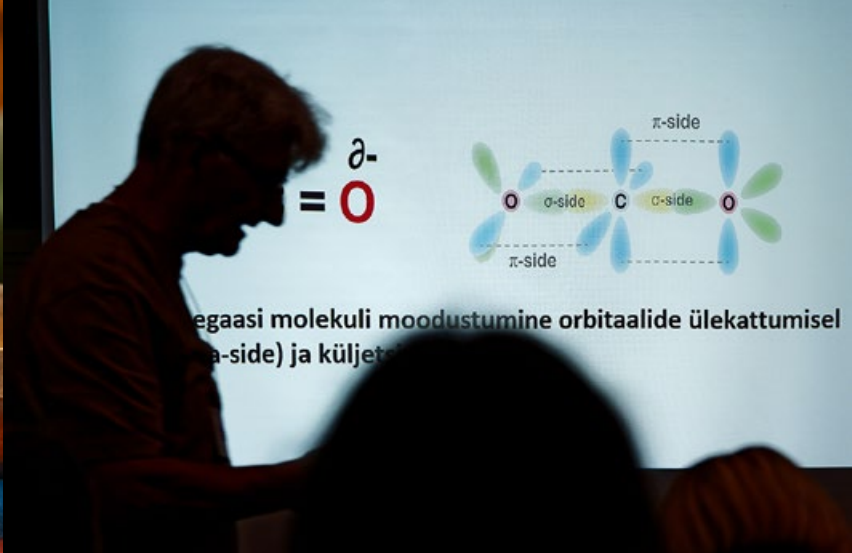
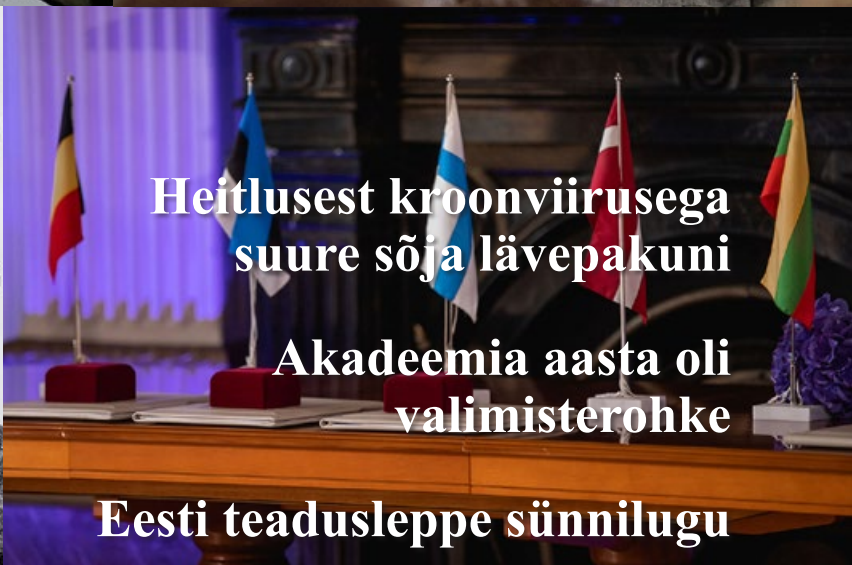
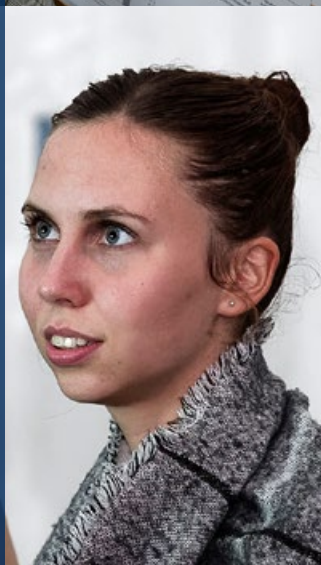


EESTI TEADUSTE AKADEEMIA



SÕNAS JA PILDIS





Esikaanel: Kilde akadeemia 2021. aastast.



EESTI TEADUSTE AKADEEMIA

SÕNAS JA PILDIS

2021

SISUKORD

3	Saateks		
4	AKADEEMIA SÕNUMID	80	Teaduspäraslõuna (XVIII) „Teadlaste Öö: soolast ja baltisaksa toidukultuurist“
4	Heitlusest kroonviirusega suure sõja lävepakuni		
6	<i>V3 väljakutsete vanik: viiruse vältimiselt likvideerimisele</i>	82	RAHVUSVAHELINE KOOSTÖÖ
12	<i>Eesti teaduste akadeemia arengukava aastateks 2021 kuni 2026</i>	82	Rahvusvahelised organisatsioonid ja võrgustikud
14	Euroopa ventilatsioonijuhised COVID-19 leviku tõkestamiseks	85	Akadeemiate juhtide arutelud
15	Akadeemia meedias – „Teadlase pilguga“, akadeemikute veerg ajalehes Postimees	87	Akadeemia riikide ja kontinentide nõustamise keerukal tööpõllul
		93	L'Oréal-UNESCO Balti stipendium
18	AKADEEMIA AASTA OLI VALIMISTEROHKE	94	Lindau foorum 2021
18	Uute akadeemikute valimisest	97	Rahvusvahelised konverentsid ja seminarid
19	<i>Värsked akadeemikud</i>	97	<i>Veebiseminar „Muutuv Arktika“</i>
25	<i>Akadeemik Dmitri Vinnikov: jõuelektroonika on võtmetehnoloogia energia- ja rohepöörde väljakutsetes</i>	98	<i>XVII Balti vaimse koostöö konverents</i>
30	Uuriija-professorid aastateks 2022–2024	100	<i>Teadushariduse seminar „Loodusteadusliku hariduse uuringute mõju: vastates teadmistepõhise ühiskonna vajadustele“</i>
33	<i>Inimgeograaf Tiit Tammaru: ruumilist eraldumist soodustab Eesti vankumatu turuusk</i>	103	<i>Rahvusvaheline teaduskonverents „New start for the Gulf of Finland co-operation“</i>
38	AJALOO LINE VAADE	106	TUNNUSTUSED
38	Eesti teadusleppede sünnilugu	106	Balti teaduste akadeemiate medal
46	Teadus- ja arendusnõukogu 30 aastat	107	Neli akadeemia medalit
51	Eesti Teaduste Akadeemia rahvusvahelisel areenil aastatel 1991–2021	109	Akadeemia eripreemiad õpilaste teadustööde riiklikul konkursil
57	33 kõnet Paides. Tarmo Soomere: Hea nõu rollist tulevikus	110	Teaduse akadeemia presidendi eripreemiad üliõpilaste teadustööde riiklikul konkursil
62	KOOSTÖÖ	113	Eesti teaduste akadeemia fond
62	Konkurss, kus oma aastaid kestnud teadustöö peab mahutama kolme minutisse	114	Riigi teaduspreemiad
68	Õpilaste teaduslik ühing jõudis tagasi teaduste akadeemia katuse alla	115	Tunnustusi akadeemikutele 2021. aastal
70	Uuring „Euroopa teadlaste harta ja juhendi põhimõtete järgimine Eesti teadus- ja arendusasutustes“	116	EREDAD HETKED – AKADEEMIAGA ASSOTSIEERUNUD TEADUSSELTSIDE JA ASUTUSTE TEGEMISED
71	Academia Pernaviensis		
73	Riigiõiguse probleemid akadeemia töömaile	124	TEADUSAJAKIRJAD JA RAAMATUD
74	AKADEEMIA TEADUSPÄRASTLÕUNAD	124	70 aastat akadeemia teadusajakirjade publitseerimist
75	Teaduspäraslõuna (XIX) „Euroopa tööstuse rohepöörde: kriitilistest maavaradest rohetehnoloogiateni“	129	Riigi preemiad raiuti jälle ühte raamatusse
		130	Palju häid raamatuid akadeemikutelt
		132	AKADEEMIA LIIKMED JA VÄLISLIIKMED

SAATEKS

Aasta eest tundus, et saame varsti ühele poole kroonviiruse kriisiga ja naase rahulikku reaalsusesse. Et hiljemalt sügiseks on kõik jälle nii nagu vanasti, see tähendab, nagu enne 2020. aasta veebruari. Selles lootuses tegime oma tööd – suurelt jaolt ekraanide vahendusel. Sõnastasime soovitusel kroonviirusega heitlemiseks. Pakkusime välja ideid, mille kiiluvees võiksime jõuda Arktika nõukogu vaatljaks. Mõtlesime, mis suunas võiks akadeemia areneda ning kuidas seda protsessi juhtida. Murdsime pead, kuidas oleks õige kasutada Euroopa Liidu ühtekuuluvuspoliitika fonde järgmiseks seitsmeks aastaks. Lisasime oma teadmised sellesse voogu, mis kannab meid rohepöörde poole. Selleks sobib nii majade korralik renoveerimine või vesinikutehnoloogiarendamine, aga ennekõike mõttemalli muutus. Võtsime järjest suurema rolli nii kogu riigist kokku kutsutud andekate õppurite innustamisel püüdlmaks teaduse sära vate tippude poole kui ka mõne konkreetse koha noorte ärgitamisest head haridust omandama. Märksõnadena iseloomustavad neid püüdlusi õpilaste teaduslik ühing ja Academia Pernaviensis.

Akadeemikuid kuulatakse ja nende mõtteid peetakse oluliseks. Alates riigijuhtidest kuni ühiskonna laiade ringideni. Pigem ei jõua me nii palju rääkida ja kirjutada, kui vaja oleks. Augustist saadik on meie hoo all iganädalane arvamuseveerg „Teadlase pilguga“ Postimehe nädalalõpuväljaandes. Detsembris läksid asjad nõnda, et teadus- ja arendusnõukogu liikmetest on tervelt üks kolmandik teaduste akadeemiast.

Rahvusvahelisel areenil oleme sõna otseses mõttes murdnud end oluliseks tegijaks Euroopa Liidus kavandamisel oleva üleeuroopalise teadusnõustamise ökosüsteemi kujundamisel. Ühelt poolt osalemise kaudu Euroopa Komisjoni peateadurite rühmas ja teiselt poolt Euroopa riikide peateadurite foorumi eesistuja mandaadi toel. Kui tavaliselt rõõmustame selle üle, et akadeemia liikmed on tegevad eri tasanditel, siis novembris anti meile üle juba teine oluline ülesanne institutsioonide tasemel – rahvusvahelise teadusnõukoja (ISC) Euroopa sektsiooni eesistuja kohused.

Kaudselt peegelduvad sellised arengud ka akadeemia aastaraamatus. Kolleegid võtavad siin julgelt sõna lähiajaloo võtmeprotsesside hindamisel ja interpreteerimisel. Olgu selleks akadeemia panus rahvusvahelise teadusmaastiku arengusse, teadus- ja arendusnõukogu rolli ja toimimise lahtimõtestamine või sissevaade sellesse, kuidas sündis kauaoodatud teaduslepe.

Vabariigi aastapäeval tõdesime aga äkitselt, et iidne kurjus ei ole maailmast kadunud. Enamgi veel, selle koledus rullus lahti Euroopa südames, meist üldse mitte kaugel. Maailm ei ole enam endine. Selle kurjuse tagajärgedega tegelemine ja kaasteeliste aitamine igal võimalikul moel on nüüd osa meie elust pikaks ajaks.

Suur väljakutse on aga mujal: kuidas vältida selliste õuduste kordumist. Julgen arvata, et paljudele meie ajastu probleemidele ei ole võimalik leida mõistlikke lahendusi ilma teaduse abita. Shimon Peres täpsustas seda mõtet, öeldes, et teaduseta pole võimalik ei vabaneda vaesusest ega saavutada rahu. Meie välisliige Helmut Schwartz on resoluutsem: ilma teaduseta ei suuda me ehitada tulevikku, mis oleks väärt elamist.

Tarmo Soomere
09.03.2022

AKADEEMIA SÕNUMID

HEITLUSEST KROONVIIRUSEGA SUURE SÕJA LÄVEPAKUNI

Möödunud aasta (2021) oli juba teine, mil kogu maailma toimimist ja loomulikult ka akadeemia funktsioneerimist varjutas kroonviiruse pandeemia. Ühiskonda toetasid sel raskel ajal paljud teadlased, kes tegid valmis mitu vaktsiini. Aasta algul käis võidujooks selle nimel, kes saab esimesena õla alla panna. Ühiskond reageeris sellele uue sõnaga: eliitvaktsineeritu. Vaid pool aastat hiljem kadus hoog pea täiesti ja paljud pidasid õigeks vaktsineerimisest loobuda või vaktsiinide vastu sõna võtta. Ei puudunud ka need, kes arvasid, et see kõik on üldse üks suur pettus ja vandenõu.

Väga harva saab keerukaid probleeme lahendada Aleksander Suure kombel Gordioni sõlme mõõgaga läbi raiudes. Akadeemikuid ja nende kolleege jätkus selles heitluses mitmele rindele. Krista Fischeri oskus kuivast statistikast välja võluda inimelusid päästvaid lahendusi oli riigile selles võitluses tugevaks toeks. Mart Ustavi juhtimisel jõuti kroonviirust tõkestava ninaspreini. Jarek Kurnitski kõneles väsimatult ventilatsiooni olulisusest kroonviirusest jagusaamisel.

Situatsioon epidemioloogilisel maastikul oli sellegipärast nii keeruline, et teist aastat järjest tuli asendada kevadine üldkogu presidendi ülevaatega eelmise aasta sündmustest ja elektroonilise küsitlusehääletusega nende dokumentide üle, mille kinnitamisest seadus üldkogult nõuab. Neid ei ole õnneks palju: eelmise aasta tegevuse ja finantsaruanne, alanud aasta finantsplaan ja eelarve ning otsus, kuidas akadeemikutasudega ümber käia.



Foto: Retti Kolk

Tarmo Soomere 8. detsembril 2021 teaduste akadeemia üldkogul.



2021. aastat iseloomustasid hübriidvormid.

Ka 8. detsembril toimunud teaduste akadeemia üldkogule kogunes suurem osa akadeemikuid Zoomi vahendusel ja peegelsaali read jäid üsna hõredateks.

Terve aasta kroonviirusega heitlemist tegi selgeks, et üksikutest aktsioonidest ning isegi ulatuslikest piirangutest ja suure osa kaasteeliste vaksineerimisest ei piisa, et see viirus minevikku jääks. Tarvis on märksa laiapõhjalisemat lähenemist. Sellist, kus igaühe panus loeb, olgu see siis kodanik või institutsioon. Aga ka sellist, kus passiivsele viirusest hoidumisele (nt end maski taha peites) või nõusolekule oma õlg (vaksineerimiseks) alla panna lisandub oskus ja võimekus viirus meie lähedusest elimineerida. Nii sündis akadeemia poliitiline deklaratsioon 2021. aasta kevadel.

Loomulikult on vaksineerimine üks peamisi vahendeid pandeemia kontrolli all hoidmiseks. Sellele peab liituma nii inimeste kui ka institutsioonide vastutustundlik käitumine. Kui neile kahele lisanduks viiruse eemaldamine korraliku ventilatsiooni kaudu või selle elimineerimine näiteks ultraviolettkiirgusega, oleks meie šansid palju paremad. Sõnastasime selle V3 väljakutse vanikuna: vaksineerimine, vastutus ja ventilatsioon (vt lk 6–8).



Foto: Peit Kook x2

V3 väljakutsete vanik: viiruse vältimiselt likvideerimisele

Militaarretoorikat kasutades: oleme sõjas pärg- ehk koroonaviirusega. Passiivsete meetoditega oleme suutnud tõsist vastupanu osutada, kuid siiski rohkem kui ühe lahingu kaotanud. Meie ees on V3 väljakutsete vanik: võidame viiruse siis, kui käitume vastutustundlikult nii üksikisiku, töandja kui ka riigi tasandil, suudame tagada piisava hulga kaasteeliste vaksineerimise ja kaasajastame ventilatsioonisüsteemid.

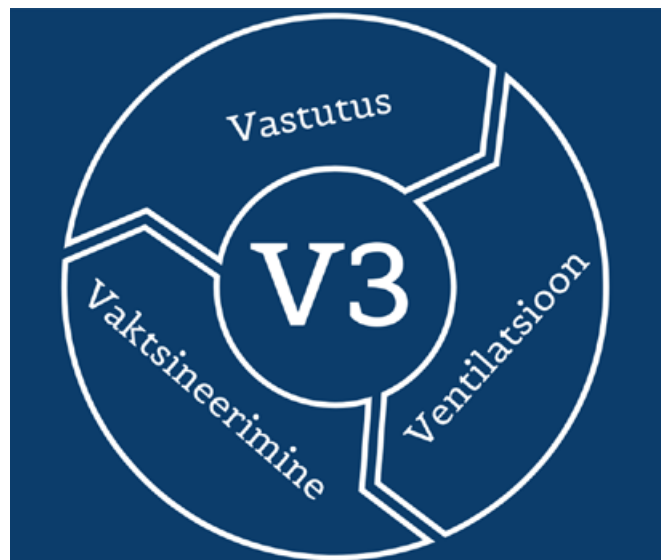
Pikka aega kestnud piirangud harjumuspärastele tegevustele, sotsiaalne isoleeritus, mitmete majandusharude surutis ja paljude inimeste sissetulekute langus on oluliselt häirinud ühiskonna toimimist ja halvendanud mitmete niigi haavatavate kaasteeliste elukvaliteeti ja perspektiive. Meditsiinilises mõttes on löögi all eelkõige vanemad inimesed. Vaimse tervise probleemid ohustavad eri ühiskonnagruppe. Meditsiini- ja haridustöötajate õlgadel on mitmekordne koormus. Ettevõtjad tegutsevad määramatuse tingimustes. Pandeemia sotsiaalne mõju on aga suurim noorele põlvkonnale. Õpilaste ja üliõpilaste haridusse võivad jääda lüngad ja praegune kriis piirab oluliselt tööturule sisenevate noorte võimalusi.

Piirangute nähtav majanduslik mõju võib olla väiksem kui nende sotsiaalne mõju. Piirangud on juba polariseerinud ja pingestanud Eesti ühiskonda. Oleme olukorras, kus vajame nii kiiretoimelisi meetmeid tervishoiusüsteemi ülekoormuse vältimiseks kui ka pikemas perspektiivis töötavaid lahendusi. Vajalikud otsused moodustavad V3 väljakutsete vaniku: vastutustundlik käitumine, vaksineerimine ja ventilatsioonisüsteemide kaasajastamine.

VASTUTUS. Eesti on valinud pandeemia käsitlemisel mitte käskude või keeldude, vaid eelkõige soovitude raamistiku. Selle edu põhineb vastutuse mõistlikul jagamisel inimeste, töandjate ja riigi vahel.

Enamik kaasteelisi toimib vastutustundlikult riigi soovitude järgi. Maskide kandmine, füüsilise distantsi hoidmine, kontaktide vältimine ja vajadusel eneseisolatsioon suruvad maha viiruse levikut. Viimaste nädalate statistika näitab, et senised eelkõige üksikisikute vastutusele rajatud meetmed ei ole andnud oodatud tulemust. Piirangute jätkumine ja karmistamine paneb surve alla need, kes on soovitusi järginud ja kelle elukvaliteet on selle tõttu halvenenud. Seetõttu pole välistatud, et kasvab nende osakaal, kes suhtuvad soovitusesse ja piirangutesse üleolevalt.

Töandjate roll ei peaks piirduma pelgalt kriisi majanduslike tagajärgedega tegelemisega. Vaid nendel on võimekus viiruse levikut ennetada ja piirata töö targa



organiseerimise ning töötajate ja klientide kaitsmise kaudu (nt kaugtöö võimaldamine, elektroonilised koosolekud, tasuta kaitsevahendid, kontaktide piiramine jne). Selline vaade on kooskõlas strateegiliste ärihuvidetega, sest ajutine kiire kasum ei kaalu üles majanduse pikaajalist vindumist.

Riigil on mitte ainult kohustus tegeleda kriisi ja selle tagajärgedega, vaid ka mandaat ja ülesanne ennetada viiruse ülemäära levikut ja ohtlikku kasvu. Kui üksikisikutele ja töandjatele delegeeritud vastutus ei tööta, tuleb riigil see ühiskonna huvides kompenseerida karmimate piirangutega ja ka sunnivahenditega. Nii nagu riik kaitseb meid kurikaelte vastu, on riigil kohustus samavõrra kaitsta inimesi ja elutähtsate teenuste osutajaid hoolimatult käituvate inimeste eest.

VAKTSINEERIMINE. Kõik viirused, ka COVID-19, mängivad inimkonnaga justkui malet. Valged malendid on alati viirusel. Võimalikud on kolm lahendust: võit, viik ja kaotus. Minimaalne eesmärk on saavutada viik. Viiki saab mängida igavest tuld kasutades. Vaktsiinid on vahendid, mis lubavad viirusele igavest tuld anda.

Kiire vaksineerimine suurendab järk-järgult nende osakaalu, kes enam ei nakatu. Piisava hulga vaksineeritute olemasolu võimaldab sotsiaalse suhtluse taastada ja ühiskonna avada. Vastupidisel juhul peame arvestama pikka aega kestva surutisega.

Loodetavasti jätkub juba lähitulevikus vaktsiini kõigi Eesti elanike jaoks. See ei tähenda, et pandeemia kaob isenesest. Kui kriitiline hulk elanikke jääb vaksineerimata,

jätame viirusele laia kandepinna. Kui viirus jääb ringlema, jääb ta ka muteeruma, kuni jõuab uute tüvedeni, mille vastu praegused vaktsiinid ei pruugi aidata. Seega tähendab vaktsineerimises osalemine vastutustundlikku käitumist üldise hüve nimel ning vaktsineerimisest keeldujad on ohuks mitte niivõrd iseendile, kuivõrd kogu ühiskonnale.

Kõik Euroopas heaks kiidetud vaktsiinid on suurepärase toimega ning tagavad praktiliselt saja-protsendilise kaitse raskelt haigestumise vastu. Seetõttu on mõistlik vaktsineerimises kahtlejaid ja umbusaldajaid motiveerida, oponentide argumente süstemaatiliselt kummutada ja vaktsineerituid premeerida piirangute lõdvendamisega.

VENTILATSIOON. Viiruse võitmiseks on tarvis viiruse leviku allasurumise passiivsetelt meetmetelt minna üle aktiivsetele võtetele. Nakatumisohu vähendamiseks tuleb viiruse kontsentratsiooni süstemaatiliselt vähendada: viirust kandvad aerosooli-
piisad ruumidest eemaldada ning viiruseosakesed füüsiliselt deaktiveerida.

Ruumide regulaarsele õhutamisele peame lisama hoonete ventilatsioonisüsteemide kaasajastamise. Meie kliima tõttu sunnib elukorraldus paljusid inimesi viibima suure osa aastast siseruumides. Koroonaviiruse nakkus saadakse enamasti kas lähikontaktis nakkuskandjaga või puuduliku ventilatsiooniga ruumides. Viirus levib eelkõige õhu kaudu ning püsib õhus nakkuskandja väljahingatavates aerosooli-
piisakeses aktiivsena mitu tundi. Väiksemad piisakesed võivad õhuvooludega kanduda kaugele ja ohustada paljusid.

Viiruse kontsentratsiooni saab vähendada spetsiifiliste õhupuhastitega, mis hävitavad viiruseosakesi teatava lainepikkusega ultraviolettkiirguse abil. Kuna selliseid seadmeid on Eestis vähe kasutatud ning tegemist on kiirgusohutlike toodetega, on tarvis kiireid samme nende ohutuse tagamiseks, sertifitseerimiseks ja reaalseks kasutuselevõtmiseks.

Hea ventilatsioon pakub pikaajalist hüve. Õhupuhastid ja viirust hävitavad seadmed võivad pakuda efektiivseid lahendusi ka tuleviku kriisidele. Esmatähtis on haridus- ja hooldeasutuste ventilatsioonisüsteemide kaasajastamine või uute süsteemide rajamine. See on investering tulevikku, mille kaudu saame pikaks ajaks soodsa sisekliima ja võimekuse tõkestada teiste respiratoorsete haiguste levikut.

| Eesti teaduste akadeemias 2. märtsil 2021

Sellegipoolest olime aasta lõpul olukorras, kus üldkogu ja selle raames toimuvad akadeemikute valimised tuli korraldada hübriidvormis. Väike hulk akadeemikuid oli akadeemia saalis ning paljud osalesid elektrooniliste vahendite kaudu. 2020 suvisel erakorralisel üldkogul tehtud otsused lubavad elektroonilise hääletuse kaudu lahendada kõiki akadeemia ellu puutuvaid küsimusi. Kuna tollal lootsime, et varsti taastub võimalus koguneda füüsiliselt, jäi elektroonilise hääletuse erikord kinnitamata ja tuli jälgida füüsilise hääletamise korda. Tehniliselt tuli kokku leppida, et kõik hääletused korraldatakse elektrooniliselt ja salajastena. Põhikiri lubab nii teha, kui seda soovib vähemalt üks neljandik istungil osalevatest akadeemikutest. Nii läkski. Üldkogu nõustus hääletuses osalenute kirjaliku nimistu asendama osalenud akadeemikute arvuga. Valimistulemust see ei mõjuta, sest ka füüsilise hääletuse puhul ei pea ju sedelit üldse kasti laskma. Tähtis on, mitu akadeemikut osales ja mitu häält saadi, aga mitte see, kes täpselt osales. Sellegipoolest oli õige akadeemikuid tüüdata palvega ka selle jaoks luba saada.

Üldiselt on akadeemikute valimisel pärast esimese vooru tulemuste selgumist mindud edasi kahe enim hääli saanud kandidaadiga (kui muidugi ei ole tekkinud vajadust vahevooru järele – juhul kui need kaks ei selgu). Vaheaeg on kohustuslik pärast teist vooru. Seekord soovis informaatika- ja tehnika-teaduste osakond teha vaheaja ka pärast esimest vooru. Alusdokumentides ei ole sellist situatsiooni käsitletud. Hea tava kohaselt arvestab üldkogu üldiselt akadeemikuist veerandi (või ühe osakonna) selgelt väljendatud sooviga sellistes küsimustes, mida põhikiri ja seadus eraldi ei reguleeri. Kuigi lõpuks sai kõik kenasti korda, on ilmselt tarvis hääletamist reguleerivaid dokumente mõnevõrra kohendada.

Akadeemia üks seadusjärgseid ülesandeid on panustamine teadus- ja arendustegevust puudutavate õigusaktide ettevalmistamisse. Enamasti on selle täitmine piirdunud üksikute soovitustega neisse seadustesse ja määrustesse, mis akadeemilist maastikku vaid riivamisi puudutavad. Sel aastal näiteks targa linna tippkeskuse toetamist puudutavad detailid või RITA programmi sätete kohendused.

Viimati oli akadeemia tõsiselt õigusloomesse kaasatud neli aastat tagasi (2018), mil koostati kõrgharidusseadus ja nelja avalik-õigusliku ülikooli seadused. Nüüdseks juba kaks aastat tagasi (2020) käivitus protsess, mis jätkub praegugi ja mõjutab

kogu Eesti teaduse ja kõrghariduse maastikku eeldatavasti aastakümnete vältel. Kuigi praegu me veel ei tea, mis suunas. Nimelt alustati teadus- ja arendustegevuse korralduse seaduse uue versiooni koostamist. See pole enam järjekordne kohendus, vaid uus täistekst, mis raamistab ka innovatsiooni korraldamise. Akadeemikud osalesid nii seaduse koostamise juhtkomisjonis kui ka üksikuid teemasid süvitsi kaaluvates mõttekodades. Ühte töörühma kutsusime appi Eesti noorte teaduste akadeemia spetsialisti.

Kevadel 2021 valminud väljatöötamiskavatsust analüüsisid põhjalikult akadeemia juhatuse palvel Martti Raidal, Mart Saarma, Jarek Kurnitski ja Andres Metspalu. Pidasime mõistlikuks reguleerida ainult minimaalselt vajalikku ning luua lubav ja soosiv, mitte keelav raamistik. Arvasime, et ligipääs rahastusinstrumentidele peaks olema seotud asutustes tehtava teadustöö kvaliteediga. Sõnastasime akadeemia vaates kolm olulist teemat. Esiteks, kogu teadus-, arendus- ja innovatsioonisüsteem peaks toimima kooskõlalisel, olema mõistlikult dimensionitud ja suunatud eelkõige Eesti konkurentsivõime tõstmisele. Teiseks, seadus peaks soodustama teadlaste karjäärimudeli arengut. Kolmandaks, seaduse tasemel tuleks sõnastada teadusnõustamise raamistik. Mitte see, kelle käest nõu küsitakse, vaid see, kuidas otsustatakse, kelle käest küsitakse, milline mandaat nõustajale antakse, kuidas nõuandmise protsess üles ehitada ja milline on osapoolte vastutus.

Akadeemia on ainus institutsioon Eestis, millel on seadusjärgne mandaat ja sellega ka kohustus nõustamiseks.

Mõistetavalt tõukub viimane teema akadeemia seadusest. Akadeemia on ainus institutsioon Eestis, millel on seadusjärgne mandaat ja sellega ka kohustus nõustamiseks. Täidame seda kohustust meelsasti. Saaksime aga toimida märksa paremini siis, kui selle protsessi peamised jooned oleks seaduses lahti kirjutatud. Näiteks nii, nagu Hispaanias, et otsustajatel on kohustus nõu küsida. Mis muidugi ei tähenda kohustust saadud nõu otsustamisel arvesse võtta.

Praegu julgen öelda, et suurem osa akadeemia soovistest on käiku läinud. Mõni meile oluline külg (nt teadusnõustamise raamistamine) on uue seaduse praeguses tööversioonis (märtsi algus 2022) küll kajastamata, aga seadus ei ole veel ka riigikogus lugemiseks valmis.

Igati tulemuslikuks kujunes Marek Tamme vedamisel toimetanud töörühm, mille eesmärk oli täita sisuga uues teadus- ja arendustegevuse, innovatsiooni ja ettevõtluse (TAIE) arengukavas 2021–2035 kokkulepitud fookusvaldkond „Elujõuline Eesti ühiskond, keel ja kultuuriruum“.

Esimest korda on Eesti riiklikus teadus- ja arendustegevuse strateegias tõstetud Eesti kultuuri ja ühiskonna uurimine eraldi valgusvihku.

Selle fookusvaldkonna sünd ei olnud lihtne ka teadus- ja arendusnõukogu tasemel. Küll aga on see märgiline otsus. Esimest korda on Eesti riiklikus teadus- ja arendustegevuse strateegias tõstetud Eesti kultuuri ja ühiskonna uurimine eraldi valgusvihku. Kaasa löi veel kolm akadeemikut (Jaak Aaviksoo, Mart Kalm ja Tarmo Soomere). Võib-olla just seetõttu valmis selles rühmas sündinud dokument esimesena viiest analoogilisest.

Akadeemia üks olemuslikke rolle on riigi ja ühiskonna toetamine. Selle ülesande sisustamine on jäetud suures osas me eneste otsustada. Seadus näeb ette vaid mõned juhtlõngad. Selles kontekstis on järjest olulisemaks muutumas ja muutunud inimestega rääkimine, neile selgitamine, mida tähendavad teadustulemused ja kuidas neist võiks paljudele kasu sündida. Esmakordselt toimus Eesti kultuuri koja aastakonverents sisuliselt teaduskonverentsina akadeemia saalis. Teist aastat järjest jõudsid Eesti televisiooni ekraanile kolme minuti loengute seeria võiduloengud. Akadeemia egiidi all jätkus Viitna seminaride sari parimatele õppurteadlastele ja teadushuvilistele. Akadeemikute kommentaarid ja arvamuskirjed on oodatud kõigis klassikalises meedia kanalites. Jaak Aaviksoo kujunes rahvusringhäälingu uudisteportaali püsiautoriks. Mitmete juba aastaid kestvate sellesuunaliste ettevõtmiste ritta astus augustis igalauapäevane veerg „Teadlase pilguga“ Postimehes.

Osaliselt saab sellist tüüpi ettevõtmiste edukust mõõta inimeste ja institutsioonide mõjukuse hindamise kaudu. Eesti Päevalehe mõjukate nimistus tundus Krista Fischer edestavat isegi meie tavapäraselt kõige eredamat tähte Arvo Pärti. Kuigi sellist tüüpi järjestused on selgelt müügiartiklid, peegeldavad need siiski akadeemia kasvavat mõjukust, mis loomulikult realiseerub meie liikmete nähtavuse ja mõju kaudu. Nagu on kirjutanud William Locke: „Kõik selliste järjestuste varjuküljed on palju vähem olulised kui see, et sellistel järjestustel on oluline tähendus“.¹

1 „All the things wrong with rankings matter considerably less than the plain fact that rankings matter.“ Locke, W. 2011. The institutionalization of rankings: managing status anxiety in an increasingly marketized environment. – Shin, J. C., Toutkoushian, R. K., Teichler, U. (toim). University Rankings: Theoretical Basis, Methodology and Impacts on Global Higher Education. Raamat seeriast The Changing Academy – The Changing Academic Profession in International Comparative Perspective, nr 3. Springer, Dordrecht, Netherlands, 201–228, lk 221. doi.org/10.1007/978-94-007-1116-7_11

Akadeemiaga soovitakse olla partnerluses.

Akadeemiaga soovitakse olla partnerluses. Mitte nii võrd mõneti formaalses, nagu on meiega assotsieerunud teadusseltside ja asutuste vaheline seos. Pigem nähakse järjest rohkem potentsiaali meie teadmistes ja oskuses neid vajadusel rakendada. Nii, nagu see on realiseeritud näiteks ettevõtmiste seerias „Tee Poska akadeemiani“ või akadeemikute visiitides oma kodukandi koolidesse.

Eesti noorte teaduste akadeemiaga (ENTA) assotsieerumise protsess kestis peaaegu terve aasta. Leping kirjutati alla päris aasta lõpul. Partnerina on ENTA oluliselt teistsugune kui meie tavapärased partnerid. Eestis otsustati ENTA luua teaduste akadeemiast eraldi. Sellel on mitmed head küljed. On väga hea, et noorte teadlaste häääl on sõltumatu. Sest nemad hakkavad ju elama selles tulevikus, mida kõik koos ehitame. Noorema põlvkonna mured ja väljakutsed erinevad sageli neist, mida peavad prioriteetseteks etableerunud teadlased. Maailma kogemus näitab, et edukad on sellised noorte teaduste akadeemiad, mis peavad tihedat sidet oma eakamate kolleegidega, kuid kellel lastakse toimetada oma veendumuste alusel ja oma visioonidele tuginedes.

Üsna mitme aasta eest käivitati mõttekoda Academia Pernaviensis. Nüüd jõudis see protsess reaalse koostööni, kus osalevad akadeemia, Tartu ülikooli sotsiaalteaduste valdkond ja Pärnu linnavalitsus. Ühiselt katsume näidata Pärnu (kooli)noortele, kui vinge on teadusmaailm ja ärgitada neid vähemalt proovima selles kaasa lüüa. Regionaalse teadustegevuse edendamise kõrval püüame toetada Pärnu õpilaste osalemist riiklikul õpilaste teadustööde konkursil. Esimesed suuremad üritused toimuvad juba 2022 kevadel.

Mõni asi jäi kripeldama. Õige natuke jäi puudu võimalusest pakkuda riigile head nõu lühemas perspektiivis, kuid märksa laiemas plaanis. Kevadel käivitus keskkonnaministeeriumi ja riigikogu majanduskomisjoni vedamisel mõte visandada riikliku vesinikustrateegia alused. Ideaalis oleks see sisaldanud ülevaadet vesinikuga seotud tehnoloogiate hetkeseisust, nende kasutamise võimalustest Eesti tööstuses, transpordis ja majanduses ning seadmete maksumusest praegustes hindades, maksumuse muutumise hinnangutest, aga ka prognoosi selle kohta, millal vesinikutehnoloogia erinevad aspektid võiksid muutuda konkurentsivõimelisteks turutingimustel; sinnajuurde Eesti asjaomaste osapoolte ja nende prognoositava võimekuse „kaart“ vesinikutehnoloogia kasutuselevõtmiseks. Oleks proovinud identifitseerida võimalikud väärtusahelad, samuti riskid, ohud ja võimalused klassikaliste SWOT-analüüside stiilis ja ehk osanud ka visandada valikute paleti, perspektiivsed argumendid, ära

märkinud rumalad tõkked ja teinud plaani, kuidas sõnastada lubav õiguskeskkond.

Läks aga teisiti. Suve algul otsustas majandus- ja kommunikatsiooniministeerium, et saadakse ise hakkama. Teekaardist, mis pidi valmis saama 2021. aasta lõpuks, ei ole suurt midagi teada peale selle, et loodi vastav juhtkogu. Üldiselt on igas asjas ka midagi head. Võib-olla oleksime selle analüüsiga hätta jäänud. Nüüd on igatahes enam-vähem selge, et teised (riigid) on stardipauku kuulnud (nii rohepöörde kokkuleppe Green Deal kui ka paketi „Fit for 55“ näol) ja juba jooksevad. Meil ärgitavad mõned ärksamad, et peaksime nendega vähemalt silmsidet hoidma.

Lõime kõvasti kaasa välisministeeriumi algatuses taotleda Arktika nõukogu vaatlejastaatust. Arktika ei ole meist liiga kaugel. Kui tahame mõista ja prognoosida kliimamuutust ja selle mõju Eestile, peame tingimata teadma, mis toimub Arktikas. Meist mitteolenevatel põhjustel jäi see protsess sügisel seisma. Praegu tagantjärele targana tundub, et osaliselt Venemaa plaanide tõttu Ukraina jõuga enda võimu alla võtta. Sinna kõrvale ei mahtunud pinge-leevendus teistes valdkondades.

Nüüd oleme institutsioonina kahe olulise üleeuroopalise võrgustiku eesistujad.

Saime uued ülesanded ja uue vastutuse rahvusvahelisel areenil. Tavaliselt oleme akadeemiate või ekspertide mitmesuguste võrgustike või konsortsiumide liikmed ja kaasanustajad. Või siis on keegi isikuna mõne võrgustiku või institutsiooni eesotsas, näiteks Maarja Kruusmaa Euroopa Komisjoni seitsme peateaduri seas, varasematel aastatel Jüri Engelbrechti töö Euroopa akadeemiate ühenduse ALLEA presidendina ja Mart Saarma tegevus Euroopa teadusnõukogu (ERC) asepresidendina.

Nüüd oleme institutsioonina kahe olulise üleeuroopalise võrgustiku eesistujad. Juunis 2020 anti meile üle Euroopa riikide peateadurite foorumi (ESAF) eesistuja roll. Tegemist on peaaegu kõigi Euroopa Liidu liikmesriikide peateadurite võrgustikuga, kuhu on kutsutud ka teiste Euroopa riikide peateadurid ja selliste oluliste regioonide nagu Šotimaa ja Walesi peateadurid. Juunis 2021 jõudsimme ESAF-it esindades sellise vestluspaneeli liikmeks, kus viiest kaks olid Euroopa Komisjoni eri direktoraatide direktorid. Euroopa Komisjoni vaates on ESAF üks olulisemaid osapooli tasapisi kasvavas üleeuroopalises riikliku teadusnõustamise ökosüsteemis. Praegu käib intensiivne arutelu ESAF-i rolli täpsustamise üle. Vt lähemalt lk 87–92.

