“

Aastail 2004–2014 juhtis Kaja Plado eripedagoogika osakonda. See oli ülikoolis suurte muutuste aeg. Pladost sai ka eripedagoogika bakalaureuse- ja magistriõppe õppekavade programmijuht.

Suureks õnnestumiseks peab Plado õpiabi õpetajate õppekava käivitamist. Plado juhendas ka ise kolme kursust. Lõpetajad olid väga tänulikud, et selline kursus üleüldse tehti.

Kaja Plado oli aastaid hinnatud lektor teistelgi õpetajate täiendus- ja ümberõppekursustel. Toona sõitsid lektorid mööda Eestimaad ringi ja on vähe koole, kuhu Plado poleks sattunud.

Kaja Plado on Eesti lugemisühingu asutajaliige ja ülikoolitöö kõrvalt torkis ta ka selles n-õ eripedagoogilist suunda.



2008. aasta eripedagoogikaosakonna 40. aastapäeva konverentsil. Kaja Plado ettekanne Tartu ülikooli aulas. Foto: erakogu

„Minu süda on kogu aeg tuksunud ikka õpiraskuste ning lugemis- ja kirjutamisraskustega laste rütmis,“ kinnitab Kaja Plado.

Ta on lähtunud põhimõttest, et kui tahad saada midagi, mida seni pole olnud, tuleb ise teha midagi sellist, mida varem pole teinud. Praktikal tudengeid juhendades nägi Plado, kuidas õpetajad tegid n-ö põlve otsas materjale lihtsustatud õppekavaga laste jaoks või siis kohandasid tavamaterjale, sest erivajadusega lapsed vajavad teistsugust õpetamist.

„Ei olnudki muud teha, kui hakkasime ise süstemaatiliselt töölehti koostama. Ka tudengid sai tööle pandud,“ kirjeldab Kaja Plado erivajadustega laste õppevara loomise algust. Eriti selgelt tunnetas ta vajadust lihtsustatud õppekavale vastava õppevara järele, olles ise ainekava koostajate hulgas.

Veerandsajandiga on valminud enam kui 30 tööraamatut, õpikut ja muud materjali, mille autor või kaasautor on Kaja Plado.

Ta nimetab oma kallite kaasteelistenä Ana Kontorit ja Krista Suntsi, kellega koos on valminud eesti keele tööraamatud õpiraskustega õpilastega töötamiseks ning lugemis- ja kirjutamisraskustega laste vastavate oskuste kujundamiseks.

„Meie seisukoht on alati olnud, et parim õppematerjal valmib siis, kui praktik töötab käsikäes teoreetikuga,“ räägib Plado. „Kui tahad proovida mingit võtet, peab sul olema „katseklass“ käepärast. Positiivselt katsetused läbinud ideed ongi meie raamatutesse jõudnud.“

Erilise hoo sai õppekirjanduse loomine sisse ESF-i programmiga „Hariduslike erivajadustega õpilaste õppevara arendamine“.

Kaja Plado on nõustanud ja olnud ekspert või retsensent ka teistele õppevara koostajatele.

## **Sukeldus digimaailma**

Kui saabus digiõppematerjalide ajajärk, süvenes Plado ka virtuaalmaailma.

„Paberkandjal inimeseõpetuse õppematerjal – lihtsustatud õppekava kuuendale ja seitsmendale klassile – arvati olevat sobilik digimaterjaliks ümber teha. Töörühm kutsus mind kampa ja mul polnud südant keelduda. Eks siis tuligi istuda sellesse sadulasse,“ räägib Kaja Plado. „Digimaterjali tegemine on ikka väga teistmoodi. Selle kogemuse võrra olen nüüd rikkam. Aga mida rohkem teed, seda rohkem hakkad asja tundma ja see hakkab meeldima. Meil olid esialgu väga suured kahtlused, kas digimaterjal intellektipuueteega laste puhul ikka toimib. Nüüd teame – toimib küll, kui seda õigesti kasutada.“

Õpetaja peab teadma, et digimaterjal ei ole sobilik õpiraskustega õpilasele täiemahuliseks iseseisvaks individuaalseks tööks. See on hea tugimaterjal õpetajale endale. Kui on võimalik, saab lõike materjalist tunnis ekraanile näidata. Kui lapsel on kodus tugi, saab seda koos vanematega kasutada.

Lihtsustatud õppekava alusel õppijad ja õpiraskustega lapsed kogevad väga suuri raskusi tekstide mõistmisel.

„Nad jäävad väga huvitavates kohtades kinni oma arusaamisega,“ nendib Plado. „See tuleneb nende kognitiivsest arengust, psüühikast, kõnest, mille puhul vajakajäämised ei pruugi esmalt ilmned, sest lapsed suhtlevad ju kenasti. Aga probleemid tekivad kohe, kui tekstide abil on vaja omandada uusi teadmisi. Kui laps sellest aru ei saa, mis ekraanil on kujutatud ja mida ta tegema peab, siis õppimist ei toimu.“

## **Ülikoolist kooli**

2017. aastal lahkus Kaja Plado ülikoolist ja läks tööle Tartu Hiie kooli – tuttavasse kohta, kus ta varem aastakümneid oli praktikat juhendanud.

„Seitsekümmend viis semestrit sai ülikoolis tudengitele räägitud, mida ja kuidas peab tegema. Nüüd oli viimane aeg kontrollida, kas kõik ikka selliselt toimib,“ muheleb Kaja Plado.

„Kontrollimine“ käib juba kuuendat aastat.

Tartu Hiie kool on riigikool, kus õpivad kõne- või kuulmispuudega lapsed. Kuulmispuudega lapsi jääb tänu implantaatidele ja kaasavale haridusele järjest vähemaks. Suurem rõhk on kõnepuuetega laste õpetamisel.

Hiie koolis on klassid väikesed, aga õpetaja Kaja Plado juures logopeedilise või õpiabi tunnis käiakse vahel ka üksi. Õpilase tulek lepitakse enne kokku klassiõpetajatega, kes saadavad Pladole ka materjalid, millega klassis parajasti tegeldakse. Plado tunnis toimuv polegi järeleaitamine, pigem etteõpetamine õpioskuste omandamiseks.

„Eripedagoog teab, millised sammud on enne vaja läbida, et mingit ülesannet täita,“ ütleb Plado. „Minu põhiroll on õpetada väikeste sammude kaupa tegema seda, mida üks eakohase arenguga laps teeb automaatselt. Meie lapsi tuleb natuke aidata, et nad pärast klassiruumis tunnis olles suudaksid seda oskust juba kasutada.“

„Kaja disainib just sellised tegevused, mis oleksid lastele piisavalt rasked ja pakuksid võimalusi eneseületamiseks, ilma et see oleks üle jõu käiv,“ ütleb Tartu

Hiie kooli õppealajuhataja Hene Binsol. „Et lapse potentsiaali võimalikult hästi ära kasutada, leiab ta igapäevale just temale sobiva ja võimetele vastava individuaalse õpitee. Ta kujundab lastes sihte ja positiivseid hoiakuid baasoskuste ja uute teadmiste omandamise suhtes, arendades laste kõnet, kognitiivseid protsesse ja tundevalda. Ta kasutab vaheldusrikast harjutusmaterjali ja võimalikult palju visuaalseid töövõtteid, kohandab õppevara, rakendades seejuures praktilisi situatsioone. Annab õpilastele igakülgset tagasisidet, õpetades märkama vigu ja neid parandama ning seostama tugiõppe raames õpitut klassis õpituga.“

Õppealajuhataja saadab Plado juurde lapsi ka uurimiseks ja konsultatsiooniks, vanemate nõustamiseks. Jõudumööda toetatakse ka neid, kel eripedagoogiline toetus või logopeediline ravi on rehabilitatsiooniplaanis ette nähtud.

„Aga põhiline on ikka õpetajatöö, see on mulle tõesti hingelähedane,“ räägib Kaja Plado. „Laps tuleb, hakkame koos tööle ja kui ta ära minnes ütleb rõõmsalt, et tuleb homme jälle minu juurde, siis on meil mõlemal hea meel. Mind innustab, kui lapsel ühtäkki silmad särava lähevad.“

Kaja Plado meenutab ühte kolmanda klassi last, kes õppeaasta algul tõrkus lugemisülesannete sooritamisel, iga valesti loetud silp või sõna vallandas pisarate voolu, motivatsioon üha langes. Tekkis juba kahtlus, kas see laps üldse kunagi lugema hakkab. Siis aga sattus ette suure kirja ja hõreda trükiga raamat, mis ka sisult lapsele kõitev oli.

„Õpilane tuli kolm korda nädalas juba enne kaheksat koolimajja ja koos muudkui lugesime. Ikka koos, kergemad sõnad õpilane, raskemad mina. Kevadeks oli raamat läbi loetud ja lugemine vähemalt mingil tasemel käes,“ sõnab Plado. „Kui laps saab viimaks lugema, siis tead, et teed õiget ja vajalikku tööd.“

## **Õpetajalgi tuleb muutuda**

Aastakümnetepikkusest kogemusest teab ta ka seda, et kui õpilane ei õpi nii, nagu õpetaja õpetab, tuleb õpetajal õppida õpetama nii, nagu õpilane õpib.