Novembris 2021 asusime täitma rahvusvahelise teadusnõukoja (International Science Council, ISC, varem ICSU) Euroopa sektsiooni eesistuja funktsioone. Kuna ISC on kahe niigi suure organisatsiooni ICSU ja ISSC (vt lk 82 ja 84) ühinemise kaudu kasvanud väga suureks, hakkavad järjest olulisemat rolli mängima selle regionaalsed ühendused. ISC uus eesistuja Sir Peter Gluckman plaanib sellised ühendused käivitada Lõuna-Ameerikas ja Kagu-Aasias. Eesti jaoks on kahe eesistumise kombinatsioon haruldane võimalus ärgitada sõsarakadeemiaid oma riigile järjest paremat nõu andma, jagada ja saada parimat kogemust ning hoida akadeemiate juhtide kohtumiste agendas meile olulisi päevakorrapunkte. Harjutasime seda juba suvel Baltimaade, Soome ja Hamburgi teaduste akadeemiate presidentide nõupidamisel.

Saime palju rikkamaks oma valikute ja tunnustuste kaudu: kolme uue akadeemiku võrra, kolme 2019–2021 töötanud uurija-professori teadmiste kaudu ja kolme uue uurija-professori näol. Aga ka selle kaudu, et tunnustasime akadeemia medalitega neid, kes on teinud palju rohkem, kui on ette nähtud nende töölepingus või ametijuhendis. Aasta olulisim tunnustus teadusvallas oli paljude meelest Mart Saarma valimine kolmanda eesti päritolu teadlasena Rootsi kuningliku teaduste akadeemia välisliikmeks.

Ikka ja jälle on õige toonitada, et akadeemia on ainult nii tugev, kui tugevad on selle valitud liikmed. Detsembris saime suurepärase täienduse akadeemikute perele. Uute akadeemikute valimised õnnestusid mitte ainult nende osas, kes valituks osutusid, vaid ka kandidaatide tutvustamise mõttes. Akadeemia toimimise eripära on, et akadeemikute valimine toimub peajaslikult nende kandidaatide seast, keda teised peavad selle tunnustuse vääriliseks. Kaks kõigile jälgimiseks avatud esitluste seeriat näitasid ilmekalt, kui väarikate kandidaatide seast tuleb valik teha. Kes iganes neist valitakse, on oma ala tipp, kelle reputatsioon ulatub kaugele eriala piiresst välja. Erinevalt mitmetest varasematest valimistest ei tekkinud nüüd kordagi patiseisu hirmu või ohtu, et valikut ei suudetagi teha. Hea on mõelda, et kandidaatide varasem tutvustamine aitas teha asjaliku ja faktipõhise valiku. Kindlasti sai akadeemia palju rikkamaks – ja läks ka nooremaks.

Valitud liikmete senituntud häid omadusi on põhjalikult kirjeldatud valimisteks koostatud materjalides. Kogemus on näidanud, et parim osa valitud akadeemikute võimetest on valimise hetkel veel varjatud. Nüüd on õige lasta neil parimal moel avalduda nii teadusmaastiku jaoks kui ka üldiseks hüvanguks. Esimene tuleproov värskele kolleegidele oli kindlas formaadis arvamusartikkel Postimehe veerus „Teadlase pilguga“. Lõviosa neist said sellega n-ö jooksu pealt ja suurepäraselt hakkama.

Akadeemia kõrgeimad autasud, Eesti teaduste akadeemia medalid, antakse alati üksikisikutele. Aluseks on kas suured teened Eesti teaduse arendamisel või selle arendamisele kaasaaitamisel, samuti panus akadeemia ülesannete täitmisel. Erinevalt nimelistest medalitest, mis antakse suurepärase teadussaavutuste eest, ei ole teaduskraad või tsiteeritavus kuigi oluline argument.

Jaak Aaviksood ja Mart Saarmat tunnustati pikaajalise panuse eest akadeemilise mõtteviisi esindamisel teadus- ja arendusnõukogus. Selles seltskonnas on nad aidanud süstemaatiliselt kujundada ja suunata Eesti teaduspoliitikat, viinud parima erialase teadmise ja teaduspoliitilise kogemuse peaministri ja valitsuse lauale ning panustanud järjest sellesse, et teadus ja teaduspõhisus kujuneks kogu Eesti toimimise järjest tugevamaks aluseks.

Postimehe peatoimetajat Marti Aavikut tunnustati medaliga uljuse eest kaasata akadeemia heitlusse Eesti rahva tervise eest koroonakriisi ajal. Teadusnõustamise kuldreegel on, et nõu tuleb ühiskonnale lahti rääkida. Seda peab tegema korraliku reputatsiooniga ja paljudeni ulatuvate kanalite kaudu; samas nõnda, et sõnum ei oleks ülelihtsustatud ega kujuneks kallutatuks. Akadeemilise maastiku ja erasektori jõudude ühendamise üks markantsemaid ja ebatavalisemaid näiteid oli 2020. aastal kroonviiruse pandeemia esimese kahe kõige kriitilisema kuu jooksul ajalehe Postimees ja teaduste akadeemia koostöös toimunud nõukoda.

Akadeemikud ja akadeemia saavad täiel määral särada vaid siis, kui neid tehnilistes aspektides ja paberlikes asjaajamistes toetavad kõrge klassiga usaldusväärsed professionaalid. Juhatuse sekretäri ja peasekretäri abi Tiina Rahkamat tunnustati akadeemia medaliga tervelt 35 aastat Eesti teaduste akadeemia juhatuse ja üldkogu tugisambaks olemise eest.

Aastaga 2020 sai läbi akadeemia eelmine arengukava. Selle täitmise üsna detailne ülevaade on esitatud 2019. aasta sügisese erakorralise üldkogu materjalides.² Seis ei ole oluliselt muutunud. Uue arengukava koostas rühm kolleege juhatusest peasekretäri vedamisel. Olen tänulik komisjonile, kes selle kokku pani, juhatusele, kes selle kriitiliselt läbi vaatas, ja kolleegidele, kes nüüd oma soovitused saatsid.

Uue arengukava lähtekoht on mõneti teistsugune kui paljudel teistel sama laadi dokumentidel. Akadeemial ei ole sellist täitesaatvat organit, kellele saaks panna akadeemikute unistuste täitmise. Seetõttu on detsembri üldkogul

2 Presidendikandidaat Tarmo Soomere programmiline ettekanne 25. septembri [2019] üldkogul. Eesti Teaduste Akadeemia aastaraamat XXV(52) 2019. Tallinn 2020, 87–90. www.akadeemia.ee/wp-content/uploads/2020/05/ta_aastaraamat_veebi_2019.pdf

Seetõttu on detsembri üldkogul vastu võetud arengukavas iga mõtte ja isegi iga lause taga kindlad inimesed.

vastu võetud arengukavas iga mõtte ja isegi iga lause taga kindlad inimesed, olgu siis valitud liikmed või kantselei töötajad, kes soovivad selle ellu viia või vähemalt on valmis selle edenemisse isiklikult panustama. Samuti on seal esitletud mõtetel olemas vähemalt minimaalne materiaalne tugi või ressurss, mida saab ühel või teisel moel kasutada. Tühje lauseid ja unistusi kirjas ei ole (vt lk 12–13).

Sellesse konteksti asetuvad ka läbirääkimised riigikogu kultuurikomisjoniga ja haridus- ja teadusministeeriumiga akadeemia seaduse lihtsustamiseks. Nimelt lihtsustamiseks. Praeguses seaduses on kirjas mitmed asjad, mida juba kaua ei ole kombeks seaduse tasemel reguleerida; samuti sisalduvad seal ilmselt vananenud sätted, mis ei lase meil kuigi nobedasti toimida. Akadeemia toimimise alustes ei ole kavas muudatusi teha. Pigem katsume sõnastada seaduse nii, et akadeemia saaks vajadusel toimida märksa operatiivsemalt. Et kui uues teadus- ja arendustegevuse korralduse seaduses tekib vajadus akadeemiat mingil moel riigi toeks rakendada, siis meie oma seadus ei segaks.

Peame tõsiselt mõtlema, kuidas kroonviirusest varjutatud maailmas säilitada seda, et oleme Eesti kollektiivne aju, nagu Margus Maidla on meie toimimist võtnud kirjeldada. Osalt saame seda teha hästi korraldatud ja tehniliselt nauditavate ülekannete või virtuaalürituste kaudu. Nende organiseerimine on olnud suur lisakoormus kantseleile. Sellised üritused on olemuslikult keerukamad ja vajavad spetsiifilist tehnilist tuge, mis maksab sageli rohkem kui näiteks toitlustamine. Nõnda on muutumas meie kulutuste struktuur. Selle protsessi ühe peegeldusena otsustati akadeemia raamatupidamise tehnilised aspektid üle anda professionaalsele raamatupidamisfirmale ja akadeemia kantseleis luua finantsjuhi kompetents.

Vahel tuleb tegeleda ka betooniga. Möödunud aasta mõneti ebatraditsiooniline märksõna oli kapitaalehitus. Akadeemia kompleksi väike hoovimaja võeti müürideni lahti ja sai 2022. aasta alguseks täiesti uueks tänu ministeeriumi vastavale eraldisele. Järjekorras on peamaja pööningukorruse kapitaalremont. Vanad vaheseinad on maha võetud. Uue ja tänapäevase töökeskkonna projekt ootab hetke, mil sõnastatakse puutrepikoja renoveerimise tehnilised tingimused. Ilma selle trepikoja tulekindlaks tegemiseta ei saa muud ruumid kasutusluba.

Oli üldiselt halb aasta inimsuhetele. Kroonviiruse pandeemia oli siin nii motivaator, päästik kui ka relv. Akadeemiates on alati olnud oluline liikmetevaheline otsesuhtlus. Ekraan vahelülina võimaldab korraldada rohkem virtuaalseid kohtumisi, aga akadeemia peaks eksisteerima reaalse ühendusena. Valitud juhid tunnevad puudust sellest tagasidest, mis on alati tulnud kevadisel n-ö aruandeüldkogult. Nii mõnigi asi, mida saanuks lahendada paari minutiga otsesuhtluse kaudu, on jõudnud akadeemikute e-kirjade listi. Huvitaval moel on kõige suurem rahulolematust juhatuse koosolekutel selle üle, et füüsilisi kokkusaamisi on nii vähe. Tegelikult peaaegu üldse mitte. Kui füüsilise distantseerumise vajadus peaks jätkuma, peame tõsiselt vaatama, kuidas saame edasi toimida tervikuna, mis on suurem kui osade summa.

Detsembri üldkogul katsusin ära arvata, mis võiks olla akadeemia suurim väljakutse lähiaastatel. Siis tundus, et suurim probleem tuleneb kroonviiruse pandeemiast. Selle üldnimeks on arvamuste ulatuslik polariseerumine, mille üheks väljundiks on vaksineerimisvastasus ja selle sõsaraks fundamentaalne metsade kaitsmine. Sotsiaalteadused ütlevad üksmeelselt, et probleemi allikas ei ole see, et

Akadeemiad ei saa võidelda tulejoonel, kuid nad peavad andma oma riikidele ja valitsustele parimat nõu.

ühiskond saab teadlaste sõnumitest valesti aru. Probleem on hoopis selles, et usaldus riiklike institutsioonide vastu on kahanemas. Siis tõrgutakse kuulamast, mida riik ütleb.³ Arvasin, et ehk julgeksime mõelda, et akadeemiale toetudes saaks riik seda protsessi pidurdada ja usaldust kasvatama hakata. Isegi kui see on vaid unistus, oleks see vähemalt üks ilus ja akadeemia vääriline unistus.

Vabariigi 104. aastapäeval 24. veebruaril 2022 selgus, kui sinisilmne olin olnud eeltoodud mõtteid mõlgutades. Tegelikkus oli julm. Venemaa sissetung ja praeguseks täiemõdduline sõda Ukrainas on mitte lihtsalt rahvusvahelise õiguse ja rahvusvaheliste reeglite alustalade räige rikkumine, vaid kohutav ja iga päevaga üha brutaalsem õudusunenägu Euroopa südames. Meie positsioon ISC Euroopa rühma ja ESAF-i eesistujana andis võimaluse minna mitu sammu edasi agressori sõnalisest hukkamõistust. Kutsusime Euroopa akadeemiaid ja riikide peateadureid üles

3 Grundmann, R. 2021. COVID and climate: Similarities and differences. WIREs Climate Change, 12, e737. doi.org/10.1002/wcc.737

oma valitsusi nõustades rõhutama vajadust ühendada riikide jõud. Koos tegutsedes saame aidata Ukrainat võitluses omaenda ja ka meie tuleviku eest, kasutades kõiki võimalusi agressori nõrgendamiseks ning arendades kiiresti niisuguste protsesside mõistmist, mis võivad viia seda tüüpi eskalatsioonini.

Käivitatud õudus näitas selgelt, kus on tegelikult lüngad meie teadmistes ja väljakutsed akadeemiatele. Akadeemiad ei saa võidelda tulejoonel, kuid nad peavad andma oma riikidele ja valitsustele parimat nõu. Vajame palju rohkem teadmisi, et tuvastada, jälgida ja prognoosida protsesse ja otsustusahelaid erinevates kultuurides. Peame õppima, kuidas ennetavalt reageerida, et selliseid kohutavaid juhtumeid juba eos vältida. Lootuses, et meie silmad näevad veel aega, mil agressor on saanud teenitud karistuse ja konflikt ise saanud ajaloo osaks.

6. märtsil 2022

Foto: Reti Kokk

Eesti teaduste akadeemia arengukava aastateks 2021 kuni 2026

1. Sissejuhatus

Arengukava lähtub Eesti Teaduste Akadeemiale (edaspidi akadeemia) seadusega pandud ülesannetest ning sisustab need, lähtudes ühiskonna peamistest arengusuundadest. Seadusele vastavalt esindab akadeemia Eesti teadlasi, pakkudes koostööplatvormi teadlaste ja nende partnerite jaoks ning aidates kaasa riigi ees seisvate sotsiaalse ja majandusliku arengu küsimuste lahendamisele ning innovatsiooni edendamisele.

Eelmise arengukava perioodil 2014–2020 toimunud muutused Eesti ühiskonnas ja ka maailmas osutavad vajadusele märksa jõulisemalt ja operatiivsemalt esitada teaduspõhiseid seisukohti ja soovitusi tervise, majanduse kriisist väljumise, teaduse ja innovatsiooni rahastamise jne vallas, aga ka tarvidust olla kohal ühiskonna eri tasemetel, alates valitsuse teadusnõustamisest kuni suurema nähtavuseni ühiskonnas ja meedias.

2. Peamised arengusuunad

2.1. Akadeemia ja akadeemikud

- Akadeemia liikmed avaldavad aktiivselt oma arvamust ühiskonna ees seisvate küsimuste lahendamise teedest ja võimalustest, sh professionaalses ajakirjanduses, sotsiaalmeedias ja erialaga seotud esinemistes.
- Uute akadeemikute valimisel lähtume eelkõige esitatud kandidaatide teaduslikust tasemest, nende nähtavusest ühiskonnas ja aktiivsusest erialaga seotud probleemide adresseerimisel.
- Taotleme võimalikult erinevate teadusvaldkondade esindatust akadeemia liikmeskonnas, et tagada akadeemia kui terviku laiapõhjaline kompetentsus.
- Jätkame alustatud traditsioone ja valime võimalustele vastavalt oma liikmeskonda väljapaistvaid kultuuritegelasi ja ühiskonna arvamusiidreid.
- Kaasame akadeemia välisliikmeid ulatuslikumalt akadeemia tegevustesse ning akadeemia juhitavatesse programmidesse.
- Akadeemia kantsleil professionaalse, tehnilise ja infotehnoloogiaalase võimekuse arendamise kaudu tagame akadeemikute tegevuse toetamise ja akadeemia oluliste funktsioonide täitmise kaasajal tasemel.

2.2. Akadeemia ja Eesti teadlaskond

- Esindame Eesti teadust ja teadlasi riikliku teaduspoliitika kujundamisel, teadus- ja arendustegevuse ning innovatsiooni rahastamise aruteludel, sh tippkeskuste ja rahvuslike rakendusteaduslike rahastusprogrammide loomisel.
- Laiendame tippteadlaste osalust akadeemia tegevuses ning teadusnõustamisel, valides neid uurija-professorite kohtadele, kutsudes neid akadeemia komisjonidesse ning kaasates nende kompetentsi ühiskonna toimimiseks ja nõustamiseks vajalikes valdkondades.
- Jätkame koostööd akadeemia asutustega ja akadeemiaga assotsieerunud teadusorganisatsioonidega ja astume samme teaduse tõhusamaks populariseerimiseks ühiskonnas.
- Arendame teadlaste liikumisvõimalusi teaduse ja ettevõtlus- ning avaliku sektori vahel, seda nii vastavate põhimõtete lülitamise abil seadusandlusesse kui ka vajalike meetmete kujundamise ja käivitamise kaudu.
- Hoiame ja tihendame sidemeid välismaal töötavate Eestist pärit teadlastega ning kaasame Eestis töötavaid välisriikidest pärit teadlasi Eestile oluliste probleemide analüüsimisse ja lahendamisse.
- Osaleme riiklike teaduspreemiate ja -auhindade konkursside korraldamisel, panustame hindamisse, kaasame valdkondade parimaid teadlasi.
- Hoolitseme teadlaskarjääri maine ja atraktiivsuse kasvatamise eest.

2.3. Akadeemia ja Eesti riik

- Osaleme teaduspõhise poliitika kujundamisel.
- Arendame ja laiendame riigi ja selle asutuste teadusnõustamist, kaasame selleks akadeemia liikmeid ja tipp-teadlasi ülikoolidest, teadusasutustest ja ettevõtetest ning vajadusel ka välismaalt.
- Algatame ja toetame ühiskondlikult oluliste probleemide lahendamiseks vajalikke riiklikke arendusprogramme, panustades neisse teadusekspertiisi pakkumisega.
- Osaleme oma liikmete kaudu riiklikes komisjonides ning ettevõtete nõukogudes ning soovime neisse tipp-teadlasi.
- Võimalikes kriisiolukordades toetame valitsust kriisi juhtimiseks vajalike tööühmade ja nõukodade loomisel ning nende tegevuse korraldamisel.

2.4. Akadeemia ja ühiskond

- Esindame jõuliselt teaduse seisukohti ja teaduspõhist maailmavaadet, korraldame arutelusid ja võtame sõna meedias.
- Tugevdame akadeemia võimekust ühiskonna suundumuste mõjutamisel, keerukatel ja vastuolulistel teemadel süvaanalüüsi pakkumisel ja akadeemiate rahvusvahelise kogemuse tutvustamisel.

- Oleme kohal Eesti eri osades: korraldame akadeemikute ja teiste tippteadlaste esinemisi maakondades ja ettevõtetes, koolide külastamisi; organiseerime loenguseeriaid.
- Tutvustame avalikkusele kaasaegse teadusmõtte ja -kultuuri juhtivaid ideid, kaasates selleks Eestis tegutsevaid teadusseltse ning teadlaste ühendusi.
- Jätkame rahvusvaheliselt tunnustatud teadusajakirjade väljaandmist.
- Korraldame Eesti hariduselule, kultuuri ja ajaloo sõlmprobleemidele suunatud arutelusid ja seminare akadeemias ja akadeemiaga assotsieerunud teadusseltsides.
- Loomme parimatele õpilasteadlastele võimaluse otsekontaktideks tipp-teadlastega.
- Esindame tipptasemel teadmist ja teaduskultuuri üliõpilaste ja õpilaste teadustööde konkursside korraldamise ja nende žüriide tegevuses osalemise kaudu.

2.5. Akadeemia ja rahvusvahelised koostööpartnerid

- Tihendame suhteid välisriikide akadeemiate ja akadeemiate konsortsiumitega, osaleme nende juhtkondades ning eriti sellistes ühistes ettevõtmistes, mille sihiks on riikide, regioonide ja Euroopa Komisjoni teadusnõustamine ja varustamine parima teadmisega.
- Kommuniqueerime Eestis süstemaatiliselt sõsarakadeemias ja akadeemiate konsortsiumites välja töötatud lahendusi ja soovitusi ning avaldatud aruandeid ja raporteid.
- Jätkame teadlasvahetuse programme partnerakadeemiatega, kureerides ja rikastades teadlasvahetust ka sellistes suurte teadusprogrammide jaoks mitteprioritiseeritud suundades, mis omavad olulist kultuurilist tähendust või avardavad teaduskoostöö perspektiive.

3. Kokkuvõtteks

Akadeemia peab oluliseks (i) väljuda tipp-teaduse esindamise klassikalistest raamidest ning kõnetada ühiskonda, (ii) kujundada oma liikmeskond ja tugistruktuur võime- liseks pakkuma riigile parimat võimalikku teaduspõhist teadmist, (iii) olla kohal ja nähtav kõikjal, kus on vajalik tipp-teadlaste hääl, (iv) kujuneda platvormiks, kus liiguvad Eesti parimad ideed ning (v) võimendada Euroopa ja kogu maailma akadeemilise kogukonna innovatiivseid mõtteid.

EUROOPA VENTILATSIOONIJUHISED COVID-19 LEVIKU TÕKESTAMISEKS

Põhitöö kõrval tegutsesid mitmed akadeemikud ekspertide ja nõuandjatena Eesti ja rahvusvahelistes kogudes ja nõukogudes (vt „Faktid ja arvud 2021“ lk 20–21). Järgnev on üks näide sellest.

*REHVA (Euroopa kütte, ventilatsiooni ja jahutuse erialaühenduste assotsiatsioon) on koostanud kahel viimasel aastal Euroopa ventilatsioonijuhiseid, mis valmisid **akadeemik Jarek Kurnitski** poolt juhitud REHVA COVID-19 eksperdigrupi töö tulemusel.*

Euroopa juhendmaterjali hoonete ventilatsioonisüsteemide käitamiseks ja parema õhuvahetuse tagamiseks COVID-19 kriisi ajal on mitusada tuhat korda alla laetud ja see on leidnud kasutust praktiliselt kõikides Euroopa Liidu riikides ning samuti väljaspool Euroopat. Mahukas juhendmaterjal⁴ koosneb mitmest osast ja selle juurde kuuluvad ka kaks ventilatsioonikalkulaatorit nakkusriski tõkestamiseks vajaliku ventilatsioonimäära arvutamiseks.

REHVA avaldas oma juhendmaterjali esimese versiooni 17.03.2020, lähtudes meetmete koostamisel viiruse aerosoolsest levikust ning sattus sellega vastuollu nii maailma tervishoiuorganisatsiooni (WHO) kui mitmete teiste organisatsioonidega. See käivitas ülemaailmse debati, mis koos teadustulemuste tekkimisega andis kinnituse aerosoolse leviku domineerimisest nii lähikontaktis kui ka kaugemal. REHVA juhendmaterjalil oli Euroopas ja kogu maailmas tohtu mõju, seda kasutasid paljud rahvusvahelised spetsialistid, see tõlgiti 13 keelde ja jõudis ka paljude valitsuste töölauale.

2020. aasta märtsis olid REHVA ja akadeemik Kurnitski esimesed, kes rääkisid aerosoolifüüsikast ja eelmise viiruse SARS-CoV-1 kogemusest lähtuvalt, et välistada ei saa viirusnakkust väljahingatavate piiskade aurustumisel tekkivate peenosakeste ehk aerosoolide sissehingamise kaudu. Väiksemad, alla 5–10 mikroni suurused aerosoolid lenduvad õhus ja läbivad pikki vahemaid. Selle tõttu 1–2-meetrine distants ei aita, vaid lisaks peavad ruumid olema ka hästi ventileeritud, et vältida viiruseosakeste kõrge kontsentratsiooni tekkimist.



Kõige ohtlikumateks peetakse umbseid ja ülerahvastatud siseruume, kus ventilatsioon on puudulik – sellistes kohtades nakatumisest on teaduskirjanduses raporteeritud paljudest juhtumitest. 0,1 mikroni suurune SARS-CoV-2 viirus (võrdluseks: 1 m = 1 000 000 mikromeetrit) on väljahingatavate piiskade sees, mille läbimõõt algab 0,5 mikronist ja lõpeb 2 millimeetriga, kuid inimese hingamisteedesse üle 100 mikroni suurused osakesed ei satu. Viirus püsib aktiivne siseõhus kuni kolm tundi ja pindadel kaks-kolm päeva, kuid teadaolevalt selle viirusega ühtegi nakatumist pindade kaudu ei ole saadud. Täna on juhendmaterjal jõudnud versioonini 4.1, sisaldades mitmeid lisasid ja muu hulgas nakkusriski hindamiseks koostatud ventilatsioonikalkulaatorit.

Eestis on REHVA juhised rakendatud majandus- ja taristuministri hoonete ventileerimise määruse nr 8 (esmane versioon 07.04.2020 ja praegu kehtiv 29.11.2020) ja tarbijakaitse ja tehnilise järeelvalve ameti põhjalikuma juhendi⁵ kujul ning need on ka käivitanud avaliku debati koolide ventilatsiooni parandamise vajadusest. Arvestades viiruse võimalikke uusi laineid, on Tallinna tehnikaülikool välja pakkunud ventilatsioonisüsteemide tehnilise ülevaatuse aktide koostamise hoonete ohutuse tõendamiseks. Vastav metoodika on välja töötatud ja katsetatud koostöös tarbijakaitse ja tehnilise järeelvalve ametiga.

⁴ www.rehva.eu/activities/covid-19-guidance

⁵ ttja.ee/ariklient/ehitised-ehitamine/ventilatsioonisüsteemide-too-viiruse-tokestamiseks

Uued tuuled puhuvad – antiskriinerid on tulemas

S eni on vähe tähelepanu pälvinud üks neist meetmetest, millele riigil koroonavastase võitluse ettevalmistamiseks on vajadust. Veel enne, kui inimesi sunniti kanda kaitsevahendeid, kasutati ka kaitsevahendeid, kasutati ka kaitsevahendeid, kasutati ka kaitsevahendeid.

PEETER SAARI
akadeemik, arst

TEADLASE PILGUGA

Afganistani teaduse areng mustast august määratusse

— öda tapab teaduse sageli veel —
— kui inimesed surma saavad —
— tegemist tap —

TARMO SOOMERE
akadeemik, teaduse ajakirjanik

ASE PILGUGA

Uuendatud Tammsaare park ja rahvusooperi aupaiste

T ammsaare parki põhitähtsust teadvustamine paar aastat tagasi oli margiline sündmus, sest Tallinnas tervikuna on avalik haldustasutuste alandatud. See on tegelikult laiemalt arutamine, erinevalt lühemadest arutlustest, mis on eesmärgid.

MART KALM
Eesti Kunstiakadeemia rektor ja Eesti Rahvusooperi juht

TEADLASE PILGUGA

Lõplikud lõppematud maavarad

R ohepöörde alles kõrgel tasemel, kuid paljudes riikides on alandatud ja kõrgete tehnoloogiliste elementide nõudlus maavarade kasutamiseks.

KALLE KIRSIMÄE
akadeemik, geoloog

TEADLASE PILGUGA

Eluohutlik defitsiit

EERO VASAR
TU professor

TEADLASE PILGUGA

P ole aastati mõeldas sellest, kui ootamatult vähe on koroonavastase võitluseks vajalikke inimesi. Siis kogusime närviliselt, et polnud doose laekub ja kuidas need siiski saad. Nõustamine eluohutlik defitsiit.

TARMO SOOMERE
akadeemik, teaduse ajakirjanik

TEADLASE PILGUGA

Valides suletuse, valime hääbumise

— öödamad nelipäeval aru —
— kogu riigikoh —
— eesti —

VALTER LAHJ
Eesti teaduste akadeemia koroonavastase ja sotsiaalsete teaduste juht

Võsa minevik, tänapäev ja tulevik

V ösa on metsa eelkäija. Ta on tihedalt põõsastik, mis hakkab meie kliimas muutuma sängu- ja peaaegu igale poole, kus inimtegevus ei ole liiga tugev. Rohumaa, põllud, ka linnade metsad. Võsa tuleb kiiresti kui ei kasutata, aga see ei ole mure.

ÜLO NIINEMETS
akadeemik, taimefüsioloog

TEADLASE PILGUGA

Kaosest usaldusväärse prognoosini

— aegest õnne valemil otsustamine —
— on enamasti tühi töö. Aga —
— ei ole siis, kui tege —

TARMO SOOMERE
akadeemik, teaduse ajakirjanik

TEADLASE PILGUGA

Kõrgharidus Eestis – visioon ja võimalused

Ü ks olulisemaid tegureid ühiskonna ja majanduse arengus on inimeste haridus. Mida kõrgem on riigi elanike haridustase, seda paremad on välismaal elavate edukas rahvus.

JAKOB KÜBARSEPP
Eesti Teaduste Akadeemia informaatika ja tehnoloogiate osakonna juht

TEADLASE PILGUGA

Rohepöördest ja harjumuste loomulikust muutumisest

R ohepöördele ei ole vaja kiiresti minna. Kui me ei muuda oma harjumusi, siis me ei saame vältida kliimamuutuse ohtu.

JAREK KURNITSKI
akadeemik, bioloog

TEADLASE PILGUGA

Uudishimu ajendab teadust

L ähipäeval, 22. detsembril, saadetakse orbidiitidele alusloojate kaltsiumi kosmoseteaduskolled, kogumiseks James Webb'i kosmoseteleskoopi.

ELMO TEMPEL
akadeemik ja TU Tartu füüsikateaduskonna professor

TEADLASE PILGUGA

Metsa kliimadiskussiooni fookuses

Ü ks oodatuid ja samas tihedalt meeldivalt ootamatu kokkuleppe Glasgow' kliimafoorumil katses teha metsa taastamise kui mitte võimatuks, siis vähemalt väga kalliks. Mets on vähe kaalukas, toob eesti rahvatulust. Mets on ka osa planeedi kasutusest.

TARMO SOOMERE
akadeemik

TEADLASE PILGUGA

Kultuuril on tähtis roll tervisekriisi ohjeldamisel

— jäimastel nädalatel oleme Eesti —
— 19. märtsil —

ANU REALO
Warwicki Ülikooli professor ja Eesti Teaduste Akadeemia liige

TEADLASE PILGUGA

Kas pandeemia avas võimaluse maapiirkondadele?

K oroonaviirus levib inimeselt inimesele ja nii on kõige efektiivsemad pandeemia levikut piiravad meetmed ulmud seotud inimestevahelise otsekontakti vähendamisega. Mitmed riigid näitavad USA andmetel, et riikide vahelised reisid on lühenud.

TUT TAMMARU
akadeemik, TU Tartu ja Eesti Teaduste Akadeemia informaatika osakonna professor

TEADLASE PILGUGA

Halval ajal vajame head nõu

— viimastel aastatel on end —
— maad —

TARMO SOOMERE
akadeemik, teaduse ajakirjanik

TEADLASE PILGUGA

Kas kvantühikud saavad ligi meie pangakontodele?

K ui me võrreldame Eesti Tartu Ülikooli riigil ja hakka kasvatama kogu kvantühikute alustest, oli kvantühikute kasutamine maailmas teaduslikult tõestatud.

PEETER SAARI
Tartu Ülikooli emeriti professor, akadeemik

TEADLASE PILGUGA

Ranniku õiguste nõidus

as on olnud Eesti jaoks sajandite jooksul tähtsaim asi. Sõltumata poliitilisest korraest oleme saanud teada, et ranniku on meie elu.

TARMO SOOMERE
akadeemik, rannikuteaduse professor

TEADLASE PILGUGA

AKADEEMIA MEEDIAS – „TEADLASE PILGUGA”, AKADEEMIKUTE VEERG AJALEHES POSTIMEES

Akadeemia nähtavus ja akadeemikute sõna levik sai 2021. aastal uue hoo igapäevase Postimehe veeru „Teadlase pilguga” ilmunisega. Alates 28. augustist ilmuvad laupäeviti arvamusrubriigis akadeemikute vaated ühiskonna elu aktuaalsete teemade või uute oluliste teadmiste kohta. Aasta lõpuks nägi trükivalgust 17 kindlas formaadis, täpselt 4600 tähe märgi pikkust arvamust. Järgnevalt valik veeru teemadest.

Mart Kalm käsitles Tammsaare parki, mille uuenduste järgsed arvustused olid rahulolematud, kuid pärast haljastuse algelt mõeldud suuruse kosumist saab õnnestumisi ja tõrvatilku vaadata rahulikuma pilguga. Õnnestumisenähtus Mart Kalm esile näiteks punamonumendi delikaatse ümberasetamise, tõrvatilgana aga estoonlaste autoparkla.

Kalle Kirsimäe avas lugejale lähemalt maailmamajanduse kasvupöörises lõputuna näivat „maavaratantsu”. Ta kirjutas sellest, kas ja kus on maapõues need rohepöördeks vajalikud maavarade varud, millega kiiret nõudlust kasvu toita. Ning kas on õigus neil, kes kuulutavad nende peatselt lõppu. Akadeemik Kirsimäe tõdes, et tihti peale on võti hoopis mitte järjest uute kriitiliste maavarade kaevanduste

avamises, vaid pigem näiteks uutest akutehnoloogiates, kus ei oleks vaja kasutada kõrge varustusriskiga koobaltit. Samuti ringmajanduses, et kasvõi mingis osas leevendada kasvavat nõudlust taastuvenergeetikas kasutatavate metallide järele.

Jarek Kurnitski tõi esile vajaduse arutleda, kuidas rohepöörde teostada põhiliselt nende asjade kaudu, mida nagunii heaolu kasvatamiseks või muudel põhjustel oleks vaja teha.

Väikeste asjade muutmise asemel oma tarbimisharjumustes toob efektiivse tulemuse see, kui turumehhanism on poliitika ja regulatsioonidega paika saadud. Uued lahendused aitavad luua uusi võimalusi, et tavalise inimese tarbimisharjumused muutuksid loomulikuks.

Jakob Kübarsepp kirjutas, miks on arutelu kõrghariduse rahastamise suurendamise võimaluste üle äärmiselt oluline. Oma arenguvisioonides soovivad Eesti ülikoolid olla võrdväärsed Euroopa juhtivate ülikoolidega. Lähimad eeskujud võetakse tavaliselt Põhjamadest. Kui kõrghariduse, samuti teadus- ja arendustegevuse rahastamine ei pea sammu meile eeskujuks olevate riikidega, siis Eesti ja meie ülikoolid seatud eesmärkideni kindlasti ei jõua.

Valter Lang kirjeldas integreerumise ja lõimumise protsesse ajaloolise kogemuse kaudu. Erineva keele ja kultuuriga inimesed võivad pikki sajandeid kõrvuti elada, tegemata sammugi üksteisele lähenemise suunas. Need üldiselt ei ole edukad projektid. Paremini on läinud seal, kus erisuste põhjal kujuneb uus tervik, uus sünergia.

Ülo Niinemets avas lugejale pajuvõsa tegelikku ja mitmekihilist väärtust. Võsa peetakse tihti korralageduse ja minnalaskmise märgiks. Maastike „korraldamiseks“ võetakse esimese asjana maha pajuvõsa. Tegelikult pakub võsastunud maatükike muu hulgas hulgaliselt ökosüsteemi hüvesid ja tal on suur potentsiaal bioenergia kontekstis.

Anu Realo jagas teadmisi kultuuri rollist tervisekriisi ohjamisel. Teadlastele on pandeemia andnud harukordse võimaluse katsetada mitmesuguseid teooriaid, mis käsitlevad kultuuri mõju inimeste käitumisele kriisiolukorras. Akadeemik Realo tõi esile, et tervisekriisi tõhus ohjamine lõdvas kultuuris on palju suurem väljakutse kui piiravas ning nõuab valitsuselt erakordselt selget, koordineeritud ja järjekindlat tegevust viirusega seotud riskide ja piirangute vajalikkuse selgitamisel.

Peeter Saari kirjutas viimastest teadusuuringutest, mille järgi ei kaitse pandeemia tulekuga kasutusele võetud kaitseklasseid kuigi tõhusalt koroonaviiruse leviku eest. Küll aga on nende kasutamisest siiski kasu teatud aspektides, aga vaid ühe abinõuna mitme viirusevastase meetme korraga rakendamisel.

Teises loos avas akadeemik Saari kvantinfotehnoloogia arenguid maailmas. Maailma üks juhtivaid arvutitootjaid IBM teatas, et nad on murdnud saja kvantbiti psühholoogilise barjääri, ehitades maailma suurima ülijuht-kvantarvuti. Sellega siiski praktikas veel palju teha pole ja saavutus on eelkõige märgiline hüpe kvantinfotehnoloogia arengus.

Tarmo Soomere on veergu kirjutanud mitmetel teemadel. Esmalt avas ta, kuidas viimase 20 aasta jooksul ehitati Afganistanis peaaegu nullist üles kõrgharidus ja teadus. Pärast Afganistani tragöödiat ehk Talibani võimuletulekut on see saavutus aga sattunud suure löögi alla. „Sõda tapab teaduse sageli veel enne, kui inimesed surma saavad,“ kirjutab ta.

Samuti kirjutas akadeemik Soomere paradoksist, mille lahendamise eest anti 2021. aasta Nobeli preemia kliimateadlastele. Nimelt on ilma ennustamine rohkem kui paari nädala jagu lootusetu ettevõtmine, kuid Maa kliima muutumist saab võrdlemisi adekvaatselt prognoosida isegi kümnete aastate kaugusele.

Glasgow' kliimafoorumil sõlmitud kokkuleppe kontekstis kirjutas ta, et puidu põletamine vaid elektri saamiseks on rohepöörde kontekstis tupiktee. Kuid Eestil tuleb

tõenäoliselt sellel mõnda aega püsida, et kompenseerida põlevkivist toodetud elektri kahanemist ja hoida käigus piisavalt juhitavat võimsust.

Euroopa riikide peateadurite foorumi eesistujana avas ta lähemalt teadusnõustamise olulisi aspekte. „Kui tahta, et teadusnõustamine tooks rohkem kasu kui kahju, siis neist teadlaste soovistest, mida valitsus seekord ei pidanud võimalikuks rakendada, tuleb vaikida kui partisan ülekuulamisel,“ rõhutas akadeemik Soomere.

Rannikule ehitamise probleemistikku avades arutles Tarmo Soomere selle üle, kas loodusel või selle osadel saab olla fundamentaalseid õigusi.

Koos **Eero Vasaraga** kirjutas ta mitmetahulisest ravimipuuduse problemaatikast. Autorid tõid esile, et oluline on edendada võrdset juurdepääsu tervishoiule ja ravimitele kogu maailmas. 80% Euroopas välja kirjutatud ravimitest pärineb Indiast ja Hiinast. Mitte kõigi, kuid hädavajalike ravimite tootmine võiks olla patsientidele lähemal – ja miks mitte ka Eestis. Tubli samm edasi oleks pelgalt kriitiliste ravimite nimekirja koostamine. Sellele võiks lisanduda üleeuroopaline strateegia ravimite defitsiidi vältimiseks tarneahelate katkemise tõttu.

Tiit Tammaru jagas lugejale teadmisi, kas ja kuidas on koroonakriis mõjutanud rännet. Tammaru tõdes, et vastulinnastumine ei ole Eestis küll ulatuslik, kuid erinevad tegurid kokku on toonud viimastel aastatel taas inimesi maapiirkondadesse. Koroonapandeemia on neid suundumusi võimendanud.

Elmo Tempel kirjutas vahetult enne jõule orbiidile saadetud ajaloo kõige kallima kosmoseteleskoobi kontekstis sellest, kuidas uudishimu ajendab teadust. Akadeemik Tempel tõdes oma põnevate näidetega arutluses, et enamik suurimaid teaduslikke avastusi on olnud ootamatud või isegi juhuslikud.

Veerg jätkab ilmutist ka 2022. aastal. Kõik lood koonduvad kümme päeva pärast avaldamist akadeemia veebi: www.akadeemia.ee/paevik/teadlase-pilguga

Põhjuslikkuse dilemmad pandeemia ajal

Krista Fischer

Põhjuse-tagajärje seoseid õpib inimene tundma sünnist saadik. Teame, et teole või tegemata jätmisele järgneb tagajärg ja meie ümber toimub lõputu protsess, kus sündmus A käivitab sündmuse B ja see omakorda sündmuse C. Keeruliseks läheb aga siis, kui sündmus A ei põhjusta küll otseselt sündmust B, kuid mõjutab selle tõenäosust või riski. Näiteks turvavöö puhul me üldiselt usume, et see vähendab liiklusõnnetuse kurva tagajärje tõenäosust. Samuti jalgrattakiiver, mille tõhususe kohta leidub küll rohkem vastakaid arvamusi.

Praeguses pandeemias oleme aga küsinud, kas vaktsiinid ja kõikvõimalikud koroonameetmed aitavad ikka säästa elusid ning ega vaktsiin hoopis ise tervisehäireid põhjusta.

Teadlastena püüame mõista, mida põhjuslikkus üldse tähendab. Esmalt räägime kahest olukorrast, kus ei ole tegu põhjuslikkusega. Esimene neist on juhuslik kokkulangevus. Ootamatute haigestumiste või surmajuhtumite põhjusena on viimasel ajal oletatud ka vaktsiinisüsti. Tõenäosusteooria aitab aga mõista, et kahe sündmuse lähestikune toimumine ilma põhjusliku seoseta ei ole sugugi võimatu. Eestis sureb keskmiselt 15 000 inimest aastas ja mullu tehti Eestis umbes 1,8 miljonit vaktsiinisüsti. On igati ootuspärane, et mõni neist surmajuhtumitest langes hiljutise vaktsineerimisega samasse aega.

Teine olukord on see, kus seos kahe nähtuse vahel on olemas, kuid üks ei põhjusta teist. Viimase aasta jooksul surnud inimeste hulgas on tõenäoliselt rohkem vaktsineerituid, kui neid on rahvastikus. Surma korral on aga enamasti tegu eaka inimesega – lahkunute 72 protsenti on olnud 70-aastased või vanemad. Nende seas on koroonavaktsiini saanud aga märksa rohkem kui rahvastikus keskmiselt – umbes 80 protsenti (rahvastikus 64 protsenti), tekitades nii statistilise seose vaktsineerimise ja suremuse vahel.

Samamoodi võiks aga küsida, kas koroonaviirus on üldse surmasid põhjustanud. Tõepoolest, koroonaviiruse tagajärjel surnute keskmine vanus on meestel 75 ja naistel 81 aastat, mis on väga lähedal keskmisele oodatavale elueale Eestis. See pole aga vastus põhjuslikkuse küsimusele.

Teadlastena püüame jõuda tõele võimalikult lähedale, võttes arvesse kõike, mida oma parimate teadmiste põhjal arvestada saame.

Küsida tuleks hoopis, milline oleks olnud nende inimeste suremus siis, kui nad ei oleks viirusega nakatunud. Paraku ei ole meil võrdluseks tuua paralleelmaailma, kus kõik muu peale koroonaviiruse oleks samamoodi kui pärismaailmas. Selle asemel kasutame epidemioloogilist uuringut. Eelmisel aastal tegime koos TÜ teadlastega (prof Anneli Uusküla juhtimisel) uuringu, kus võrdlesime suremust 66 287 nakatunu seas (nakatunud kuni veebruarini 2021) kontrollgrupiga, kelleks oli 254 969 juhuslikult



valitud inimest. Nakatunute suremust võrdlesime ka suremusega rahvastikus pandeemiaeelsel aastal 2019.

Toon sellest uuringust ühe fragmendi. Vanusegrupis 70–74 aastat oli kokku 2443 nakatunut. Nakatumisele järgneva aasta jooksul suri neist 220, ehk üheksa protsenti. Kontrollgrupis oli samas vanusegrupis 11 866 inimest, kellest sama aja jooksul suri 242 ehk kaks protsenti. Vahe on enam kui neljakordne. Ka teistes vanusegruppides alates vanusest 55 aastat oli vahe selge, alates 1,5-kordsest erinevusest vanuses 55–59 aastat kuni nelja-viiekordsete erinevusteni eakate seas. Arvutasime ka surmade arvu igas nakatunute vanuserühmas, mida oleks võinud oodata 2019. aastaga sarnase suremuse korral – üle kõigi vanuste kokku olnuks ootuspärane 517 surma tegeliku 1908 asemel (vahe 3,7 korda).

Juhuslikus kontrollgrupis olid üle poole saanud mullu ühe või kaks vaktsiinisüsti. Nende suremus ei erinenud rahvastiku 2019. aasta näitajast. Seega ei saa ka väita, et vaktsineerimine põhjustaks olulist liigsuremust.

Siiski, äkki olid nakatunud juba enne haigemad või muudab mingi muu tegur nad kontrollgrupist erinevaks? Kasutasime statistilisi mudeleid, mis võtavad korraga arvesse paljusid tegureid varasemast terviseseisundist kuni elukohani, ning veendusime, et järeldused jäid ikkagi samaks. Leidsime ka, et alla 60-aastastel oli nakatumisjärgne suurem suremus märgatav vaid esimese kuu aja jooksul pärast nakatumist, samas kui 60-aastaste ja vanemate seas võis seda tuvastada terve aasta jooksul.

Kas me aga saime nüüd selge vastuse põhjuslikkuse küsimusele? Paralleelmaailma meil ju siiski pole. Veelgi keerulisem on anda kindlaid vastuseid mitmesuguste koroonameetmete mõju kohta – ei teine aeg ega teine riik saa olla sobiv võrdlus, sest erinevusi on alati rohkem kui üks.

Teadlastena saamegi tihti vaid teha oma parima selleks, et jõuda tõele võimalikult lähedale, võttes arvesse kõike, mida oma parimate teadmiste põhjal arvestada saame. Samal ajal aktsepteerides, et sajabrotsendilise kindlusega ei saa kunagi midagi väita. Tulevik toob kindlasti uusi andmeid ja uuringuid, mis senist teadmist korrigeerivad.

Artikkel ilmus ajalehe Postimees veerus „Teadlase pilguga“⁶

6 Fischer, K. 2022. Põhjuslikkuse dilemmad pandeemia ajal. Postimees Nädal 05.03.2022, 44(7671), 8.

AKADEEMIA AASTA OLI VALIMISTEROHKE

UUTE AKADEEMIKUTE VALIMISEST

Aastal 2021 valiti Eesti teaduste akadeemia liikmeks neli uut akadeemikut.

Akadeemikukandidaatide konverents toimus 27. oktoobril ja 2. novembril 2021.

Teaduste akadeemia uute liikmete valimine on jaotatud kolmeks astmeks. Kõigepealt kaalub akadeemia juhatus, millistes teadusvaldkondades vajab akadeemikute pere täiendamist ja kas oleks aeg teha ruumi ka mõne loomevaldkonna sädelevale esindajale. Vakantside nimetus sõnastatakse akadeemia osakondades nõnda, et kandideerimise võimalus oleks mitmel tippteadlasel või väljapaistval loomeisikul. Juhatus võib neid nimetusi veidi kohendada, lähtudes akadeemia kui terviku huvidest.

Uute liikmete erialade määramisel lähtub akadeemia ennekõike Eesti vajadustest ja täitmist vajavatest lünkadest akadeemia kui terviku kompetentsis. Eesmärk on olla valmis igal ajal andma riigile ja selle asutustele head nõu. Selline lähtekoht eeldab, et väljakuulutatud valdkondades oleks Eestis olemas mitmed väljapaistvad teadlased.

Vakantside nimetused ja arv kuulutatakse välja tavaliselt pool aastat enne valimisi. Erialade valikud tehakse aga veel varem. Enamasti sünnivad need mitmeid aastaid kestnud arutluste tulemusena, püüdes hoida tasakaalu loodus- ja sotsiaalteaduste vahel. 2021. aastal sõelale jäänud erialade nimetusi mõjutas selgelt koroonaviiruse pandeemia kogemusest tõukuv tõdemus: inimeste tervist ähvardavaid ohtusid tuleb leevendada juba eos ning selleks vajame tiptasemel teadmisi ja oskusi.

Kandidaate on õigus esitada Eesti ülikoolidel, teadusasutustel ja -seltsidel ning loomeliitudel ja -ühendustel. Akadeemia liikmed võivad samuti kandidaate esitada, kuid seda tehakse harva. Mõte on lihtne: valik tehakse

ennekõike nende seast, keda teised peavad akadeemiku tasemele vastavaks.

Akadeemikuks valimiseks on tarvis saada 2/3 üldkogul osalevate akadeemikute häältest.

Valimisi korraldatakse enamasti üks kord kahe või kolme aasta kohta. Kolm aastat tagasi (2018) täienesid akadeemia read seitsme uue akadeemiku võtta: Marco Kirm, Jarek Kurnitski, Kalle Kirsimäe, Anne Kahru, Tiit Tammaru, Anu Realo ja Tiina Randma-Liiv. 2020. aastal lisandus kolm: Krista Fischer, Veiko Uri ja Elmo Nüganen.



Foto: Reti Kokk

Värsked akadeemikud

Täiendatud rahvusringhäälingu portaalis Novaator
ilmunud materjali alusel

Rahvatervise akadeemik Maris Laan

Akadeemik Maris Laan on Tartu ülikooli (TÜ) inimese geneetika professor. Tema teadustöö keskendub sellele, kuidas oleks võimalik saada terveid lapsi ning kuidas võiksid terveid lapsi saada ka need, kellel see mingil põhjusel ei õnnestu, näiteks need, kelle genoomis on mõni vigane geen. Keeruliste sõnadega väljendudes on tema uuringute fookuses reproduktiivgeneetika ja -genoomika. Konkreetsete küsimused ulatuvad seinast seina, alates viljatuse geneetilistest põhjustest ja nende võimalikust mõjust järgmisele põlvkonnale kuni sünnitavate naiste platsenta genoomi analüüsimise ning rasedustüsistuste geneetiliste faktorite ja neid ennustada suutvate (nn prognostiliste) biomarkerite uurimiseni.

Suuremad käimasolevad projektid koostöös Tartu ülikooli kliinikumi meestekliiniku ja naistekliinikuga on seotud ühest küljest meeste ja naiste viljatuse ja raseduse katkemise geneetiliste põhjuste selgitamisega ja teisest küljest mõnedel rasedatel tekkiva seisundi – preeklampsia (ehk kõrge vererõhu kombinatsioon sellega, et uriinis on palju valkusi) – varajase prognostilise testi arendusega ja selle lisandväärtuse hindamisega kliinilises praktikas (ema vereseerumi põhine multimarker test preeklampsia riski hindamiseks kliinilises praktikas ehk ESTPRE uuring). Preeklampsia sümptomid võivad areneda väga kiiresti ja olla nii naisele kui lapsele eluohtlikud. Need uurimisteed on olulised tervele ühiskonnale ja parimat teadusvõimekust silmas pidades on vastav kliiniline koostöö laienemas ka Tallinna haiglatesse.

Professori käe all on kaitsnud magistrikraadi 22 tudengit ja doktorikraadi üheksa õppurit.

Maris Laan kuulub riigi teaduspreemiate komisjoni, Tartu ülikooli bio- ja siirdemeditiini instituudi nõukogusse, Euroopa (ESHG) ja Eesti inimesegeneetika (EstSHG) ühingutesse ja Euroopa androloogia akadeemiasse (EAA). Professor Laan oli ka EstSHG president 2017–2019. ESHG tegevusse on ta panustanud Euroopa konverentsi programmitomitee liikmena 2017–2021. EAA-s kuulub ta täiendusõppe komiteesse ning on EAA geneetikakursuse algataja ja koordinaator. Ta on olnud pikaaegne granditaotluste ekspert Euroopa Komisjoni ja mitmete rahvusvaheliste fondide juures nii Euroopas kui ka väljaspool. Lisaks on ta asendusliige TÜ meditsiiniteaduste valdkonna nõukogus ja Eesti teadusagentuuri hindamislõukogus.

2019. aastal pälvis Maris Laan Baltimaade teaduste akadeemiate medali. 2018. aastal tunnustati teda Tartu ülikooli



Foto: Hendrik Osula

aumärgiga ja nomineeriti Euroopa silmapaistvate naisteadlaste andmebaasi AcademiaNet. 2010. aastal tunnustati Maris Laant Eesti Vabariigi teaduspreemiaga keemia ja molekulaarbioloogia alal. Ta on pälvinud oma iseseisva uurimissuuna rajamiseks Tartu ülikoolis teadusgrandid Wellcome Trust International Senior Fellowship (2004–2012, Ühendkuningriik) ja Howard Hughes Medical Institute International Senior Scholarship (2006–2011, USA).

Mida peate oma senise elu või karjääri kõige nauditavamateks hetkedeks ning kui palju võivad need ühtida põhjustega, mille pärast teid akadeemikukandidaadiks esitati?

Pean ausalt tõdema, et senise elu kõige nauditavamad hetked ei ole seotud minu teadustööga. Nagu paljudel inimestel, on selleks laste sünd.

Minu teadlaseks kujunemise kõige emotsionaalsemad hetked on olnud seotud noore inimese sammudega sellel konarlikul ja ebakindlal teel, mida on ikka saatnud küsimus: kas tõesti mina? Suure tähtsusega oli võimalus astuda 1993. aastal Helsingi ülikooli doktorantuuri. Kogesin seal teaduslikku eneseleidmist meditsiinigeneetikas kahe professori, Aarno Palotie ja Leena Peltonen-Palotie (1952–2010) juhendamisel. Seejärel veetsin tänaseni motiveerivad

järeldoktorantuuri aastad Müncheni ülikoolis professor Svante Pääbo⁷ uurimisrühmas.

Ka alguses juhuslikena näivad sündmused võivad muuta elu. Sattusin reproduktiivmeditsiini valdkonda 1999. aastal seetõttu, et otsisin endale erialast rakendust USA-s, kus mu abikaasa oli järeldoktorantuuris. See valdkond paelus mind aastakümneteks!

Minu teadlaskarjäär Eestis oleks arvatavasti jäänud palju tagasihoidlikumaks, kui selle algust ei oleks 2003. aastal toetanud läbi tugeva konkurentsi saanud Ühendkuningriigi fondi Wellcome Trust⁸ uurimistöö toetus. Mäletan hästi seda hetke, kui saabus kiri projekti rahastuse positiivse otsuse kohta. Mulle jõudis kohale, et asun looma päris oma teadussuunda Tartu ülikoolis.

Suur tunnustus minu käivitatud teadustööle oli 2010. aastal saadud Eesti Vabariigi teaduspreemia. See andis jõudu ja stiimuli jätkata. Nüüd juba pea 20 aastat kestnud Eestis töötamise ajal on nauditavaid hetki pakkunud oluliste teadustööde avaldamine, juhendatavate jõudmine doktoritöö kaitsmiseni, esinemised olulistel teadusfoorumitel ja laiemale auditooriumile. Hea on kogeda, et sinu tehtu ja kõneldu loeb. Suurim hiljutine üllatus, mis võttis sõnatuks, oli Baltimaade teaduste akadeemiate medal.

Ei usu, et ükski neist või muudest sündmustest eraldi seisvalt oleks olnud põhjuseks minu akadeemikukandidaadiks esitamisele. Nagu ka teiste kandidaatide puhul, on selleks ikkagi teadlaskarjäär ja iseseisva teadustöö panus tervikuna.

Millised on teie valdkonna peamised väljakutsed Eestis ja maailmas tervikuna?

Minu uurimisvaldkond on reproduktiivmeditsiin ja kitsamalt reproduktiivgeneetika. See hõlmab kogu inimese elukaare ehk geneetilised tegurid, mis põhjustavad viljatust, raseduse katkemisi ja muid raseduse tüsistusi, loote arengut, meeste ja naiste reproduktiivtervist.

Väljakutseid on mitmeid. Kuni 15% paaridel ei õnnestu lastesaamine ja kuni 3% paaridest kogeb korduvaid raseduse katkemisi. Arvatakse, et suur osa ilma otsese põhjusteta ehk seletamata juhtudest on tingitud seni teadmata geneetilisest põhjustest.

Reproduktiivtervise probleemid on väga isiklikud ja emotsionaalselt rasked teemad. Samuti on jõutud tänaseks arusaamisele, et nii viljatuse kui ka raseduse katkemise geneetilised tegurid on väga heterogeensed. Epidemioloogilised uuringud on näidanud, et viljatus ja reproduktiivtervise probleemid üldisemalt on seotud kõrgeenenud riskiga teistele haigustele.

Üks suuremaid lähiaastate tegevussuundi ongi soov aru saada, kas ja millised viljatusega seotud geneetilised põhjused on ühtlasi riskiks ka teiste krooniliste haiguste esinemisel. Reproduktiivgeneetika väljakutseks on eripära, et sama geneetilise teguri mõju sõltub inimese soost ja vahel ka elufaasist. Mõni aspekt näiteks avaldub ainult loote arengus.

Järk-järgult oleme harutamas lahti neid umbsõlmi siin Eestis ja kogu maailmas. Silmapiiril on ühised eesmärgid: parandada reproduktiivhäirete molekulaardiagnostikat ja ennetust, rakendada teadmisi nende etioloogiast patsientide käsitluses ja raviarendustes.

Millisena näete akadeemikute rolli 21. sajandi ühiskonnas ja kui nähtavad peaksid olema nad argielus?

Akadeemik kui tippteadlane peaks olema ühiskonnas oma eriala usaldusväärne teabeallikas ja arvamusiider. Inimene, kelle poole saab vajadusel alati pöörduda tõendus põhise teabe ja samuti tavainimesele arusaadavate selgituste saamiseks vastavas valdkonnas.

Akadeemia kui tervik esindab Eesti teadlaskonda ja selle mitmekesisust. Ta saab edastada ühiskonnale, poliitikutele ja otsustuskogudele mõjukamaid ja tasakaalustatumaid sõnumeid kui üksik teadlane.

Kindlasti on akadeemial oluline roll mitte ainult Eesti teadusmaastikul ja selle järelkasvul silma peal hoidmisel, vaid ka kõrgharidust puudutavatel teemadel kaasaráramisel ja otsuste mõjutamisel. Suur osa akadeemikutest on ju ka ülikoolide õppejõud, seega puudutab akadeemia suurt osa ühiskonnast. Praegu on Eestis üle 40 000 üliõpilase ja kõrgharidusega inimesi on juba ligi 400 000. Akadeemia seob Eesti teadlaskonda erialaüleselt ka teiste riikide teadlaste võrgustikega ja kogemustega.

Akadeemikute nähtavus argielus sõltub parasjagu ühiskonnas olulistest aruteluteemadest. Rõõmustavalt saab tõdeda, et Eesti teaduste akadeemia nähtavus, aktiivsus ja tema sõnumite arvestamine Eesti ühiskonnas on viimase 10 aasta jooksul oluliselt tõusnud.

Mida tähendab akadeemiku tiitli saamine teile isiklikult ja kuidas see teie elu muudab?

Eelkõige on akadeemikukandidaadiks esitamine olnud märkamise ja tunnustus minu enda ning laiemalt ka meie töörühma ja lähemate koostööpartnerite pikaajalisele teadustööle. Akadeemiku tiitel tooks aga suurema tähelepanu ja vastutuse olla oma erialal veduriks nii teaduses kui ka ühiskonnas.

Mulle on alati meeldinud suhelda tarkade inimestega. Rõõmustan võimaluse eest lähemalt tundma õppida erinevate erialade silmapaistvaid teadlasi, nende teadmiste ja kogemuste pagasit. Uued mõtted ja innovaatilised ideed tekivad tihti eri valdkondade kokkupuutel, mis avardavad teadlase ja üldisemalt igat inimest mõttemaailma.

⁷ Svante Pääbo valiti 2019. aastal Eesti teaduste akadeemia välisliikmeks – toim.

⁸ Nimetatud Sir Henry Wellcome'i järgi. Toetab tipptasemel tervise- teaduste arengut – toim.

Kultuuriajaloo akadeemik Marek Tamm

Akadeemik Marek Tamm on Tallinna ülikooli kultuuri-ajaloo professor. Tema teadustöö keskendub Eesti keskaja ajaloo, keskaja Euroopa kultuuriajaloo, kultuurimälu uurimisele ning ajalootooria ja ajalookirjutuse ajaloo uurimisele.

Käimasolevad projektid on seotud keskaja Liivimaa digiajaloo, Tallinna ülikooli kultuuridevaheliste uuringute tippkeskuse arendamise ja kultuuriandmete analüüsiga Euroopa teadusruumi õppetooli raames⁹.

Professori juhendamisel on kaitstud üheksa magistri- ja kaks doktoritööd.

Marek Tamm on ajakirja *Acta Historica Tallinnensia* peatoimetaja, ajakirjade *Vikerkaar* ja *Journal of the Philosophy of History* toimetaja, Tallinna ülikooli kirjastuse üldkolleegiumi esimees, kultuuriteaduste ja kunstide doktorikooli nõukogu esimees ning Tallinna ülikooli kultuuridevaheliste uuringute tippkeskuse juhataja. Ta kuulub Tallinna ülikooli nõukogusse, rahvusvahelise kultuuriajaloo seltsi juhatusse, rahvusvahelise ajalookirjutuse ajaloo ja teooria komisjoni juhatusse, doktorikoolide nõukogu juhatusse ning on Tallinna ülikooli keskaja keskuse asutajaliige. Alates 2021. aasta novembrist on ta teadus- ja arendusnõukogu liige teadlaskonna esindajana.

2015. aastal pälvis ta Tallinna ülikooli teenetemärgi ja parima humanitaarteadusliku artikli preemia.

Mida peate oma senise elu või karjääri kõige nauditavamateks hetkedeks ning kui palju võivad need ühtida põhjustega, mille pärast teid akadeemikukandidaadiks esitati? Igäüks, kes on kogenud naudingut, mida pakub millegi uue loomine või avastamine, teab, et elul on vähe midagi paremat pakkuda. Nii et minu senise elu ühed kõige nauditavamad hetked on kindlasti need, mis on seotud akadeemilise loometöö viljadega ja kindlasti ei puudu neil seos võimalusega akadeemikuks kandideerida.

Millised on teie valdkonna peamised väljakutsed Eestis ja maailmas tervikuna?

Mulle tundub, et kõige olulisem on küsimus, kuidas mõista paremini kultuuri ja looduse vahekordi ja kuidas seada uutele alustele inimeste suhted teiste eluvormidega.

⁹ Euroopa teadusruumi (ERA) õppetoolide (The European Research Area (ERA) Chair) asutamise eesmärk on aidata järele nõrgema teadus- ja innovatsioonisutlikkusega riike, võimaldades palgata väljapaistvaid teadlasi neisse asutustesse, millel on vaieldamatu potentsiaal tipptasemel teadustöös. Tegu on Euroopa Liidu raamprogrammi meetmega. Eesti oli eelmises raamprogrammis kõige edukam riik ERA õppetoolide meetmes. Kokku sai Eesti 14 ERA õppetooli projekti, neist seitse Tartu ülikoolis, kolm Tallinna tehnikaülikoolis, kaks Tallinna ülikoolis ja kaks Eesti maaülikoolis. Üldiselt on tegemist suurte summadega. Tallinna ülikooli ERA õppetooli finantseeritakse nelja aasta (2019–2023) jooksul 2,5 miljoni euroga – toim.



Foto: Hendrik Osula

See eeldab ka inimeste minevikupildi ümbermõtestamist ja avardamist. Ajaloolastel, sh kultuuriajaloolastel, on selles töös väga vastutusrikas roll.

Millisena näete akadeemikute rolli 21. sajandi ühiskonnas ja kui nähtavad peaksid nad olema argielus?

Akadeemiasse valimine tähendabki minu käsituses ennekõike uue ja olulise ühiskondliku rolli pälvimist. Teaduste akadeemia ei ole teadusasutus, st seal ei tehta teadust. See on ühiskondlik institutsioon, mille peamine ülesanne on pakuda Eesti ühiskonnale ja selle juhtidele parimat teadmist tuleviku kavandamiseks ja erinevate probleemide lahendamiseks. Individuaalne nähtavus pole kindlasti esmane, küll aga valmidus oma pädevuse piires avalikkuses sõna võtta.

Mida tähendab akadeemiku tiitli saamine teile isiklikult ja kuidas see teie elu muudab?

Eesti keeles on sõna „akadeemik“ teinud viimastel aastatel inglise keele mõjul läbi teatava devalveerumise, „akadeemikuteks“ nimetatakse nüüd sageli kõiki akadeemilisi töötajaid. Mu meelet on siiski oluline säilitada „akadeemiku“ esmane ja tegelik tähendus – teaduste akadeemiasse kuulumine.

Kuna akadeemikuks saamise otsustavad teised akadeemikud, siis ennekõike on see kollegiaalne tunnustus, ja kuna see tuleb oma valdkonna parimatelt, siis on see mõistagi väga hinnaline.

Astronoomia ja astrofüüsika akadeemik Elmo Tempel

Akadeemik Elmo Tempel on Tartu ülikooli Tartu observatooriumi astronoomia professor. Tema peamised uurimissuunad on seotud galaktikate kujunemisprotsessidega, universumi suuremastaabiliste struktuuride kaardistamisega, nende struktuuride ja galaktikate arengu vaheliste seostega ning tumeaine päritolu väljaselgitamisega.

Olulisemad käimasolevad projektid keskenduvad galaktikatele kosmilises võrgustikus, tumedale universumile ning kosmilistele superparvedele, aga vaatlevad ka tohuid tühimikke universumis ning neis asuvaid hiiglaslikke raadiogalaktikaid.

Professori juhendamisel on kaitstud kuus magistri- ja kolm doktoritööd.

Elmo Tempel kuulub 4MOST (4-meetrise peegli teleskoop Multi-Object Spectroscopic Telescope) ja J-PAS ((Observatorio Astrofisico de) Javalambre Physics of the Accelerating Universe Astrophysical Survey) teadusrühmadesse, kosmoseteleskoobi Hubble vaatlustaotluste hindamiskomisjoni, Tartu ülikooli Tartu observatooriumi nõukogusse ja rahvusvahelisse astronoomiaühingusse. Ta on Eesti noorte teaduste akadeemia asutajaliige ja korraldab iga-aastaseid Tartu-Tuorla kosmoloogia seminare.

2017. aastal pälvis ta Eesti Vabariigi teaduspreemia täppisteaduste alal ja 2013. aastal Vabariigi Presidendi kultuurirahastu noore teadlase preemia.

Mida peate oma senise elu või karjääri kõige nauditavamateks hetkedeks ning kui palju võivad need ühtida põhjustega, mille pärast teid akadeemikukandidaadiks esitati?

Teaduse poole pealt on kõige nauditavamad hetked need, kui saab mingi uue ja huvitava teadusliku väljakutse või probleemiga tegeleda. Olen õnnelik selle üle, et mul on olnud võimalik lahendada ülesandeid, mis mulle naudingut pakuvad. Edu saavutamiseks tulebki tegeleda teemadega, mis sind huvitavad. Seda siis nii teaduses kui ka väljaspool teadust.

Millised on teie valdkonna peamised väljakutsed Eestis ja maailmas tervikuna?

Kuna teadus on rahvusvaheline, siis väljakutsed on ühised nii Eestis kui maailmas tervikuna. Praegu on planeerimisel mitmed uue põlvkonna vaatlusinstrumentid ja teleskoobid. Need toodavad kümnetes kordades rohkem vaatlusandmeid kui kõik senised teleskoobid kokku.

Üks väljakutse saab olema nende andmete efektiivne kasutus ning uute algoritmide ja analüüsimeetodite väljatöötamine, mis on sobilikud astronoomilistele suurandmetele.



Foto: Hendrik Osula

Vaatlusandmeid tuleb järjest juurde ja arvutid lähevad aina paremaks. Sellega seoses suurenevad ka teadlaste soovid ja ambitsioonid. Teaduslike piiride nihutamiseks on meil alati vaja rohkem ja paremaid vaatlusandmeid ning kiiremaid arvuteid.

Millisena näete akadeemikute rolli 21. sajandi ühiskonnas ja kui nähtavad peaksid olema nad argielus?

Käesoleva sajandi ühiskond võiks suuresti tugineda teaduspõhisele maailmapildile. Kõik teadlased, kuid eriti akadeemikud saavad selles tugevalt kaasa rääkida.

Mida tähendab akadeemiku tiitli saamine teile isiklikult ja kuidas see teie elu muudab?

Akadeemikuks saamine oleks kindlasti suur tunnustus minu senisele teaduskarjäärile. Minu igapäevaelu see otseselt ei mõjutaks, kuid kindlasti lisab vastutust ning annab tugevama positsiooni kaasa rääkida teemadel, mis mulle korda lähevad, näiteks eespool mainitud teaduspõhise maailmapildi levitamisel.

Tehnika- ja arvutiteaduste akadeemik Dmitri Vinnikov

Akadeemik Dmitri Vinnikov on Tallinna tehnikaülikooli juhtivteadur ja jõuelektronika uurimisrühma juht. Tema peamised uurimissuunad on uudsete energiatõhusate alalis- ja vahelduvpingemuundurite skeemilahenduste süntees ja katsetamine. Neid vajatakse sellistes nõudlikes rakendustes nagu taastuvenergeetika, elektertransport, telekommunikatsioon või lennundus.

Dmitri Vinnikov on rahvusvaheliselt tunnustatud jõuelektronika ekspert ja leiutaja, kes on andnud olulise panuse taastuvenergeetikas kasutatavate uudsete jõupooljuhtmuundurite uurimisele, arendamisele ja väljatöötamisele.

Käimasolevad projektid keskenduvad kodumajapidamiste alalisvoolu mikrovõrkude jõuelektronikasüsteemide, elektrisõidukite laadimistaristu ning üheastmeliste osavõimsusega pinget tõstvate ja langetavate jõuelektronika muundurite arendamisele. Teadmispõhise ehituse tippkeskuses ZEBE koordineerib Dmitri Vinnikov jõuelektronika ja tarbimise juhtimise uurimisrühma tööd.

Dmitri Vinnikov on edukalt juhendanud 11 doktoritööd ja kuut järeldoktorit.

Dmitri Vinnikov on IEEE¹⁰ Eesti sektsiooni esimees, ajakirjade Open Journal of the Industrial Electronics Society, IEEE Transactions on Industrial Electronics ja IEEE Transactions on Power Electronics toimetaja, ajakirja IEEE Journal of Emerged and Selected Topics in Industrial Electronics juhtkomitee liige, IEEE Industrial Electronics Society üliõpilaste ja noorte spetsialistide tegevuskomitee liige ning kuulub Eesti teadusagentuuri loodusteaduste ja tehnika eksperdikomisjoni ja Euroopa neutronkiirguse allika (European Spallation Source, ESS) koostöökogusse. Ta on Eesti roheenergia idufirma Ubik Solutions OÜ kaasasutaja ja maailmas ainulaadse varjutuskindlate päikese-mikromuundurite hübriidtehnoloogia OptiVerter leiutaja.

Aastatel 2020 ja 2021 arvas Stanfordi ülikool andmebaasi Scopus alusel Dmitri Vinnikovi 2% maailma mõjukaimate teadlaste hulka. Aastal 2017 valis Tallinna tehnikaülikool ta aasta teadlaseks. 2016. aastal valiti ta Ukraina Tšernihivi riikliku tehnikaülikooli audoktoriks. 2014. aastal pälvis Dmitri Vinnikov Eesti Vabariigi teaduspreemia tehnikateaduste alal ning 2010. aastal valis Tallinna tehnikaülikool ta 2009. aasta parimaks noorteadlaseks.



Foto: Hendrik Osula

Mida peate oma senise elu või karjääri kõige nauditavamateks hetkedeks ning kui palju võivad need ühtida põhjustega, mille pärast teid akadeemikukandidaadiks esitati?

Viimased 20 aastat olen aktiivselt tegelenud erinevate võimsustasemetega ning rakendustega tööstuspõhiste jõuelektroniliste süsteemide arendamisega – alustades ülikompaktsetest alla kilovatistest mikromuunduritest kodumajapidamiste päikeseenergiasüsteemidele ja lõpetades suurte mitmesajakilovatiste muunduritega raudtee ning tööstuse jaoks.

Kõige põnevamad ning inspireerivamad hetked on siis, kui näed, kuidas pikalt laboris arendatud tehnoloogia saab reaalseks tooteks ning hakkab ühiskonda teenima ja tehnilist arengut vedama.

Millised on teie valdkonna peamised väljakutsed Eestis ja maailmas tervikuna?

Energiapööre ja jätkusuutlik elektroenergeetika on eriti kuumad teemad mitte ainult Eestis, vaid kogu maailmas. Jõuelektronika ning efektiivne energia muundamine on

¹⁰ Institute of Electrical and Electronics Engineers, maailma suurim tehnikateadlaste ja tehnika valdkonna professionaalide organisatsioon.

võtmeks rohepöördele energeetikas ja ühiskonna jätkusuutlikule arengule. Viimastel aastatel kasvab jõuelektroonika sektor meeletu kiirusega ka tänu rohepöördest juhitud tööstus- ja transpordisektori arengule kogu maailmas.

Jõuelektroonikasüsteemide uued arendused peavad võimaldama luua tulevasi nutikaid linnasid, elektri tarkvõrke koos paindliku energiaedastusega ning energia-positiivseid hooneid. Samuti on jõuelektroonikalahendustel tähtis roll kliimaneutraalse transpordi, energianutika tööstuse ja vabal energiaturul tegutsevate taastuvenergia-süsteemide arengus.

Millisena näete akadeemikute rolli 21. sajandi ühiskonnas ja kui nähtavad peaksid olema nad argielus?

Tehnikavaldkonnas võiks akadeemik olla tehnoloogilist arengut suunav visionäär, kes tunneb vastutust ja oskab hinnata selle laiemat mõju. Samal ajal peab akadeemik olema teaduse saadik, kes parimate teadmiste kaasamisega

aitab ühiskonnal teha kaalutletud, jätkusuutlikke ja kaugeleulatuvat mõjuga otsuseid.

Kahtlemata on akadeemik ka kõrghariduse eestkõneleja riigis, et riigile olulistes valdkondades oleks tagatud teadlaskonna järjepidevus ja kõrge kvaliteet.

Mida tähendab akadeemiku tiitli saamine teile isiklikult ja kuidas see teie elu muudab?

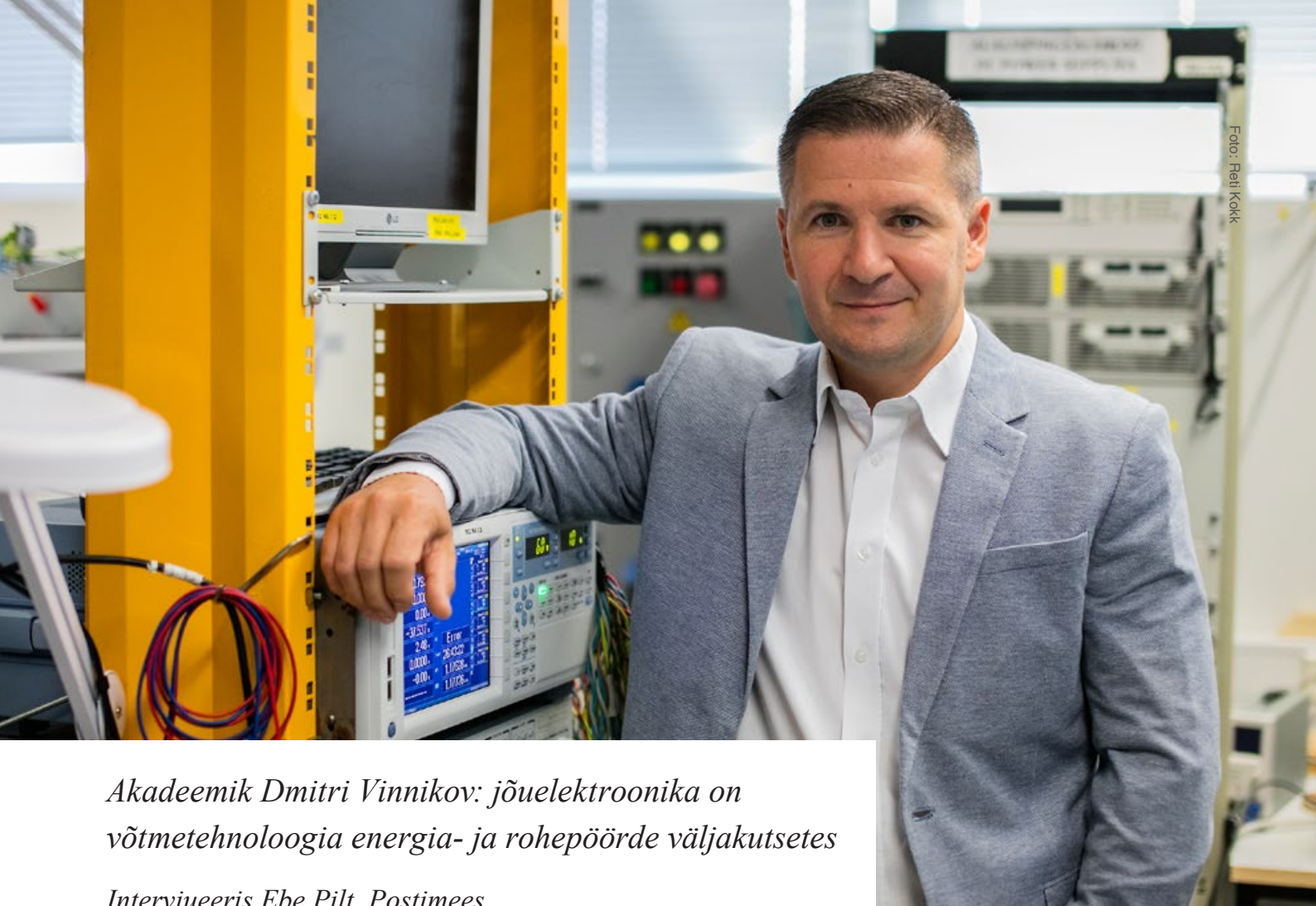
Kindlasti tähendab see suurt tunnustust minu senisele tööle ja suuremat vastutust ühiskonna ees. Loodan senisest enam panustada nii Eesti riigi kui ka Eesti teaduste akadeemia arengusse, tuues kaasa uusi teadmisi ja kogemusi energia- ja rohepöördega seotud olulistes valdkondades nagu energia-tõhusus, elektertransport, energiasõltumatus ja -turvalisus.

Samuti saan tänu tugevale rahvusvahelisele võrgustikule suurendada Eesti tippteaduse nähtavust ja teaduspoliitilist haaret mujal maailmas.



Foto: Hendrik Osula

2020. ja 2021. aastal valitud akadeemikud inaugureeriti 14. detsembril 2021 teaduste akadeemia peegelsaalis.



Akadeemik Dmitri Vinnikov: jõuelektronika on võtmetehnoloogia energia- ja rohepöörde väljakutsetes

Intervjueeris Ebe Pilt, Postimees

Tallinna tehnikaülikooli uurija-professor ja jõuelektronika uurimisrühma juht Dmitri Vinnikov valiti 2021. aasta lõpus akadeemikuks. Ebe Pilt kohtus värske akadeemikuga tehnikaülikoolis, et vestelda tema praegu käsil olevatest teadustöödest ja natuke muust ka.

Jõuelektronika on igal pool ja üha enam meie ümber – praktiliselt igas asjas. Aga mis see tegelikult on? Elektri tootmine, kasutamine, säästmine? Või hoopis midagi muud?