„See tõdemus on mind ikka saatnud,“ nendib Plado „Olen seda mantrat sageli välja öelnud ja see on alati hästi vastu võetud. Mõte on selles, et õppija – ja mitte ainult erivajadustega õppija – vajab individuaalset lähenemist just talle jõukohasel viisil. Siis on protsess nauditav, tulemus märgatav ja märgatav tulemus omakorda protsessi motiveeriv.“

Õppealajuhataja Hene Binsoli sõnul on Kaja Plado avatud meelega meeskonnas tegutseja, tõeline professionaal, kes mitte ainult ei räägi, vaid ka teeb. Inspireerib ja innustab kolleege, nõustab, juhendab ja näitab ette sobivaid lahendusi.

## **Ehk oleks eripedagoogi oskusi vaja kõigile õpetajaile?**

„Loomulikult!“ vastab Plado. „Käivitasime kunagi projekti „Eripedagoogiliste pädevuste tõstmine õpetajakoolituse õppekavades“. Praeguseks on eripedagoogika ained kõikides õppekavades sees ja õpetajatel peaks olema oskused erivajadustega laste arengu toetamiseks. Aga alles jääb küsimus, kas nad suudavad 24 õpilasega klassis oma oskusi rakendada ja toetada neid, kes tegelikult vajaksid pidevat suunamist ja tuge. Ei suuda. Arvatakse, et eripedagoogid on kaasamise vastased. Ei ole. Aga me oleme sellise kaasamise vastased, mis Eestimaal praegu käimas on. Ei ole ju normaalne, et laps, kes vajaks tuge igas tunnis, saab seda paremal juhul paar korda nädalas oma koolis tugispetsialistilt. Halvemal juhul, kui õppeasutuses vastav spetsialist puudub, käib mõne korra maakonnakeskuses Rajaleidjas.“

Toetamise vajadus on erinev. Kaja Plado selgitab seda ilmeka näite varal: matkaseltskond jõuab majakani. Mõned jooksevad trepist üles, võttes mitu astet korraga ja on tipus, enne kui grupile piletid ostetud saavad. Aga mõni laps hoiab õpetaja käest kinni ega saa sammugi astunud. Teda peab julgustama, toetama, õpetama, kuidas järgmisele astmele saada. Kui aste on liiga kõrge, ei tulegi samm välja. Kuidas siis üks õpetaja saab samaaegselt juhendada nõrgukest oma käekõrval ja ühtlasi pakkuda arendavat tegevust nendele, kes tipus juba igavlevad! Praktilises elus on see vastuolu ilmne, kuid vaja on mõista, et sama suur võib olla erinevus suutlikkuses ka vaimses tegevuses. Kui tuge vajavat last kohe ei abistata ja ta peab selle saamiseks kuskile kaugele sõitma, siis see pole normaalne olukord ja toetamise efektiivsus küsitav.

Hiie kooli tahtjaid on praegu rohkem, kui suudetakse vastu võtta. Tulijaid on isegi vanematesse klassidesse, sest õigel ajal pole nende laste abivajadust tuvastatud. Kui lapsel on tuvastatud kõnepuue, ollakse valmis vahetama isegi elukohta, et laps abi ja toetust saaks. Kaja Plado toob näite ühest oma lapsest väga hoolivast Hiiumaa perest, kes tulebki lapsega aastas mitu korda nädalaks Tartusse. Hiie koolis teevad spetsialistid lapsega individuaalset tööd, õpetavad vanemat, kuidas oma last kodus paremini toetada.

„Tema juurde nõustamisele on tulnud vanemad oma lastega nii Tallinnast, Ida-Virumaalt kui ka Hiiumaalt,“ kinnitab Hene Binsol. „Ta selgitab välja laste arengu erisused ja analüüsib nende mõju lapse edasisele hariduse omandamisele ja eluga toimetulekule ning juhendab peret lapse arengu toetamisel, edasiste tegevuste kavandamisel, arendava materjali valikul ja õpetamisvõtete rakendamisel.“

## **Töö ei tapa**

Kaja Plado on aktiivselt osalenud Eesti eripedagoogide liidu tegevuses ja kuulunud liidu juhatusse. 1997. aastast vedas ta ajakirja Eripedagoogika kogumike ja temaatiliste erinumbrite väljaandmist.





Kaja Plado näitab 2019. aastal Paides Eesti eripedagoogide liidu üldkogul esimest Eripedagoogika ajakirja, mis ilmub alates 1991. aastast sagedusega 2–3 numbrit aastas. 32 aastaga on jõutud 68. numbrini. Foto: Vello Saliste

Kaja Plado algatas ka eripedagoogi kutsestandardi tegemise (võeti vastu 2013. aastal) ja osales õpetajate kutsestandardi koostamise töörühmas.

Nimetatud tegevuste eest omistati talle 2016. aastal eripedagoogide liidu auliikme Vanapagana tiitel. Teda on tunnustatud Tartu ülikooli aumärgiga (2012) ja ülikooli medaliga (2017).

„Kindlalt hästi käib nende käsi, kes ise head tegemast ei väsi,“ lausub Kaja Plado oma tõisele tegevusele tagasi vaadates. Riiklik tunnustus, aasta tugispetsialisti tiitel andis põhjuse vahelikkuvõtet teha. Ent pikemalt puhata pole veel aega, hulk töid-tegevusi on käsil.

„Teeme praegu eripedagoogidele kõrgkooliõpikut ja andsin lubaduse olla kaasautoriks lugemis- ja kirjutamiskustega laste toetamise ja õpetamise peatüki kirjutamisel,“ lausub Kaja Plado. Retsenseerimisjärge ootab nägemispuuetega lastele mõeldud aabits, pooleli on ka inimeseõpetuse digiõpik ning paljud tööraamatud vajavad kordustrükiks uuendamist.

„Kellele ma siis ikka oma „praagi“ kaela jätan, kaasajastada on ju vaja,“ kinnitab Kaja Plado.

„Õnnelik on inimene, kes rõõmuga läheb tööle, aga rõõmuga ka koju,“ ütleb Plado. „Hiie kool on ülihooliv laste suhtes, hoolivad on kolleegid omavahel. See on väga vinge koht. Aga olen rõõmuga ka kodus. Minu kolme poja pered, omaenda elu, sõbrad, maakodu – kõik see pakub rahuldust ja võimaldab end laadida. Kõik vajab aega ja pühendumist, kuid suhtlemine noortega hoiab selja sirge ja vaimu virge. Seega sabasid, mida teha, veel jagub. Minu arvuti ülemises nurgas oli ülikooli ajal üks väike kollane sedel: töö ei tapa, tapab tegemata töö. Seda meenutavad paljud mu tudengid ja ütlevad, et katsuvad selle järgi toimetada. Üritan hoida ka iseennast ja mitte väga palju neid tegemata töid koguda.“

Kaja Plado olemuse ja põhimõtted on vahvasti kunagises sünnipäevatoostis kokku võtnud kolleegid: „Kas keegi kunagi kusagil kohanud ka kurja Kaja? Küllalt! Kõikjal, kus keegi kiusab kehvemat, Kaja kohe kaitset korraldamas.“

*Sirje Pärismaa*

## **Kaja Plado**

Sündinud 12. novembril 1952 Hatikul Põlva maakonnas

1970 Põlva keskkool

1978 Tartu ülikool, defektoloogia

1996 Tartu ülikool, eripedagoogika (MA)

Enne ülikooli astumist töötas Tartu linna haridusosakonna raamatupidajana ja Tartu ülikooli haldusprorektori sekretärina, aastail 1978–1980 Tartu pedagoogilise kooli harjutuskooli klassiõpetaja. 1980–2017 töötas Tartu ülikooli eripedagoogika osakonnas õpetaja, vanemõpetaja, lektori, osakonnajuhataja, programmijuhina. Alates 2017 Tartu Hiie kooli õpetaja, eripedagoog.

*Aasta õppejõud 2022*

*Hariduspreemia silmapaistva tegevuse eest  
üliõpilaste arengu ja heaolu toetamisel,  
õppimist soodustava keskkonna loomisel ning  
panustamisel kommunikatsiooniuuringute  
valdkonna arendusse*

Triin Vihalemm



Foto: Christian Johannes Kask

## NÄEB JA MÕISTAB OMA TUDENGEID PÄRISELT

2022. aasta tõi Tartu ülikooli kommunikatsiooniuuringute professorile Triin Vihalemmale kaks tähtsat riiklikku tunnustust – Eesti Vabariigi teaduspreemia sotsiaalteaduste valdkonnas<sup>78</sup> ja aasta õppejõu tiitli. Pikka aega rahvussuhteid uurinud ja meediatudengeid õpetanud Vihalemm on õppejõuna sõbralik, vastutulelik ja kaasav, tema loengutes moodustavad eri meetodid ja keskkonnad õppijat haarava ning arendava terviku. Triin Vihalemmale meeldis juba keskkooliajal tegelda sotsiaalsete katsetustega – teha midagi teistmoodi ja vaadata, kuidas kaaslased reageerivad. Ilmselt andis see ka tõuke erialavalikuks.