Praegusel ajal on see suures plaanis seotud püüdega meie keskkonda puhtamana hoida. Selle nimel võetakse teiste energialiikide asemel üha enam kasutusele elektrienergiat. Tihti ei saa aga elektrienergiat otseselt kasutada, see tuleb muundada liikumiseks, heliks, valguseks, soojuseks või mõneks muuks energia kasulikuks vormiks. Vastavad seadmed vajavad erineva pinge, sageduse ja voolutugevusega või isegi täpselt vajalikul moel muutuvat voolu. Jõuelektronika ülesanne on muundada olemasolev elektrienergia vajalikule kujule.

Jõuelektronikal ja sellega seotud inseneritööl on suur mõju meie kõigi igapäevaelule. Sellest pole puutumata jäänud peaaegu mitte ükski majandusharu ega eluala, alustades nutitelefonidest, südamestimulaatoritest, kõõgitehnikast, valgustitest ning lõpetades autode elektrilise lisavarustuse

Jõuelektronika on elektrotehnika haru, mis tegeleb elektrienergia muundamise ja juhtimisega elektroniliste muundurite abil. Nende peamised aktiivsed komponendid, nagu transistorid ja türistorid (kahe-, kolme-, nelja- või enamakihilised pooljuhtseadised – toim), kombineeritakse passiivsete komponentidega, nagu takistid, kondensaatorid, trafod jne.

ning seadmetega, mida on vaja tuulegeneraatorite, päikesepaneelide ja energiasalvestite sidumiseks elektrivõrguga.

Kogu maailma elektritarbimine on viimase poole sajandi jooksul pidevalt kasvanud. Viimastel aastatel on see üleilmselt jõudnud 24 000 teravatt-tunnini aastas. Üle 70% sellest energiast töödeldakse jõuelektronika poolt. Aastaks 2030 on see osakaal eeldatavasti juba 80%.

Jõuelektronikaga võime luua uusi pöördelisi tehnoloogiaid, tõsta süsteemide efektiivsust, teha neid kompaktsemaks (st kasutame vähem maad ja ressursse) ja töökindlaks (st süsteemid töötavad ka karmides tingimustes). Kõik see lihtsustab oluliselt ka püüdlusi süsinikuneutraalsuse poole.

Võib kindlasti öelda, et nüüdseks on jõuelektronika muutunud rohepöörde ja jätkusuutliku arengu veduriks.

Räägime pisut jõuelektroonika ajaloost.

Jõuelektroonika lähtepunktiks võib lugeda 20. sajandi algust, täpsemalt aastat 1901, kui Ameerika elektriinsener Peter Cooper Hewitt (1861–1921) leiutas ja patenteeris elavhõbeventiili, mida kasutati kõrgepingelise vahelduvvoolu muundamiseks alalisvooluks. Esimene sellele tuginev alaldi valmis 1902. Elavhõbealaldeid hakati kasutama elektri- raudteel, tööstuslikes elektri-ajamites, trammides, kõrgepingelistes alalisvoolu-ülekanaliinides ja raadiosaatjates.

Aastal 1933 leiutati seleenalaldi,¹¹ mida hakati kasutama raadio- ja teleaparatuuris. See kõik oli aga alles sissejuhatuse tõelisele arengule, mis sai alguse 1957. aastal, kui USA firma General Electric tutvustas maailmale esimest ränil põhinevat pooljuhtlüliti – türistori, mis oli võimeline taluma kõrget pinget ja suhteliselt suurt võimsust.

Sealtpeale on arendustöö andnud inseneride käsutusse mitmeid kiireid ja võimsaid jõupooljuhtseadmeid, nagu metallioksiid-pooljuhtväljatransistor MOSFET (*metal oxide semiconductor field-effect transistor*; ee metalloksiid-pooljuhtväljatransistor – toim), mida tüüritakse pingega, ja isoleeritud paisuga bipolaartransistor (IGBT, *insulated-gate bipolar transistor*, mis suudab väikese tüürvõimsusega lülitada väljundahelas kõrget pinget (tuhandeid volte) ja tugevat voolu (tuhat amprit ja enam – toim).

Jõudsalt on edasi arenenud ka jõuelektroonika analoog- ning digitaaljuhtsüsteemid. Jõuelektroonika on justkui märkamatuks leidnud rakendust nii laialt, et seda võib pidada moodsa elukorralduse põhiliseks tehnoloogiliseks aluseks. Tänapäeval põhinevad jõuelektroonikal arvutite toiteplokid, akulaadijad, kodu- ja kontori- ning tööstusseadmed, raudteed, autod, veesõidukid, lennukid, elektrienergia tootmiseks vajalikud seadmed, jaotussüsteemid jne.

Kuidas jõuelektroonika teie teemaks sai? Mis on selles kõige huvitavam ja inspireerivam?

Esimene huvi elektri vastu tekkis mul juba lapsepõlves. Ehitasin siis kättesattunud juppidest taskulampe, et õhtul koolist koju tulles teed näha oleks. Väikese poisina oli põnev näha, kuidas lamp süttib, kui see patareiga ühendada, ning kustub, kui vooluring lülitiga katkestada.

Taskulambile järgnesid palju keerulisemad katsetused mikromootorite, diodide, herkonlülite (st keelreede) ja muuga. Esimene kogemus induktiivpoolide kerimise ja transistoride kasutamisega tuli koos raadiovastuvõtja konstruktoriga. Esimese näpuharjutusena jõuelektroonikas ehitasin värvimuusikasüsteemi türistoride ja omavalmistatud trafodega.

Praegu on nostalgiline meenutada, kui huvitav ja inspireeriv see oli. Tegelikult polnud ehitamine sugugi lihtne,

Taskulamp on kõige lihtsam näide energiavoo kontrollimisest vastavalt tarbija soovile, mis ongi jõuelektrooniku põhiliseks ülesandeks.

eriti kui arvestada elektroonikakomponentide nappust hilistel kaheksakümnendatel.

Erialane karjäär algas aga aastal 1993, kui astusin Tallinna tehnikaülikooli inseneriõppesse. Sellel ajal tuli valida oma erialane suund esimese õppeaasta lõpus. Olen väga tänulik elektri-ajamite ja jõuelektroonika instituudi endisele direktorile professor Juhan Laugisele, kes aitas mul teha õige otsuse.

Ukse rakendusliku jõuelektroonika maailma avas mulle aga 1999. aastal dr Jüri Joller (praegu OÜ Energiatehnika juht), kes oli tehnikaülikooli jõuelektroonika tudengite põhiline tuutor. Tema abil proovisin oma teoreetilisi teadmisi kasutada tööstuslike rakenduste loomisel.

Sellest ajast on rakenduslik jõuelektroonika kindel osa minu elust. Üks põnevamaid kogemusi on see, kui näen, et minu laboris loodud tehnoloogia hakkab teenima inimesi – kokku hoidma energiat ja edendama majanduslikku innovatsiooni. Seeläbi tugevneb jõuelektroonika võtme-positioon ühiskonnas veelgi.

Kodust pesumasinat käivitab vahelduvvool, elektriautot aga alalisvool. Mis vahe nendel on?

Elektrit kasutatakse kas vahelduv- või alalisvooluna – vaja on mõlemat. Meie kodudes ja töökohtades olevate pistikupesade kaudu saame tarbida üldlevinud vahelduvvoolu. See muudab tsükliliselt oma suunda. Eestis ja suures osas muus maailmas korraldatakse neid tsükleid 50 korda sekundis. Sellest tuleneb ka suurus 50 Hz, mida kutsutakse vahelduvvoolu sageduseks.

Erinevalt vahelduvvoolust voolab alalisvool ühes suunas. Selle allikateks võivad olla akud, superkondensaatid, päikesepaneelid ja kütuseelemendid. Vahelduvvoolu saab muundada alalisvooluks, kasutades seadet, mida nimetatakse alaldiks – see on üks põhilistest jõuelektroonika rakendustest.

Paljudes kodumasinates ja aparaatides muundatakse elektrienergiat mitme etapina. Näiteks sülearvuti laadijas muundatakse pistikupesast tulev vahelduvvool kõigepealt alalisvooluks ning seejärel kõrgelt alalispingelt madalale alalispingele, mida saab juba hästi kasutada arvuti toiteks ja selle aku laadimiseks.

11 Hempstead, C. A., Worthington Jr, W. E. (toim). 2005. Encyclopedia of 20th century technology. Routledge, lk 669 ütleb, et selle leiutas Charles E. Fitts 1933. a. Enamik internetiallikaid seda informatsiooni ei maini.



Foto: Eero Vabamägi / Fotograafid.com

Tallinna tehnikaülikooli jõuelektronika labor. Fotol: Saeed Rahimpour, Oleksandr Matiushkin, Parham Mohseni, Dmitri Vinnikov, Vadim Sidorov.

Iga muundamisega on alati seotud ka energiakadu. See on otsene põhjus, miks laadija töö käigus soojeneb. Mingi osa elektrienergiast muutub protsessis alati soojusenergiaks. Jõuelektronikud näevad palju vaeva, et neid kadusid vähendada ja tõhustada elektrienergia muundamise protsesse üldiselt.

Päris elektriajastu algul oli ju paljudes kohtades kasutusel vahelduvvool? USAs oli see lausa standard. Thomas Alva Edison võitles 19. sajandi lõpul väga alalisvoolu kasutamise nimel, samas kui Nikola Tesla arvas, et tulevik on vahelduvvoolu päralt. Edison sai rikkaks, Tesla jäi vaeseks. Sellegipoolest on maailmas praegu elektri ülekandeks üldlevinud vahelduvvooluvõrk. Miks? Kas asi on rahas või on selle taga midagi muud?

Elektroenergeetika ajaloost tuntud „voolude sõda“¹² algas hilistel 1880. aastatel. Edison arendas tollal praktilist alalisvoolupõhist energiasüsteemi kodudele, ärihoonele ja tervetele linnaosadele. Tollal oli alalisvoolusüsteemide põhiline probleem pinge tõstmine ja madaldamine.

Neid operatsioone on vaja elektrienergia efektiivseks edastamiseks suurte vahemaade taha.

Alalisvoolu tootvad elektrijaamad pidid olema tarbijate läheduses, mis oli linnades kohati väga keerukas. See tähendas vajadust ehitada rohkem elektrijaamasid, rohkem generaatoreid, rohkem vaskjuhtmeid. Tesla tuli välja ideega kasutada vahelduvvoolu, mille pinget on transformaatori abil lihtne tõsta või langetada. Pinget tõstes sai vahelduvvoolu edastada väga väikeste kadudega palju suurema vahemaa taha. Pika elektriliini lõpus kasutati lihtsalt teist trafot pinge langetamiseks igapäevaseks kasutamiseks piisavalt ohutu tasemeni. Kuna elektrit sai edastada pikema vahemaa taha, võisid elektrijaamad suuremad olla, neid oli vähem ja nende kasutamine oli kokkuvõttes odavam.

Vahelduvvooluvõrgus kasutati tänu kõrgemale pingele peenemaid juhtmeid, mis omakorda võimaldas hinda alla tuua. Selliste majanduslike argumentide najal tuli „voolude sõjast“ võitjana välja vahelduvvool. Geniaalse leiutaja ja suure visionääri, ent kehva ärimehena tuntud Teslale see kahjuks siiski suurt rikkust majja ei toonud ja vahelduvvoolust lõikasid kasu hoopis teised.

Tänu jõuelektronika pidevale arengule on võrreldes Edisoni ajaga alalisvoolusüsteemid muutunud palju

¹² Inglise *war of the currents*, rida vaenulikke seisukohavõtte ja sündmusi konkureerivate alalis- ja vahelduvvoolusüsteemide eestkõnelejate vahel 1880. ja 1890. aastatel – toim.



Tänu jõuelektronilistele muundusseadmetele saab alalispinget tõsta, langetada, samuti saab muuta alalisvoolu vahelduvaks ja vastupidi.

stabiilsemaks ning on loodud uusi meetodeid taastuenergia suunamiseks elektrivõrkudesse ja energia ülekandmiseks suurte vahemaade taha väikeste kadudega.

Kõrge alalispinge rakendamine võimaldab alalisvoolu kasutamist väga suurtes energiasüsteemides ning tänu sellele saab täies ulatuses kasutada ka taastuvaid energiaallikaid, eriti neid, mis asuvad kaugetes piirkondades. Kõrgepingelisi alalisvoolu-ülekandeliine kasutatakse tänapäeval näiteks eri riikide või saarte või hoopis avamere tuuleparkide ja mandri vaheliseks energiaülekandeks. See avab uusi võimalusi ka energiaga kauplemiseks. Heaks näiteks on Eesti ja Soome vahel mööda merepõhja kulgev kõrgepingeline alalisvoolu-kaabelühendus EstLink, mis edastab kuni 350 MW elektrienergiat 100 km kaugusele. Pärast EstLink 2 kaabli avamist 2014. aastal rohkem kui kahekordistus Eesti ja Soome vaheline elektri ülekandevõime (tõustes võimsuselt 350 MW võimsuseni 1000 MW Eestist Soome ja 860 MW võimsuseni Soomest Eestisse).

Kas tulevik on vahelduv- või alalisvoolu päralt? Või on mõlemal oma roll?

Üle sajandi on vahelduvvool olnud domineerival positsioonil, ent viimastel aastakümnetel toimunud arengud on võimaldanud alalisvoolul n-ö tagasi tulla. Seda toodetakse paljudes taastuenergiaallikates ja kasutatakse väga laialdaselt tarbijaelektronikas, nagu telerid, mobiiltelefonid, arvutid ja LED-valgustid. Tänu jõuelektronikale on energia muundamine vahelduvvoolust alalisvooluks ja vastupidi muutunud lihtsaks, tõhusaks ja töökindlaks.

Jõuelektronikat leiab paljudest kodumasinast, nagu soojuspumpad, konditsioneerid, külmikud, pesumasinad, induktsioonpliidid ja isegi kohvimasinad. Heaks näiteks jõuelektronikast kodumajapidamise seadmetes on vaheldi (ingl *inverter*). Nii nagu alalditel on ka vahelditel tähtis roll elektrienergia tõhusal muundamisel. See muudab alalisvoolu vahelduvaks pooljuhtelektronika toel ning seda kasutatakse elektrienergia reguleerimiseks kõige tõhusamal moel. Vaheldeid kasutatakse paljudes kodumasinates mootorite kiiruse reguleerimiseks, näiteks konditsioneeride ja soojuspumpade kompressorite ning pesumasinate trumlite mootorites.

See võimaldab paljude erinevate protsesside paindlikku ja energiatõhusat juhtimist.

Kuna vaheldi vajab sisendisse alalisvoolu, tuleb seinakontaktist võetav vahelduvvool kõigepealt alaldada. Vaatamata sellistele mitmekordsetele vahelduv-alalisvahelduv-muundamistele praegu kasutusel olevates seadmetes on see siiski kõige tõhusam ja töökindlam viis elektrienergia juhtimiseks. Võrreldes „voolude sõjaga“ on vastanduvatest tehnoloogiatest saanud ühtselt koos töötav hübriid.

Teadlaste ja inseneride ülesandeks pole kritiseerida ei üht ega teist, vaid kasutada parimat, mida kummalgi tehnoloogial pakkuda on.

Teie töös rohe- ja energiapöörde heaks on tohutu vastutus meie praeguse ühiskonna ees. Kuidas te seda tunnetate?

Jõuelektronika on üks võtmetehnoloogiatest energiasäästu saavutamiseks ja energiapöörde tegelikuks läbiviimiseks. Sel on ülimalt tähtis roll energia tootmises, salvestamises, selle ülekandes ja jaotamises ning lõppkasutaja raketustes. Jõuelektronika teadlased ja insenerid töötavad iga päev selle nimel, et muuta jõuelektronikaseadmeid tõhusamaks, kompaktsemaks, kergemaks, töökindlaks, odavamaks ning nutikamaks.

Viimased 20 aastat oleme Tallinna tehnikaülikoolis tegelenud erinevate energiat säästvate jõuelektroniliste süsteemide arendamise ja tööstusesse viimisega. Aastatel 2000–2012 oli meie põhiline tähelepanu suunatud rööbas-transpordis (trammid, elektrirongid jne) energiasäästu saavutamisele. Näiteks arendasime Tallinna trammide tarbeks välja uued veo- ja abitoite muundurid, mille tehnilistele lahendustele võtsime ka mitu patenti.

1999.–2004. aastatel renoveeriti meie arendatud tehnoloogiaga 28 Tallinna trammi. Innovaatilised digitaalsed juhtimismeetodid koos uusimate transistoride ja patenteeritud skeemilahendusega trammi veoajamid ja abitoitemuundurid andsid hämmastavalt suure energia kokkuhoiu, mis ulatus 45%-ni. Samal ajal nautisid reisijad palju mugavamat sõitu, kuna trammi kiirendused ja pidurdused muutusid sujuvamaks. Üldine müratase langes tänu jõuelektronikale, kus on väga vähe liikuvaid detaile. Sama kümnendi lõpus töötasime välja ka uut moodi skeemilahendusega abitoitemuunduri elektrirongidele, mida asus turustama TET Estel AS.

Alates 2012. aastast oleme põhiliselt keskendunud jõuelektroniliste seadmete arendamisele taastuenergeetika tarbeks, nagu muundurid päikesepaneelidele, vesiniku kütuseelementidele, akusalvestitele, väikestele tuuleturbini- nidele jne. Üks selliseid seadmeid on täiesti uue põhimõtte järgi töötav mikromuundur päikesepaneelidele. Eriliseks teeb selle tema võime võtta päikesepaneelist maksimaalselt

energiat isegi siis, kui paneel on osaliselt varjutatud – näiteks kaetud lume, tolmu, puulehtede või lindude väljahheidetega. See tehnoloogia anti hiljem turustamiseks üle Eesti rohetehnoloogia idufirmale Ubik Solutions OÜ.

Olen päris õnnelik nähes, kuidas teadus ja tööstus Eestis koos töötada suudavad, hoides muu hulgas käigus arengut ning liikumist süsinikuneutraalse energeetika poole.

Jõuelektroonikast tänases Tallinna tehnikaülikoolis.

Tallinna tehnikaülikooli jõuelektroonika uurimisrühm on suurim rakendusliku jõuelektroonika uurimiskeskus Balti riikides. Aastast 2010 oleme ECPE (European Center for Power Electronics) liikmed. See on tööstuse poolt veetav arendusorganisatsioon ülesandega edendada jõuelektroonikaalast innovatsiooni, teadust, erialast haridust ja ideede levikut kogu Euroopas. Lisaks oleme ka Eesti teadmispõhise ehituse tippkeskuse (ZEBE, Estonian Centre of Excellence for Zero Energy and Resource Efficient Smart Buildings and Districts) liikmed. Meie ülesandeks ZEBE-s on kodumajapidamistes kasutatava alalisvooluvõrgu tehnoloogia ning teiste jõuelektroonika süsteemide arendamine, mis aitavad kaasa väga energiatõhusate hoonete loomisele.

Lisaks oleme tegevad ka paljudes muudes sisemaistes ja rahvusvahelistes arendusprojektides, kus arendame elektriautode laadijaid, kodumajapidamiste alalisvoolu-mikrovõrke, hoonetesse integreeritud päikeseenergiasüsteeme, jõupooljuhtmuundureid ülikondensaatoritele, kütuseelementidele ja elektrolüüseritele. Loome jõuelektroonika-süsteeme ka teistele teadusorganisatsioonidele, nagu CERN (Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire, Euroopa tuumauuringute keskus – toim), ESS (European Spallation Source, Euroopa neutronkiirguse allikas – toim) jt.

Uurimisrühmas on meil õnnestunud omavahel ühendada teadmised ja kogemused tiptasemel varustusega. Teeme pidevat koostööd paljude Eesti ja Euroopa tööstusettevõtetega. Sealt saavad meie tudengid ja noorteadlased eriti väärtuslikke kogemusi analüüsi, arvutisimulatsioonide, eksperimenteerimise, andmetöötamise, mõõtmise, prototüüpimise ja tootmise alal.

Mis on keskne idee või füüsikaline printsiip, mille alusel saab asendada suure ja raske trafo väikese ja kompaktse seadmega? Või siis teha alalisvoolust vahelduvvoolu pisikeses karbis ilma ühegi liikuva, klõbiseva või undava osata?

Vahelduvvooluga töötavate trafode mõõtmed ja kaal on otseses sõltuvuses töösagedusest. Tavapärased 50 Hz võrgusagedusel töötavad trafod on suured ja rasked. Nende magnetisüdamik on tavaliselt tehtud teraslehtedest, mis lisab veelgi kaalu. Pealegi genereerivad sellised seadmed 50 Hz sagedusega undamist, mis on ilusasti inimestele kuuldavas sagedusvahemikus 20 kuni 20 000 Hz.

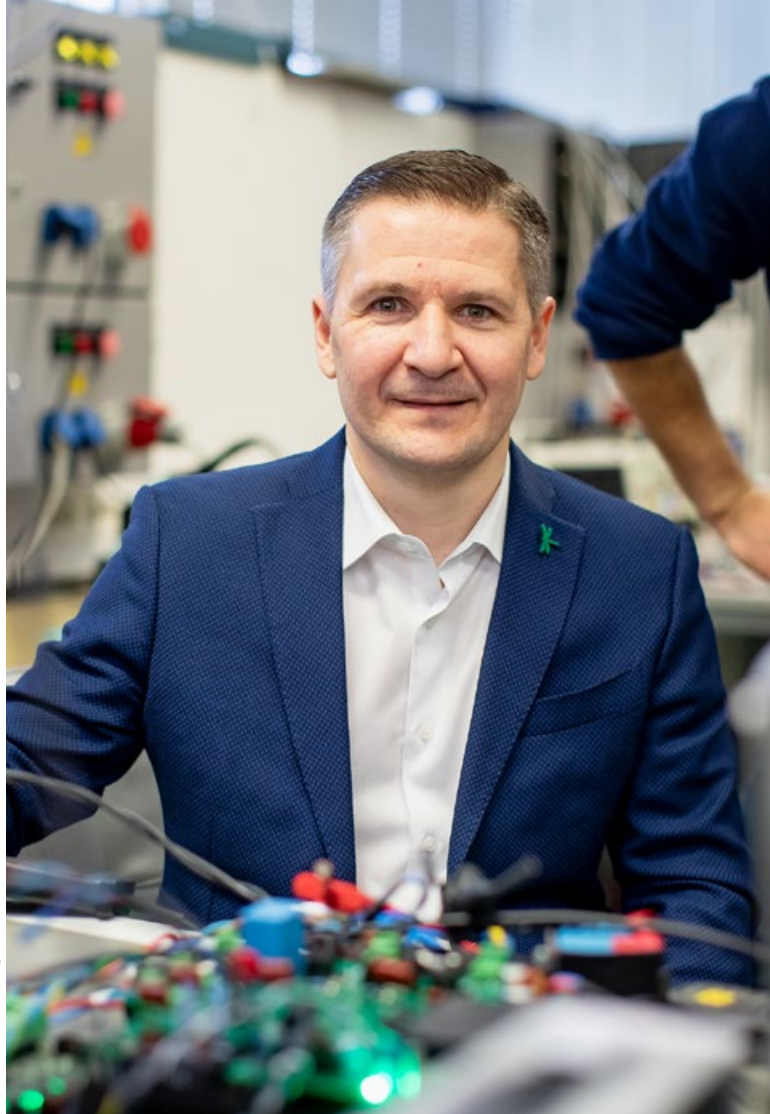


Foto: Eero Vabamägi, Postimees/Scanpix

Jõuelektroonika aitab muuta trafosid palju väiksemaks ja vaiksemaks, võimaldades tunduvalt kõrgemaid töösagedusi. Näiteks uued sülearvutite laadijad töötavad sagedustel üle 100 000 Hz, mis võimaldab trafosid muuta üle 30 korra väiksemaks. Tänu sellele ongi uuemate sülearvutite moodsad USB-C toiteplokid nii kerged, väikesed ja vaiksed. Viimase kümne aastaga on telefonide ja arvutite laadijad üha väiksemaks muutunud. See on võimalik olnud tänu arengutele jõuelektroonika ja pooljuhtseadmete vallas.

Mis on kõige viimased vingemad arengud jõuelektroonikas?

Viimased arengud jõuelektroonikas on kaasa aidanud elektromobiilsuse kiirele arengule – näiteks elektriajamiga liikuvad autod, jalg- ja tõukerattad, veoautod, lennukid, laevad. Toetame sellega otseselt ka Euroopa kliimapaketis „Fit for 55“ („Eesmärk 55“ – toim) seatud kasvahoonegaaside vähendamise eesmärke. Kliimapaketi üldine eesmärk on vähendada heitkoguseid 55% aastaks 2030 ning saavutada kliimaneutraalsus aastaks 2050.

Samm-sammult on elektrisõidukid muutunud tavalinimesele kättesaadavaks. Põnev on näha, kuidas viimased arengud jõuelektroonikas on viinud elektriautode puhul täiesti hämmastavate kiirenduslike omadusteni.

Tesla Model S Plaid suudab kiirendada nullist sajani (kiiruseni 100 km/t – toim) umbes kahe sekundiga (s.o parim kiirendusvõime kõigist tootmises olevatest sõidukitest üldse – toim).

Jõuelektroonika domineerib ka viimase aja lennunduses, andes hoogu MEA (*more electric aircraft*; ee rohkem elektrilise) lennuki põhimõttele. Näitena võib tuua USA firma Boeing lennuki 787 Dreamliner, kus elektrisüsteemide hulk on kolmekordistunud. Mitmed hüdro- ja pneumosüsteemid on asendatud elektriagamitega, mida juhib jõuelektroonika. Need uuendused omakorda tähendavad suuremat kütusesäästu, paremat töökindlust ning kergemat hooldust.

Kui unistada hästi suurelt – millisena näeksite meie nn nutikat tulevikumaailma? Mida annab jõuelektroonikaga tuleviku tarbeks ära teha?

Jõuelektroonikasüsteemide viimased lahendused võimaldavad luua tulevase nutikaid linnu, elektri tarkvõrke koos paindliku energiaedastusega ning energiapositiivseid hooned. Üks tähtsamaid tulevikule suunatud arendusi tänapäeval on kodumajapidamiste alalisvoolu-elektrisüsteemid. Uuringud näitavad, et võrreldes praeguste vahelduvvoolusüsteemidega on sellise tehnoloogia rakendamisega võimalik saavutada kuni 20% energiasäästu.

Üks uutest põnevatest tehnoloogiatest on Power-to-X, mille puhul kasutatakse päikese ja tuule energiat vesiniku ja metaani (ehk Power-to-Gas) või metanooli ja ammoniaagi

(Power-to-Liquid) tootmiseks. Toodetud gaasi või vedelikku saab kohe seniste maagaasitorustikega sarnaste süsteemide abil tarbijateni viia, pakkudes neile puhas süsinikuneutraalset energiat.

Sünteesilised kütused toidaks transpordisektorit (autod, laevad, lennukid, rongid), elurajoonide kaugkütet ja veel paljut muud. Taastuvenergia allikad muudavad tulevase energiatootluse prognoosimise keerukaks. Samal ajal energiatarve üha kasvab. Vähene tuule-, hüdro- ja päikeseenergia pakkumine koos suure tarbimisega tähendab energiadefitsiiti sellest lähtuvate kõrgete hindadega. Seetõttu saime Eestis sellel talvel oma naha või rahakoti peal tunda, kuidas ühe kilovatt-tunni eest ühtäkki senisest kümme korda rohkem raha küsiti.

Koos soojus- ja akusalvestite kasutamisega pakub uus tehnoloogia taastuvenergeetikapõhistele ja oma olemuselt ebastabiilsevõitu energiasüsteemidele hädavajalikku lisastabiilsust ja energiakindlust, vältides nii ka energiaturu hinnašokke ja toodetava energia puudujääki tiiptarbimise hetkedel.

Alalisvoolu energiasüsteem aitab tõsta energiapuulgeolekut, tarbimist paindlikumalt reguleerida ning energiaga paremini kaubelda. See muudab meie kodud n-õ tulevikukindlamaks ja ühilduvaks ka energiapöörde üldeesmärkidega.



Foto: Peit Kook

UURIJA-PROFESSORID AASTATEKS 2022–2024

Eesti teaduste akadeemia juhatus valis
14. detsembril 2021 kolm uut uurija-professorit
aastateks 2022–2024.

Tartu ülikooli linna- ja rahvastikugeograafia professor, akadeemik **Tiit Tammaru** suunab oma uuringute teraviku linnades toimuvatele tööturu, eluaseme ja igapäevase liikumisega seotud muutustele, otsides vastuseid mitmetele põletavatele küsimustele. Kas uute tehnoloogiate tulek aitab kaasa töötajate liikumisele järjest tasuvamatele töökohtadele või näeme ebavõrdsuse kasvu, kus ühtede edu kõrval langeb suur hulk inimestest vaesuse lõksu? Kuidas mõjutavad tööturu muutused inimeste elukohavalikuid ning kas jätkub linnade jagunemine jõukamateks ja vaesemateks linnaosadeks? Kas rohepööre ja

Tiit Tammaru ja Tarmo Soomere 18. jaanuaril 2022 uurija-professorite ametikohtade avamiseks sõlmitud lepingute allkirjastamisel.



Värske uurija-professor Tanel Tenson ja Tartu ülikooli rektor akadeemik Toomas Asser.

keskkonnasäästlike liikumisviiside levik aitab kaasa kõikide linnaelanike elujärje paranemisele või tekib linnades uut laadi ebavõrdsus? Neile küsimustele vastuseid otsides aitab uurimistöö kokkuvõttes paremini mõista seda, kuidas tänapäeva linnasid paremini planeerida. (Vt intervjuud akadeemik Tammaruga lk 33–37.)

Tartu ülikooli antimikroobsete ühendite tehnoloogia professor **Tanel Tenson** võtab vaatluse alla kroonilised bakterinakkused ja nende ravi. Antibiootikumid on üks tänapäevase meditsiini nurgakive. Nende ravimite abil hoitakse kontrolli all bakterite poolt põhjustatud nakkuseid. Paraku ei ole antibiootikumid alati efektiivsed. Üheks murekohaks on antibiootikumiresistentsuse levik; teisisõnu selliste bakterite tekkimine, mille vastu seni tuntud antibiootikumid ei aita. Lisaks resistentsuse levikule täheldatakse, et kroonilisi nakkuseid on tihti peale väga raske ravida. Selliste nakkuste puhul on bakterid n-ö uinunud seisundis ja antibiootikumiravile ei allu. Planeeritud uuringutes püütakse selgitada, millised eripärased jooned sellistel ravile allumatutel bakteritel on ja kuidas ka nende haigustekitajate vastu võidelda.

Tallinna tehnikaülikooli täisprofessor tenuuris **Tõnis Kanger** püüab oma uurimistöö abil muuta keemilist sünteesi keskkonnasõbralikumaks. Selleks kasutab ta katalüütilisi reaktsioone, mis kulgevad selektiivsemalt, andes vähem soovimatuid kõrvalprodukte. Katalüsaatorite eesmärgipärane disain, süntees ja nende rakendamine bioaktiivsete ühendite, sh ka rinnapiima oluliste komponentide – oligosahhariidide – sünteesis, ongi antud uurimuse põhilised väljundid. Tegu on alusuuringuga, mille tulemuste otsene rakendamine võtab aega. Enim kasu võib leitud meetodi rakendamisel tulevikus olla ravimitööstusele. Keemiatööstuse valdkondadest tekibki kõige rohkem jääke peenkeemias ja ravimitööstuses. Kui näiteks naftakeemias tekib 1 kg produkti tootmisel umbes 100 g jääke, siis ravimitööstuses on see suhe kuni 1000 korda suurem. Teisisõnu, 1 kg kasuliku produkti tootmisel tekib kuni 100 kg jäätmeid. Juba väikesed muudatused bioaktiivsete ühendite sünteesil mõjutavad oluliselt selle sünteesi mõju keskkonnale. Uurimuses on olulisim siiski uute katalüüsimeetodite väljatöötamine ja nende toime mehhanismide mõistmine.



Tõnis Kanger saab uurija-professori lepingu akadeemia presidendilt Tarmo Soomerelt.

Uurija-professori ametikoht võimaldab teadus- ja arendusasutuses või ülikoolis uuringuid juhtival ning doktorante juhendaval tunnustatud teadlasel vähendada õpetöö ja administreerimisega seotud koormust ning rohkem keskenduda teadusuuringutele enda lemmikvaldkonnas. Kord aastas toimub avalik konverents, kus uurija-professorid teevad ülevaate oma möödunud aasta tööst.

Uurija-professori institutsioon seati sisse 2002. aastal. Kokku on sellele ametikohale seitsmes voorus valitud

21 teadlast. Neist neli on olnud valimise hetkel teaduste akadeemia liikmed ning veel viis on hiljem valitud akadeemikuks.

VARASEMAD UURIJA-PROFESSORID:

2019–2021

Andres Merits, Tartu ülikooli tehnoloogiainstituudi rakendusviroloogia professor

Dmitri Vinnikov, Tallinna tehnikaülikooli elektroenergeetika ja mehhatroonika instituudi juhtivateadur (nüüd akadeemik)

Toomas Rõõm, keemilise ja bioloogilise füüsika instituudi juhtivateadur

2016–2018

Anne Kahru, keemilise ja bioloogilise füüsika instituudi juhtivateadur (nüüd akadeemik)

Kaupo Kukli, Tartu ülikooli füüsika instituudi juhtivateadur

Rainer Kattel, Tallinna tehnikaülikooli Ragnar Nurkse innovatsiooni ja valitsemise instituudi professor

2013–2015

Rein Ahas, Tartu ülikooli professor

Anu Realo, Tartu ülikooli vanemteadur (nüüd akadeemik)

Tõnis Timmusk, Tallinna tehnikaülikooli professor

2009–2012

Pärt Peterson, Tartu ülikooli professor

Martti Raidal, keemilise ja bioloogilise füüsika instituudi vanemteadur (nüüd akadeemik)

Tiina Nõges, Eesti maaülikooli vanemteadur

2006–2008

Ilmar Koppel, Tartu ülikooli erakorraline professor, akadeemik

Malle Krunks, Tallinna tehnikaülikooli juhtivateadur

Ülo Niinemets, Eesti maaülikooli professor (nüüd akadeemik)

2003–2005

Agu Laisk, Tartu ülikooli professor, akadeemik

Raimund-Johannes Ubar, Tallinna tehnikaülikooli professor, akadeemik

Asko Uri, Tartu ülikooli vanemteadur

*Inimgeograaf Tiit Tammaru:
ruumilist eraldumist soodustab
Eesti vankumatu turuusk*

Intervjueeris Jaan-Juhan Oidermaa, ERR Novaator



Ruumiline eraldumine on käsikäes madalapalgaliste elatustaseme tõusuga Eestis küll aeglustunud, kuid Tallinn on segregeerumise ulatuse poolest endiselt Euroopas esirinnas. Tulevikule mõeldes tasuks olla valvas nii sisserände kui ka rohepöörde soovimatute kõrvalmõjude suhtes.

Kahele viimasele aastale vaadates pole pandeemiast pääsu. Surmade ja sündide vahe oli viimati nii suur 2000. aastate alguses, kuid teisalt on vähemalt kuulujuttude põhjal pandeemiapiirangud kiirendanud tagasi-rännet. Kas või millal õnnestub meil öelda, millise jälje jättis koroonaa Eesti pikemaajalistele rahvastiku-protsessidele?

Selle üle murravad pead päris paljud. Rändeuurijana saan praegu selgelt öelda, et pandeemia on liikuvust tugevalt vähendanud. Tulevikku vaadata üritades tekib Eestiga probleem, sest pandeemia toetas muutusi, mis toimuvad niikuinii.

Suures plaanis on kõige olulisem suundumus rahvastiku järjest vanemaks muutumine. Nooremate ja vanemate inimeste rändemustrid on aga väga erinevad. Noorte jaoks on linn võluvam: seal on ülikoolid ja palju võimalusi kasvõi vaba aja veetmiseks. Vanemate jaoks kaotavad need tegurid oma tähtsust. Järjest rohkem on ka ameteid, kus ei pea kogu aeg kohal olema. Üldiselt viib rahvastiku vananemine seega inimesed suurematest linnadest välja mitte ainult Eestis, vaid üle terve maailma.

COVID-19 andis sellele põhimõttelisele muutusele oma väikese tõuke juurde. Eeskätt vähenes keskealiste ja eakamate inimeste linnasuunaline ränne. Ent COVID-i tõttu hakkasid 30–40-aastases nooredki linnast välja liikuma. Suur küsimus on, kas COVID-i lisatõuge mõjutas neid vaid ajutiselt või on see pikaajaline nähtus. Mulle tundub, et see on pikaajaline.

Statistikaamet on teinud rakenduse, kus saab end eakaaslastega võrrelda. Muu hulgas selgub sealt, et kui enam kui 40-aastaste seas pole IT-valdkond veel kuidagi esindatud, siis nooremates põlvkondades on see amet populaarsuselt juba esiviisikus. Sellega seondunult mõtleb kasvõi Bolt, kuhu oma programmeerijad paigutada. Ühe võimalusena võiksid nad hakata tegema kaugtöid. Võib-olla läheb noorem põlvkond seega maale varasematest rohkem. Karjakasvatuse ja põllumajanduse asemel tegeletakse küllades IT-ga.

Kinnisvaraportalide põhjal pole maamajade soetamise vastu tuntud kunagi varem sedavõrd suurt huvi. Küüniliselt võiks öelda, et pealinnastumise ja ääremaastumise vastu on sellega rohi leitud. Kuidas seda maasuunalist rännet toetada?

Kvalitatiivne muutus on kindlasti toimunud. Kui venitame ajahorisondi pikemaks, kasvasid Eesti linnad nõukogude ajal küll hästi palju, kuid peamiselt sisserände toel. Eestlased väga massiliselt sel ajal maalt linna ei läinud,

vaid liikusid sinna 1990. aastatel ühiskonnakorralduse ja majanduse muutudes. Nähtusena süvenes järgilinnastumine isegi veel 2000. aastatel. Pärast seda on tasapisi olnud näha trendi muutumist. Tallinn on küll endiselt peamine sihtpunkt, aga selle tähtsus on veidi vähenenud.

Eesti asustust hierarhiliselt vaadates näeme, et väike-linnad kipuvad endiselt tühjenema. Linnaregioonidest välja jäävates maapiirkondades on aga rändesaldo nullilähedane. Me pole jõudnud selle geograafiat veel üksikasjalikult uurida, kuid võime juba välja tuua suursaared, Läänemaa ning mitmed Võru- ja Valgamaa maapiirkonnad.

Sealsete kohalike entusiastide ja noorte peredega rääki-des on olnud minu jaoks huvitav, et sinna kolimise otsustus-protsessis kohaliku taristu peale väga palju ei mõelda. Eesti on ju kokkuvõttes väikene. Nende jaoks on tähtis kahe asja – elektri ja interneti – olemasolu. Kui neile lisaks on kuskil lähedal kool, tuntakse sellest rõõmu, kuid see pole keske tähtsusega.

See vihjab, et maale kolivad nooremapoolsed inimesed on eos toimekamad ja isegi kui sinna püsivalt jäämise asemel on tegu mitmepaiksuse erivormiga, saavad maa-piirkonnad endale hääleka eestkostjad. Mis saab aga Tallinnast, kui sealse elukeskkonna eest seisjaid vähe-maks jääb? Selle lähivaldadesse kolimise näol on näide ruumilise eraldatuse süvenemisest ees.