Koos klassiõe Anneli Ärmpaluga, kellest sai hiljem Kihnu maalambatõu taastaja, tuldi välja erinevate spontaansete algatustega. Näiteks kooli jõulupeoks valmis satiiriline töötlus „Libahundist“.

„Keegi ei küsinud, et mis kunstiline tase teil on ja kellega olete asja kooskõlastanud,“ muheleb Vihalemm.

Neiud vallandasid vahetundides ka malemängubuumi ja varsti olid paljudel taskumaled ja Kerese „Maleaabis“ koolis kaasas.

„Õhkkond soosis sotsiaalset uudishimu. Huvitaval kombel meie tegemisi ka tolereeriti,“ lausub Triin Vihalemm.

„Meie klass oli subkultuuriliselt mitmekesine, aga see ei põhjustanud suuremat võimuvõitlust ega konflikte tähelepanu pärast,“ kirjeldab Vihalemm õpinguid Tartu 10. keskkoolis

Triin Vihalemm koos sõber  
Anneli Ärmpaluga keskkooli lõpus.  
Foto: erakogu



<sup>78</sup> Kalmus, V., Lauristin, M., Masso, A., Opermann, S., Vihalemm, P. 2022. Kust tulevad muutused ja kuhu kaob aeg: mõttes ja mõtestades Eesti ühiskonda. – Eesti Vabariigi preemiad 2022. Eesti Teaduste Akadeemia, Tallinn, 199–221, <https://doi.org/10.3176/evp.2022.09>

(praegu Tartu Mart Reiniku kool). „Õppisin hästi ja täitsin ka ühiskondlikke ülesandeid, aga mingi silmatorkav taibu või aktivist ma ei olnud.“

Kuna Tartu ülikooli ajakirjandusse sisseastumiseks olid nõutavad varasemad publikatsioonid, alustas Triin Vihalemm lõpuklassis väikestviisi uuriva ajakirjandusega. Näiteks analüüsis ühes artiklis, miks ühiskonnaõpetus on nii igav, nagu see toona oli.

„Isa andis hea pealkirja idee: „Aine vutlaris“;“ sõnab Vihalemm.

Veel mäletab ta käiku naaberkooli, Puškini gümnaasiumisse. Astusid koos klassiõega õpetajate tuppä sisse ja ütlesid, et tahavad kümnendikega rääkida.

„Nõukaaja lõpul oli vaikiv separatsioon ning eesti ja vene noored teineteisest suurt ei teadnud,“ lausub Vihalemm. „Vestlusest vene kümnendikega tuli minu esimene rahvussuhteid käsitlev artikkel. Nende artiklite tegemine õpetas, et kui minna enesekindlalt ja naeratades mingi harjumatu ideega peale, siis inimesed satuvad segadusse ja sageli ei oska kohe ei öelda, vahel isegi mõtlevad natuke kaasa. Seda kogemust olen hiljem palju rakendanud.“

1986. aastal astus Triin Vihalemm Tartu ülikooli ajakirjanduse erialale, järgnes sotsioloogiastudium ja 1999. aastal doktorikraadi kaitsmine. Juba varem oli ta alustanud tudengite õpetamisega.

### **Kui suur roll teadusteele asumisel oli asjaolul, et teie vanemad ja lell on teadlased?**

Võiks öelda, et ma olen teadlane seetõttu, et olen hingelt sotsioloog ja teadlase rollis on siiani saanud kõige paremini sellega tegeleda. Minu sotsioloogiasse jõudmist on kõige rohkem mõjutanud lell Peeter Vihalemm. Ajakirjandustudengina hakkasin tundma, et mul ei ole õigust mingist probleemist ainult enda ja ühe-kahe intervjuueeritava arvamuse põhjal kirjutada. Siit tekkiski huvi teha sotsioloogilisi küsitlusi. Kuna Peeter Vihalemm ja Marju Lauristin olid mõlemad sotsioloogialabori taustaga, valitses ajakirjanduse osakonnas tugev sotsioloogilise uurimuse traditsioon.

Minu ülikooliaastatel 1980-ndate lõpus hakkasid rahvussuhted kuumaks teemaks kujunema ja ma asusin neid uurima. Peeter Vihalemm koostas mulle etnosotsioloogia eriprogrammi. See tähendas, et lugesin iseseisvalt ja sooritasin n-õ raamatueksameid.

Olen töötanud turu- ja arvamusuuringute firmas Emor ja tunnen ka rakendus-uuringute loogikat. Mõte teadlaseks hakata küpses alles 1990-ndate lõpus, koos doktoritööga. Minu kadunud isa Rein Vihalemm aitas teadusfilosoofina mul



Väike vallatus tüütu poseerimise juurde. 7-aastane Triin ema ja isaga Tartu kodus 1975. aastal. Foto: erakogu

mõttestada sotsiaalteaduste eripära tunnetuse meetodina ja see on toetanud minu huvi interdistsiplinaarsete uuringute vastu.

### **Kuivõrd erinevad teie ülikooliaegsed loengud praegustest?**

Erinevad üksjagu. Need olid väga klassikalised, pikad ja targad õppejõu monoloogid. Tuli tähelepanelikult kuulata ning usinasti kaustikusse konspekteerida, et oleks, kust eksamiks õppida. Mul oli hästi palju kirjanduse aineid: eesti, vene, väliskirjandus. Kirjanduse õppejõud kirjutasid mõne nime tahvlile, ajakirjanduse õppejõud tõid raamatuid ja ajakirju tundi näidismaterjaliks, aga üldiselt oli õpe üdini verbaalne. Vahel tikkus uni peale ja käekiri muutus loetamatuks, nii et konspekti tekkisid arusaamatud kohad. Vahel visualiseerisin ise, st joonistasin asju kaustikusse. Aga õppejõud olid üldiselt sõnaosavad ning erudeeritud, nii et loenguid oli hea kuulata. Need õpetasid ka funktsionaalse kuulamise oskust, mida olen nüüd püüdnud arendada oma tudengites.

### **Milline oli teie õppejõuks kujunemise tee?**

Minu tudengiaastad jäid 1980-ndate lõppu ja 90-ndate algusse. Ise hakkasin õpetama 1990-ndate teises pooles. Vahepeal oli Eesti ühiskond avanenud ja lääne mõjutused tulid ka haridusse sisse. Ma asusin õpetama empiiriliste uurimismetodite aineid, kus klassikaline loengupidamine, nagu tegid minu õppejõud, ei oleks olnud kuigi tõhus. Seega ei saanud ma kedagi jäljendada, vaid pidin ise leiutama.

Sain stipendiume ja käisin nii magistrandi kui doktorandina Soome ja Rootsi ülikoolides. Käisin kaua aega ringi nagu akadeemiline harakas, et kus mingi hea näitematerjal või seletus silma torkab; ostsin raamatuid, tegin koopiaid. Kõige rohkem mäletangi esimestest õpetamise aastatest saherdamist ülesannete ja lugemismaterjalide komplekteerimise ja paljundamisega ning lüümikute<sup>79</sup> tegemisega. Põnevaks läks, kui sain hakata kasutama eelmiste aastate tudengite töid näitematerjalina ja looma originaalseid metoodilisi vahendeid. Olen olnud valdavalt empiiriliste meetodite õppejõud ja selles töös on just iseseisvate ülesannete didaktika ja tagasiside andmine olulisel kohal. Naudin ülesannete kavandamist. Mul on kujunenud hästitöötavate meetodite varasalv, aga igal aastal püüan ka midagi uut katsetada.

### **Kuidas on muutunud teie õpetamise meetodid ja stiil?**

Improviseerin palju rohkem, mul on ülesandeid, mida sisustame koos tudengitega *ad hoc*.<sup>80</sup> Pööran rohkem tähelepanu emakeelsele väljendusele. Kirjutan ingliskeelsetele terminitele juurde eestikeelse sobiliku vaste. Uurin rohkem sünonüümide kasutuse võimalusi, et tekst oleks vaheldusrikkam. Suunan enesekindlamalt tudengeid iseennast ja teisi analüüsima ja üksteisele tagasisidet andma. Juhendajana ma enam ei ütle, mida ja kuidas teha, rohkem küsin. Olen õppinud nõustavalt õpetama.

Aasta õpetaja konkursile Triin Vihalemma kandidatuuri üles seadnud sotsiaalvaldkonna tudengid kirjutasid: „Murede lahendamises on Triin kiire – see, et ka hilisõhtul saadetud mureküsimusele saabub vastus loetud minutitega, on pigem reegel kui erand. Suurepärane õppejõud, kes pingutab, et kursis olla iga kursuseliikmega nii individuaalselt kui ka kursuse tegemistega tervikuna. Triin tekitab minus tunde, et ma olen päriselt nähtud ja mõistetud, et minu mõtted on olulised ja õiged. Kui ta annab tagasisidet, ka kriitilist, on see alati väga täpne ja edasiviiv. Ta ei paku valmis lahendusi, vaid küsib õigeid küsimusi, mille najal sa saad ise oma tee leida.“

### **Kas praegused tudengid vajavadki rohkem poputamist ja õppejõul tuleb sellega kohaneda?**

Kindlasti on põlvkondade ootused haridusele, nende õppimise ja suhtlemise viisid muutunud. Tänaused tudengid on siiramad ja spontaansemad, sotsiaalsete rollide piirid on nende jaoks ebamäärasemad. Nad küsivad julgemalt ka nõu ja abi. Tänaasel õppejõul on vaja rohkem küsimis-, peegeldamis- ja nõustamisoskusi kui näiteks 20 aastat tagasi. Suhtlemine tudengitega arendab emotsionaalset intelligentsi ja annab mulle kui sotsioloogile hea aja vaimu tunnetuse.

<sup>79</sup> Kiledel olev õppesisu, mida spetsiaalse projektoriga suurelt seinale näidati – toim.

<sup>80</sup> Kindlaks otstarbeks, selleks korraks või juhtumiks – toim.

TÜ õppeprorektor Aune Valk märgib, et „õppejõuna on Triin oma ained üles ehitanud dialoogina. Hindamisülesanded annavad õppijatele võimaluse tunda end akadeemilise kogukonna liikmena ja juba õppimise ajal panustada Eesti arengusse“.

### **Milliseid praktilisi väljundeid olete tudengitele leidnud ja kuidas nad hakka saavad?**

Näiteid on väga palju, nimetan viimase lennu uurimistööde teemasid: ajakirjanike läbipõlemise vältimine, autostumise vähendamise võimalused Tartumaal, toidukao vähendamise võimalused sööklates, paindliku tööaja rakendamise juriidilised võimalused, Põlvamaa koolide mahetoidule ülemineku plaan...

Minu eesmärk on ülesandeid andes, et tudengid ise kogeksid, et pole midagi praktilisemat kui hea teooria või sobiv meetod. Minu tudengid käivad kõik tööl ja on sageli ühiskondlikult aktiivsed. Nii nad lepivad oma töөрühmas kokku teema, mis on enamasti kellegi töö või eluliste tähelepanekutega seotud, ja asuvad koos probleemi analüüsima ja lahendusi otsima. Teoreetilised kontseptsioonid ja meetodid aitavad eluliste probleemide inforikkust teatud määral lihtsustada-korrastada ning märgata viljakamaid sekkumispunkte.

### **Milliseid aineid praegu õpetate?**

Sotsiaalse muutuse programmi loomine, lühiuurimuse tegemine, analüütilise arvamuse artikli planeerimine ja publitseerimine, magistriseminarid, kus tutvustatakse ja arendatakse muutuste juhile vajalikke pädevusi.

### **Olete muutuste juhtimise magistrikava juht. Mida see õppekava endast kujutab?**

See on sotsiaalteadusi, kommunikatsiooni, majandust, poliitikakujundust, psühholoogiat, disaini aluseid ühendav kooslus. Eesmärk on anda Eesti avaliku sektori, vabaühenduste ja äriettevõtete spetsialistidele ning keskastme juhtidele komplekskes ühiskonnas parem ühiskondlike muudatuste suunamise võimekus. Uuest õppeaastast lisanduvad kavva kestliku majanduse, linnaökoloogia ning ruumilise planeerimise ained. Oluline on rühma vaim, teineteiselt õppimine ja teineteise toetamine.

### **Kas õppejõutöö on samavõrra väärtustatud ja esile tõstetud kui teadlase oma? Arvesse lähevad ju kõrgema kategooria teadusartiklid, mitte „rahvalgustuslik“ tegevus.**

Professorite atesteerimisel arvestatakse tegelikult nii teadust, õppetööd kui ühiskondlikku panustamist. „Rahvalgustuslik tegevus“ on üha rohkem märgatud





Muutuste juhtide kolmas lend. Juuni 2022. Vasakult: Marta Rohtla, Pirjo Turk, Laura Mallene, Triin Vihalemm, Joanna Kurvits, Tarmo Niinepuu, Hedi Arukase, Siret Schutting, Kristiina Alliksaar, Anu Reinsalu, Katri Eespere, Ragnar Sälik, Liisa Johanna Lukk, Edit Tammepõld, Randel Länts. Foto: Marta Rohtla

ja tunnustatud. Ka õppetöö aspekt on professorite töö hindamisel väga oluline ja tudengite esindaja arvamus atesteerimiskomisjonis on mõjukas.

**Olete teinud palju ka administratiivtööd. Eelmisel aastal lisandus töö teadusnõukojas. Kuidas jõuate kõike?**

Olen õppinud tegema väikesi pause. Õhtuti püüan tegeleda mingit sorti füüsilise liikumisega – see taastab hästi mõttetööd. Kõige parem on end taastada aga reisides. Reisidel elan sisse täiesti teise maailma, see on ühteaegu nii lõõgastus kui stimulatsioon. Olen ka kogenud, et kui on võimalik kuhugi minna, tuleb seda teha kohe, sest maailm muutub kiiresti. Näiteks käisin kaasa Aarega paar-kümmend aastat tagasi Süürias, nägime ära muistised, millest paljud on praegu sõjas lõhutatud. Vaatasime hiljuti oma reisipilte – pisar tuli silma selle kadunud maailma pärast.

**Olete pikka aega uurinud rahvussuhteid. Milliseid teie tähelepanekuid-soovitusi on meie ühiskond arvesse võtnud ja järginud? Mida teie soovitus-test oleks võinud järgida?**

Praegu kasutatavas integratsiooni monitooringu metoodikas on mitmeid jälgi minu uurimistöödest ja soovitustest. Näiteks mõõdetakse mitte üksnes eesti keele oskust, vaid keele kasutamist ja inimeste suhtlusaktiivsust eestlastega. Osalt minu soovituste mõjul on hakatud jälgima ja analüüsima hargmaisust, st inimeste (sotsiaal)meedia kontakte ja nii-öelda mentaalset elamist mitmel maal korraga. Olen selgitanud paljudele riigiametnikele ja spetsialistidele, et venekeelne meediaauditoorium on mitmenäoline ja lisaks meedia jälgimisele tuleb arvestada ka selle usaldamist kriisiolukordades. Ma arvan, et see sõnum on päris hästi kohale jõudnud. Mul ei ole üldiselt sellist tunnet, et (sotsiaal)teadlasi ei kuulata. Ma arvan, et teadlased võiks ise veidi rohkem ametnike, õpetajate, ettevõtjate jt sihtrühmade igapäevaellu sisse vaadata ning osata oma nõuandeid või hoiatusi kohandada praktiliste võimalustega.

### Mis on teil praegu käsil?

Teadlasena uurin „kuulamise hierarhiaid“ ühiskonnas. Mõni sotsiaalne rühm võib küll olla meedias ja üldse avalikus ruumis häälekas, aga teda ei kuulata sisuliselt – ei vastata, ei vaadata probleemi tema perspektiivist, ei võeta ettepanekuid tõsiselt. Poliitikas ja avalikus halduses tavatsetakse selle kohta öelda ka halb või näiline kaasamine. Aga sel nähtusel on sügavamad ajaloolis-kultuurilised juured. Lihtsad lahendused, et määrame otsustuskogudesse kvoodid või anname kellelegi vetoõiguse, ei pruugi ühiskondlike praktikate laiemat muutust kaasa



Triin Vihalemm harjumuste muutmise raamatu ilmumisel koos kaasautorite Margit Kelleri (paremal) ja Maie Kiiseliga. Foto: Andres Tennus

tuua. Tegelen just meedia rolli uurimisega kuulamise hierarhiate taastootmisel ja võimendamisel. Näiteks Ida-Viru kaevurid ei saanud nende tööd ja tulevikku puudutavas õiglase ülemineku ja rohepöörde debatis praktiliselt üldse sõna. Pole siis imestada, et inimesed on skeptilised. See skeptilisus kandub üle ka teistesse sotsiaalsesse rühmadesse.

Praegu uurin, miks vene noored kasutavad nii vähe meediat oma arvamuse väljaütlemiseks. Loodan, et nende uuringute tulemusel saan anda ka rakendatavaid soovitusi.