Praegu muutuvad linnad ja muutuvad maapiirkonnad. Üldi-semas vaates kasvab Tallinna rahvaarv endiselt siserände teel. Maapiirkonnad vähem, kuid väikelinnad ja maakonna-keskused kaotavad sellele jätkuvalt inimesi. Palju olulise-maks on muutumas aga välisränne, mis tõuseb esikohale ja mõjutab sellega segregatsiooniprotsessi.

*Kokkuvõttes võiksid seega ka
ajutised elanikud mõjuda piirkonnale
hästi, kannustades tegema
investeeringuid, mis elukvaliteeti
maal tervikuna parandavad.*

Saabujaid saab jagada kaheks rühmaks: kõige suurem on praegu idast saabujate voog. Nad asuvad sageli elama piirkondadesse, kus on ees omakeelne elanikkond, näi-teks Tallinna paneelilamupiirkondadesse. Samas asuvad Euroopa Liidust ja mujalt läänest tulijad elama pigem kesklinna või Põhja-Tallinna. Asumite üldine koosseis hakkab seetõttu muutuma.

Teisalt tundub, et maale jõuab tõesti rohkem jõukamaid ja ärksamaid inimesi ning noori. Kui linnas saame rääkida kalamajastumisest, kus seesama rühm koondub Kalamajja,

võiksime seetõttu küsida, kas maal toimub samalaadne gentrifikatsiooniprotsess. Kavatsen seda uurija-professori toetuse abil täpsemalt vaadata, kuid see võib niimoodi olla.

Ühelt poolt vahetub inimeste püsielukoht, kus noored pered lähevad maale sagedamini kui 10–15 aastat tagasi. Teine suur protsess on teise kodu soetamine, mis toob samuti maale jõukamad inimesed. Sageli küsitakse, kas niimoodi paariks kuuks maale tulekul on oluline mõju. Ent see tekitab ikkagi teatavat nõudlust, kasvõi kindlama elektriga varustatuse, interneti või korraliku teedevõrgu järele. Kokkuvõttes võiksid seega ka ajutised elanikud mõjuda piirkonnale hästi, kannustades tegema investeeringuid, mis elukvaliteeti maal tervikuna parandavad.

Päris olulise muutujana tuleb siinkohal teemana sisse teise kodu omamine. Maapiirkond muutub oma olemuselt ja päris traditsiooniline põllumajandus taandub. Osaliselt tulevad asemele ökoloogilise mõtlemisviisiga noored, kes tahavad oma porgandipeenart, kuid end traditsioonilise maaeluga väga ei samasta. See võib hakata muutma maa visuaalset pilti.

Oma möödunud aastal ilmunud uuringus leidsite, et Eestil puudub vajadus laiaulatuslikuks tööjõu sisse-rändeks, kuid peaksime olema seejuures paindlikud. Mida see tähendab ja milliseid inimesi meil majanduse struktuuri edendamiseks tarvis läheb?

Kipume mõtlema tööturule hetke vaatenurgast, kuid tegelikult ei tea me isegi viie aasta peale ette, milliseid töökohti meil täpselt tarvis on, rääkimata 10 või 20 aasta pärast. Kui teeme seega praegu otsuse, milliste oskustega inimesi me püsi-elanikkonnaks võtame, võime tekitada sellega 20 aasta pärast tööpuuduse. Rändepoliitikaid tööturupõhiselt kujundades on sisserändajate seas tavaliselt tulemuseks suurem töötus.

Väga mõjukas oli 1990. aastal ilmunud Saskia Sasseni raamat „Globaalne linn“, kus ta võrdles Tokyo, Londoni ja New Yorgi ametialast ja ruumilist muutumist. Tema põhilise väite kohaselt meelitavad suurlinnad edukaid, praegu näi-teks IT-valdkonna spetsialiste, mis on iseenesest positiivne. Need inimesed tekitavad aga nõudluse madalapalgaliste töökohtade järele. Nad tahavad käia baaris ja kinos, koju koristajat ja aednikku, kuid kohalikud kehvat tööd teha ei taha. Lõpptulemus on tööjõu ametialane polariseerumine.

Eesti puhul võiks olla lahendus rutiinse töö võimalikult suur automatiseerimine. Näeme, kuidas kasvõi poodides meie ümber automatiseerimine toimub, kuid peaksime seda survet veelgi suurendama, et see jõuaks rohkematesse sektoritesse. Näiteks toimetame me ehituses eelmise sajandi loogika järgi. Oleks ju tore, kui leiaksime viisi majade 3D-printimiseks.

Tasub märkida, et Eestis pole sisserändega asjad sugugi halvasti ja rändepoliitika toimib. Oluline on, et see ei suureneks. Ainulaadsel kombel on praegu sisserändajate

*Eesti puhul võiks olla lahendus
rutiinse töö võimalikult suur
automatiseerimine.*

keskmine haridustase isegi kõrgem kui kohalikel. Probleem on selles, kas nad saavad haridusele vastavat tööd, kuna seda tihtilugu ei väärtustata. Küsimus on ka nende

ühiskonda lõimimises. Idast tulevad inimesed sulanduvad enamasti Eesti venekeelsesse kogukonda. Lihtsam on panna laps vene kooli.

Tallinnale vaadates on enam kui 40 protsenti selle elanikest muu kui eesti emakeelega. Kasvõi mobiilpositsioneerimise andmed kinnitavad, et nad veedavad suure osa ajast teistes kohtades kui eestlased. Millistesse kohtadesse võiks riik ja kohalikud omavalitsused panustada, et ruumilisest lõimumisest tõuseks kõige rohkem kasu?

Saame rääkida neljast elu valdkonnast: kodu, kool, töökoht ja vaba aeg. Otseselt saaks avalik sektor kõige rohkem mõjutada koole, kus on poliitiline valik kõige selgem. Samas peavad poliitikud lähtuma oma valijate arvamusest, mistõttu pole selles osas aastatega palju muutunud.

Vaba aeg on huvitav, sest erinevalt teistest on see vähem struktureeritud. Lõimumisuuringute kohaselt on vaba aeg esimene koht, mis näitab kätte, kui palju inimesed üksteisega üldse suhelda tahavad. Huvi olemasolul võib selle väljund olla paarisuhted ja segakooselud. Meie uuringud näitavad, et vaba aeg soosib praegu pigem endasugustega suhtlemist.

*Vaba aeg on esimene
koht, mis näitab kätte,
kui palju inimesed
üksteisega üldse suhelda
tahavad.*

Tiit Tammaru koos koer Robiga.

Foto: Jaana Ojamae





Foto: erakogu

Kuna oleme liberaalse mõtteviisi lipukandjad Euroopas ja turuusku rahvas nagu USA või Inglismaa, tõstab see meid Euroopa suurima segregatsiooniga linnade edetabelis kõrgele kohale.

Taas saab riik panustada eelkõige kohtades, kus on tegemist lastega. Keeleoskus tekib kõige lihtsamalt mängu ja ühise tegevuse käigus, mistõttu peaksime mõtlema, kuidas muuta jalgpallitrennid või laulukoorid huvipõhiseks. Laste vahel pole poliitilisi barjääre, mida näeme kooli või vanemate puhul.

Kui suhtlen oma vabas Eestis sündinud ja kasvanud eakaaslastega, siis märgivad nad aeg-ajalt kasvõi üha kasvavaid kinnisvarahindu vaadates, et Eesti poliitika-kujundajate seas valitseb endiselt 1990. aastate eduloole toetudes turumajanduse kultus. Kas ja milliste hoobadega saab riik n-ö turgu solkimata muuta elamuid taskukohasemaks, et sellega ruumilist eraldumist vähendada? Nõukogude ühiskond ja linn olid mõnes mõttes tugevalt moondunud. Läbisime mõningaid linna arengufaase n-ö tagantjärele. Kuna sissetulekute lõhe on viimase viiekuue aasta jooksul veidi vähenenud, on viimasel kümnendil segregeerumise tempo vähenenud. Osaliselt on selle taga tööjõupuudus, mis sunnib ettevõtjaid tõstma ka madalapalgaliste töötasu. Oma osa võib olla eeskätt madalama sissetulekuga inimesi puudutanud tulumaksureformil.

Ruumilise eraldatuse määralt oleme Euroopas endiselt esirinnas. Kuna oleme liberaalse mõtteviisi lipukandjad Euroopas ja turuusku rahvas nagu USA või Inglismaa, tõstab see meid Euroopa suurima segregatsiooniga linnade edetabelis kõrgele kohale. Teistes Euroopa riikides nähakse eluasemes veidi teist sorti kaupa kui näiteks kingi või leiba, mislābi võiks avalik sektor kinnisvaraturul toimuvasse rohkem sekkuda.

Eeskätt tekitavad eristumist uued eluasemed. Tagurpidi mõeldes – kui suudaksime teha korda olemasoleva elamufondi, siis väheneks eristumise ja eraldumise võimalus kohe, sest elamispinna erinevused on palju väiksemad. Riik ei pea siinkohal tingimata investeerima. Erinevalt näiteks Prantsusmaast pole Visegrādi¹³ riigid kulutanud selleks sentigi, vaid toetanud näiteks tugevate korteriühistute teket. Suuremate majade puhul piisab hoonete korrastamiseks võrdlemisi väikestest remondifondi maksetest. Kindlasti tuleb see odavam kui viie aasta pärast.

Helsingi näitel toob sotsiaalkorterite ehitamine kolmekordse võidu. Riik saab madala intressiga laenu võttes laenata selle kohalikele omavalitsustele. Need omakorda saavad korteriga endale üüritulu voo. Erinevalt eraettevõttest ei pea need investeeringut kiiresti tasa teenima. Üürilevõtja peab maksma aga veidi vähem. Avaliku sektori sellist investeeringute tegemist ei peaks kartma. Eestis tuleb selle juures tavaliselt mõte turu solkimisest, kuid igaüks saab hinnata, milline on tema riskitaluvus ja kui kiiresti tahab ta tulu teenida.

¹³ Visegrādi rühm ehk Visegrādi nelik on nelja Kesk-Euroopa riigi (Tšehhi, Ungari, Poola ja Slovakkia) piirkondlik liit – toim.

Ruumilist eraldumist saab vähendada ka planeeringute kaudu. Kui uued majad on rohkem mööda linna laiali, siis saavad jõukamate ja vaesemate vanemate lapsed ikka hoovis, lasteaias ja koolis kokku. Uuringud näitavad, et see innustab viimaseid rohkem edu ja haridust väärtustama. Lisaks ollakse jõukamates piirkondades tihti nõudlikumad koolide ja õpikvaliteedi suhtes. Vaesemas piirkonnas on suurem vanema roll, kuna keskkond seda nii palju ei toeta.

Tulles viimaks moodsa aja moesõna „rohepööre“ juurde, mille mõju te teaduste akadeemia uurija-professorina samuti uurima hakkate, siis millega me selle juurutamisel arvestama peaksime? Kasvõi Tallinna 15-minuti-linna idee viitab kaude liikumisvajaduse vähenemisele.

Juhtun aeg-ajalt ikka klassikuid lugema. Oma aja teadmiste põhjal võttis asumi olemuse hästi kokku Clarence Perry 1929. aastal. Asum peab olema kompaktne, turvaline ja kõik peaksid saama viie minutiga olulistesse kohtadesse. Kõige olulisemana peaksid jõudma lapsed ühtegi magistraali ületamata selle ajaga kooli. Sellest lähtuvalt tuleb kavandada nii teedevõrku kui ka liikuvusvooge. Seega on 15-minuti-linn tegelikult algusest peale olnud linnaplaneerimise osa, seda isegi lühema ajahorisondiga.

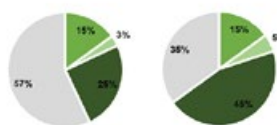
Kui vaadata koduläheduse ideed segregatsiooni- ja eraldatusuuringute nurgast, läheb pilt mitmetahulisemaks. Teenuseid kindlates kohtades pakkudes toome eri inimesed kokku. Nende kõigi kodu lähedale viimine viib tegevusruumi segregeerumiseni. Kuna elukohad kipuvad niigi rahvuse, keele ja jõukuse põhjal eralduma, laguneb linn sellega veel rohkem laiali.

Rohepöörde liikumise vähendamise põhimõte võib seeläbi minna vastuollu ebavõrdsuse vähendamisega. Näiteks näitavad kooli- ja elukohauuringud, et eraldatus võib hakata ennast taastootma. Vanemate elukoht mõjutab laste koolivalikut. Kui aga vanemad näevad, et kool on segregeerunud, hakkavad nad selle põhjal valima elukohta. Sama võib juhtuda töökohtade ja vaba aja tegevustega. Jõukamad hakkavad tegema kõiki oma asju enda kodu lähedal ja vaesemad oma lähinaabruses.

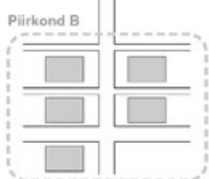
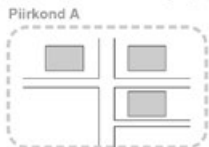
Mõeldes 15-minuti-linnale, ei peaks me pöörama tähelepanu ainult autokesksuse vähendamisele ning aktiivsete liikumisviiside, nagu jalgsi või jalgrattaga liikumise edendamisele, vaid ka ühistranspordile. Inimestele peab jääma võimalus läbida pikemaid vahemaid, et nende tegevusruum ei jääks praegusest ahtamaks. Isegi kui inimesed on elukoha põhjal eraldunud, säiliks sellega kohad, kus kasvõi Kalamaja ja Lasnamäe elanikud saaksid koos midagi teha.

Linnaplaneerimine mõjutab inimeste liikumisviise

Liikumisviiside jaotus piirkondade A ja B vahel



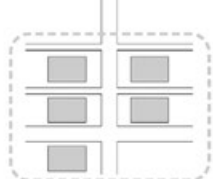
Auto Ühistransport Ratas Jala



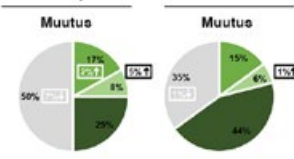
Liikumisviiside jaotus piirkondade A ja B vahel



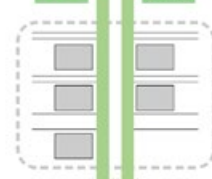
Auto Ühistransport Ratas Jala



Liikumisviiside jaotus piirkondade A ja B vahel



Auto Ühistransport Ratas Jala



AJALOOLINE VAADE

EESTI TEADUSLEPPE SÜNNILUGU

Andres Koppel, Eesti teadusagentuuri juhatuse esimees 2012–2020

Eesti teaduse arengut ja teaduspoliitikat on väljastpoolt vaatajad korduvalt kõrgelt hinnanud. Jättes kõrvale mitmete spetsialiseeritud hindamisrühmade töö tulemuse, toon kinnituseks tõsiasja, et ajakirjas *Nature* on mitmel korral Eesti teadust teiste kommunismist vabanenud maade omaga võrreldes tähelepanuväärseks peetud.^{14, 15}

Bibliomeetriliste näitajate abil Eesti teadust põhjalikult hinnanud akadeemik Jüri Allik on korduvalt näidanud meie teadlaste töö tulemuslikkuse suisa imelist kasvu.^{16, 17} Veel üheks meie teaduse kõrget rahvusvahelist konkurentsivõimet kinnitavaks faktiks on Eesti teadlaste ja ka teadusmahukusele suunatud ettevõtjate edu Euroopa Liidu teaduse ja tehnoloogiaarenduse raamprogrammides.¹⁸

Teadagi on kõrgeid hinnanguid hea kuulata, eriti poliitikutel ja kõrgetel teadusametnikel, kes saavad kinnitust selle kohta, et Eesti teaduspoliitika on valdavalt õiget rada käinud. Paraku ei jaga teadlased neid kõrgeid hinnanguid kuigi sageli. Vastupidi, seestpoolt vaadates on teadussüsteemi puudused palju nähtavamad. Arvan, et ma ei eksi, kui vastusena küsimusele, mida teadlased ise meie

teaduspoliitika suurimaks probleemiks peavad, saaksime valdavalt vastuseks „puudulik rahastamine“.

Faktid näitavad, et teaduse rahastamine ongi pikka aega olnud suur probleem.¹⁹ Miks see nii on olnud? Arvestades teaduse head mainet ühiskonnas ning poliitikute aastakümnetepikkust teadust toetavat retoorikat, näib teadusele avaliku sektori poolt eraldatud ressursside puudulikkus arusaamatu.

Lõhe strateegiate ja tegelikkuse vahel

Eesti teaduse, arendustegevuse ja innovatsiooni suurt pilti ning selle arengut suunavad riiklikud strateegiadokumendid (allpool nimetan neid lühiduse mõttes lihtsalt teadusstrateegiateks). Need „Teadmistepõhise Eesti“ nime kandvad „suured kavad“ on nii koostamise meetodi kui ka heakskiitmise taseme poolest kõigist võimalikest variantidest, mida kasutada saaks, parimad. Praeguseks on Eestil olnud neli teadusstrateegiat. Neid on koostanud lai kõrge staatuse ja pikaajalise kogemusega ekspertide kogu, ajapikku on dokumentide koostamisse kaasatute ring üha laienenud. Esimesed kolm strateegiat kiideti heaks riigikogus, st need on väga kõrge staatusega dokumendid. Teadmistepõhine Eesti 2007–2013 nägi ette teadus- ja arendustegevuse (T&A) mahu kiire kasvu ja selle jõudmise 3%-ni sisemajanduse koguproduktist (SKP) aastaks 2014 (sh erasektori T&A mahuks 1,6% ja avaliku sektori

14 Schiermeier, Q. 2009. Eastern Europe: Beyond the block. *Nature*, 461(7264), 590–591, doi.org/10.1038/461590a.

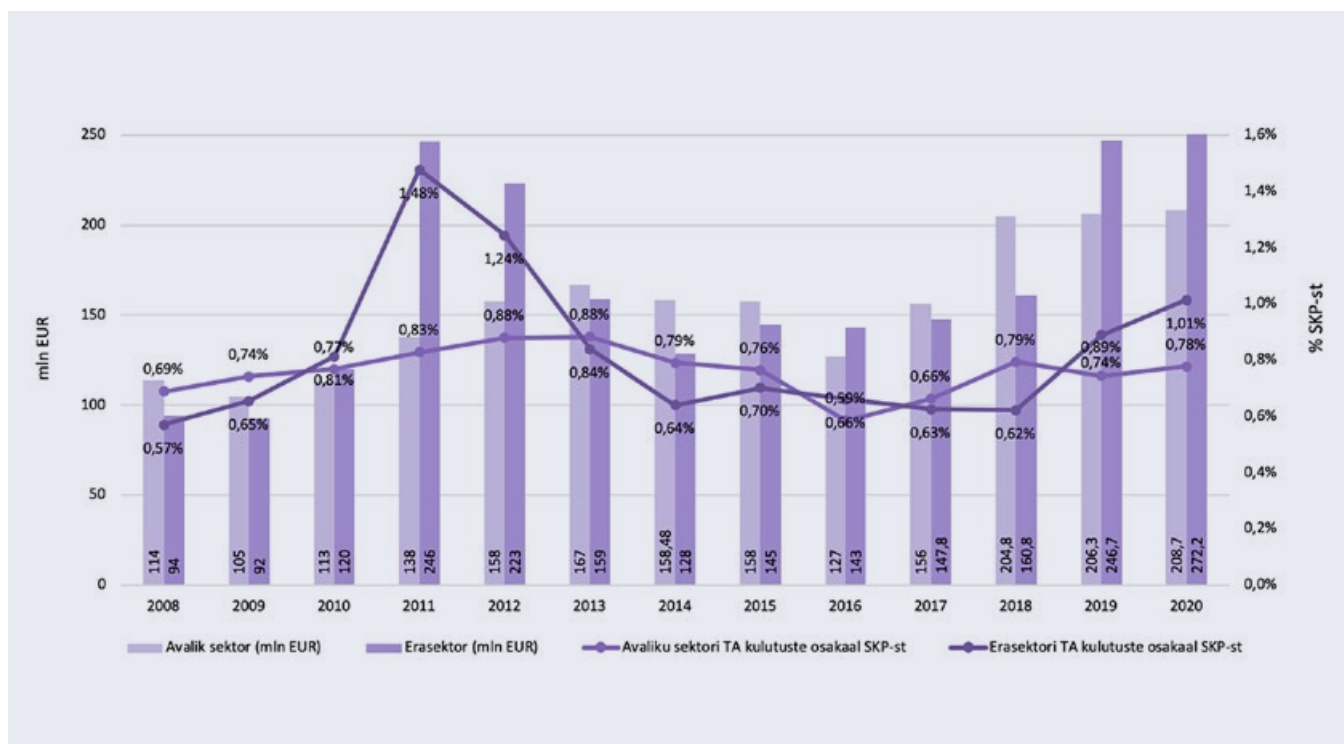
15 May, M., Brody, H. 2015. Nature Index 2015 Global. *Nature*, 17.02.2015, 522(7556), S1, doi.org/10.1038/522S1a; Central and Eastern Europe, *Ibid.*, S18–S19, doi.org/10.1038/461590a.

16 Allik, J. 2016. Teaduspublikatsioonid: Eesti tõus maailma tippu. – Eesti teadus 2016 (toim Raudvere, K.), 27–32, Eesti Teadusagentuur, Tartu.

17 Lauk, K., Allik, J. 2019. Eesti teaduse tervis 2018. aasta keskel. – Eesti teadus 2019 (toim Raudvere, K.), 39–44, Eesti Teadusagentuur, Tartu.

18 Koppel, A. 2019. Kulutused teadus- ja arendustegevusele: Lootused ja tegelikkus. – Eesti teadus 2019 (toim Raudvere, K.), 9–19, Eesti Teadusagentuur, Tartu.

19 Siin ja edaspidi kasutatakse teadus- ja arendustegevuse lühendina sõna „teadus“ või akronüümi T&A.



Joonis 1. T&A kulutuste maht Eestis ning nende osakaal SKP-st aastatel 2008–2020. Allikas: Statistikaamet.

osa 1,4% SKP-st).²⁰ Paraku ei juhtunud seda ei selle ega ka järgneva teadusstrateegia kehtivuse ajal. Teadmispõhine Eesti III, 2014–2020, seadis taas 3% rahastuse eesmärgi, sedakorda aastaks 2020 vahetult 1% avaliku ja 2% erasektori panusena.²¹

Vastupidi soovitud T&A kulutused suhtarvudes SKP-sse ei kasvanud. Lausa vastupidi, pärast 2013. aastat need hoopis kahanesis järjepidevalt (joonis 1). Alates 2017. aastast toimunud väike kasv ei tõstnud neid siiski ka 2020. aastaks perioodi 2011–2013 tasemele. Sel joonisel väärib eraldi selgitust erasektori T&A kulutuste suur hüpe 2011 ja 2012. See on seotud Ida-Virumaale tehtud õlisektori investeringutega.

Tõele au andes ei olnud suur lõhe teaduse rahastamise riiklike plaanide ja tegelikkuse vahel ainult Eestile isemane häda. 2000. aastal kiitis Euroopa Nõukogu Lissabonis heaks Euroopa Liidu järgmise kümne aasta strateegia. See nägi ette Euroopa muutmise maailma kõige konkurentsivõimelisemaks ja dünaamiliseks teadmispõhiseks majanduseks. Ühe olulise mehhanismina seati eesmärgiks T&A kulutuste kasvatamine 3%-ni SKP-st. Suur osa Euroopa Liidu liikmesriike võttis samasugused eesmärgid üle oma riiklikesse arengustrateegiatesse. Paraku sellise tulemuseni 10 aastaga ei jõutud ja tähtaega

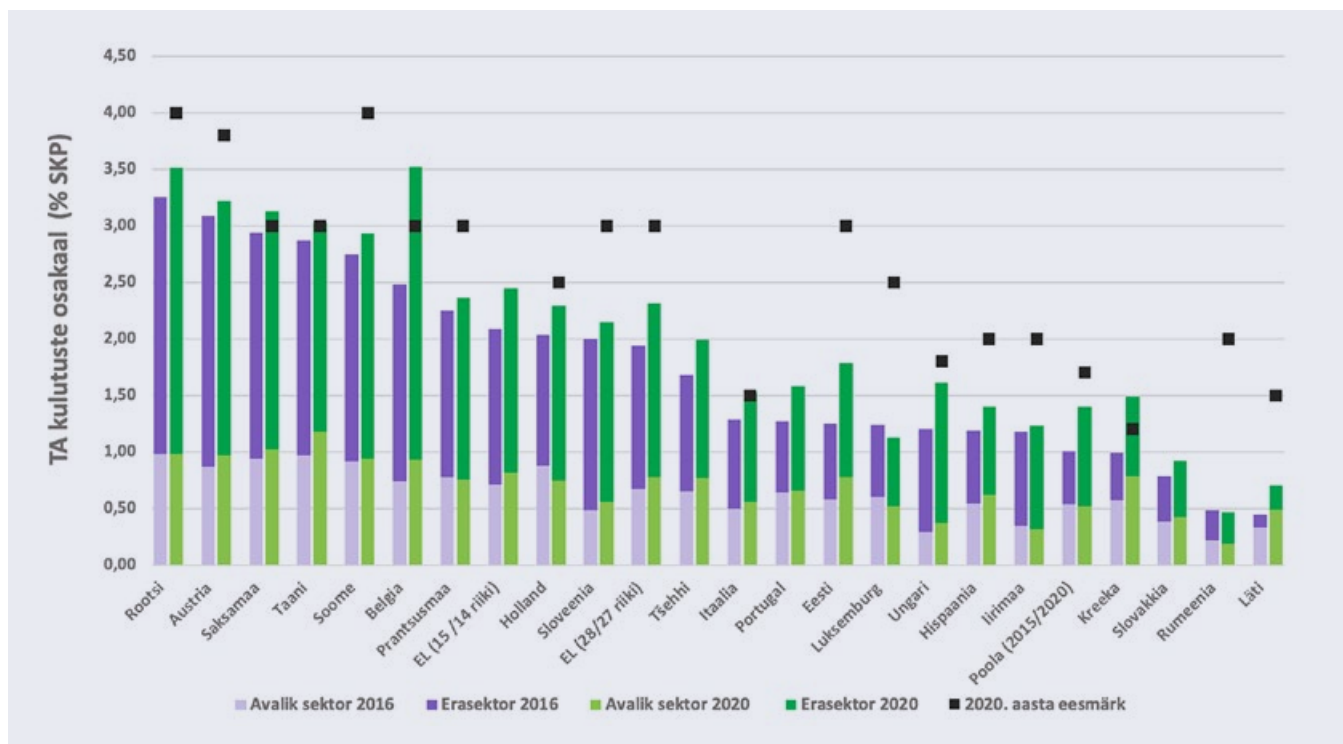
lükati 10 aasta võrra edasi. Täpsuse huvides tuleb mainida, et kuigi 3% eesmärk oli levinuim, seadsid mõned riigid lati sellest kõrgemale (Rootsi ja Soome 4%, Austria 3,75%) ja mõned madalamale (Holland ja Luksemburg 2,5%, Hispaania, Iirimaa ja Rumeenia 2%, Itaalia ja Läti 1,5%). Vahehindamisel selgus, et aastaks 2016 ei olnud ükski riik oma eesmärgini jõudnud. Saksamaa ja Taani olid sellele üsna lähedal, Eesti oli aga eesmärgist kõige kaugemal, jäädes sellest 1,75 (ja Rumeenia 1,52) protsendipunkti võrra allapoole (joonis 2).²²

See joonis demonstreerib selgesti Euroopa teadusruumi kontseptsiooni haprust ilmestavat tendentsi – liikmesmaade äärmiselt erinevat võimekust oma teaduse ja teadlaste potentsiaali edendada ning – veelgi ohtlikum – erinevat pühendumist seda teha. Mõned riigid on pikka aega kasutanud Euroopa Liidu abiraha mitte selleks, et oma rahalist panust võimendada, vaid hoopis selleks, et omaenese pingutust välisabiga asendada. Erinevused tugevamate ja nõrgemate teadusriikide vahel ei kahane, vaid kasvavad.

²² 2020. aastaks oli enamik Euroopa riike oma T&A kulutusi võrreldes 2016. aastaga märkimisväärselt tõstnud (joonis 2). Sihiks võetud kulutuste tasemeni olid jõudnud Belgia (3,62%), Saksamaa (3,13%) ja Taani (3,03%). Rootsi oli selles arvestuses Belgia järel teisel kohal (3,53%), aga jäi oma 4% eesmärgile alla. Avaliku sektori kulutuste 1% taseme olid ületanud Taani (1,18%), Norra (1,06%) ja Saksamaa (1,02%). Selle lähedale olid jõudnud Rootsi (0,98%), Austria (0,97%) ja Soome (0,94%). Eesti kulutused olid kasvanud nelja aastaga 1,79% -ni (avalik ja erasektor vastavalt 0,78% ja 1,01%). Allikas: Statistikaamet 14.12.2021. Põhjalikumad andmed: www.etag.ee/tegevused/uuringud-ja-statistika/statistika/teadus-ja-arendustegevuse-rahastamise-ylpilt

²⁰ Teadmispõhine Eesti. Eesti teadus- ja arendustegevuse ning innovatsiooni strateegia 2007–2013. Haridus- ja Teadusministeerium, Tartu.

²¹ Teadmispõhine Eesti. Eesti teadus- ja arendustegevuse ning innovatsiooni strateegia 2014–2020. Haridus- ja Teadusministeerium, Tartu.



Joonis 2. Teadus- ja arendustegevuse kulutuste osakaal SKP-st Euroopa riikides 2016. ja 2020. aastal ning riikide enesele seatud rahastuseesmärgid 2020. aastaks. Allikad: OECD, Statistikaamet, Euroopa Komisjon, Eesti teadusagentuur.²³

Esmapilgul võib selline tõdemus näida käesoleva kirjutuse teemast kaugena. Paraku on see aga väga asjakohane. Krooniline ebapiisav teaduse rahastamine ning väljavaadete puudumine selle parandamiseks viib avatud teadusruumis need riigid, kes oma T&A süsteemi hoidmise eest piisavalt ei seisa, vääramatult raskesti parandatava kaotuseni – intellektuaalse ja selle järel majandusliku mandumiseni.

Kurss positiivsete muutuste poole

Et enamik Euroopa riike oli iseendale seatud rahastuseesmärkide täitmisega jännis, pidas Eesti 2017. aastal Euroopa Nõukogu eesistuja rollis oluliseks rõhutada teaduse ja innovatsiooni tähtsust ning teaduse rahastamise vajalikkust. Tollane peaminister Jüri Ratas andis 12. oktoobril 2017 Tallinnas peetud rahvusvahelisel tippkonverentsil „Euroopa tippteaduse mõju ja väärtus ühiskonnale“ teadussüsteemi eri sektorite esindajatele (poliitikutele, teadlastele, rahastajatele, ajakirjanikele) sümboliseks üle nn Tallinna üleskutse.²⁴

Selles dokumendis rõhutatakse taas teaduse ja innovatsiooni tähtsust. Et kindlustada Euroopa elanike heaolu ka tulevikus ning hakkama saada uute ja ootamatute globaalsete probleemidega, kutsutakse kõiki teadus- ja innovatsioonisüsteemis osalejaid ühiselt tegutsema selle nimel, et suurendada teaduse ja innovatsiooni rahastamist ja nende investeeringute mõju.

Tallinna üleskutse üleandmisel lausus peaminister: „Investeeringud teadusesse ja innovatsiooni pole kindlasti mitte luksus, vaid konkurentsivõime tagamise mõõdapääsematu eeltingimus. Tarkus, loovus ja tegutsemisvalmidus on Euroopa tugevuse ja jõukuse peamised allikad. Kui avaliku sektori kulutused teadusele ja innovatsioonile stagneeruvad või neid kärbitakse, siis ei suuda Euroopa uute säravate ideede loojana ja uute teadmiste rakendajana maailmas esirinnas olla.“²⁵

Tuleb tunnista, et olukorras, kus Eesti oli endale seatud eesmärkide täitmisega teistest kõige suuremas hädas, demonstreeris teiste riikide üleskutsumine teaduse suuremale rahastamisele küllaltki suurt enesekindlust. See eeldas üsna kindlat veendumust, et ka Eesti ise seda peatselt teeb.

Paraku oli Eesti teaduseelarve kasv 2017. aastal väga väike. Ka järgneva aasta mõningane kasv ei olnud süsteemis kvalitatiivsete muutuste jaoks piisav.

²³ Koppel, A. 2019. Kulutused teadus- ja arendustegevusele: Lootused ja tegelikkus. – Eesti teadus 2019 (toim Raudvere, K.), 9–19, Eesti Teadusagentuur, Tartu. www.etag.ee/tegevused/uuritud-ja-statistika/statistika/teadus-ja-arendustegevuse-rahastamise-yldepilt

²⁴ Tallinn Call for Action 2017. Seize the opportunity now: Research and innovation matter for the future of Europe. Statement of the Estonian Presidency of the Council of the EU. www.hm.ee/sites/default/files/tallinn_call_for_action_2017.pdf (20.01.2022).

²⁵ Koppel, A. 2019. Kulutused teadus- ja arendustegevusele: Lootused ja tegelikkus. – Eesti teadus 2019 (toim Raudvere, K.), 9–19, Eesti Teadusagentuur, Tartu.

Eesti teadlaste keskmine palk, võrreldes Eesti keskmise palgaga, langes aasta-aastalt. Kui 2010. aastal oli see 135% Eesti keskmisest palgast, siis 2016. aastaks oli suhtarv 103%, 2017. aastal 108% ja 2018. aastal 113%.²⁶

Jätkuv teadusrahastuse stagnatsioon tekitab teadlaskonnas loomulikult süvenevat pahameelt. Üha selgemaks sai, et lõhe avaliku retoorika ja arengudokumentides ettenähtu ning eelarves rahastusnumbreteks vormuvate otsuse vahel on talumatult suur. Suure töövõiduna 2018. aasta kevadel esitletud teadus- ja arendusnõukogu soovitus peaministrile enne järgmise eelarvestrateegia vastuvõtmist kindlustada T&A riigipoolne rahastamine vähemalt 0,81% tasemel SKP-st kõlas teadlaskonnale soola puistamisena lahtisele haavale.

2018. aasta suvel arutasid erakondade juhtfiguurid Paide arvamusfestivalil taas teaduse rolli ja rahastamise küsimusi. Kõik kõnelejad olid ühel meelel, et rahastust on vaja tõsta. Kuidas seda teha, ei osatud aga välja pakkuda. Seda arutelu tagantjärele meenutades oli osalejate valdav arvamus selline, et kui meie erakond järgmisel, 2019. aasta valimistel võimule tuleb, siis nii me seda ka teeme.

Arvamusfestivalile järgnenud varasügisel sain kokku seal osalenud eksminister Jevgeni Ossinovskiga²⁷. Arutasime temaga eespool kirjeldatud paradoksi – miks pole ükski valitsus suutnud tagada strateegias ette nähtud teaduse rahastamise eesmärki ja mida tuleks teha, et olukord muutuks. Poliitmaailma seestpoolt tundva inimesena arvas Ossinovski, et olukord on jõudnud niikaugele, et poliitikud on erakondadeüleseks kokkuleppeks valmis. Vähem kui kaks kuud hiljem selgus, et tal oli õigus. Piltlikult öeldes oli 2018. aasta sügiseks ühiskondliku teadusleppe tarbeks püss laetud ja vaja oli päästikule vajutajat.

Päästikule vajutas haridus- ja teadusminister Mailis Reps 10. oktoobril 2018 riigikogu konverentsisaalis toimunud viiendal teaduspoliitika konverentsil „Teadus kui Eesti arengumootor“. Konverentsi avama tulnud minister rääkis avameelselt selle paradoksi anatoomiast ja sõnastas autoriteetse auditooriumi ees selgemini, kui keegi seda varem teinud oli, vajaduse ühiskondliku erakondadeülese leppe järele.

Tsitaat haridus- ja teadusministeeriumi 10. oktoobri 2018. aasta pressiteatest kõlab: „„Usun, et kõik siinolijad on nõus, et mõjus teadus nõuab raha ning praegune teadus- ja arendustegevuse rahastamine Eestis ei ole piisav,“ ütles

Reps. „Oleme riigina võtnud endale kohustuse investeerida 2% kaitsekulutustesse, miks siis mitte võtta samalaadne kohustus investeerida teadusesse. Selle tulemusena kaitseme oma riiki, rahvast, majandust ja kultuuri. Millises vormis ja kuidas see kokkulepe täpselt võiks välja näha – see on juba arutelu küsimus ja viskan siinkohal mõtte õhku.““²⁸

Kui palju on paras?

Sellest konverentsist on asjakohane meenutada veel teistki meeldejäävat seika. Üks põhikõnelejaid oli Tallinna ülikooli kultuuriajaloo professor Marek Tamm²⁹, kes arutles teema „Millist teadust me vajame?“ raames sotsiaal- ja humanitaarteaduste rolli üle laiemalt ja Eesti kontekstis. Pärast tema ettekannet läks taas diskussiooniks teaduse rahastamise olukorra üle. Tartu ülikooli prorektor Kristjan Vassil küsis ettekandjalt, kuidas iseloomustada olukorda, kus kõik osapooled – riigi kodanikud, poliitikud ja teadlased – on ühel meelel (et teadust tuleb enam toetada), aga midagi ei juhtu või juhtub väga vähe ja väga aeglaselt.

Marek Tamme vastus, mis pani auditooriumi sponstaanselt plaksutama, oli mällu sööbivalt täpne: „Jah, kirjanduses nimetatakse seda tragöödiaks – olukorraks, kus on tahtmine, aga puuduvad võimalused. Mul ei ole sellele ratsionaalset seletust. Orwellilt laenates tuli pähe sõna „topeltoim“.“ Marek Tammel tekkis mõttevahetus haridus- ja teadusministeeriumi kantsleri Tea Varrakuga, kes eelnevast selgelt ärritatuna küsis: „20 miljonit on vähe, palju on paras?“³⁰ Marek Tamme vastus oli taas lakooniline ja täpne: „Üks protsent. Olen nõus minister Repsiga ühiskondliku kokkuleppe vajaduse kohta, et edaspidi ei peaks kunagi kauplema ja küsima, palju on paras.“

Ühiskondlik lepe sündis kahe kuuga

Pärast konverentsi lõppu, kui enamik osalejaid oli läinud fuajeesse kohvi jooma, jäime Marek Tamme ja ettevõtja ning Tartu ülikooli nõukogu esimehe Ruth Oltjeriga konverentsisaali uksele toimunu üle muljeid vahetama. Päeva sõnum oli selge – ühiskondlik lepe peab sündima. Minister andis just äsja auditooriumile sellise ülesande, kuigi pisut abstraktsel moel. Kuna keegi varem midagi sellist teinud polnud, siis ei saanud ka kohe olla ettekujutust, mis viisil selline kokkulepe sündima peaks. Et nii olulist asja mitte lasta politiseeruda ja mitte aega kaotada, siis otsustasime püstijalu, et võtame ise endale selle leppe ämmaemanda rolli.

26 Eesti teadusagentuur, statistikaamet, andmed seisuga 02.12.2021, ETA-gi arvutused. www.etag.ee/tegevused/uuringud-ja-statistika/statistika/eesti-teadlased

27 J. Ossinovski tegi 2014. aastal haridus-ja teadusministrina otsuse, mis osutus edaspidi Eesti teaduspoliitika suunamisel väga oluliseks: moodustas väiksearvulise töörühma ülesandega teha ettepanekud teaduse rahastamise süsteempäraseks muutmiseks. Need ettepanekud, sh baasfinantseerimise ja uurimistoetuste suhte muutmine, on praeguseks suures osas täide viidud.

28 Minister Mailis Reps: Eesti teaduse valupunkt on ühiskondliku kokkuleppe puudumine. Haridus- ja teadusministeeriumi pressiteade, 10.10.2018.

29 Valiti teaduste akadeemia liikmeks detsembris 2021.

30 Viide haridus- ja teadusministeeriumi ja valitsuse otsusele kasvatada teaduseelarvet 20 miljoni euro võrra.



Teadusleppele kirjutati alla president Kersti Kaljulaidi kutsel Kadriorus. Vasakult: Toomas Tamsar, Els Heinsalu, Tarmo Soomere, Toomas Luman, Mait Klaassen, Jüri Ratas, Kersti Kaljulaid, Kaul Nurm, Kaja Kallas, Kristina Kallas, Jevgeni Ossinovski, Helir-Valdor Seeder, Mihkel Kangur, Züleyxa Izmailova.

Tartusse kojusõiduks pakkus oma autoga küüti Kristjan Vassil, kes mõttega kohe haakus. Seega oli ühiskondliku kokkuleppe algatusrühm kodanikualgatuse vormis sündinud. Edasi läks kõik üsna kiiresti. Esimene versioon leppe tekstist ja seda saatvast selgitusest sai algatusrühma omavaheliseks aruteluks valmis 12. oktoobri hommikuks. Paaripäevase lihvi järel oli tekst meie arvates piisavalt hea. Palusin seda eksperdina hinnata Jevgeni Ossinovskil. Tema arvates oli tulemus pärast paari vähest parandust asjakohane.

Jagasime omavahel ülesanded, kuidas vajalikku lobi-tööd teha, kes milliste võimalike lepinguga liitujatega läbi rääkima hakkab. Kohe algusest peale olime veendunud, et ürituse õnnestumiseks tuleb patrooniks kutsuda ja nõusse saada Eesti Vabariigi president Kersti Kaljulaid.

Esimesest hetkest alates selgus, et spontaanselt tekkinud algatusrühma koosseis oli väga õnnestunud. Meie sidemed võimaldasid kiiresti kontakteeruda kõikide kavandatavate lepingupartneritega. Töötasime suure õhinaga ja hoidsime pidevalt üksteist asjade käiguga kursis. E-kirjadele tulid vastused mõne tunniga. Eriti väärtuslikud olid Ruth Oltjeri

sidemed, kel oli ja on kõrge maine nii ettevõtluse, poliitika kui ka teadlaste maailmas.

Läbirääkimisi alustasime 16. oktoobril. Need kulgesid ootamatult ladusalt, Eesti teaduste akadeemia ja Eesti noorte teaduste akadeemia andsid nõusoleku leppega liituda ühe päeva jooksul. Alguses ei olnud me väga kindlad, kuidas suhtuvad algatusse ettevõtjad. Seepärast oli suureks kergenduseks Ruth Oltjeri info, et mõlemad võtmetähtsusega ettevõtlusorganisatsioonid³¹ olid põhimõtteliselt nõus, aga vajasisid mõne päeva asutusesisesteks kooskõlastusteks. Natuke pikemat selgitust vajab rektorite nõukogu, aga täiendavate e-selgitustega rahustasime nad maha ja peatselt soostusid ka rektorid leppega liituma.³²

Vabariigi Presidendi kantseleist saime kinnituse, et president on nõus teadusleppe patrooniks asumata. Paraku

³¹ Eesti kaubandus- ja tööstuskoda ning Eesti tööandjate keskkliit – toim.

³² Ühel rektoril tekkis kahtlus, kas leppe sõnastusse innovatsiooni sisestamine ei tähenda seda, et lisaraha ei olegi vaja, sest võib-olla on riigi kulutused innovatsioonile juba nii suured, et koos teadusega ületavad soovitatavat 1%.



Foto: Matthias Tammet, Vabariigi Presidendi Kantslei x3

Toonane peaminister
Jüri Ratas teaduslepet
allkirjastamas.



Eesti teaduste akadeemia
president Tarmo Soomere
teaduslepet allkirjastamas.

seisis tal ees välisreis ja seetõttu lükkus leppe sõlmimise võimalus algselt plaanitud novembri lõpust detsembrisse. Presidendi kantsleist oli algatusrühma kontaktisikuks nõunik Heido Vitsur, kes kindlustas hästitöötava infokanali ja andis leppe asjus mitmel korral head nõu. Kui algselt oli kavas, et leppe allkirjastajad on vaid Riigikogus esindatud erakondade esindajad, siis presidendi soovitusel lisandusid ka Eesti 200, Eestimaa Rohelised ja Elurikkuse erakond.

Leppe allkirjastamise edasilükkumisega tekkis aga ootamatu oht, mida keegi ei osanud ette arvata. Avalik arutelu teaduse alarahastamise üle oli teadlaskonna nii üles ärritanud, et võitluses teadusrahastuse kasvu üle hakkasid paljud mõjukad teadlased üha sagedamini avalikkuses sõna võtma ja kirjutama ning nooremate tippteadlaste

eestvõttel hakkas teadlaskond oma eesmärkide saavutamiseks organiseeruma. Detsembri alguses moodustati Eesti tippteadlastest koosnev Eesti teaduskoda,³³ mis avaldas ärritunud tooniga märgukirja ja oli valmis kutsuma teadlasi avalikele protestiaktisioonidele. Teaduskoja eesmärk oli kavandatava teadusleppega üsna sarnane, aga selle tulemus olnuks parimal juhul ühekordne rahastuse kasv, mitte pikaajalise kokkuleppe loomine.

Leppe algatusrühm sattus ärevusse. Oli oht, et kui teaduskoja üritused kütavad avaliku ruumi nii kuumaks,

³³ Himma, M. 2018. Teadlased asutasid organisatsiooni, et suunata poliitikat teaduspõhisuse poole. Novaator, 04.12.2018. novaator.err.ee/882063/teadlased-asutasid-organisatsiooni-et-suunata-poliitikat-teaduspõhisuse-poole

et poliitikud tunnevad end nurka aetuna ning kaotavad närvid, siis võib silmapiiril juba konkreetse vormi võtnud ühiskondlik teaduslepe jääda sündimata. Leidsime, et teaduslepet liiga vara avalikkuse ette tuua ei saa, sest siis võivad osapooled end survestatuna tunda või tekib tava-päraselt palju parandusettepanekuid, milles kokkuleppimine viib ürituse rajalt maha. Seepärast asusime teaduskoja algatusrühma liikmeid maha rahustama. Palusime neid enne suuremate aktsioonide alustamist oodata, kuni teaduslepe on allkirjad saanud. See läks õnneks. Siiski ei uskunud mitte kõik ülesärritatud teadlased, et teaduslepe on siiras ettevõtmine, mitte kahtlane viis teadlasi tasulilitada.

Edasine leppe käekäik on avalikkusele juba teada. President kutsus allakirjutajad, mõjukad teadusliidrid, algatusrühma ja ajakirjanikud 19. detsembril 2018 Kadrioru, kus presidendi siira sissejuhatuse järel sai leping 13 allkirja.³⁴ Tegelikult oli ettevalmistatud lepingu paberoriginaalil 14 nime. Viimasel hetkel loobus allkirja andmisest EKRE tolaeagne esimees Mart Helme. Põhjenduseks oli, et 1% eesmärk on liiga tagasihoidlik. EKRE arvates vajaks allkirjastamist hoopis poole suurem protsent.³⁵

Mis juhtus pärast teaduslepe sõlmimist?

Teaduslepe sõlmimine oli üllatus, mida paljud ei suutnud uskuda. See võttis teadlaskonnas aastaid valitsenud pinged maha. Mõneti ootamatult oli ka neid, kes kogu üritusse erinevatel põhjustel reservatsioonidega suhtusid. Üsna tavaline oli pikalt vindunud lootusetuses kasvanud skepsis *à la* „poliitikud on varemgi lubanud ja midagi pole muutunud, vaevalt seekord teisiti läheb“. Üks lugupeetav kolleeg arvas, et sellist lepet pole vaja, sest kõik selles sisalduv on ju riiklikus teadusstrateegias kirjas. Teine hea kolleeg arvas, et leppe ettevalmistamisel kasutati kurjasti ära poliitikutute jaoks õrna valimiseelset aega ning pandi nad nende oma lubadusi ära kasutades sundolukorda, kus allkirjast loobuda polnud võimalik. Tema arvates oli teaduslepe ettevalmistamine peaaegu ebaetiline tegevus. Üks kõrge teadusametnik oli aga mures haridus- ja teadusministri pärast – kust ja mille arvelt minister teadusele oluliselt kasvava eelarveraha välja võib lubada.

Et teaduslepe sõlmimisega tekkinud positiivset atmosfääri ära kasutada ja aidata poliitikutel leppe realiseerimiseks juba järgmise aasta rahastustsükli reaalsete otsusteni jõuda, võttis Eesti teadusagentuur leppe sõlmimisele järgneval nädalal endale koordineeri rolli ning kutsus kõikide leppe osapoolte esindajad ning teadus- ja innovatsioonipoliitikat kujundavad ministeeriumid *ad hoc*-töörühma. Kahe kuuga

pani see rühm kokku põhjalikult läbi arutatud ettepanekute komplekti ja esitas selle haridus- ja teadusministeeriumile ning majandus- ja kommunikatsiooniministeeriumile, et neil oleks sisukas alusmaterjal järgmise eelarvestrateegia koostamiseks valitsuses.

Pärast lühikest lootusrikast ootust tabas leppes optimistlikku meeleollu viidud teadlaskonda ja ametnikke kevadel külm dušš. Selgus, et värskest moodustatud valitsus, mille kõik osapooled (v.a EKRE-t esindavad ministrid) olid teaduslepele allkirja andnud, ei suutnud taas lühiajaliste probleemidega rinda pistes erakonnajuhtide antud sõna pidada ning järgnevate aastate riigieelarve strateegiast jäi 1% eesmärk taas välja.

Sellele järgnesid pettunud teadlaskonna kirjutised, märgukirjad ja avalikud protestiaktid. 30. mail 2019 kogunesid teadlased ja üliõpilased Tallinnas ja Tartus teadmistepõhise Eesti matustele.³⁶ Näis, et õigus oli akadeemik Martti Raidalil, kes ühel kohtumisel pärast teaduslepe sõlmimist antud kirjutise autori optimismi püüdis karpida ennustusega, mida võiks mälu järgi refereerida nii: „Ära rõõmusta selle leppe üle. Küll näed, sellega ei muutu midagi. On enne sõnu sõõdud ja nii juhtub ka nüüd.“ Kõiki pahameeleavaldusi ei ole siin ruumi üles lugeda, aga eelmise aasta lõpus tekkinud optimism oli asendunud üldise masendusega. Ka leppe algatusrühm avaldas oma pettumust ja kutsus valitsust üles leppes kinni pidama.³⁷ Eesti teadusagentuuri tippteadlastest koosnev hindamisnõukogu avaldas sarnase sisuga märgukirja,³⁸ mille enne avaldamist sain peaminister Jüri Ratasele tema külaskäigul teadusagentuuri 2019. aasta juuni alguses isiklikult üle anda.

Aasta pärast teaduslepe allkirjastamist analüüsis Marju Himma Novaatoris, kas ja mida lepe muutnud oli. Ta leidis, et ühelt poolt kõike ja teisalt mitte midagi. Teadlaskond on konsolideerunud ja arutelud rahastuse korralduse üle on käima lükatud. Poliitikud pole leppes kinni pidanud, aga puudulike ressursside pärast kembeldes olid tema arvates isekalt käitunud ka ülikoolid.³⁹

Suhtumist teadusse muutis kardinaalselt 2020. aasta varakevadel maailma raputanud COVID-19 pandeemia. Üsna kiiresti sai kõikidele nägijatele selgeks, et enneolematute kriisidega toimetulekuks on abi mitte arvamistest ja vaidlustest, vaid teadmistest. Ka Eestis tulid koroonaga

34 Leppe täistekst: et.wikipedia.org/wiki/Eesti_teaduslepe

35 Ajaloo iroonilise vingerpussina on tagantjärele huvitav tõdeda, et mõne kuu pärast sai Mart Helme siseminister ja tema pojast Martin Helmest, järgmisest EKRE esimehest, rahandusminister, kelle juhitud ministeerium vana traditsiooni kohaselt pidas ka 1% liiak.

36 Teadlased kogunesid teadmistepõhise Eesti matustele. Novaator, Teaduselu, 30.05.2019. novaator.err.ee/882063/teadlased-asutasisd-organisatsiooni-et-suunata-poliitikat-teaduspohisuse-pole

37 Vassil, K., Koppel, A., Oltjer, R., Tamm, M. 2019. Valitsus peab leidma viisi teaduslepet täita. Postimees, 31.05.2019, 126 (8633), 16. arvamus. postimees.ee/6696072/teaduslepe-teksti-koostajad-eesti-teaduslepe-on-kehtiv-ja-valitsus-peab-leidma-viisi-selle-taitmiseks

38 [www.etag.ee/wp-content/uploads/2019/06/Eesti-Teadusagentuuri-hindamisnõukogu-avalik-põrdumine.pdf](https://www.etag.ee/wp-content/uploads/2019/06/Eesti-Teadusagentuuri-hindamisn%C3%B4ukogu-avalik-p%C3%B6rdumine.pdf)

39 Himma, M. 2019. Aasta teaduslepe allkirjastamisest – kas ja mis on muutunud? Novaator, Teaduselu, 19.12.2019. novaator.err.ee/1015642/aasta-teaduslepe-allkirjastamisest-kas-ja-mis-on-muutunud

võitlemiseks ja selle tagajärgede leevendamiseks teadlased ühiskonnale appi. Taas sai kinnitust tuntud tõdemus, et kui häda läheb väga suureks, pöörduakse teadlaste poole.

Eesti teaduslepe esimene punkt läks käiku, ja seda ennaktempos. Kui leppes nähti ette, et teadus- ja arendustegevuse ning innovatsiooni avaliku sektori rahastamine tõstetakse alates 2019. aasta eelarvest 1%-le SKP-st kolme aasta jooksul, siis nüüd otsustas valitsus teha seda üheaainsa sammuga.

Algatusrühm tuli veel kord avalikkuse ette, et avaldada poliitikutele tänu võetud kohustuse täitmise eest, aga peamiselt selleks, et meenutada teistele osapooltele, et nüüd on vaja ka neil oma lubadustest kinni pidada.⁴⁰

Avalikkuses sai selle leppe sisust kõige tuntumaks punkt teaduse ja innovatsiooni riigipoolse rahastamise 1%-st SKP-st. Tegelikult võtsid kõik osapooled Eesti teaduse ja innovatsiooni ühiskondliku edenemise eesmärgil endale suured kohustused. Kui poliitikute ülesanne on kindlustada teadustegevusele piisav avaliku sektori rahastamine, siis teiste osaliste kohustused on palju keerulisemad. Riigieelarvest raha jaotamise üle otsustamine on (tõsi, raskete) poliitiliste valikute küsimus. Aga kui valik on kord tehtud, pole edasine enam keeruline. Nii nagu see 2020. aasta COVID-19 pandeemia ajal juhtuski. Teadusasutuste, teadlaste ning ettevõtjate lubaduste täitmine on palju keerulisem. Selleks on vaja lahendada hulk ülesandeid. Lahknevate huvidega teadusasutusi on palju, teadlasi veel enam. Ettevõtete huvid ja võimekus teadus- ja innovatsioonitegevuses osaleda on äärmiselt mitmekesised. Teadusleppes lubatu täitmine tähendab väga paljudele inimestele pidevat tööd.

Lõpetuseks

Eesti teaduslepe kui dokument ja protsess on sellised, millesarnast pole käesoleva kirjutuse autori teada mujalt maailmast võrdluseks tuua. See on taas näide väikese dunaamilise ühiskonna eelistest: võime väga suureks paisunud probleemide korral end kokku võtta ja lahendustes kokku leppida.

Leppe eesmärk oli jõuda selleni, mida varasemad meetodid, sh riiklike arengustrateegiate dokumendid, ei olnud saavutanud – luua usaldus teadus- ja innovatsioonisüsteemi osaliste ja ühiskonna esindajate vahel. See tähendas tõusmist juriidiliste või tehniliste dokumentide tasemelt kõrgemale, moraali tasemele. Sest mida muud kui ausõna andmine see teaduslepe on. Selline ühiskondlik lepe on suure ühiskondliku probleemi lahendamiseks äärmuslik meetod, mille kasutamine võib kõne alla tulla alles siis, kui muud võimalused on ammendunud.

Taoline meetod sisaldab suurt riski, sest kaalule pannakse ühiskonna liidrite ausõna. Kui ka ausõna ei pea, siis pole usalduse loomiseks enam muid vahendeid ning järgneva võõrandumise tulemust on raske ette kujutada. Õnneks läks kõik hästi.

Imselt ei ole edaspidi sellist ühiskondliku leppe meetodit ei teaduse ega ka mõne teise valdkonna rahastamis- kindluse saavutamiseks võimalik korrata. Loodetavasti polegi seda enam vaja ja kord leitud konsensuse viljad muutuvad niivõrd nähtavaks, et 2018. aasta ühiskondlik teaduslepe jääbki kestma. Teaduse ja innovatsiooni, aga samamoodi ka kõrghariduse ning teiste haridustasemetete eest hoolitsemine ja rahastamine kui Eesti edu eeldus peab olema kõikide tulevaste valitsuste jaoks iseenesestmõisteta.

Teaduslepe pani käima muudatused, mis aitasid teadussüsteemi aastate jooksul kuhjunud kriisilukorrrast välja. Sellega tekkinud heade arengute vilju saame näha aastate pärast.

Paraku ei ole teaduspolitiika probleemid sellega lõppenud. On lihtne ennustada, et kui statistikaamet teeb kokkuvõtted 2021. aasta teaduskulutustest, siis avaliku sektori kulutused ei jõua ei sel ega paaril järgmisel aastal 1%-ni SKP-st.⁴¹ Suurima teaduse rahastaja, haridus- ja teadusministeeriumi eelarve koostamisel arvestatakse tinglikult teaduskulutustena ka teaduse tugistruktuuride ülalpidamiskulusid (sh Eesti teaduste akadeemia, Eesti teadusagentuur, teadusraamatukogud, teaduskollektsioonid, andmebaasid, teaduse populariseerimine jms). Statistika jaoks, sh rahvusvahelises võrdluses, ei ole need teaduskulud. Peale selle toimivad Eesti suurimates teadusasutustes – ülikoolides – teadus ja kõrgharidus ning nende rahastamine ühendatud anumatena. Kui neist üks jääb kängu, nagu praeguseks kõrghariduse rahastamisega on juhtunud, siis kompenseeritakse vajakut paratamatult teise kanali raha arvelt. On selge, et kõrgharidust ja teadust tuleb käsitleda üheskoos ja nende optimaalse rahastusmodeli otsinguid tuleb jätkata.

40 Koppel, A., Oltjer, R., Tamm, M., Vassil, K. 2020. Lubadused ootavad täitmist. Postimees, 13.10.2020, 238(7249) 15. leht.postimees.ee/7084542/teaduslepe-algatusrühm-lubadused-ootavad-taitmist

41 Kirjutis kasutab mõistet „sisemajanduse koguprodukt“ (SKP, ingl gross domestic product, GDP). See esitab turuhindades residentide toodetud lisandväärtuste summat kogu rahvamajanduse ulatuses, millele on lisatud neto-tootemaksud. Sageli kasutatakse nii meedias, teaduskirjanduses kui ka Euroopa Liidu seadusandluse ametlikes tõlgetes terminit „sisemajanduse kogutoodang“ (SKT). Inglise keeles vastab sellele kõige paremini mõiste gross output. See tähendab residentide poolt toodetud kaupade ja teenuste väärtust, hõlmates turutoodangut, enda tarbeks toodetud toodangut, valitsemissektori mitteturutoodangut ja kasumitaotluseta institutsioonide teenuseid kodumajapidamistele. Samas, toodang on vaid üks komponent sisemajanduse koguprodukti arvestuses. Sisemajanduse koguprodukt leitakse valemist SKP = toodang – vahetarbimine = kogulisandväärtus + neto-tootemaksud (statistikaameti juhtivanalüütiku Tiina Pärsoni selgitusest Eesti teadusagentuurile) – toim.

TEADUS- JA ARENDUSNÕUKOGU 30 AASTAT

Jaak Aaviksoo, TAN-i liige 1993–2007 ja 2011–2021

Teadus- ja arendustegevuse (T&A) mõju riikide üldisele arengule sai selgelt tajutavaks teisele ilmasõjale järgnenud kümnendite jooksul, esmalt suurriikide relvastusprogrammide tõttu ja sealtkaudu üha enam ka tööstuse üldist konkurentsivõimet mõjutavalt. Seega on loomulik, et Eesti taasiseseisvumise käigus sündis vajadus teadust ja sellega seotud tehnoloogilist arendustegevust suunava riikliku institutsiooni järele. Selleks tarbeks kehtestas Edgar Savisaare valitsus 1990. aasta juulis Eesti teadusnõukogu põhimääruse ja nimetas sama aasta detsembris selle koosseisu.⁴² Nõukogul oli 18 liiget, esimees oli teaduste akadeemia president ja aseesimees majandusminister. Üleminekuajale iseloomulikult nägi valitsus teaduse keskse institutsioonina jätkuvalt teaduste akadeemiat, samas kui nõukogu koosseisus olid arvukalt esindatud juba uue aja institutsioonid – teadlaste liit, teadusfond ja informaatikanõukogu.

Mart Laari valitsus nimetas 1993. aasta detsembris ametisse nõukogu uue, ajutise koosseisu 17 liiget (nende hulgas kaheksa akadeemikut),⁴³ kes tegid peaministrile ettepaneku asuda esimehe ametisse. Nõukogu keskseks ülesandeks sai teaduskorralduse seaduse (TKS) eelnõu koostamine, mis võeti riigikogus vastu juba 1994. aasta detsembris.⁴⁴ Sellele perioodile omaselt sündis eelnõu nõukogu liikmete vahetul osalusel, kajastades eelkõige nõukogu poliitilisi hoiakuid. See tagas omakorda eelnõu kiirema menetlemise, seda kohati nii õigusliku kvaliteedi kui ka tehnilise läbitöötatuse arvelt. Seaduses leidsid olulisena kajastamist akadeemilise vabaduse ja teadusasutuste autonoomia printsiibid, samuti alt üles tuleva initsiatiivi tähtsustamine. Samas reguleeris seadus eelkõige avaliku sektori akadeemilist teadust, jättes peaaegu puudutamata erasektori ja ühiskonna laiema teaduslik-tehnilise innovatsiooni, ehkki nägi ette teadusnõukogu ümberkujundamise teadus- ja arendusnõukoguks (TAN).

Seaduse alusel tehti TAN-ile ülesandeks esitada viie kuu jooksul valitsusele ettepanekud teadusstruktuuri seadusest tulenevateks ümberkorraldamiseks. TAN-i põhikiri kinnitati valitsuses 1995. aasta veebruaris⁴⁵ ja 20-liikmeline koosseis märtsis⁴⁶. TAN-il oli liikmete hulgast valitav aseesimees ja sekretär, tehnilise teenindamise tagas riigikantselei.

Seoses oluliste muutustega teadusorganisatsioonis (sh teaduste akadeemia seadusest⁴⁷ tulenevad ümberkorraldused, Tartu ülikooli seaduse⁴⁸ ja ülikooliseaduse⁴⁹ vastuvõtmine jms) ning lähtudes vajadusest laiendada seaduse regulatsiooni teaduskorralduselt teadus- ja arendustegevuse korraldusele, valmistati TKS-i alusel ette teadus- ja arendustegevuse korralduse seadus (TAKS), mis võeti riigikogus vastu 1997. aasta märtsis.⁵⁰

Nende seaduste vastuvõtmisega sai läbi Eesti teadus- ja kõrgharidussüsteemi ülesehitamine, mille juures oli oluline või isegi määrav roll TAN-i eri koosseisudel (ja neis ministritena esindatud koalitsioonierakondadel). Liialdamata võib väita, et TAN-i osalusel vastu võetud TKS-s ja kõrgharidust reguleerivates õigusaktides rakendatud põhimõtted – akadeemiline vabadus, teadusasutuste autonoomia, teaduste akadeemia kui personaalakadeemia, teadustegevuse evalveerimine, teaduse avatud konkursside põhine rahastamine ja teaduri kohtade täitmine avaliku konkursi korras jmt – on vastu pidanud tänaseni ja isegi praegu ette valmistatava TAKS-i uues redaktsioonis leiavad nad eeldatavasti oluliste muudatusteta kajastamist.

TAN-i seda tegevusperioodi iseloomustas muu hulgas püsiva sekretariaadi olemasolu, mis võimaldas pakkuda nõukogu tegevusele pidevat tehnilist tuge ja jälgida vastu võetud otsuste täitmist. Tagasivaatavalt võib tõdeda, et aktiivse seadusloome perioodi lõppedes vähenes ka TAN-i tegevusaktiivsus, osalt ilmselt ka seetõttu, et seaduse alusel loodud üksused ministeeriumides võtsid suure osa TAN-i senistest tegevustest üle. Koos halduse professionaliseerimisega kahanes ka TAN-i teaduspoliitiline mõju.

Pärast 1999. aasta valimisi ametisse asunud valitsus pidas üheks oma eesmärgiks ka T&A laiema sotsiaalmajandusliku mõju kasvatamist, sh selle valdkonna tugevama poliitilise suunamise kaudu. Tuginedes eelkõige Soome TAN-iga analoogse institutsiooni ülesehitusele ja kogemusele, võeti 2001. aasta märtsis vastu seadusemuudatus⁵¹, millega vähendati TAN-i koosseis 12-le ning kaotati aseesimehe ja sekretäri ametikohad. TAN-i uus, vähendatud koosseis nimetati vastavalt seadusele kolmeks aastaks sama aasta oktoobris.⁵² Selles olid võrdselt esindatud valitsus, akadeemilised asutused ja ettevõtluse esindajad (igast neli liiget). Ühtlasi otsustati

42 www.riigiteataja.ee/akt/828122008001

43 www.riigiteataja.ee/akt/13105763

44 www.riigiteataja.ee/akt/28724

45 www.riigiteataja.ee/akt/29114

46 www.riigiteataja.ee/akt/29375

47 www.riigiteataja.ee/akt/113032014015

48 www.riigiteataja.ee/akt/119122019017

49 www.riigiteataja.ee/akt/119032019097

50 www.riigiteataja.ee/akt/73465

51 www.riigiteataja.ee/akt/72859

52 www.riigiteataja.ee/akt/623854



TAN-i istung 25. veebruaril 2014. Näoga fotograafi poole (vasakult) Allan Martinson, Mart Saarma, Mati Karelson, Richard Villems, Volli Kalm, Toomas Luman, Jaak Aaviksoo, Andrus Ansip.

tugevdada ministeeriumide (haridus- ja teadusministeeriumi ning majandus- ja kommunikatsiooniministeeriumi) rolli päevakorrapunktide ettevalmistamises.

See samm astuti lootuses, et ettevõtluse tugevam esindatus TAN-is tagab sarnaselt Soomega ka Eesti majanduse huvide suurema esindatuse asjakohastes teaduspoliitilistes otsustes. Kahjuks ei ole see ootus tänaseni realiseerunud. Erinevatel põhjustel ei ole ettevõtluse esindajad suutnud selgelt sõnastada oma ootusi Eesti T&A korraldusele, rääkimata valitsuse veenmisest neid ootusi toetama. Sellele lisaks on jäänud oodatust oluliselt tagasihoidlikumaks majandus- ja kommunikatsiooniministeeriumi suutlikkus asjakohast innovatsioonipoliitikat välja töötada, rääkimata rakendamisest. Tõsi on ka see, et ettevõtlussektori arengu- loogika ei ole ilmselt sundinud suurt osa ettevõtlusest pöörama piisavat tähelepanu arendustegevusele, mille tulemusena on erasektori T&A maht jätkuvalt oluliselt allpool soovitatavat taset. Samas tuleb märkida Eesti idu- ettevõtluse silmapaistvat arengut, mis suures osas toetub infotehnoloogial põhinevale ärimudelile ja protsesside innovatsioonile, mis ei kajastu klassikalises T&A mudelis.

2004. aastal toimus märgilise tähisena TAN-i tegevuses (ja silmas pidades Eesti liitumist Euroopa Liiduga) esimene Eesti ja Soome TAN-i ühisistung. Analoogete istungeid on toimunud ka hiljem, vastavalt 2008. ja 2012. aastal, ent peale suuresti üldsõnaliste deklaratsioonide pole neist Eesti-Soome T&A koostööle otsest praktilist mõju olnud. Tõsi, ega pole olnud ka silmapaistvaid ideid, mida TAN-id (või nende soovitusel valitsused) saaksid rakendada. Mitteametlikult arutusel olnud ideed – luua ühine rahastuskanal või avada osaliselt rahvuslikud rahastuskanalid ka teise riigi teadlastele – ei ole erinevatel põhjustel arutlust kauge- male jõudnud.

Tinglikult võib TAN-i teise tegevusperioodi lõpuks lugeda 2004. aastat, mil Eesti astus Euroopa Liitu. Kui esimest perioodi aastatel 1990–1997 sisustas peamiselt seadusloome, siis teise perioodi lõpuks kujunes Eestis terviklik, ministeeriumikeskne teadusorganisatsioon, milles TAN-il oli eelkõige üldine, tasakaalustav roll.

Alates TAN-i loomisest 1990. aastal kuni TAN-i uue põhimääruse ja sellel tugineva infosüsteemi rakendamiseni 2005. aastal toimus 40 TAN-i istungit, mis teeb keskmiselt 2,7 istungit aastas.

Kolmandat tegevusperioodi iseloomustab Euroopa Liidu struktuurifondide, teadusuuringute ja innovatsiooni raam- programmide ja nendega sünkroniseeritud Eesti teadus- ja arendustegevuse ja innovatsiooni strateegiatega (TAI strateegia) tegelemine, sh strateegiate ettevalmistamine. Nii oli näiteks 2006. aastal TAN-i keskseks aruteluteemaks TAI strateegia aastateks 2007–2014, mida arutati kõigil neljal TAN-i istungil ja kiideti heaks 8. novembril 2006. Tõsi, struktuurifondide vahendeid puudutavad olulised otsused tehti poliitilisel tasandil, koalitsiooninõukogus ja valitsuses, ning TAN-i roll jäi valdavalt teisejärguliseks. Arvestades, et struktuurifondidest rahastati (ja rahastatakse jätkuvalt) suurt osa Eesti teadus- ja arendustegevusest, jäi TAN-i mõju riik- likele teaduspoliitilistele otsustele üldjuhul tagasihoidlikuks.

Strateegia vastuvõtmisele järgnevatel aastatel (2007–2012) oli TAN-i tegevus vähem intensiivne, kokku toimus 12 istungit ehk keskmiselt kaks istungit aastas. Päevakor- rapunktid olid valdavalt informatsioonilised, puudutades eel- kõige arengukava täitmist ja TAI riigieelarvelist rahastamist.

2012. aastal arutati Euroopa Liidu järgmise finants- perioodi (2014–2020) TAI strateegia lähteülesannet, stra- teegia „Teadmistepõhine Eesti 2014–2020“ (TPE III) kiideti heaks järgmise aasta juunis.



TAN-i istung 1. märtsil 2016. Vasakult: Oliver Väärtnõu, Jaak Aaviksoo, Henry Kattago, Taavi Rõivas.

Oluliseks TAI poliitikat mõjutanud otsuseks oli „Eesti ülikoolide, teadusasutuste ja rakenduskõrgkoolide võrgu ja tegevussuundade raporti“ tellimine 2014. aastal. TAN-i liikme Gunnar Oki koostatud raportit arutas TAN 2015. aasta augustis ja selle alusel käivitus mitme T&A asutuse liitumine ülikoolidega, ehkki enamik raporti soovistest on vaatamata TAN-i korduvatele vastavasisulistele otsustele ning raporti alusel käivitatud rakkerühma tööle seni rakendamata. Rakkerühma töö tulemusi arutas TAN 2018. aasta mais, võttis info teadmiseks ning otsustas asutuste konsolideerumise teema juurde tulla tagasi aasta pärast, mais 2019, ent seda arutelu pole tänaseni toimunud.

Avalikkuse tähelepanu pälvis valdkondliku T&A tegevuse toetusmeetme (RITA⁵³) teemade arutelu TAN-is 2016. aastal, kus otsustati viie konkursiteema toetamine. Sama meetme teise vooru teemade otsustamine toimus TAN-is 2017. aastal (viis põhi- ja kuus varuteemat). Konkreetsete projektide rahastamise otsustamine TAN-i poolt on pälvinud kriitikat nii TAI kogukonnalt kui ka mitmetelt TAN-i liikmetelt ja loodetavasti leitakse selliste otsuste langetamiseks sobivam formaat.

53 Euroopa regionaalarengu fondist toetatav programm, mille eesmärk on suurendada riigi rolli teaduse strateegilisel suunamisel ning teadus- ja arendusasutuste võimekust ühiskondlikult oluliste uuringute läbi viimisel. Tehniliselt: „Ühtekuuluvuspoliitika fondide rakenduskava 2014–2020“ prioriteetse suuna 4 „Kasvuvõimeline ettevõtlus ja seda toetav teadus- ja arendustegevus“ meetme 4.2 „TA&I süsteemi kohaliku sotsiaalmajandusliku mõju suurendamine ja nutikas spetsialiseerumine“ tegevus 4.2.1 „Valdkondliku teadus- ja arendustegevuse tugevdamine“ ehk riigi teadus- ja arendustegevuse toetamine (RITA) – toim.

TAN-i kolmanda perioodi võib tinglikult lugeda lõppe- nuks uue valitsuse ametisse astumisega 2016. aastal. Uue valitsuse ametisse asumise järgsel esimesel istungil 2017. aasta jaanuaris arutas TAN oma töökorraldust ja otsustas seda tõhustada, suurendades TAN-i rolli TAI strateegilisel suunamisel, sh rahastamisotsuste puhul. Samal istungil arutati ettepanekut tellida TAI süsteemi hindamis- raport, vastav konkreetne otsus tellida raport Euroopa Komisjonilt tehti 2017. aasta septembris.

Alates 2017. aastast on TAN-i töö intensiivistunud, vastavalt kokku lepitud tööplaanile on kogunenud neli-viis korda aastas. Olulise mõjuga oli TAN-i 2018. aasta juuni- kuine istung, kus otsustati TAI uue arengukava koostamist puudutavalt, et koostatava uue arengukava põhifookus tuleb suunata tootlikkuse ja lisandväärtuse kasvule nii lühikeses, keskmises kui ka pikas perspektiivis, selleks erasektori T&A investeeringute kasvu soodustades.

See otsus, nagu ka mitmed järgmised TAN-i vastu võetud otsused (eriti pärast Euroopa Komisjoni raporti valmimist, mis osutas Eesti T&A nõrgale seosele riigi sotsiaal-majanduslike vajadustega) on püüdnud kasvatada T&A ja ühiskonna muude valdkondade sidemeid. Sellekohasteks laiemat kõlapinda leidnud otsuseks on olnud Eesti teadusagentuuri rahastatavate teadusvaldkondade proportsioonide muutmine ja lisaraha jaotuse otsustamine (40% akadeemilisele teadusele (haridus- ja teadusministeerium), 40% rakendusuuringutele (majandus- ja kommuni- katsiooniministeerium) ja 20% teistele ministeeriumidele valdkondlike uuringute tarbeks). Oluline on ka TAN-i



TAN-i istung 1. oktoobril 2019. Vasakult: akadeemikud Tarmo Soomere, Mart Saarma, Toomas Asser.

otsus, et Euroopa Komisjoni raporti soovitusi võetakse arvesse uue teadus- ja arendustegevuse, innovatsiooni ning ettevõtluse (TAIE) arengukava⁵⁴ koostamisel, ent selle soovitusel mõju on jäänud pigem tagasihoidlikuks.

TAN-i eelmine koosseis otsustas 2020. aasta detsembris tellida analüütilise raporti „Teadus-arendustegevuse ja innovatsiooni strateegiline juhtimine ja Teadus- ja Arendusnõukogu roll selles“. Raportööriks nimetati selle artikli autor ning käesolev artikkel põhineb olulises osas raporti materjalidel.

Toon siinkohal ära raporti soovitusel.

1. TAN-i formaalne staatus ja pädevus TAKS-i alusel tegutseva vabariigi valitsuse (VV) nõuandva organina ei vaja muutmist – tema mõju kasvatamine peaks leidma aset eelkõige partnerite tihedama koostöö abil ja selleks tarvilise sisulise võimekuse kasvatamise, mitte siduva otsustusõiguse andmise kaudu.
2. Arvestades rahvusvahelist praktikat ning tänapäevase T&A laiemat toimevälja ja innovatsiooni keskset rolli riigi arengus, võiks kaaluda TAN-i ümbernimetamist teadusuuringute ja innovatsiooni nõukoguks (TIN).
3. Otstarbekas oleks seaduses sõnastada ka TAN-i eesmärk ja lähtealus. Ühtlasi võiks avardada TAN-i ülesannete sõnastust, seades keskele kohale TAIE valdkonna arengukavade ja programmide ning teiste strateegiliste küsimuste arutelu.

4. Valitsuse ametisse asumisel võiks iga kord kaaluda VV poolt TAN-ile VV tegevusprogrammist lähtuva mitmeaastase tegevusjuhise andmist.
5. TAN-i koosseisu kujundamisel tuleks enam silmas pidada tasakaalustatud esindatust; arvuliselt võiks koosseis jääda vahemikku 12–15 või vähem.
6. TAN-i võimestamiseks on vajalik strateegilise juhtimise tugevdamine, milleks võiks kaaluda TAN-i aseesimehe nimetamist esimehe või peaministri poolt ja tema poolt piiritletud volitustega. Vastavalt ametilt eeldatakse tuntavat ajalist panustamist istungitevahelisel perioodil.
7. TAN-i mõju suurendamiseks on vaja enam keskendada strateegilistele küsimustele, vältida sekkumist ministeeriumide otsustuspädevusse ning tagada arutelupunktide kvaliteetsem ja aegsam ettevalmistamine, sh *ad hoc*-töörühmade moodustamise toel.
8. Juurutada TAN-i töövormina TAIE strateegilistes küsimustes tellitud raportite põhjal toimuvaid arutelusid.
9. TAN-i sisuliseks toimimiseks on vaja sekretariaati vähemalt üht täisajaga töötajat.

TAN on raportit arutanud ning seal toodud soovitusel olulises osas arvesse võtnud. See otsus on sisuliselt kajastunud ka TAN-i praeguse koosseisu ametisse nimetamisel ja töökorralduses.

⁵⁴ www.hm.ee/et/TAIE-2035



TAN 21. septembril 2021 oma viimasel istungil enne koosseisu uuenemist. Vasakult: Toomas Asser, Toomas Luman, Andres Sutt, Jaak Aaviksoo, Kaja Kallas, Liina Kersna, Mart Saarma, Oliver Väärtnõu, Tiit Land, Tarmo Soomere ja riigikantselei strateegia- büroo juhataja Henry Kattago. Pildilt puuduvad Keit Pentus-Rosimannus, Maive Rute, Toomas Tamsar, Arto Aas ja Gunnar Okk.