Õppe- ja arendustöö raames tegelen kestlikkuse eesmärkide ja vajalike pädevuste mõtestamise ja katsetamisega kõrghariduses. Olen toonud „Muutuste juhtimise ühiskonnas“ kavva kestlikkuse teemasid juurde ning otsin võimalusi, kuidas erinevate distsipliinide tudengid saaks korralise õppetöö raames rohkem ühiselt probleemide analüüsi ja lahenduste otsimist harjutada.

### **Eelmine aasta tõi teile kaks tähtsat riiklikku tunnustust – Eesti vabariigi teaduspreemia sotsiaalteaduste valdkonnas ja aasta õppejõu tiitli. Kuidas märkamised mõjuvad?**

Kindlasti tugevdavad need tunnustused tahet edasi minna uute ideedega, mõelda veelgi rohkem oma rolli ja vastutuse üle. Me saime teaduspreemia teaduste akadeemias kätte ja järgmisel päeval tungis Venemaa Ukrainale kallale... See sõda on „mängumuutja“ mitte üksnes sõjalis-poliitilises, vaid ka majanduslikus, keskkondlikus ja väärtuste-sümbolite mõttes. Olen mõelnud, kuidas ma saan oma rollis uute tähenduste ja sotsiaalsete praktikate kujunemist mõjutada. Suvel küpses plaan muutuste juhtimise magistrikava fookustamiseks kestlikkuse teemale. Aasta õpetaja galal tundsin eriti tugevasti, milline vastutus on minul kõrgkooli õppejõuna – varasematel õppeastmetel noortes kujunenud oskuste ja väärtuste edasisel arendamisel.

### **Millest unistate?**

Isiklikus plaanis unistan mõnusast ja turvalisest vanaduspõlvest. Seda ei saa olla, kui ei ole ühiskonnas rahu ja tulevikuperspektiivi. Ilmselt mõtlevad nii paljud ja kui sellele vastavalt ka toimitakse, siis on ju lootust.

*Sirje Pärismaa*

## **Triin Vihalemm**

Sündinud 22. veebruaril 1968 Tartus

1986 Tartu 10. keskkool

1991 Tartu ülikool, ajakirjandus (BA)

1993 Tartu ülikool, sotsioloogia (MA)

1999 Tartu ülikool, massikommunikatsioon (PhD)

Tartu ülikooli kommunikatsiooniuuringute professor alates 2011. aastast. 2015. aastal oli Helsinki Collegium for Advanced Studies külalisuuriija. Varem olnud Tartu ülikooli ajakirjanduse ja kommunikatsiooni instituudi dotsent ja lektor. Enne akadeemilisele tööle siirdumist töötas AS Emoris 1993–1998.

Juhib magistriprogrammi „Muutuste juhtimine ühiskonnas“, juhtis kommunikatsioonijuhtimise magistriprogrammi (2002–2018).

Tartu ülikooli akadeemilise komisjoni liige, sotsiaalteaduste valdkonnanõukogu liige (2015–2021), sotsiaalteaduskonna prodekaan (2004–2005).

Ühendused: Eesti sotsioloogide liit (alates 1993), selle president (2014–2015); Eesti Koostöö Kogu nõukogu (2018–2021); ametnikueetika nõukogu (2013–2022), üliõpilaskonna sihtasutuse nõukogu (2017–2022); Euroopa sotsioloogia assotsiatsioon (alates 1998), AcademiaNet (alates 2020).

Peamised uurimisvaldkonnad: sotsiokultuuriline siire, sotsiaalse aja kiirenemine, muutuste kommunikatsioon, etniliste vähemuste meediakasutus, hargmaisus, etniliste vähemuste keelekasutuspraktikad, kollektiivsed identiteedid.

*Aasta õppeasutuse juht 2022*

*Hariduspreemia silmapaistva tegevuse eest  
õppeasutuse arendamisel ning õppijatele ja  
õpetajatele mitmekülgse arengukeskkonna  
loomisel*

Hiie Asser



Foto: Christian Johannes Kask

## EESTI KEELEKÜMBLUSE VEDUR HIIE ASSER

Hiie Asser on ligi neli aastakümnet töötanud Tartu Annelinna gümnaasiumis ja suurema osa ajast olnud juhirollis – algul õppealajuhatajana ja 2008. aastast direktorina.

„Annelinna gümnaasium on õnnega koos, et Hiie on juba 14 aastat kindlakäeliselt seda põnevat mitmekeelset koolipere õigel suunal hoidnud ka kõige keerulisematel kriisiaegadel, tulles toime ootamatute muutujatega, samal ajal säilitades kooli nägu ja sihte,“ ütleb Tartu linna haridusosakonna juhataja Riho Raave.

Annelinna gümnaasium on esimesi koole Eestis, kus loodi võimekus õppida ja õpetada kõiki aineid eesti keeles. Eesti keele süvaõppega alustati Annelinna gümnaasiumis juba 1980-ndate keskel, kui kool kandis veel Tartu 13. keskkooli nime ja keelekümblysest polnud Eestis keegi kuulnudki.

„Meie juhtkond oli edumeelne ja oma ajast ees,“ ütleb Hiie Asser, kes Tartu ülikooli riiklikus suunamiskomisjonis 1984. aastal valis eesti keele õpetaja koha 13. keskkoolis eeskätt seepärast, et soovis Tartusse jääda.

„Esimesel aastal ei läinud mul paremini ega halvemini kui igal algajal õpetajal,“ meenutab Asser. „Ma ei osanud eriti vene keelt ja olin natuke abitu laste keskel, kuna ühine suhtluskeel puudus. Lisaks olin abitu ka sellepärast, et andsin elus oma esimesi tunde ja ei teadnud õieti, kuidas see käib. Kuid see oli põnev maailm. Ma ei olnud varem kokku puutunud Tartu vene kogukonnaga, mistõttu näis minu töö sel ajal minu tutvusringkonnale isegi eksootiline. Seega raskused ja põnevus olid omavahel tasakaalus.“

Hiie Asser oma õpetajate alguses 1980-ndate keskpaigas. Foto: erakogu



Algas oli konarlik, aga mitte nii üle jõu käiv, et noor õpetaja oleks paari kuu või aasta pärast taganenud. Ega toona olnudki kombeks esimeste raskuste peale püssi põõsasse visata. Asseri sõnul pakkus töö mõõdukat väljakutset, aga oli ka veidrusi, millega ta elus varem ei olnud kokku puutunud. Üllatas kasvõi niisugune koolikultuuri element nagu õpetaja kutsumine ees- ja isanime järgi.

„Minu ema kutsusid lapsed õpetaja Asseriks, aga mulle öeldi õpetaja Hiie Antsovna,“ muheleb Asser. „Ka õpilaste energilisus, vahetu ja siiras suhtlemine õpetajaga oli mõnevõrra erinev koolipildist, kus ma ise olin käinud.“

Ülikoolis oli Hiie Asser saanud ettevalmistuse eesti lastele emakeele ja kirjanduse õpetamiseks. Sellist teadust nagu eesti keele teise või võõrkeelena õpetamine veel ei olnudki ja vastav õppetool asutati alles mõned aastad hiljem. Seepärast tuli õpetajail ise jalgratast leiutada.

„Olime grammatika tõlkemeetodi järgijad ja võtsime eeskujuga sellest, kuidas ise olime võõrkeeli koolis õppinud. Vaatasin, kuidas minu vanem kolleeg Viive Vestre ees tegi, ja püüdsin järele teha. Eks see üks suur häppening oli. Ma ei ole päris kindel, kas mina protsessi juhtisin, ilmselt tegid seda minu õpilased ja saatus. Oli otsinguline aeg. Aga tuleb ka mõista, et ega eesti keel õppeainena ja õpilaste tulemused kedagi tollal väga huvitanudki. Meie kooli juhtkond pidas eesti keele õpetamist tähtsaks ja tõstis selle esiplaanile. Tartu üldine keelemaastik andis selleks tõuget ja tuge. Osa meie kooli lapsevanematest arvas juba sellel ajal, et Tartu vene laps peaks eesti keelt oskama.“



### **Kiire karjäär**

Kui Hiie Asser oli kolm aastat töötanud, tehti talle ootamatu pakkumine hakata lisaks eesti keele õpetamisele poole kohaga õppealajuhatajaks. Nii jäigi ta kümneks aastaks veel tunde andma ja järjest enam võtsid õpilased teda omaks.

Hiie Asseri esimesed sammud õppealajuhatajana 1990-ndate keskpaigas. Foto: erakogu

Laienesid ka teadmised eesti keele kui võõrkeele õpetamisest. Inglise keele vahendusel jõudis Hiie Asserini info kommunikatiivse keeleõppe kohta – meetod, mille järgi arendatakse võrdselt lugemis-, kuulamis-, kirjutamis- ja kõnelemis- oskust. Tähtis roll uudse teabe kooli jõudmisel oli ülikooli õppejõul Larissa Vassiltšenkol, kellest sai hiljem ka Hiie Asseri magistri- ja doktoritöö juhendaja.