Kokkuvõtteks. Enamik arenenud riike on T&A laiapõhjaliseks korraldamiseks loonud TAN-iga sarnaste ülesannetega struktuure, ehkki nende konkreetsed vormid on äärmiselt erinevad. Rahvusvahelisest praktikast tuleneb ka tähelepanek, et TAN-i toimimine ja mõjukus sõltub mitte niivõrd konkreetsetest formaalsetest reeglitest, vaid eelkõige selle tegevuses osalevate partnerite sisulisest motivatsioonist ja pühendumisest, eeskätt aga esimehe suhtumisest ja tema tajutud TAN-i võimekusest aidata kaasa valitsuse poliitiliste eesmärkide saavutamisele. Saan oma isiklikust kogemusest lähtudes seda järeldust vaid kinnitada.

Eesti puhul saab TAN-i tegevuse ühe positiivse aspektina märkida ka teaduspoliitika suhtelist stabiilsust ja evolutsioonilist iseloomu, millele on TAN-is toimunud arutelud eri osapoolte osalusel kindlasti kaasa aidanud. Sellest tulenevalt võib ühtlasi väita, et muutused on valdavalt olnud kooskõlas ühiskonnas toimunud muutustega. See on väljendunud TAN-i tegevuses eri perioodidel ning võib loota, et kasvavalt tunnetatud vajadus suurendada teaduste akadeemia tegevuse ühiskondlikku mõju leiab uuenenud TAN-is tegevuse kaudu ka asjakohase väljundi.

Foto: Riigikantselei



TAN-i uue koosseisu esimene istung 23. novembril 2021.

EESTI TEADUSTE AKADEEMIA RAHVUSVAHELISEL AREENIL AASTATEL 1991–2021

Jüri Engelbrecht, akadeemia välissuhete nõunik

A lustuseks maksab meelde tuletada 1997. aastal vastu võetud seaduse sõnu: „Eesti Teaduste Akadeemia (edaspidi Akadeemia) [...] arendab ja esindab Eesti teadust“ (§ 2, lõige 1). Nii kasutangi alljärgnevas ülevaates Akadeemia nime just vastavalt seadusetähele.

Teadusuuringud on läbi aegade olnud rahvusvahelise iseloomuga. Sama mainitud seadus sätestab, et „Akadeemia põhiline missioon on [...] aidata kaasa Eesti teaduse ning riigi sotsiaalse ja majandusliku arengu küsimuste lahendamisele“ ning rõhutab ka rahvusvahelise teadusliku koostöö arendamist. Tänapäevases maailmas on selge, et ühe riigi areng sõltub rahvusvahelisest koostööst väga paljudes eluvaldkondades.

Käesoleva kirjutise autor on ise olnud seotud Akadeemia tegevusega alates 1990. aastast. Alljärgnevalt on esitatud ülevaade Akadeemia rahvusvahelisest tegevusest eeskätt sisulisest vaatenurgast. Akadeemia aastaraamatud⁵⁵ sisaldavad kronoloogilisi fakte. Meenutusi iseseisva akadeemilise välissuhtluse algaastatest on kirja pannud akadeemik Dimitri Kaljo.⁵⁶ Oluline on, et juba enne Eesti taasiseisvumist 1991. aastal arendas Akadeemia rahvusvahelist koostööd tollasest keskvoimust sõltumatult. Sellest annavad tunnistust mitme sõsarakadeemiaga sõlmitud koostöölepingud ja paljude Eesti teadlaste isiklikud kontaktid ja koostöö kolleegidega teistest riikidest. Esimesed taolised koostöölepingud sõlmiti Poola (1987), Šveitsi (1989), Rootsi (1989) jt sõsarakadeemiatega.

On selge, et väikeriigil napib ressursse, eriti inimesi, tegelemaks paljude teadusvaldkondadega. Seega on rahvusvahelisel koostööl siht laiendada oluliselt teadmiste hulka, luua andekatele noortele võimalusi ning teiselt poolt ka jagada kogemusi rahvusvahelises ulatuses. Vaadates tagasi möödunud 30 aastale, tuleb nentida, et hoolimata Eesti piiratud võimalustest oleme hakkama saanud ja Eesti on teadusmaailmas nähtav, mis mõjutab ka üldist nähtavust kindla partnerina mitmetes koostöövormides.

Järgnevalt vaatame üle seosed rahvusvaheliste teadusorganisatsioonidega.

Juhtiv teadustegevusi esindav organisatsioon on Rahvusvaheline Teadusnõukoda (International Science Council, ISC). See organisatsioon sai alguse juba 1899. aastal akadeemiate ühendusena. Pärast mitmeid muutusi sai see tänapäevase kuju 1931. aastal, haarates nii teadusvaldkondade ülemaailmseid erialaliite kui ka rahvuslikke liikmeid – eeskätt akadeemiaid. Ometi ühendas see akronüümi ICSU (International Council of Scientific Unions) kaudu tuntud organisatsioon eeskätt loodusteaduslikke valdkondi. Seetõttu loodi aastal 1952 paralleelne organisatsioon ISSC (International Social Sciences Council), mis ühendas vastavald sotsiaalteaduste valdkondi. Mõned rahvuslikud liikmed olid esindatud mõlemas organisatsioonis. On loomulik, et need kaks organisatsiooni ühinesid omaaegse nime – International Science Council, ISC – all (2018).

Eesti Teaduste Akadeemia ühines ICSU-ga 1992. aastal ja osales aktiivselt ka hiljutises ühinemisprotsessis. Akadeemia on osalenud mitmes ICSU programmis. Puht korralduslikust küljest vaadatuna oli akadeemik Jüri Engelbrecht ICSU täitevkomitee liige (valitud 1996) ja Eesti Teaduste Akadeemia on aastatel 2022–2024 ISC Euroopa grupi eesistuja Tarmo Soomere juhtimisel. Akadeemia toetab Eesti teadlaskonna sidemeid ISC koosseisu kuuluvate erialaliitudega ja tasub Haridus- ja Teadusministeeriumi sihteraldise abil (alates 1998) ka nende liikmemaksud. Iga-aastane aruandlus annab ülevaate Eestit rahvusvahelistes erialaliitudes esindavate organite, enamasti rahvuslike komiteede või teadusseltside tööst.

Eesti esindajad on tihti valitud ka rahvusvaheliste erialaliitude juhtorganitesse, mis viitab meie teadlaste nähtavusele. Osavõtt ISC tööst (vt näiteks viimase, 2021. aasta ISC Peaassamblee materjale) loob otsese kontakti rahvusvaheliste suundumustega. Teadusuuringute tõhusdamise kõrval (kliimauuringud, looduslik mitmekesisus, COVID-19 pandeemia mõju ühiskonna sidususele jne) on ISC pööranud tähelepanu ka teadusnõustamisele ja usalduse suurendamisele teadustulemuste rakendamisel. Siin on Akadeemia viimase aja kogemused hea panus ISC tegevusse, eriti Euroopa grupi edasises töös (vt allpool Akadeemia osalusest Euroopa teaduspoliitika kujundamisel).

Teine oluline üleilmne organisatsioon on Akadeemiate Koostöökogu (InterAcademy Partnership, IAP). See asutati 1993. aastal akadeemiate ülemaailmse võrgustikuna ja omandas tänapäevase kuju 2016. aastal, ühendades mitmed

⁵⁵ Eesti Teaduste Akadeemia aastaraamat – Annales Academiae Scientiarum Estonicae, köited II (1996) – XXVI (2020).

⁵⁶ Kaljo, D. 2008. Iseseisva akadeemilise välissuhtluse algusaastad: mõned meenutused. – Eesti Teaduste Akadeemia. Aastatest Akadeemias. Tallinn, lk 103–111.

võrgustikud IAP egiidi alla ning haarates ka meditsiini- ja tehnikateaduste akadeemiate ühendusi. Eesmärk on otsustajate nõustamine globaalsetes küsimustes kolmes valdkonnas: teadus, tervis ja poliitika. Üks eesmärke on ka akadeemiate võimekuse tõstmine, seda eriti arengumaades. Kuigi IAP raportid on eeskujulikud (vt www.interacademies.org/science-advice/reports), on tunda teatud dubleerimist IAP ja ISC tegevustes, rääkimata liikmeskonna osalisest kattumisest. Seetõttu ühines Eesti Teaduste Akadeemia Šveitsi kolleegide ettepanekuga ISC ja IAP võimaliku ühinemise arutamiseks.

Humanitaar- ja sotsiaalteadustele keskendunud akadeemiad on ühinenud Rahvusvahelise Akadeemiate Liidu (Union Académique Internationale, UAI) egiidi alla juba 1919. aastal. UAI eesmärk on arendada ühisuuringuid. Meie esindajaks UAI-s alates 1998 oli akadeemik Peeter Tulviste, praegu on aga akadeemik Jaan Undusk.

Akadeemia sidemed Euroopa teadusorganisatsioonidega ja sõsarakadeemiatega Euroopas on väga tihedad tänu paljude akadeemikute tõsisele tööle. Euroopa akadeemiate ühendus (European Federation of National Academies of Sciences and Humanities) akronüümiga ALLEA (All European Academies) asutati 1994. aastal, ühendamaks akadeemiaid kogu Euroopas. Eesmärk on teadusstrateegia ja -poliitika sõltumatu käsitlemine Euroopa tasandil, tuginedes teaduse tipptasemele ja eetikastandarditele (ehk *policy for science*).

Asutajaliikmena on Eesti Teaduste Akadeemia aktiivselt osalenud ALLEA töös. Akadeemia on algatanud väike-riikide teadusstrateegiate analüüsi ja osalenud ALLEA eetikakomisjoni töös. Aastal 1998 korraldas Akadeemia rahvusvahelise teaduskonverentsi „Science and society“, mis haaras paljusid ALLEA liikmesakadeemiaid ja oli praegu tagasivaates esimene samm teadusnõustamise kogemuste üldistamisel. Jüri Engelbrecht valiti ALLEA presidendiks 2006–2011 ehk kahel järjestikusel ametiperioodil. Tema tegevuse aruanne on leitav essee kogumikus.⁵⁷

ALLEA oli tihedas suhtluses Euroopa Komisjoniga ning ALLEA hinnangud komisjoni raamprogrammidele ja strateegiadokumentidele tegid teatavaks akadeemiate positsioonid. Jätkus teaduseetika töögrupi tegevus (akadeemik Ene Ergma). Praegu on selles töögrupis Akadeemia esindajaks akadeemik Raivo Uibo. Siit sai alguse ka teaduseetika koodeksi koostamine Eestis (koodeks kinnitatud Akadeemias 2002. aastal). Euroopa Komisjon tellis ALLEA-lt ka värskendatud koodeksi⁵⁸, mille järgimine on oluline kõikides Euroopa Liidu teadusuuringutes.

ALLEA pööras suurt tähelepanu teadusharidusele ja regionaalsele teaduskoostööle, samuti noorte teaduste akadeemiate loomisele ja kogemuste levitamisele. Eesti jõudis Noorte Teaduste Akadeemia loomiseni aastal 2017. Samas oli ka selge vajadus teadustulemuste jõudmiseks poliitikasse (ehk *science for policy*). Selleks löid Euroopa Liidu riikide akadeemiad Euroopa Teaduste Akadeemiate Teadusnõukoja (European Academies' Science Advisory Council, EASAC). Eesti sai EASAC-i liikmeks 2004. aastal (esindaja praegu akadeemik Jaak Järv).

EASAC tegutseb kolmes põhisuunas: energia, keskkond ja bioteadused. Nende kolme paneeli raportid on tunnustatud kui Euroopa parimate ekspertide kokkuvõtted ühe või teise valdkonna arenguperspektiividest. EASAC-i keskkonnakomisjoni koosseisus on akadeemik Tarmo Soomere, energeetikakomisjoni koosseisus on akadeemik Enn Lust.

Ka siin oli selge vajadus jõuda ühise laua taha, pidades silmas Euroopa Komisjoni teadusnõustamist. Jüri Engelbrecht ideed ALLEA omaaegse presidendina Euroopa akadeemiate potentsiaali ühendamiseks kandsid vilja aastal 2016. Nimelt käivitas Euroopa Komisjon algselt raamprogrammi Horizon 2020 käigus projekti „Science Advice for Policy by European Academies“ (SAPEA), mille ülesanne on koostada parim faktiline baas Euroopa Komisjoni teadusnõustamise vajadusteks. SAPEA on konsortsium viiest võrgustikust: ALLEA, EASAC, Euro-CASE (tehnikateaduste akadeemiate ühendus), FEAM (meditsiiniteaduste akadeemiate ühendus) ja üleeuroopaline teaduste akadeemia Academia Europaea. SAPEA on osa teadusnõustamise mehhanismist (Scientific Advice Mechanism, SAM), kuhu kuulub ka Euroopa Komisjoni peateadurite grupp, mille koosseisus on Maarja Kruusmaa. Ajaloolise tagasivaatena tuleb märkida ka Euroopa Komisjoni teadusvolinikku nõustav kogu EURAB (European Research Advisory Board) aastatel 2001–2007, mille koosseisu kuulus Jüri Engelbrecht.

Oluline nõustaja on ka Euroopa riikide peateadurite foorum (European Science Advisors Forum, ESAF), mis loodi 2014. aastal. See foorum on mitteformaalne isikupõhine võrgustik, mida alates 2020. aastast juhib Tarmo Soomere. SAPEA ja nimetatud foorumi kaudu on Eesti teadlastel võimalus oma arvamused edastada Euroopa Liidu teaduspoliitika formuleerimiseks. ESAF-i aastakoosolek „Kohalikust heast nõust üldise hüveni“ toimus hübriidüritusena 2021. aastal Tallinnas (vt lk 90–91).

Akadeemia kogemused ja ideed teadusnõustamise korraldamisel on leidnud tunnustust mitmel rahvusvahelisel konverentsil. Nii toimus SAPEA initsiatiivil ja Akadeemia korraldusel konverents „Crossing Boundaries: New approaches to science for policy in Europe“ (13. oktoobril 2017), mis selgitas teaduspoliitika päevaküsimusi. Sellele järgnes konverents „Advisory role of academies in the information-rich society“ Tallinnas 22.–23. oktoobril 2018.

57 Engelbrecht, J., Mann, N. 2011. The Sum of the Parts: ALLEA and Academies. ALLEA, Amsterdam, 164 pp.

58 The European Code of Conduct for Research Integrity. 2017. ALLEA, Berlin.



Foto: Hispaania Kuninglik Teaduste Akadeemia

Jüri Engelbreht juhatab ALLEA peaassambleed 2008. aastal Madridis. Keskel istub Hispaania kuninganna Sofia.

See ärgitas mõtlema paljusid Euroopa akadeemiaid. Mõnes mõttes oli konverentsi loomulik järg Torino Teaduste Akadeemia ja ALLEA konverents „The role of academies in sustaining European knowledge societies in times of crisis“ (Torinos 7.–8. novembril 2019). Teadusnõustamise kogemusi on Akadeemia jaganud ka paljudel kohtumistel

üle kogu maailma, seda eriti viimasel ajal Tarmo Soomere poolt tema kohtumistel Ameerika Ühendriikides, Austraalias, Argentiinas ja paljudes teistes riikides. Tuleb tunnustada Eesti Vabariigi suursaadikute ja välisriikide suursaadikute toetust akadeemiliste sidemete arendamisel ja info vahendamisel.



Foto: Reii Kõkk

Konverents „Advisory role of academies in the information-rich society“ (2018). Vasakult: Henry Kattago (Riigikantselei strateegiabüroo direktor), Siim Kallas (Euroopa Komisjoni asepresident 2004–2014), Christoph Eichhorn (Saksamaa suursaadik), Hanno Tomberg (SA Archimedes juhatuse liige).



Foto: Petti Kõik

Konverents „Advisory role of academies in the information-rich society“ (2018). Vasakult: Jorge A. Huete-Pérez (Nikaraagua teaduste akadeemia asepresident, Kesk-Ameerika ülikooli esimene prorektor), Anne-Marine Coriat (Wellcome Trust), Edwin Kreuzer (Hamburgi teaduste akadeemia president), Andres Metspalu (Eesti teaduse tippkeskuste nõukogu esimees), Oliver Väärtnõu (AS Cybernetica; teadus- ja arendusnõukogu liige)

Otseste teadusuuringute koordineerimisel Euroopas oli suur roll Euroopa Teadusfondil (European Science Foundation – ESF). Akadeemia koos Eesti Teadusfondiga võeti ESF-i liikmeks aastal 1999 ja osales aktiivselt nii ESF-i projektides kui ka teaduspoliitika dokumentide väljatöötamisel. Nendest väärib märkimist teaduse evalveerimise reeglite analüüs, akadeemiate roll teadusuuringutes jm. ESF ühendas nii akadeemiaid kui ka teadust rahastavaid organisatsioone, mis paljudes riikides kannavad nime Research Council. Viimased otsustasid aga luua omaette organisatsiooni. Nii ühendab alates aastast 2011 organisatsioon nimega Science Europe Euroopa teadust rahastavaid organisatsioone. Paljud akadeemiad, sh Eesti Teaduste Akadeemia, lahkusid ESF-ist. Eesti Teadusfondi järglane Eesti Teadusagentuur (ETAg) on nimetatud uue organisatsiooni Science Europe liige. ESF-i tiiva all tegutsesid ka Euroopa Merekomitee ja Euroopa Polaarnõukogu, mis pärast muutusi ESF-i struktuuris on iseseisvad organisatsioonid. Mõlemas on Akadeemia aktiivselt osalemas (vastavalt Tarmo Soomere ja Rein Vaikmäe).

Euroopa teadusmaastikul on väga olulisel kohal Euroopa Teadusnõukogu (European Research Council, ERC), mis rahastab tipptasemel uuringuid Euroopas alt-üles-initsiatiivil suuremahuliste grantidega. Akadeemia toetas ERC loomise ideed arvukates arutlustes, mis kulmineerusid ERC loomisega 2007. aastal. ERC esimene teadusnõukogu valiti Euroopa tippteadlaste hulgast ja nomineerimiskomisjoni töös osales ka Jüri Engelbrecht. Aastatel 2011–2017 oli akadeemik Mart Saarma ERC teadusnõukogu liige ja 2015–2017 teadusnõukogu asepresident.

Akadeemia on oma liikmete kaudu olnud osaline paljudes rahvusvahelistes uuringutes ja teaduskoostöö ettevalmistamisel ja koordineerimisel. Nii osalesid kosmosepoliitika koostööleppe koostamisel Euroopa

Kosmoseagentuuriga (ESA) akadeemikud Ene Ergma ja Ülo Jaaksoo, UNESCO Eesti Rahvuslikus Komitees akadeemik Leo Mõtus, Maaailma Energeetikanõukogu (WEC) Eesti Rahvuslikus Komitees akadeemik Mihkel Veiderma. Akadeemia on osaline võrgustikus EURAXESS (vt „Faktid ja arvud 2021“ lk 44) koos SA Archimedese ja Eesti ülikoolidega (alates 2008). Akadeemia on koordineerinud või on koordineerimas mitmeid rahvusvahelisi projekte: USA-Eesti põlevkiviprojekt (akadeemik Mihkel Veiderma), Euroopa Taksonoomia Taristu Konsortsium (CETAF) (akadeemik Urmas Kõljalg), Thesaurus Linguae Latinae (professor Janika Päll), Euroopa võrgustik Complexity-NET (akadeemikud Leo Mõtus ja Jüri Engelbrecht) jne.

Foto: akadeemia arhiiv



26. mail 2000 koostöölepingu allakirjutamine Hiina Teaduste Akadeemiaga. Keskul Hiina Teaduste Akadeemia president, temast paremal Jüri Engelbrecht ja vasakul Richard Villems.



Eesti, Läti ja Leedu teaduste akadeemiate presidentide kohtumine 1995. aasta septembris Tallinnas. Vasakult: Benediktas Juodka, Tālis Millers ja Jūri Engelbrecht.

Akadeemia on sõlminud koostöökokkulepped paljude akadeemiatega teadlasvahetuse edendamiseks. 2021. aasta detsembri seisuga on jõus 27 kahe- või kolmepoolset koostöökokkulepet. Koostööd koordineerib Akadeemia välisvahetuse nõukogu. Kui omal ajal toimus vahetus põhiliselt individuaaltaotluste põhjal, siis viimasel ajal on rohkem tähelepanu projektidel (Ungari, Tšehhi, Poola jt).

Koostöö lähinaabritega Lätis ja Leedus intensiivistus kohe pärast taasiseseisvumist, mil iga-aastased akadeemiate kohtumised võimaldasid vahetada kogemusi. Omaette väärtuseks on Eesti-Läti-Leedu vaimse koostöö konverentsid, mis said alguse juba 1936. aastal ning taaselustati Läti Teaduste Akadeemia poolt 1999. aastal. Nüüd on kolmele partnerile lisandunud ka Soome Teaduste Akadeemia. Viimasel, Eesti Teaduste Akadeemia korraldatud konverentsil 2021. aastal osales ka Hamburgi Teaduste Akadeemia, kes tunneb huvi koostöö vastu Läänemere areaalis.

Noorteadlaste kontaktide hõlbustamiseks on Akadeemial koostööleping Lindau Nobelistide Konverentsi Kuratoomiumiga, kes korraldab igal aastal nobelistide kohtumisi noorteadlastega. Nii saavad noorteadlased väärtuslikke kogemusi vahetus arutelus tipteadlastega. Akadeemia on korraldanud ka välismaal õppivate noorteadlaste konverentse, et tugevdada sidemeid andekate noorteadlastega ja sillutada teed nende naasmiseks.

Veerand sajandi eest kirjutas selle ülevaate autor Akadeemia aastaraamatu 1996 eessõnas: „Ühelt poolt nõuab Euroopa struktuuridega ühinemine visa ja järjekindlat tööd. Teiselt poolt on meil vaja aega, et võrdväärse partnerina

kaasa lüüa Euroopa intellektuaalses elus.“ On hea meel tõdeda, et me oleme sellega hakkama saanud nii Akadeemia kui ka akadeemikute tasemel. Oleme nähtavad teadustulemuste poolest, oleme esindatud Euroopa ja maailma teadusorganisatsioonides ning akadeemikud on täitnud või täidavad olulisi ametikohti rahvusvahelistes teadusstruktuurides (vt andmeid aastaraamatutes⁵⁹). Üldmainitud teaduspoliitikaalaste konverentside kõrval on akadeemikud korraldanud ka palju erialaseid rahvusvahelisi teaduskonverentse.

Akadeemiatesse on koondunud mitmete teadusvaldkondade esindajad. Nende arutlused ja seisukohad on vajalikud globaalprobleemide olemuse selgitamisel ja lahenduste pakkumisel.⁶⁰ Nii on lugu ka Eesti Teaduste Akadeemiaga, kelle rahvusvaheline tegevus on kindlasti teinud Eesti suuremaks, kui me tegelikult oleme. Eks see olegi teadusdiplomaatia roll ja Akadeemia on seda rolli sisukalt täitnud.

Märkus: autor tänab Ülle Rauda faktiliste andmete kogu eest, mida käesoleva ülevaate koostamisel on kasutatud.

Autori soovil on kõikide institutsioonide nimed kirjutatud suurtähtedega.

⁵⁹ Eesti Teaduste Akadeemia aastaraamat – Annales Academiae Scientiarum Estonicae, köited II (1996) – XXVI (2020).

⁶⁰ Engelbrecht, J. 2021. Complexity in Social Systems and Academies. Cambridge Scholars Publishing, Newcastle, 201 lk.



Balti akadeemiate rahvusvahelise koostöö kinnitamine 1998. aastal Tallinnas.

Välisriikide riikide teaduste akadeemiate jt organisatsioonidega sõlmitud koostöölepingud läbi aastate

1987	Poola teaduste akadeemia	1998	Balti uuringute edendamise ühing
1989	Šveitsi teaduste akadeemia; Rootsi kuninglik teaduste akadeemia, Rootsi kuninglik inseneriteaduste akadeemia	2000	Ukraina rahvuslik teaduste akadeemia; Hiina teaduste akadeemia
1990	Ungari teaduste akadeemia; Soome akadeemia; Bulgaaria teaduste akadeemia; Baltimaade teaduste akadeemiad	2001	Hispaania teadusuuringute nõukogu
1991	Baltimaade teaduste akadeemiad; Londoni kuninglik ühing; Briti akadeemia	2002	Valgevene teaduste akadeemia; Berliini-Brandenburgi teaduste ja humanitaarteaduste akadeemia
1992	Soome teaduste akadeemiate delegatsioon; Norra teaduse ja kirjanduse akadeemia	2004	Flaami kuninglik teaduste akadeemia; Itaalia riiklik teadusuuringute nõukogu
1993	Venemaa teaduste akadeemia; Venemaa meditsiiniteaduste akadeemia; Slovakkia teaduste akadeemia	2005	Montenegro teaduste ja kunstide akadeemia
1994	Prantsuse teaduste akadeemia	2008	Teadlaste mobiilsust toetav võrgustik EURAXESS
1995	Iisraeli teaduste ja humanitaarteaduste akadeemia; Rootsi kuninglik kirjanduse, ajaloo ja muististe akadeemia	2011	Lindau foorumite nõukogu ja fond
1996	Tšehhi teaduste akadeemia; Makedoonia teaduste ja kunstide akadeemia	2012	Baškortostani vabariigi teaduste akadeemia; Tadžiki rahvusülikool; Tadžiki teaduste akadeemia; Gruusia riiklik teaduste akadeemia
1997	Sloveenia teaduste ja kunstide akadeemia; Austria teaduste akadeemia	2016	Rumeenia teaduste akadeemia; Aserbaidžaaani teaduste akadeemia
		2017	L'Oréal Baltic / UNESCO
		2019	Hamburgi teaduste ja humanitaarteaduste akadeemia; Sudaani teaduste akadeemia

33 KÕNET PAIDES. TARMO SOOMERE: HEA NÕU ROLLIST TULEVIKUS

Head kaasteelised!

Ülemaks kui hõbevara, kallimaks kui kullakoor-
mad tuleb tarkust tunnistada.⁶¹ Selle muistse
kangelase sõnumi jättis meile poolteist sajandit tagasi
Friedrich Reinhold Kreutzwald (1803–1882). Kalevipoja
suhu pandud sõnad paiknevad huvitavas kontekstis. Nimelt
hetkes, mil see suur mees on just oma seltskonnaga – eri-
nevalt Admiral Bellingshausenist – maailma lõppu vii-
valt teelt tagasi keeranud. Täpsemalt: targaks saades koju
tagasi keeranud. Nagu oleks ta juba pikka aega enne John
Tolkieni tõdenud, et „puu kasvab kõige paremini oma
esiisade maal“.

Eestlane olevat hariduse ja tarkuse usku, kipume sageli
endi kohta arvama. Nii vähemalt tundub. Benjamin Disraeli⁶²
ütles küll, et „see, mida me kutsume üldiseks arvamuseks,
on tavaliselt üldised tunded“. René Descartes (1596–1650)
märgiks veidi sarkastiliselt, aga tänaseni täpselt: „Kõige
õiglasemalt siin maailmas on jaotatud terve mõistus: mitte
keegi ei kurda, et temast oleks mööda mindud.“

Haridus ja tarkus on kaks erinevat asja. Haridust saab
mõõta – alatest klassis või ekraani taga istunud tagumik-
tundidest ja kontrolltööde tulemustest ja lõpetades klassi-
tunnistuste, diplomite, kraadide ja mikrokraadidega ning
PISA testidega.

Tarkust niisama lihtsalt mõõta ei saa. Parafraseerides
Herakleitost Mart Raukaselt laenatud sõnastuses: palju
teadmisi ja rohkelt haridust ja kultuuri ei muuda veel kedagi
targemaks.⁶³

Teadmuspõhise juhtimisteaduse rajaja Peter Drucker on
kirjutanud, et mida ei saa mõõta, ei saa ka paremaks teha.
See väide kindlasti ei kohaldu sellistele olulistele aspekti-
dele nagu väärtused, põhimõtted või riigimeheliikkus. Siiski
on hea osata mõõta ka hästi keerukaid asju.

Kui midagi otse mõõta või näha ei saa, olgu see tarkus,
rumalus või näiteks Higgsi boson, siis sageli saame neile
näo anda teisiti, mõõtes seda, mida on võimalik mõõta.
Katsudes näiteks hinnata nende mõju kolmandatele asja-
dele, nähtustele või inimestele. Nõnda mõeldes saab mõõta
tarkuse olemasolu või mõju, aga märksa paremini selle
puudumist selle kaudu, kui hästi läheb targalt majandatud
firmal, targalt juhitud vallal või tarkuse kasutamisele raja-
tud riigil.

Seda teemat edasi näppides selgub kiiresti, et mõlemat,
nii haridust kui ka tarkust, on meie maale jagatud maailma
mõistes ebatavaliselt palju. Olene maailma tipus kahe
mõõdetava tarkuse osas: nii koolilaste PISA testide tule-
mustes kui ka Eestis teaduse mõjukuse ja nähtavuse mõttes.

61 Kreutzwald, F. R. Kalevipoeg, 16. loo lõpuosa.

62 Benjamin Disraeli (1804–1881), Briti riigimees, kahekordne Ühend-
kuningriigi peaminister; üks nüüdisaja konservatiivide partei loojaid.

63 Mart Raukas. Kohtumine klassikaga. Postimees, 12.09.2020, 212(7223),
Arvamus. Kultuur, nr 563, lk 5. leht.postimees.ee/7059583/mart-
raukase-essee-kohtumine-klassikaga

Esimene on hästi teada ja palju reklaamitud tulemus. Teine on tuntud peamiselt spetsialistidele. Maailmas on ligikaudu 10 miljonit teadusartiklite autorit. Aastal 2017 oli Eesti biokeskuse teadlaste töö ajakirja Science 15 kõige vingema artikli seas. See oleks nagu olla esitosinas kõigi maailma spordialade ja sportlaste peale kokku.

See pole üldse ainus ega ainult sähvatus. Kolleeg akadeemik Jüri Allik on lähemalt asja uurinud. Võtame aluseks maailma parema poole, 50% edukaimate riikide teadlaste mõjukuse. Mõõdetud selle järgi, kui palju konkreetse teadlase või rühma tulemusi teised kasutavad. Selles skaalas oleme jõudnud rohkem kui 50% üle keskmise. Absoluut-skaalas paikneme juba suurte teadusriikide vahel, täpsemalt nende esitosinas.

Kui minna isiklikuks, siis on pilt veel parem. Aastal 2018 olid seitse meie teadlast maailma kõige mõjukama 3600 seas ja aastal 2019 üheksa (pluss üks külalisteadlane) maailma mõjukaima 6000 seas. Meie suurust arvestades oleks sellesse seltskonda asja vaid ühel, parimal juhul kahel kolleegil.

Püramiidi tipul on ka lai alus. Juba mõnda aega on enam kui 50 meie teadlast maailmas oma valdkonna 1% enimsiteeritute seas ehk kõige teravamas tipus. Mis on jämedalt kaks korda rohkem kui oleks n-ö Harju keskmine. Nii et kui ise oleme harjunud end kujutlema kohmetu kassipojana, siis teised näevad meid tiigrina. Väike, aga äärmiselt tubli.

Sellel pildil on selge reaalmõõde, nii majanduslik kui ka inimeste enesetundega seotud. Viimaste aastakümnete pingutused on Eesti viinud maailma rikkaimate riikide esikuuendiku serva peale. Keskmine eestimaalane elab praegu nii hästi, nagu pole Eestis kunagi varem elatud. Eestlase õrna südant lõikab muidugi nagu kreissaega see, et naabritel läheb veel paremini. Kuigi siin on üks päris suur tõrvatilk. Majandusarengu mõõtühikutes, sisemajanduse kogutoodangu alusel mõõtes läheneme Skandinaavia naabritele hirmus aeglaselt. Tšehhi on veel kaugel ees ja lähinaaber Leedu, kellest oleme end pikka aega paremaks pidanud, hingab juba kuklasse.⁶⁴ See, et Itaalia tuleb meile selg ees vastu, on pigem nende ajutine õnnetus ja ei tee me tuju palju paremaks.

Pealtnäha pole mingit põhjust, miks meil ei peaks veel paremini minema. Maailma majandusfoorumi analüüsid ütlevad, et näiteks Eesti kõrghariduse ja institutsioonide kvaliteet on märksa paremad (maailmas ca 20. kohal) võrreldes meie rikkusega (sisemajanduse kogutoodangu alusel inimese kohta neljanda kümne alguses).

Täpsem vaatlus toob aga välja meie nõrgad kohad. Eesti nõrkuseks on – eelneva jutu taustal üllatuslikult – tublide

*Suutlikkus meelitada siia ja hoida
siin kinni talente maandus veel
3–4 aasta eest esisaja lõppu ehk
maailma tagumisse kolmandikku.*

ja tarkade inimeste vähesus ja oskamatus neid hoida. Teadlaste ja inseneride olemasolu alusel oleme vaadeldud 140 riigi seas teises sajas ja erineva võimekusega taibude osas lausa viimase kümne piiril. Suutlikkus meelitada siia ja hoida siin kinni talente maandus veel 3–4 aasta eest esisaja lõppu ehk maailma tagumisse kolmandikku.

See vaatlus mitte ei vihja, vaid ütleb midagi olulist otse näkku. Mitte seda, kas oleme vaesed või rikkad. Sest oleme ju väga rikkad. Nii selle poolest, mis on maa sees, kui ka selle poolest, mis maa peal ja inimeste peades. Ütleb, et me ei oska seda rikkust tarvitada. Majandusinimeste vaates sõnastatuna kõlab see kantseliitlik-pehmolikult, aga siiski alarmeerivalt: tootlikkus töötaja kohta töötlevas tööstuses on meil küll tsipake parem kui Lätis-Leedus, aga kaks-kolm korda väiksem kui Itaalias, Hispaanias või põhjanaabrite juures ning lausa viis-kuus korda kehvem kui Šveitsis.

Sageli vabandame end välja sellega, et oleme väikesed ja seega tuleks meid mõõta suhtarvudes; sellega, mida oskame või teeme ühe inimese kohta. Maailma majandusfoorumi vaatlus on halastamatu. Isegi suhtarvudes ei ole meil põhjust hõisata. Kui sisemajanduse kogutoodangut võrrelda ostujõuga ja vaadelda seda töötaja ja töötunni kohta, paikneme ikka kusagil pildi allservas vasakus või paremas nurgas. Kaugel maas Hollandist või Taanist, kuskil Ungari ja Tšiili vahel. Meie sisemajanduse kogutoodang on küll jõudsalt lähenenud Euroopa Liidu keskmisele, aga pigem selle tõttu, et Itaalia on sandisti läinud ja Skandinaavia maad stagneerunud.

Kui nüüd veidi utreerida, siis Eesti ühiskonna ja riigi toimimises ilmneb selge ja korduv muster. Mitte väga iseäralik ega ka maailmas ainulaadne, aga piisavalt pidurdav. Nimelt: teame küll, mis on valesti, aga ei suuda end kokku võtta ja olukorda muuta. Kitsamas mõttes: ei oska oma eeliseid ära kasutada. Veel kitsamalt: tarkust on lausa hunnikus, aga seda rakendada ei oska.

Suuresti on selle taga Eesti väiksus, nagu on näidanud riigiteadlane, kolleeg akadeemik Tiina Randma-Liiv. Muutuste realiseerimine tähendab sageli, et kedagi tuleb kritiseerida ja keegi saab haiget. Nii nagu terviseameti juhtkond eelmise aasta pandeemiasügisel. Väikeses riigis on inimesi vähe, nende vahelised seosed suhteliselt tugevad ja selle tõttu kaasteeliste kritiseerimine palju raskem kui suurriikides. Probleemi olemuse on hästi tabanud Bill Gates:

⁶⁴ Müller, M. 2021. Arvamuse avaldamisest avalikus debatis. – Eesti teaduste akadeemia sõnas ja pildis 2020, Tallinn, 72–77. www.akadeemia.ee/wp-content/uploads/2021/05/sonas_ja_pildis_2020_veebi-2.pdf

ole kena nohikute vastu. Võib juhtuda, et kunagi on keegi nendest sinu tööandja.

Üks keskseid teadmiste kandjaid on teadus ja teadlased. Eesti teaduse kvaliteedist, nähtavusest ja mõjukusest laias maailmas oli just juttu. Kolleeg akadeemik Mart Ustav aga lajatas eelmisel sügisel, küll mõneti utreeritult ja ehk natuke ebaõiglaselt, aga lausa serviti – nagu siil Kalevi-poega õpetas –, täpselt ja valusalt: „Võime täiesti kindlalt öelda, et Eesti teadusest ei ole Eesti riigile ega majandusele mingisugust kasu selleks, et inimesed hakkaks paremini elama.“⁶⁵

Thomas Babington Macaulay⁶⁶ oli kindel, et „hea valitsus ei ole mitte see, kes tahab inimesi õnnelikuks teha, vaid see, kes teab, kuidas seda saavutada“. Muidugi ei peitu õnn majandusedus. Küll aga lõhub sageli õnnetunnet see, kui naabril majanduslikult paremini läheb.

Erkki Raasukese juhitud majandusarengu töörühm⁶⁷ leidis juba ligi viis aastat tagasi, et Eestis juba paikneva tarkuse parem rakendamine majanduses annaks kõvasti hoogu juurde meie elu paremaks muutmisele. Arvudes: lisaks sisemajanduse kogutoodangu kasvule vähemalt poolteist protsendipunkti. Kolmandat moodi sõnastades: majanduskasv oleks jämedalt poole kiirem.

See pole mingi uus ja tundmatu järeldus. Pigem on see mõistlik peegeldus vastusele, mis tuleb anda lihtsale küsimusele: miks on meie tootlikkus nii madal? Vastus ju lihtne: teeme liiga lihtsaid töid!

Majandusliku koostöö ja arengu organisatsioon OECD teab, et kaasajal pole enam tähtis see, milliseid tooteid riik valmistab, vaid see, missuguseid tegevusi riik tootmisahelas teeb. Seegi pole raketiteadus. Kaasaegse ajalooteaduse looja Henry Thomas Buckle⁶⁸ teadis juba poolteist sajandit tagasi, et ennevanasti olid rikkaimad maad need, mille loodus oli külluslikum, tänapäeval (st tema ajal) aga need, mille inimesed on tegusamad.

Nüüd tuleks küll öelda, et mille inimesed on targemad. Sest maailm muutub ja selle kaudu muutub ka see, kuidas teadus ja tarkus kujunevad majanduse, ühiskonna ja meie kõigi elujärje veduriks. Veidi utreerides istus mitte väga kauges minevikus teadlase naabertoas leiutaja ja üle koridori insener. Kolmekesi tehti valmis vinge toode teisel pool tänavat paikneva tehase jaoks. Kõik kolm maksti kinni

Sest maailm muutub ja selle kaudu muutub ka see, kuidas teadus ja tarkus kujunevad majanduse, ühiskonna ja meie kõigi elujärje veduriks.

müügitulust. Mis tähendas, et keegi ei saanud palka, kui üks neist oli saamatu.

Praegu on asjad teisiti. Teadlane teeb oma tööd näiteks ülikoolis ja pritsib oma tulemused teadusartiklitenä laia maailma. Teised õngitsevad nõnda tekkinud ääretu teadmisteookeani mõnes kaugemas sopis häid ideid. Kui mõni õnge otsa jääb, siis insenerid ja visionäärid teevad sellest vinge toote või start-up'i ja müüvad maha. Teadus makstakse kinni maksutulust.