„Aga see ei olnud veel päris keelekümblusmetoodika ja meie esimesed sammud polnud teaduspõhised, pigem intuiitiivsed,“ lausub Hiie Asser. „Koos õpetaja Eva Õimuga, kes 1992. aastal alustas meie koolis esimese klassiga osalist eestikeelset õpet, kujundasimegi lähenemist teises keeles õpetamisele.“

Kui 2000. aastal alustati Eestis ametlikult keelekümblusega, olid Annelinna gümnaasiumis keelekümblusklassid juba ligi kümme aastat töötanud. Ometi ei sobitunud kool esimese hooga riiklikku programmi, sest projekt tõi Eestisse Kanada täieliku keelekümblusmudeli, aga Annelinna gümnaasiumis oli praktiseeritud osalist keelekümblust.

„Võttis paar aastat aega, et saaksime öelda, et nüüd oleme küpsed programmiga liituma,“ kõneleb Asser. Riikliku programmiga liitumine andis paljudele õpetajatele teavet, tööd, mõtteainet ja kogemust. Pakuti väga head koolitust, seejärel said õpetajaist endist juba programmi koolitajad ja ka õppematerjalide loojad. „See oli koolile väga tähendusrikas projekt,“ sõnab Asser.



Hiie Asser (vasakul) teadurina keelekümbluskonverentsil koos keelekümbluskeskuse töötajate Irene Käosaare ja Peeter Mehistoga. Foto: erakogu



Hiie Asserit on nimetatud ka Eesti keelekümblyse emaks, kuna ta on järjekindlalt olnud valdkonna eestkõneleja ja -vedaja. „Kui ma iseenda tegevust vaatlen, siis tõesti mul on palju kokkupuutepunkte olnud,“ nendib Asser. „Juhin keelekümblyskooli. Tõsi küll, õpetajana olen andnud tunde eesti keele teise keelena õpetajana, aga mitte keelekümblyse klassiõpetajana. Aga olen keelekümblysoõppekava kujundanud nii kooli kui riiklikul tasandil, teinud keelekümblysuuringuid oma magistri- ja doktoritöö raames ning keelekümblysprogrammi uurimisrühma juhtides. Olen ka õpikuid koostanud, ülikoolis päris kaua tudengeid õpetanud ja koolitanud keelekümblyskoolide õpetajaid, nõustanud koole. See on andnud palju erinevat infot ja võimet üldistada. Vaatenurki peab olema palju ja aega peab olema, olen väga kaua selles protsessis olnud.“

### Miks keelekümbly on hea meetod?

Sest paremat meetodit ei ole sellises keele- ja haridussituatsioonis laste jaoks nagu venelased Eestis või praegu näiteks ukrainlased Eestis. Ei ole teist süsteemi, kus neil veel paremini läheks.

Väärrib veel rõhutamist, et keelekümbly on rikastav programm, mis väärtustab õppija emakeelt. Programmis on venelaste või Ukraina laste emakeelele ikkagi kindel koht. Selle õpetamist ei panda kahtluse alla.



Koolimeeskonda loomas. Vasakult: Avatud Meele Instituudi koolitajad Ene Kulasalu ja Koidu Tani-Jürisoo, Hiie Asser ning Annelinna gümnaasiumi õpetaja Anatoli Dorkin. Foto: erakogu

## **Kuidas muutus teie elu, kui 2008. aastal direktoriks saite?**

See oli väga suur muutus. Õppealajuhatajana oli mul suur vastutus just nimelt õppekava kujundamise eest ja väga vähe vastutust kooli pidamise eest üldiselt. Direktorina muutusid asjad täpselt vastupidiseks. Mul on isegi raske öelda, kumb valdkond rohkem meeldib. Tegelikult meeldisid ja meeldivad siiani mõlemad.

Direktoriks saades jätsin esimestel aastatel maha oma õppejõutöö ülikoolis, et olla rohkem seotud kooliga. Aga see oli vist algaja koolijuhhi stress, mis kogu aja võttis ära. Nüüd tunnen, et selleks, et olla koolis hea juht, vajan suhtlust ja tegevusi väljaspool kooli. Selleks on mul taas piisavalt aega.

Kui ma vaatlen enda kui õppija karjääri, siis esimesed kümme aastat töötasin teadlikult või teadmatult selle nimel, et õpetajaks saada. Õpetajaks saabki ainult töötades, mitte muul viisil.



Hiie Asser Eesti Vabariigi 105. aastapäeva kätlemis-  
tseremoonial Tartu Annelinna gümnaasiumis.  
Foto: Aleksandr Glimbaum

Teisel kümnendil hakkas mind paeluma õppekava ja õpetamise laiem pilt ja järgmisena mitmekultuuriline kool kui organisatsioon ja koolipidamine. Isiklikus õppijaarengus olen jõudnud mentorluse ja kootsingu teemani. Praegu õpin ja praktiseerin dialoogimentorluse programmis, kus koolijuhina olen mentori-paaris ärijuhiga. Tööalane karjäär ja enesearendamine liiguvad sünkroonis.

## **Kui palju on juhtimine muutunud 15 aastaga?**

Teatud nähtused tulevad ringiga tagasi. 2008. aasta oli erakordselt raske aeg saada juhiks, sest kohe tabas meid masu ja õppisin selgeks väga rasketes oludes kooli majandamise, õigemini – sain seda kogeda. Ega tänagi ole väga kerged ajad.

Arvan, et haridusjuhtimine pole selle aja jooksul oma olemuselt eriti palju muutunud. Aga sellises omavalitsuses nagu Tartu on hästi tore juht olla ja aastatega läheb järjest paremaks. Koolipidaja Tartu linn ja Tartu koolijuhtide ühendus on hästi tugevad partnerid igale juhile. Tartu oludes on päris hästi toetatud nii koolijuhtide eneseareng kui ka koostöö koolide vahel ja liiga palju ei anta järele ka hetkemoodidele. Liiga direktiivselt ei juhita ja liiga palju ei kontrollita. Koolidele on piisavalt võimaldatud olla autonoomsed ja samas on päris hästi meid toetatud.

Kui midagi muutunud on, siis ehk see, et paar viimast kriisi on pannud meid niisugusesse valmisoleku seisundisse, et ootame – mitte seda, millal kriis üle läheb, vaid seda, mis järgmisena võiks juhtuda. Ei teagi, kas see on hea või halb. Ühest küljest on see meie valmisolekut igasugusteks ootamatusteks parandanud, aga teisest küljest on meil jätkuv ärevusseisund, mis ei ole hea.

### **Suur osa teie juhteest möödus oodates, et viimaks algaks maja kapitaalremont. Nüüd olete juba kolmandat aastat renoveeritud koolimajas.**

Heade asjadega harjume erakordselt kiiresti. Nüüd saan öelda, kuidas keskkond toetab kollektiivi meeleolu ja töö kvaliteeti, kogu elu koolis. Aga põnev aasta oli ka asenduspindadel elamine, üks kogemus, mille eest saab saatusele ainult aitäh ütelda.

Hoopis teistmoodi töö oli hoida kollektiivi koos, kui me füüsiliselt asusime neljas eri majas. Nägin, kui tähtis on, et koolis on palju võimekaid juhte. Saime remondi ajal tunda, kui hästi olid kõik majad juhitud õppealajuhatajate ja õpetajate eneste poolt.

Kuna aasta lõppes distantsõppel, siis õpetas see aeg üleüldse väga palju.

Remondile eelnenud viis aastat oligi vist kõige raskem aeg, sest püüdsime järjest lagunevas majas head tööd teha. Eestikeelsele õppele üleminek on meid kogu aeg hästi mobiliseerinud, aga kui seda tuli teha järjest halvenevates tingimustes, mis enam õpetajat ei innustanud, siis see polnud just tore.

Remondi eel hakkasime kutsuma oma majja õppima lapsi eesti kodukeelega peredest. Meil on selleks olnud kindel idee – tahame, et meie kool võiks saada selliseks näiteks, kus lõiming eesti ja vene laste vahel toimub niipidi, et kooli, kus käivad põhiliselt vene kodukeelega lapsed, tulevad ka eestikeelsed lapsed. Õpe on meil ju niikuinii eestikeelne.

Selle protsessi panid mõneks aastaks seisma kooli remont ja koroon, aga aasta-aastalt on keskkoolis suurenenud grupp, kes õpib eesti keelt emakeelena. Järgmisel aastal tekib ka esimeses klassis grupp, kes õpib tõesti eesti keelt esimese keelena. Tänu uuele majale on eesti pered meid lõpuks üles leidnud.

Tahame, et meie vene lastel tekiks loomulik eestikeelne keskkond. Nägime seda juba esimeste eesti laste pealt, et kui klassi ilmus üks eesti emakeele kõneleja, kes ei oska vene keelt, siis ei teki õpetajal kordagi vajadust ega mõtet tunnisisest keelt vahetada. Kui aine on eesti keeles, siis ta ongi eesti keeles.

### **Kuidas mitmekultuurilise kollektiivi juhtimine käib?**

Nii venelastel kui eestlastel on teatud jooned ja eripärad, mis üksteist rikastavad.

Mitmerahvuselise kollektiivi puhul olen tundnud, et kui kõik sujub või käib rutiinsel viisil, siis me peaaegu ei märkagi, et meil on kahe erineva emakeelega õpetajad.

Praegu on parem seis kui 20 aastat tagasi, sest suurem osa kollektiivist oskab kas mõlemat keelt või oskab kindlasti eesti keelt. Viimasel kümnendil on tulnud õpetajaid, kes ei oska vene keelt. Pärts suure keeledefitsiidiga inimesi ei ole täiskasvanute hulgas enam väga palju ja see tähendab, et võime lubada endale näiteks õppenõukogudes rääkimist igas keeles ja direktorina ma kogu aeg ei mõtle, millise inimesega rääkides pean end ümber lülitama teisele keelele. Sundimatus keelelises käitumises on hästi tore seisund.

Aga aastate jooksul olen mõnel korral olnud tunnistajaks, et kui tekib kriisiolukord või asi, mis inimesi erutab, siis võib juhtuda, et kollektiiv jaguneb äkki eesti- ja venekeelseks ja vastastikku keeldutakse üksteisest aru saamast, kuigi igapäevaselt seda varem kunagi ei ole olnud.

Sõja esimesel nädalal oli meie ärevus hästi kõrge. Võib-olla natuke toideti seda halvaendelist ootust ka meedias. Esimesel koolipäeval pärast vaheaega esinesin meie kooliraadio kaudu õpilastele ja õpetajatele, et öelda, kuidas meie koolis asjad käivad. Tuletasin meelde juba aastate eest sõnastatud põhiväärtuse – et me julgeme olla erinevad ja sallime erinevusi. See sai nüüd täiesti uue sisu. Ja see jäigi minu ainukeseks esinemiseks, mul ei ole olnud vajadust suuri avaldusi teha.

### **Kuidas Ukraina laste õpetamine läheb?**

Meil on praegu 170 ukrainlast. Esimestel kuudel saabusid lapsed suure lainena. Ükskõik mis episood majas aset leidis – aga episoodi leiab aset iga päev igas klassis –, olime tohutult pinges, kui Ukraina laps asjaga seotud oli, ja arvasime, et seal peab kindlasti mingi vastasseis olema. Võttis natuke aega, et me ise maha rahunek. Ja meid jäeti ka rahule, kuigi alguses ikka väga palju pöörduti meie poole ja uuriti, kuidas asjad on. Saime aru, et uue lapse lisandumine õpigruppi ongi sündmus, mis võib segi paisata varasemad jõuvahekorrad ja suhtlusliinid.

Lühidalt öeldes, me lõpetasime ise ära ülereageerimise kõikide uute õpilaste

puhul ja ütlesime ka neile, et saage hästi kiiresti tavalisteks õpilasteks. Nii ongi. Olemegi õnnelikult tänasesse päeva jõudnud.

### **Ukraina sõda tõi teid taas õpetajana klassi ette.**

See juhtus sellepärast, et meie plaan kevadel ei olnud päris realistlik. Arvasime, et sügiseks jääb põgenikutaustaga õpilasi vähemaks, aga läks vastupidi – sügiseks oli neid rohkem kui kevadel ja me ei olnud arvestanud oma eesti keele õpetajate võimalustega. Ei saanud enam lisada neile töökoormust ja mõtlesin, et miks mitte ise õpetama hakata.

Väga tore on olla taas õpetaja, kuigi ühe asja oleme eesti keele teise keelena õpetajatena kollektiivselt siin Tartus ära unustanud – kuidas õpetada, kui klassis on täiesti nulltasemel, eesti keelele „kurdid“ õpilased. Aeg-ajalt on meile ikka tulnud rändetaustaga lapsi, aga nii suurt hulka ei ole olnud aastakümneid. Selle tõttu oligi alguses õpetajatel hääming ja hetkeline peataolek, et kuidas me nii nullist peale hakkame.

Tasapisi tuletasime parimad keelekümbeluse tavad meelde. Vahepeal oli see natuke käest ära läinud, sest olime harjunud õpetama last, kellest eeldasime, et ta ongi peaaegu eesti keele kõneleja tasemel.

Praegu teeme edusamme. Lastel, kes tulid mullu märtsis, saab kohe aasta õppija-staazi täis. Gümnaasiumi kümnendas klassis, kus ma õpetan ühte rühma, on juba vigadega rääkijad olemas. Aga on ka neid, kes üldse pole rääkima saanud. See võtabki aega, sest nagu keeleteadlased ütlevad, on vaikiv periood hästi erinev ja millal avanemine toimub, on raske öelda.

Ilmselt mõjutab ka üks teine asi. Meie õpilaste hulgas on kolme tüüpi peresid. On need, kes on vastu võtnud otsuse, et lapsed saavad hariduse kuni käimasoleva kooliastme lõpuni Eestis. Aga on ka peresid, kes hoiavad praegu oma lapse veel kahes keskkonnas, Ukraina veebikoolis ja meie koolis. Neil lastel ei ole kerge. Ka see ei toida eesti keele õppimise motivatsiooni, et loodetakse, et võib-olla varsti minnakse ära.

Kolmas grupp on lapsed, kelle puhul oleme suures teadmatuses, kas nende õpiedutus on seotud šokiga, mille tõi kodumaa mahajätmine ja sõda, või on looduse poolt antud õpiraskused ja me lihtsalt veel ei tunne seda, sest oleme neid vähe uurinud.

Suurem osa Ukraina lastest õpib keelekümbeluseõppes, muidugi individuaalse õppekava alusel, ja nad saavad eesti keeles lisatunde, aga omandavad ikka iga päev üks millimeeter eesti keelt juurde.

## **Eestis pole just palju koolidirektoreid, kellel on doktorikraad. Mida see teile on andnud?**

Olen pedagoogika õppimise juurde mõne aja tagant ikka ja jälle tagasi pöördunud. Kui on kogunenud töö- ja elukogemust ning lugusid, siis selleks, et neid targalt üldistada, on vahepeal vaja juurde õppida. Doktoriope tuli minu jaoks ilmselt õigeaegselt, sest ma nautisin taas õppimist.

Olen kolm korda Tartu ülikoolis õppinud: 1984. aastal lõpetasin filoloogiateaduskonna, 1996. aastal kaitseisin haridusteaduskonnas teadusmagistri kraadi ja 2003. aastal filosoofiateaduskonnas doktorikraadi. Ent õppejõud olid osalt ühed ja samad. Võib-olla oleks pidanud mõne astme teises linnas või riigis läbima? Aga läks niimoodi. Doktoriope andis mulle hea jätkuhariduse, mida ma just sellel hetkel vajasin. Uurisin keelekümblust.

## **Mis on teid juhiametis kõige õnnelikumaks teinud?**

Olime esimene kool, kes avas siinkandis keelekümbustusklassi. Päris kaua aega hoiti seda teemat natuke kahtluse all – et mida me teeme ja kas see on ikka õige asi. Aga oleme täna Lõuna-Eestis ainuke kool, kus veel õpetatakse vene keelt emakeelena gümnaasiumitasemel. See juhtus tänu sellele, et hakkasime õigeaegselt õpetama suures mahus eesti keelt.

Minu õnnetunnet toidabki see, et olen koos oma kollektiiviga päris mitmel korral tabanud ära õige ajastuse ja hea tähtede seisu teha otsustavaid muudatusi. Tänu toredatele ja ideedega inimestele on meie kool jätkuvalt Tartu hariduspilti sobiv ja konkurentsivõimeline.

Teine asi, mis jätkuvalt õnnetunnet toidab, on see, et meil on perspektiiv. Ma väga tahaksin näha, et meie kool avaneb veel rohkem eri rahvustele, sealhulgas eestlastele.

Seega on mul kogu aeg hästi hea tunne – ühest küljest on kindlus südames, aga teisest küljest meil on, mille suunas minna. Paremat saatust kooliinimesele ei oskagi ette kujutada!

## **Milline oli teie enda koolitee, miks teist üldse õpetaja sai?**

Esimesse klassi läksin Kärstna kaheksaklassilisse kooli Viljandimaal. Mu ema oli samas koolis õpetaja ja ka minu esimene eesti keele õpetaja. Tagantjärei arvan, et ta oli väga hea õpetaja, kuigi ma seda tollal ei analüüsinud, ema on ju ema.

Aga ma ei valinud eesti keele õpetaja eriala sellepärast, et tahtsin saada selliseks nagu ema. Ühest küljest oli see turvaline valik, sest oskasin õpetaja elu ette kujuda.

tada, aga teisest küljest – 1980-ndate algus oli periood, kus eesti keelega seotud asjad hakkasid moodsa minema. Tahtsin selles valdkonnas kuidagi osaline olla.

### **Millisest unistate?**

Väga unistan natuke stabiilsemast maailmast. Tänapäev maailm muudab meid ärevaks.

*Sirje Pärismaa*

### **Hiie Asser**

Sündinud 20. mail 1961 Viljandis

1976 Kärstna 8-klassiline kool

1979 Viljandi 5. keskkool

1984 Tartu ülikool, eesti filoloogia, eesti keele ja kirjanduse õpetaja (BA)

1996 Tartu ülikool, pedagoogika (MA)

2003 Tartu ülikool, filosoofia (PhD)

Minu „töömeheelu“ algas koolipõlves suvevaheajal kolhoosis põllutööd tehes ja jätkus ülikooliaastatel ehitusmalevas. Siiski ei saanud minust ei põllumeest ega ehitajat, vaid pärast ülikooli lõpetamist hoopis õpetaja Tartu 13. keskkoolis. Aastate jooksul olen selles koolis pidanud mitut ametit: 1984. aastast eesti keele kui teise keele õpetaja, seejärel õppealajuhataja ja viimased 15 aastat töötan direktorina. Koolitööle vahelduseks ja täienduseks olen õppinud Tartu ülikooli magistrantuuris ja doktorantuuris pedagoogikat ning töötanud samas lektorina. Aastate jooksul olen osalenud mitmetes kooliarenduse-, nõustamise- ja didaktika-teemalistes projektides. Minu õpetajaarengus tähenduslikumad on olnud projekt „Lugemine ja kirjutamine iseseisva mõtlemise kujunemiseks“, mis muutis minu vaadet õppimisele ja õpetamisele; omanäolise kooli liikumine, mis pani aluse minu koolijuhi haridusele. Viimastel aastatel olen õppinud haridusametuse mentoriks ning nõustanud õpetajaid, koolijuhte ja koolimeeskondi.

# RIIGIPREEMIADE KOMISJONID



## **RIIGI TEADUSPREEMIADE KOMISJON**

Kinnitatud valitsuse 9. detsembri 2022 korraldusega nr 343

Esimees Tarmo Soomere – Eesti teaduste akadeemia president

Aseesimees Urmas Kõljalg – akadeemik, Tartu ülikooli professor

Liikmed

Riina Aav\* – Tallinna tehnikaülikooli teadus- ja arendusprodekaan, kaasprofessor tenuuris

Maarja Grossberg-Kuusk – Eesti noorte teaduste akadeemia president, Tallinna tehnikaülikooli täisprofessor tenuuris

Külli Kingo – Tartu ülikooli professor

Meelis Kitsing – Estonian Business Schooli rektor, professor

Birute Klaas-Lang – Tartu ülikooli professor

Tiiu Koff – Tallinna ülikooli emeriitteadur

Jarek Kurnitski – akadeemik, Tallinna tehnikaülikooli täisprofessor tenuuris

Maris Laan – akadeemik, Tartu ülikooli professor

Anu Mänd – Tallinna ülikooli vanemteadur

Pärt Peterson – Tartu ülikooli professor

Tiina Randma-Liiv – akadeemik, Tallinna tehnikaülikooli täisprofessor tenuuris

Tiit Tammaru – akadeemik, Tartu ülikooli professor

Elmo Tempel – akadeemik, Tartu ülikooli professor

Veiko Uri\* – akadeemik, Eesti maaülikooli professor

Arvo Viltrop – Eesti maaülikooli professor

*\* Riina Aav ja Veiko Uri olid esitatud teaduspreemia kandidaatideks ja ei osalenud komisjoni töös.*

## **RIIGI FERDINAND JOHANN WIEDEMANNI KEELEAUHINNA KOMISJON**

Kinnitatud valitsuse 4. veebruari 2022 korraldusega nr 25

Esimees Tõnis Lukas – haridus- ja teadusminister

## Liikmed

Birute Klaas-Lang – Eesti keelenõukogu esimees

Sirli Zupping – haridus- ja teadusministeeriumi keelepoliitika osakonna nõunik

Marju Himma-Kadakas – ajakirjandusteadlane ja ajakirjanik

Kersti Lepajõe – keeleteadlane ja eesti keele õpetaja

Piret Kriivan – raadioajakirjanik

Mart Noorma – füüsik, kosmoseteadlane ja teaduse populariseerija

Miina Norvik – keeleteadlane ja Eesti noorte teaduste akadeemia liige

Raul Rebane – kommunikatsiooniekspert ja Väike-Maarja kogukonna esindaja

## **RIIKLIKE SPORDIPREEMIADE KOMISJON**

Kinnitatud kultuuriministri 26. jaanuari 2022 käskkirjaga nr 2-1.1/39

Esimees Piret Hartman – kultuuriminister

### Liikmed

Siim Sukles – Eesti olümpiakomitee peasekretär

Tarmo Volt – Eestimaa spordiliit Jõud peasekretär

Toomas Tõnise – spordikoolituse ja -teabe sihtasutuse juhatuse liige

Gunnar Kraft – ühenduse Sport Kõigile president

Kaili Kukumägi – Tallinna kultuuri- ja spordiameti spordiosakonna juhataja

Maarja Värv – MTÜ Eesti spordiajakirjanike seltsi juhatuse liige

## **RIIGI KULTUURIPREEMIADE KOMISJON**

Kinnitatud valitsuse 3. detsembri 2020 korraldusega nr 425

Esimees Piret Hartman – kultuuriminister

### Liikmed

Maria Arusoo – kunstikuraator, kaasaegse kunsti Eesti keskuse juhataja

Luule Epner\* – teatri- ja kirjandusteadlane, õppejõud

Tõnis Kahu – popkultuuriteoreetik, muusikakriitik ja õppejõud

Katrin Koov – arhitekt ja õppejõud

Tiina Lokk-Tramberg – festivalikorraldaja ja õppejõud, Pimedate Ööde filmifestivali direktor

Toomas Luhats – meediajuht ja filmindusekspert, Jupiteri peatoimetaja

Iris Oja – laulja ja kontsertmeister

Peeter Pere – arhitekt ja kunstnik

Johanna Ross – kirjanduskriitik ja tõlkija, Keele ja Kirjanduse peatoimetaja

Jaanus Samma\* – kunstnik

Triin Soone – lastekirjanduse edendaja, Eesti lastekirjanduse keskuse direktor

Triinu Tamm – tõlkija ja toimetaja, Loomingu Raamatukogu peatoimetaja

*\* Jaanus Samma ja Luule Epner olid esitatud kultuuripreemia kandidaatideks ja ei osalenud komisjoni töös.*

## **RIIKLIKE HARIDUSPREEMIADE KOMISJON**

Kinnitatud haridus- ja teadusministri 14. juuli 2022 käskkirjaga nr 214, muudetud 22. juuli 2022 käskkirjaga nr 1.1 2/22/222

Esimees Tõnis Lukas – haridus- ja teadusminister

Liikmed

Arko Olesk – Eesti Vabariigi presidendi Alar Karise haridusnõunik

Kristiine Vahtramäe – Eesti lastevanemate liidu esindaja

Hille Ilves – Eesti linnade ja valdade liidu esindaja

Reemo Voltri – Eesti haridustöötajate liidu esindaja

Evelyn Neudorf – Eesti alushariduse ühenduse esindaja

Urmas Heinaste – õpetajate ühenduste koostöökoja esindaja

Marcus Ehasoo – Eesti üliõpilaskondade liidu esindaja

Margit Timakov – Eesti õpetajate liidu esindaja

Anette Viin – Eesti õpilasesinduste liidu esindaja

Hannes Mets – Eesti kutseõppe edendamise ühingu esindaja  
Evelin Sarapuu – Eesti lasteaednike liidu esindaja  
Ülle Ernits – rakenduskõrgkoolide rektorite nõukogu esindaja  
Kristel Kallau – Eesti kunstikoolide liidu esindaja  
Andres Teppo – Eesti muusikakoolide liidu esindaja  
Varje Lepp – erahuvikoolide liidu esindaja  
Piret Mädamürk – Eesti huvikoolide liidu esindaja  
Mart Kalm – rektorite nõukogu esindaja  
Urmo Uiboleht – Eesti koolijuhtide ühenduse esindaja  
Karmen Maikalu – Eesti koolipsühholoogide ühingu esindaja  
Tiia Õun – Tallinna ülikooli haridusteaduste instituudi esindaja  
Äli Leijen – Tartu ülikooli haridusteaduste instituudi esindaja,  
Eesti noorte teaduste akadeemia liige 2017–2021  
Tiina Kütt – haridus- ja noorteameti õppenõustamisteenuste osakonna  
juht  
Kaia Rikson – Jakob Westholmi gümnaasiumi klassiõpetaja, aasta klassi-  
õpetaja kategooria laureaata 2021  
Urmas Tokko – Tartu Tamme gümnaasiumi bioloogiaõpetaja, aasta güm-  
naasiumiõpetaja kategooria laureaata 2021