Lihtne on siit järeldada, et ühiskonnal on nüüd moraalne õigus ja poliitikutel lausa kohustus kaasa rääkida selles, kui palju ja millist teadust ja sellega kaasnevat tarkust finantseeritakse. Need, kes siin plaksutada tahaksid, kiirustavad. Sest selle lihtsa pildi taga on palju sügavam sisu. Mereteadlasena tean, et sageli kehtib tõdemus: vaga vesi, sügav põhi. Muregi on siin palju sügavam. Sest teadus ja ühiskonna kasu on nüüd lahutatud nii tootmisahelas (ehk ruumis) kui ka ajas.

Selliselt toimivas tarkuse kasutamise mehhanismis hakkavad tööle teised, aga sama universaalsed seadused. Ühest küljest on õigus Mihkel Mutil: kõikjal vedelev info muudab inimese laisaks ja rahulolevaks. Teisest küljest näitab elu ise, et üldiselt ei haara turgu ega lõika suurimat kasu mitte see, kes on üldiselt targem, vaid see, kellel on tarkus esimesena kohale jõuda. See, kes toob populaarse toote turule teistest varem. See, kes teab olulisi asju enne teisi.

Teadmiste internetiookeanist õngitsetud, rakenduslepinguga ülikoolist ostetud või publikatsioonidest otsitud ja leitud teave on üldjuhul teistelegi teada. Mis tähendab, et selle alusel võiduka toote turuletoomine on pigem õnnemäng ehk päris väikeste võiduanssidega loterii.

Põhimõtteliselt on lahendus lihtne: parim uus teadmine peab sündima ettevõttes endas. Teisisõnu, ettevõtte on üldiselt seda edukam, mida rohkem ja paremaid taibusid töötab firma sees. Selles osas ei ole Eesti kuigi heas seisus. Erasektoris töötavate teadlaste ja inseneride arv kukkus näiteks 2011–2014 märgatavalt. Osalt võis see olla statistika korraldamise probleem, aga praegugi pole näha massilist teadlaste liikumist erasektoris või riigipidamisse.

Mis on sellel pildil valesti ja kuhupoole peaksime liikuma, selgub lihtsast võrdlusest. Eestis tuleb teadussaavutustest ehk põhimõtteliselt uuest informatsioonist lõviosa, vähemalt 5/6 avaliku sektori teadusasutustest.

65 Lehepuu, G. 2020. Akadeemik Mart Ustav: „Eesti teadusest ei ole Eesti riigile ega majandusele mingisugust kasu“. Eesti Ekspress, 28.10.2020, 44. www.ekspress.delfi.ee/artikkel/91480960/akadeemik-mart-ustaveesti-teadusest-ei-ole-eesti-riigile-ega-majandusele-mingisugust-kasu

66 Thomas Babington Macaulay (1800–1859), Briti ajaloolane ja (viigide) poliitik, kelle suureks teeneks peetakse lääneliku haridussüsteemi ülesehitamist Indias.

67 Raasuke, E. (töörühma juht) jt. 2016. Majandusarengu töögrupi raport. 10. november 2016, 71 lk.

68 Henry Thomas Buckle (1821–1862), Inglise ajaloolane, keda sageli peetakse nüüdisaegse ajalooteaduse loojaks.

See ei ole meie konkurentsieelis. Pigem tragöödia, mis kinnitab Mart Ustavi öeldut.

Neis riikides, mille elujärge kadestame, on asjad teisiti. Euroopas on avaliku ja erasektori panus teadustulemustesse jämedalt 50 : 50 ja Ameerika Ühendriikides tuleb hinnanguliselt üle 2/3 teadussaavutustest erasektori teadusasutustest.

Nii palju, kui üldse teaduse kvaliteeti mõõta saab, näitavad arvud, et erasektori teadus on isegi kvaliteetsem.⁶⁹ Meditsiini Nobeli auhinna üks eelmise aasta (2020) laureaatidest oli erasektorist. Pole siis ime, et Ameerika Ühendriikide tehnoloogia ja tööstus sõna otseses mõttes maailma valitsevad.

Kalevipoja tarkusedeklaratsiooni juurde käib lahutamatu see, mida talle loo lõpusalmides kukkus kagu: „Omal maal õitseb õnni, / kodus kasvab kasu parem!“ Eesti on selles vaates kummaline maa. Meil on rikkust. Palju rikkust. Maa sees, maa peal ja veel rohkem inimestes. Oleme saanud suureks vaimult. Nii teaduses kui ka kultuuris, muusikas, teatris ja paljudes muudes valdkondades. Aga ekspordime pelletteid ja veel hiljuti eksportisime põlevkivist tehtud elektrit.

Peaksime eksportima seda tarkust, mida meil on sõna otseses mõttes lademes. Tarkust, millest sündis Skype ja mille oleme sepistanud digiriigiks. Tarkust, mis suudab kallihinnalise liitiumi ja väga erilise grafiidi nutitelefonide ja elektriautode akudes asendada keedusoolast tehtud naatriumiga ja meie turbast valmistatud elektroodidega.⁷⁰ Tarkust, mis suudab pea olematute vahenditega püsti panna vaktsiinid ja haiguse eest kaitsvad ninaspreid. Tarkust, millel on veel kümnetel viisidel potentsiaal maailma vallutada. Sellest tarkusest rääkides vaikime sageli kui partisanid ülekuulamisele või piirdume ilmetute pressiteadetega.

Lihtne on öelda, aga väga raske saavutada, et tarkus jõuaks akadeemilisest maailmast majandusse ja saaks ühiskonna veduriks, mis oleks tarkuse loogiline roll nüüdisajal. Paljud märgid näitavad, et vajalikud protsessid on hakanud ilmet võtma. Üks võtmeid on ülikoolide käes. Teatavasti on ülikoolidel kolm missiooni. Üks on õpetamine, mille kaudu süstitakse ühiskonda uusi teadmisi. Teine on teadustöö, mille kaudu tagatakse, et õpetus oleks mitte ainult kooskõlas looduseadustega, vaid oleks ka võimalikest parim ja tulevikku vaatav.

Kolmas missioon on ühiskonna teenimine. See ei ole rakendustööde tegemine raha eest või selle teadmise müümine ühiskonnale, mille ühiskond on juba kinni maksnud. See on sekkumine igapäevaelu. Iga kord, kus viga näed laita, seal tule ja aita. See on võime näha, kus on midagi

valesti, kus on probleem; appitulemine. Pole vahet, kas pealinnas, regioonis või kaugel saarel. Nagu märkis Aldur Vunk hiljuti⁷¹ Tartu ülikooli Pärnu kolledži juubelil: juba musketäride ajal teati, et see, kellel on rohkem tarkust, on sõja kindel võitja.

Tarkuse kättesaamine oma inimeste käest on üks ülesanne. Tarkuse mujalt toomine on selle paarimees. Teadustöö mõtte selles kontekstis on õpetada meie oma inimesi efektiivselt tooma sisse kogu maailma tarkust. Mida targemad oleme, seda tugevamad oleme. Kui selle protsessi taga on laiapõhjaline tippteadus, suudame luua ka uut vajalikku teadmist.

Teadussaavutuste sidumine tööstusega on juba käima läinud. Väga mitmel moel nügitakse neid kahte seitskonda omavahel suhtlema, koos mõtlema ja jõudusid ühendama. Riigi tasemel on käivitamisel innovatsioonisüsteem.

Sõna „innovatsioon“ tahab selgitamist. See ei ole paraasiitsõna. Kuigi selle taha häirivalt sageli peidetakse saamatust. Sellel on selge tähendus, mille elegantselt sõnastas Peter Drucker. Nüüdisajal on rikkuse allikad tarkus ja teadmised. Kui neid rakendatakse tuntud ülesannete lahendamiseks, lähevad protsessid efektiivsemaks, tootmine odavamaks ja kiiremaks. Innovatsioon sünnib aga siis, kui uusi teadmisi rakendatakse uutele väljakutsetele. Eesti keeles: siis, kui oivalise teaduse alusel tehakse uued vinged tooted või lahendatakse mõni seni võimatuna tundunud ülesanne. Näiteks puidu väärindamine nii, et keskkond jääb puhtaks ja mets kasvab mühinal.

See mõttekäik toob ilmsiks, et üks universaalne seadus on juurde tekkimas. Nimelt: riigid, regioonid ja terved kontinendid on nüüdisajal vaid nii tugevad, kui tõhusalt oskavad nad saada oma targimate poegade-tütarde käest kätte parima olemasoleva teadmise. Mitte ainult tööstuse või majanduse arendamise ja innovatsiooni tarvis, vaid ka poliitiliste otsuste ühe komponendina. Pole vahet, mis tasemel. Kas see on parima olemasoleva teadmise sõnastamine riigijuhtide vajadusteks või mingi valla, linna või regiooni jaoks oluliste otsuste tegemisel. Olgu see tselluloositehas, tuumajaam, uus väike sadam või tuulepark.

See on suund, kuhu liigub kogu Euroopa – et kõigi poliitiliste otsuste tegemisel oleks laual teiste argumentide kõrval konkreetse otsusega seonduva valdkonna parim teadmine. Samas on see suund, kus edasiliikumine pole niisama lihtne, kuigi äärmiselt vajalik. Eriti rahvusvahelises suhtlemises. Mihkel Muti sõnadega: „Väike peab endast niimoodi märku andma, et see teistele väga närvidele ei käiks, kuid siiski tähelepanu köidaks. Natuke käib see närvidele niikuinii, sest väikeste olemasolu on suurte jaoks iseenesest tüütu.“⁷²

69 Ahmadpoor, M., Jones, B. F. The dual frontier: Patented inventions and prior scientific advance. 11.08.2017, Science, 357(6351), 583–587, www.science.org/doi/10.1126/science.aam9527, science.sciencemag.org/content/357/6351/583/tab-pdf

70 Eesti teaduste akadeemia. Energiajulgeolek ja varustuskindlus keedusoolast ja turbast, Sirp, 19.02.2021, 7 (3829), 13, www.sirp.ee/s1-artiklid/c21-teadus/teaduse-aastapremia

71 14.05.2021 Tartu ülikooli Pärnu kolledži 25. aastapäeva tähistamisel.
72 Mihkel Mutt. Väikerahva lõks. Postimees Nädal, 29.05.2021, nr 4(7434), AK nr 599, lk 5. arvamus.postimees.ee/7259151/mihkel-mutt-vaikerahva-loks-22

Takistused sellel teel on klassikalised selles mõttes, et neid on sõnastanud ridamisi mõttehiiglased, kelle õlgadel seisame, et kaugemale näha. Takistused ei ole tingitud loodusseadustest. Pigem paiknevad need me endi sees. Suurelt jaolt suhtumises ja valesse kohta serviti lõõmises. Nagu tarkuse ja kullakoormate võrdluse eel Soome tark Kalevipoega õpetas: „Kuidas võid sa, kulla venda, / tarkusteeda toimetada, / kui sa rahvad raske käega, / nõuandjad nurmedelta / eesta ära hävitanud?“ Mis on kaudselt parafras märksa iidsemale teadmisele, enam kui kaks ja pool tuhat aastat tagasi Hoosea raamatus sõnastatud fraasile: „Minu rahvas hukub teadmiste puudumise tõttu.“⁷³

Kõik tahame ju olla targad ja hea nõu võib vahel tunduda kummalise või võimatuna. Bernard Le Bovier de Fontenelle'i sõnadega: Pole kerge veenda inimesi silmade asemel mõistust kasutama. Või siis lihtsalt ei meeldi nõuandja või nõu ise. Nagu on kirjutanud Erica Jong: „Nõuanet küsime siis, kui juba teame vastust, kuid ei taha sellest kuuldagi.“⁷⁴ Samuti „kergem on põhimõtete eest sõdida kui nende järgi elada“ (Alfred Adleri⁷⁵ sõnastuses).

Eesti suur võimalus nüüdisaja ühiskonna toimimises selles aspektis on hästi tuntud asjaolu: oleme üks väike riik, kus peaaegu kõik tunnevad kõiki. Hea nõu leidmise ja kasutamise mõttes on väiksusel tohutud eelised. Parim teadmine on enamasti vaid paari telefonikõne kaugusel. Selle kättesaamiseks ei pea ehitama kalleid, keerukaid ja kohmakaid struktuure. Sageli piisab kiirest nõupidamisest nendega, kes teavad. Tarkadega, mitte kavalatega.

Alati ei ole võimalik maksimaalse kasu peale mängida. Märksa sagedamini on väikesel riigil vaja kahju minimeerida. Nii on see näiteks keskkonnakaitses ja kliimaküsimustes, aga ka paljudes ühiskonnaelu aspektides. Siis on kulla kaaluga eksperdid. Suure füüsiku Werner Heisenbergi definitsiooni järgi: ekspert on inimene, kes teab kõige hullemaid vigu, mida tema alal on võimalik teha, ja seda, kuidas neid vältida.

Meil ei pea selleks olema kuhjas või silotornide reas meeletult palju informatsiooni. Nüüdisajal on see kergeti kättesaadav. Lennart Meri sõnadega: „Õigete otsuste langetamisel ei ole määrav informatsiooni hulk, vaid selle kvaliteet.“ Kõik märgid näitavad, et meil on olemas nii üks kui ka teine. Ennekõike inimesed, kes oskavad öelda, millised internetist leitud faktid on õiged.

Seetõttu võiksime ehk mõelda Eesti Nokiale hoopis ebatavalisest vaatevinklist. Mitte kui veel ühe vidina või vingepäi loonud maast. Vaid maast, kus kõigis valdkondades ja kõigil otsustusprotsesside tasemel kaasatakse parim olemasolev teadmine. Riigist, kus on täielikult ajaloo

Parim teadmine on enamasti vaid paari telefonikõne kaugusel. Selle kättesaamiseks ei pea ehitama kalleid, keerukaid ja kohmakaid struktuure. Sageli piisab kiirest nõupidamisest nendega, kes teavad.

prügikasti maandunud Bernard Beckett'i maksim: ühiskond, mis kardab teadmist, on ühiskond, mis kardab iseenast. Riigist, mille valitsemise ja juhtimise lahutamatuks komponendiks on uusim teadmine ja selleks nõu küsimine. Riigist, mille oluliseks eksporditavaks on teadmine, kuidas luua ja korraldada sellist tüüpi valitsemise ja juhtimise mehhanisme. Riigist, kus riigimeheliikkuse mõõduks on Ameerika kirjaniku Maya Angelou (1928–2014) sõnad: „Kui tead paremini, siis tee paremini.“⁷⁶

Teed selles suunas ei pea alustama ei suurelt ega suurte sõnadega täidetud visioonidokumentidest. Pigem järgides Hando Runneli 40 aastat tagasi kirjutatud sõnu: „Jõgedeks saavad kord väiksedki ojad, / sirguvad meesteks ka memmepojad. / Kes lootuse kaotab, kaotab kõik, / kes võiduni mängib, jääb võitmatuks.“ Pidades meeles Thomas Jeffersoni kuulsaid sõnu: „Püüdke alati oma kohust täita ja inimkond mõistab teid õigeks isegi selles, milles te saite kaotuse osaliseks.“

31. mail 2021 Paides

33 kõnet oli osa Paide Teatri aktsioonide sarjast PAIDE 3000, mis kaardistas ühe linna ja ühe kogukonna elu 21. sajandil ning küsis, mis on / võiks olla kunsti ja kunstniku roll selle kõige keskel. Koos Paide inimeste, teadlaste, poliitikute, kodanikuühiskonna aktivistide, urbanistide, disainerite, arhitektide, kunstnike ja paljude teistega otsib teater võimalusi äratamaks ellu ühe linna, Paide kujutlusvõimet.

⁷³ Vana Testament, Hs 4:6.

⁷⁴ Erica Jong (sünd Mann; 1942), Ameerika kirjanik, satiirik ja luuletaja.

⁷⁵ Alfred Adler (1870–1937), Austria arst, psühhoterapeut, individuaalpsühholoogia koolkonna rajaja.

⁷⁶ Roos, J., Ollino, M. 2021. Pärnus elav lõuna-aafriklanna: Mõnikord on rassism enam kui ainult viha. Pärnu Postimees, 22.05.2021, 97, 6–8. pärnu.postimees.ee/7253874/parnus-elav-louna-aafriklanna-monikord-on-rassism-enamat-kui-ainult-viha

KOOSTÖÖ

KONKURSS, KUS OMA AASTAID KESTNUD TEADUSTÖÖ PEAB MAHUTAMA KOLME MINUTISSE

Piret Suurväli, konkursi korraldaja

On päris keeruline rääkida oma teadustööst asjalikult ja arusaadavalt vaid kolme minuti jooksul, aga just selline on teaduste akadeemia konkursi formaat.

„Kolme minuti loengu pidamise mõte ei ole loengu pidamises või täpselt 180 sekundi kasutamises. Mõte on hoopis mujal. Mõte on õppida, kuidas saada hakkama ebatavaliste ja vastutusrikaste olukordadega. Selliste olukordadega, kus on saatuse kiuste vaja oma positsioon sõnastada hästi lühidalt, selgelt ja täpselt.“ (Tarmo Soomere avasõnad galal).

Konkurss kutsuti ellu 2015. aastal ning see on väikeste vahedega toimunud juba viis korda.

2021. aastal oli kõik natuke teistmoodi: ei mingit pidulikku rahvarohket galaõhtut, kus kohal on sõbrad ja juhendajad. Kogu konkurss – nii koolitused kui ka finaali – oli jaotatud osadeks. Osalejatele oli teada nende koolituse täpne ajavahemik ning ka konkreetne ülesastumine finaalgala. Järgisime rangelt hajutatuse reeglit. Sellest hoolimata tekkisid toredad sõpruskonnad, kes tahtsid pärast kurnavat finaalipäeva end veel hästi tunda ja akadeemia saalis klaverit mängida.

Konkursil osales 18 doktoranti või värsket doktorit pea kõikidest Eesti kõrgkoolidest. Tavaliselt eelnevad akadeemia konkursile koolisisesed konkursid ja siis korraldab akadeemia enne finaalgalat veel kaks praktilist koolitust (2020. aasta lõpus ja 2021. aasta alguses).

2021. aasta konkursiks lisasime veel ühe uuenduse. Nüüdsest on akadeemia koolituste osaks lisaks akadeemia presidendi Tarmo Soomere (ja teiste akadeemikute, nagu Maarja Kruusmaa) inspiratsiooniloengule ning praktilistele ja individuaalsetele audio-videotreeningutele ka teadusajakirjanike koolitus, kus õpetatakse kirjutama populaarteaduslikku artiklit. Sel korral oli juhendajaks rahvusringhäälingu teadusportaali Novaator üks juhtajakirjanikke Jaan-Juhan Oidermaa. Kõik noored pidid enne galat saama valmis oma doktoritööl põhineva artikli ja see pidi Novaatoris ka ilmuma. Tagasiside oli suurepärase. Noortele meeldis sisuline töö, mida nendega tehti, see, kuidas fookust sätiti, olulisele keskenduti ning väljendust valiti. Nii mõnigi ettekanne muutus täielikult. Ka Novaator oli rahul: nemad said 18 noorteadlast oma autorite ridadesse juurde ning lugejailegi tundus pakutu huvitav.

Jaan-Juhan Oidermaa tegi oma valiku, keda artiklite põhjal esile tõsta. Tema viisikusse kuulusid Fred Puss, Triinu Tapver, Mai Simson, Dagni-Alice Viidu ja Janika Raun.

Žürii, kes 5. veebruaril kogunes, valis aga veidi teisiti. Ärgem unustagem seejuures, et kõik 18 noort olid akadeemia saali jõudes juba võitnud nii enesekindluses, kogemustes kui ka usus iseendasse.

Žürii valik: Dagni-Alice Viidu, Jako Siim Eensalu, Mai Simson, Mariann Proos ja Reet Kasepalu.

Kui režissöör ja arvutigraafik Erle Veber viie noore ettekanded efektseteks videoklippideks tegi ja need kevadel „Terevisiooni“ eetrisse ja Novaatorisse jõudsid, siis võis ka rahvas valida oma lemmiku. Selleks sai Reet Kasepalu Tallinna ülikoolist.

Järgmise, 2022. aasta konkursi jaoks kogunes novembri lõpus Heimtallisse juba uus grupp andekaid, tarku ja ilusaid. Eks näis, milline uus kvaliteet meid ees ootab.

Konkurssi „Teadus kolme minutiga“ aitab rahastada Euroopa regionaalfondi teaduse populariseerimise programm TeaMe+.



Galaõhtut juhtis ja loengute aega mõõtis Eesti rahvusringhäälingu saatejuht Joonas Hellerma.

Tarmo Soomere kokkuvõte žürii tööst

Žürii tundis end selle fantastilise tulevõlgi teerulli all kohati lõmastatuna. 18 erinevat iseloomu, 18 erinevat lähenemist, 18 erinevat kleiti või ülikonda, 18 erinevat algust, 18 erinevat lõppu. Viimaste ettekannete ajal tekkis vähemalt poolel žüriil mõte, et nüüd peaks ära minema ja jätma see otsus kellegi teise jaoks, kellegi teise teha. Viie aasta perspektiivis vaadelduna on progress meeletu kõnetehnilises osas, selles, kuidas ettekandjad kõnetavad kuulajat. Me olime siin suurelt jaolt lummatud. Sõrmed kanged, püüdsime märksõnu paberile panna, mis pärast jäid isegi välja ütle mata. Laused lõpetatud, loogika paigas, diktsioon korrektne, algused üks intrigeerivam kui teine, mõni lõpp lausa šokeeriv, kaasakiskuvad paralleelid, hästi sobivad metafoorid.

Mingis mõttes ei saa ju olla, et kõik asjad on alati hästi. Selline tehniline täiuslikkus on lõõnud mõneti selle pihta, mis mahtus kõneste, esitlusse, loengusse, 180 sekundisse. Probleemi sõnastus, nii et see oleks mõistetav ka lihtsurelikele, oli selge praktiliselt kõigil. Samuti see, mida on vaja teha lahendamiseks ja millised on selle probleemi lahendamise lähituleviku perspektiivid. Ligikaudu pool esinejatest ei teinud kuulajatele selgeks, mida nad ise on teinud. Isegi kui see oleks olnud võõrsõnadega sõnastatud, oleks see olnud võrdlemisi oluline komponent. Teine vahemärkus: Powerpoint on tegelikult saatanast. Aga nagu Martin Luther kunagi kenasti ütles, et kui saatan on midagi sellest ilusast, mis jumal on loonud, varastanud, on meil igal ajal õigus see tagasi võtta. Powerpointi kasutamisega peab olema väga ettevaatlik, et see ei sööks ära esitaja sõnumit. Seda juhtus täna paar korda. Žürii silmis ei olnud see probleem. Küll aga oli see probleem siis, kui teie esitlust vaadati läbi televiisori ja kui tekst ja pilt kokku ei läinud.

Valitud viie põhjendused



Mariann Proos, Tartu ülikool

Väga täpne ja ilma mingisuguste viguriteta algus. Kohe asja juurde tühje sõnu tegemata. Sõnu tuleb kasutada väga täpselt. Ma saan aru, et see ongi sinu eriala – sõnade täpne kasutamine. Sa rakendasid seda tugevust. Sõna „tundma“ analüüs oli see, mis kõnetas paljusid. Sõnade tähenduse erinevuse olulisus on ju midagi, mida me ei taju. Sa suutsid panna täpselt 180 sekundi sisse päris mitu oma tulemust ja tegid ka selgeks, mida need tähendavad, andsid väga hea interpretatsiooni.



Mai Simson, Eesti muusika- ja teatriakadeemia Vägev algus. Kõigile tehti selgeks, et raha on oluline ja et rahatähtede peal on meie suurvaimud. Väga ootamatu, aga mõjuv graafika. Põnevad, hästi mõistetavad faktid, selged paralleelid. Oma eriala kontekstis huvitavad ja eripärasead tulemused. See on klassikaline hea muusikateadus. Ühe väikese miinusega: sellele, mis on hea muusikateadus, oleks võinud kulutada umbes 20 sekundit. Mis on hea muusikateadus, ei ole mõistetav isegi sinu ülikooli näitekunsti inimestele. See on kommunikatsiooniprobleem. On hea seda teada ja tuleviku jaoks teadvustada.



Jako Siim Eensalu, Tallinna tehnikaülikool Probleem tehniline, esitus klassikaline. Natukene monotoonse võitu, aga väga hästi lahti seletatud. Suurepärase graafika, mis näitas, kus on selle töörühma panus, mida see tähendab maailmale, kui me saame katustel kasutatavale pinnale lisada ka akende pinna. Sinu puhul pani žürii tähele, et on väga selge, mida on teinud töörühm ja miks seda vaja on. Aga sa ei teinud selgeks, mida sa ise oled seal teinud, kus on konkreetselt sinu näpud mängus. Sellegipoolest tubli esitus.





Reet Kasepalu, Tallinna ülikool

Nii tubli õpetaja, et minagi tundsin end jälle olevat kooli-pingis. Väga haarav, isegi mitte niivõrd ainult haarav, kuivõrd kaasav sissejuhatas. Mitte standardne, aga siia auditoriumisse ja žürii jaoks väga täpselt sobiv formaat. Võrdne panustamine on äärmiselt keeruline. Aga see on üks väheseid asju, mida saab mõõta. Meie suur probleem õpetamisel on, et võime mõõta õpetaja töötunde ja õpilase tagumikutunde, aga on väga raske mõõta, mida õpilane konkreetse tunni ajal õppis. Selles suunas alles liigutakse. Üks neist võimalustest tuleviku suunas, milleks on suur-andmete kasutamine õppeprotsessi monitoorimiseks ja täiendamiseks, on juba selle mõõtmine, kas lapsed panustavad võrdselt. Sest nagu on öelnud suurmehed: mida sa ei saa mõõta, ei saa sa ka parandada.

Jaan-Juhan Oidermaa (ERR, Novaator), teadusartikli kirjutamise koolitaja:

Kui sellise lõpptulemuseni suudaksid jõuda kõik doktorandid või värskelt doktorikraadi omandanud, oleks Eesti teadus-kommunikatsioon suurepärasel seisus.



Foto: Meeli Kitiin x5

Dagni-Alice Viidu, maaülikool

Lehm kui lemmikloom on linnainimeste jaoks siin Põhja-Eestis ehk midagi kurioosumite valdkonda kuuluvat. Aga lehm lemmikuna on üks Eesti inimese definitsiooni osi, sest lehm on alati olnud pere osa. Võib küll nimetada mõnda teist looma vennaihuks, aga lehm oli pere toitja. Lehmade keelt me ei tunne ja lehmade väljendusvahendite arsenal on võrdlemisi pisike võrreldes teiste loomadega. On tõeline väljakutse nende suurte, rahulike ja aeglase loomade keelest, käitumisest, suhtumisest ja sotsiaalsetest normidest aru saada. Kunagi ütles Marek Strandberg, et kui inimkond peaks kaduma, siis halvasti läheb ainult kahel kategoorial: parasiitidel ja koduloomadel. Kui oleme midagi kodustanud, siis selle kohta on öelnud Antoine de Saint-Exupéry rebase suu kaudu: kui taltsutad, siis vastutad. Koduloomad on meie vastutusel. Võib-olla natuke vähem kui kaasteelised. See, mida sa tähele panid, kõnetas paljusid: mitme probleemi allikas on see, et inimestel ei ole piisavalt aega nende jaoks, kes meid toidavad. Sa pakkusid ka välja mitmed reaalsed lahendused. See on väga hea, jätkusuutlik ja tulevikku vaatav suhtumine.

Suur tänu kõigile, me nautisime Eesti teaduskommunikatsiooni pidupäevast vormi!


Žürii (fotol vasakult):

KÄRT ANVELT – ajakirjanik

TARMO SOOMERE – teaduste akadeemia president

LIINA KERSNA – haridus- ja teadusminister

HEITI HÄÄL – ettevõtja

LIISA PAKOSTA – võrdõiguslikkuse volinik

REIMO SILDVEE – Eesti televisiooni hommikuprogrammi

„Terevisioon” saatejuht ja vastutav toimetaja

MART KOLDITS – Von Krahli teatrijuht ja lavastaja

OSALEJAD 2021
NELE TABA

Tartu ülikool, molekulaar- ja rakubioloogia

Tuleviku toitumisotsused tervist silmas pidades

MARGE SASSI

Estonian Business School, juhtimisteadus

Loomingulisus ja strateegia Eesti loomesektoris

JANIKA RAUN

Tartu ülikool, inimgeograafia

Kes külastavad Eestit?

DAGNI-ALICE VIIDU

Eesti maaülikool, veterinaarmeditsiini
ja loomakasvatuse instituut

Lehmade loodud farm

HANNA JUNTI

Eesti muusika- ja teatriakadeemia, lavakunst

Aeg ja liikumisjuht teatris

REET KASEPALU Tallinna ülikool, kasvatusteadused	Mis tegelikult toimub rühmatöö ajal?
JAKO SIIM EENSALU Tallinna tehnikaülikool, keemia ja materjalitehnoloogia	Läbipaistvad päikesepatareiaknad
KAISA ROOTS Tallinna tehnikaülikool, molekulaarmeditsiin	Eestis ringlevatest <i>Helicobacter pylori</i> tüvedest
HEINO PIHLAP Eesti maaülikool, tehnikainstituut	Masinõppe kasutamine elamute õhk-vesi soojustumpadega kütmisel
MAI SIMSON Eesti muusika- ja teatriakadeemia, muusika interpretatsioon	Igal ajal oma muusika
FRED PUSS Tartu ülikool ja eesti keele instituut	Teekond Eesti perekonnanimedeni
KAIS ALLKIVI-METSOJA Tallinna ülikool, digitehnoloogia instituut	Eesti keele oskus arvuti pilgu läbi
TRIINU TAPVER Tallinna tehnikaülikool, majandusanalüüsi ja rahanduse instituut	Aktiivselt juhitud investeerimisfondide edukus: õnn või oskused?
STELLA POLIKARPUS Tallinna ülikool, kasvatusteadused	Olukorrateadlikkuse hindamine virtuaalsimulatsioonis
ELIISE TAMMEKIVI Tartu ülikool, keemia	Kunstiväärtuste liim
MARIA SOONBERG Eesti maaülikool, veterinaarmeditsiini ja loomakasvatuse instituut	Miks lehm närvi läheb?
KAROLINA KUDELINA Tallinna tehnikaülikool, elektroenergeetika ja mehhatroonika instituut	Elektrimasinate ja ajamisüsteemide intelligentsed seisundiseire meetodid
MARIANN PROOS Tartu ülikool, eesti ja soome-ugri keeleteadus	Täendus kui tööriist maailmast aru saamiseks



ÕPILASTE TEADUSLIK ÜHING JÕUDIS TAGASI TEADUSTE AKADEEMIA KATUSE ALLA

Terje Tuisk, akadeemia arendusjuht

Õpilaste teaduslik ühing (ÕTÜ) asutati 22. novembril 1980. aastal Eesti teaduste akadeemias akadeemik Anto Raukase eestvõttel. Akadeemia juhid võtsid õpilaste teaduse juurde suunamist juba sel ajal täie tõsidusega – avakonverentsi juhatas sisse tolleaegne president Karl Rebane ning õpilaste juhendamisega olid seotud paljud akadeemikud ja teadlased, teiste seas tänase ÕTÜ olulisim eestkõneleja ja -vedaja professor Peeter Lorents.

Pärast Eesti taasiseseisvumist ÕTÜ tegevused mõneks aastaks seiskusid. Lünk täideti 2004. aastal, mil tulid kokku ÕTÜ vilistlased koos Peeter Lorentsi ja panid ühingu töö jälle käima. Esmalt tegutses ÕTÜ sihtasutuse Archimedes, seejärel Eesti teadusagentuuri ja 2021. aastast taas Eesti teaduste akadeemia katuse all.

Ühingu taastamise puhul 25. novembril 2004 Õhtulehes ilmunud Regina Hanseni artiklis „Õpilaste teadusühingu vahetund sai läbi“⁷⁷ meenutavad ÕTÜ algusaastaid nii selle asutajad kui ka vilistlased – täna Narva linna juhtiv Katri Raik ja tol ajal noor teadlane Rein Ahas. ÕTÜ tegevus on mänginud olulist rolli sellest osa saanud noorte elus ja tulevikuvalikute tegemisel.

⁷⁷ Hansen, R. 2004. Õpilaste teadusühingu vahetund sai läbi. Õhtuleht 25.11.2004, elu.oh tuleht.ee/166010/opilaste-teadusuhingu-vahetund-sai-labi





Tänane ÕTÜ on mõistagi erinev 1980. aastal asutatud ühingust, kuid eesmärgid on samad – viia noored teadusele lähemale ja anda neile võimalus teadusega tutvust teha tippteadlaste käe all. Pärast taastamist käivitati ka peaaegu kõik ühingu traditsioonilised tegevused – huvilised viidi teadlastega kokku, et nad saaks teadusasutustes proovida uurimistöö tegemist, toimusid ÕTÜ kevadkonverentsid ja suveseminarid Viitnal. Kevadkonverentside asemel korraldab Eesti teadusagentuur alates 2015. aastast õpilaste teadusfestivali, mis on ühtlasi õpilaste teadustööde riikliku konkursi lõppvoor ja mille raames antakse välja ka tööde kogumik, mis sisuliselt vastab ÕTÜ algusaastate teeside kogumikule. Paljudel koolidel on tänaseks otsesidemed teadusasutustega ja kümned teadlased juhendavad noorte uurimistöid.

Viitnal toimuvate suveseminaride traditsioon on olnud alates 2004. aastast katkematu ja alates 2021. aastast korraldab neid Eesti teaduste akadeemia. Igal aastal on seminaril läbiv teema, mida eri valdkondade teadlased vaatlevad oma vaatenurgast. Näiteks usk, tõde, ilu, tasakaal, surm ja elu. 2021. aasta augustis toimunud seminari teema oli „Elu“. Viitnale kogunenud ligikaudu 60 koolinoort said teada,



mida mõistavad elu all näiteks matemaatikud, keemikud, füüsikud, bioloogid, arheoloogid ja psühholoogid. Traditsiooniliselt oli esinejate seas teaduste akadeemia president. Õpilased said teadlastega koos elu üle mõelda, seda analüüsida ja mõistagi ka esinejate seisukohtade üle vaielda.

Kõige ilmekamalt kirjeldavad Viitnal valitsenud meeleolusid fotojäädvustused.

UURING „EUROOPA TEADLASTE HARTA JA JUHENDI PÕHIMÕTETE JÄRGIMINE EESTI TEADUS- JA ARENDUSASUTUSTES”

Terje Tuisk, akadeemia arendusjuht

Eesti teaduste akadeemia kantselei spetsialistid panustasid terve 2021. aasta vältel uuringusse „Euroopa teadlaste harta ja juhendi põhimõtete järgimine Eesti teadus- ja arendusasutustes”.⁷⁸

Euroopa ühtse teadusruumi alustes on olulise prioriteedina välja toodud avatud tööturg teadlastele. Euroopa Komisjoni 2005. aasta märtsis avaldatud dokumendi „Euroopa teadlaste harta. Dokumendis on kirjeldatud põhimõtted, kuidas kindlustada teadlastele parimad töötingimused, sh kuidas soodustada teadlaste mobiilsust – nii rahvus- kui ka sektoritevahelist –, kuidas muuta teadlaskarjäär noortele atraktiivseks ning väärtustada teadlaste ühiskondlikku aktiivsust. Teadlaste töölevõtmise juhend”⁷⁹ (edaspidi harta ja juhend) eesmärk on toetada nende prioriteetide elluviimist teadusasutustes.

Uuringu eesmärk oli välja selgitada:

- kas ja kuidas Eesti teadusasutustes järgitakse harta ja juhendi põhimõtteid;
- kui neid ei järgita, siis miks, ja kas kitsaskohad tulenevad asutusesisestest töökorraldusest või laiemast kontekstist, riigi poliitilistest seisukohtadest jms;
- mida saaks teha, et paremini toetada Eesti teadusasutusi harta ja juhendi põhimõtete järgimisel;
- kas ja kuidas sobituvad harta põhimõtted Eesti riikliku teadus- ja arendustegevuse ja innovatsiooni (TAI) strateegia⁸⁰ ja TAIE (teadus- ja arendustegevuse, innovatsiooni ning ettevõtluse) arengukava⁸¹ eesmärkide ja planeeritud meetmetega ning kuivõrd harta ja juhendi põhimõtete järgimine aitab kaasa TAI strateegia inimvaraga seotud eesmärkide täitmisele (või kui mõnda põhimõtet ei järgita, kas see on takistanud mõne TAI strateegia inimvara eesmärgi saavutamist);
- milliseid probleemkohti saaks lahendada poliitikakujundajate poolt riigi tasandil.

78 Parre, K., Pevkur, A., Parder, M. L., Espenberg, S., Roos, L., Kalev, L., Olm, M., Taru, M., Tuisk, T., Soomere, T. 2022. Euroopa teadlaste harta ja juhendi põhimõtete järgimine Eesti teadus- ja arendusasutustes. Tallinna Tehnikaülikool, Tartu Ülikool, Tallinna Ülikool, Eesti teaduste akadeemia, Tallinn. doi.org/10.48726/3kp5r-va334

79 Human Resources Strategy for Researchers: euraxess.ec.europa.eu/jobs/hrs4r

80 Teadus- ja arendustegevuse ning innovatsiooni programm 2018–2021, www.hm.ee/sites/default/files/11_tai_strateegia_programm_2018-2021.pdf

81 Teadus- ja arendustegevuse, innovatsiooni ning ettevõtluse (TAIE) arengukava 2021–2035, www.hm.ee/et/TAIE-2035



Eesmärk oli kaasata uuringusse võimalikult palju positiivselt evalveeritud⁸² Eesti avalik-õiguslikke ülikoole ja teadusasutusi ning riigi teadusasutusi. Uuringus osales 21 asutusest 11, sh kõik kuus avalik-õiguslikku ülikooli (Tartu ülikool, Tallinna tehnikaülikool, Tallinna ülikool, Eesti maaülikool, Eesti kunstiakadeemia, Eesti muusika- ja teatriakadeemia) ja lisaks keemilise ja bioloogilise füüsika instituut, Eesti teaduste akadeemia Underi ja Tuglase kirjanduskeskus ning Eesti keele instituut, Eesti kirjandusmuuseum ja tervise arengu instituut.

Uuring viidi läbi, järgides Euroopa Komisjoni poolt välja töötatud HRS4R (Human Resources Strategy for Researchers) metoodikat. Esmalt tehti kaasatud asutustes teemaga seotud dokumendianalüüs ning fookusgruppide intervjuud ja/või veebipõhine küsitlus. Nende alusel selgitati välja harta põhimõtete täitmisega seonduvad kitsaskohad ja koostati vastav ülevaade ja soovitused asutuste kaupa. Lisaks selgitati välja asutuste hinnangud, kuidas saaks riigi tasandil paremini toetada nende valdkondade arendamist teadusasutustes, sh personalipoliitikat. Tuginedes esimese etapi tulemustele, koostati üldistav analüüs uuringu tulemustest ning soovitused poliitikakujundajatele, kuidas tuvastatud probleemkohti riigi tasandil parandada.

Tulemused. Üldistatult saab öelda, et nagu võis eeldada, on suurtel teadusasutustel (Tartu ülikool, Tallinna tehnikaülikool, Tallinna ülikool) rohkem ressursi personalipoliitika loomisel planeerimiseks ja rakendamiseks ning seeläbi ka harta põhimõtete elluviimiseks. Väiksemate asutuste mõistetavalt väiksem haldussuutlikkus mõjutab ka harta printsiipide rakendamist.

Kõige probleemsemana tulid uuringu tulemustest välja puudulikust rahastamisest tulenevad kitsaskohad ja nendega seonduvalt probleemid töösuhete püsivuse ning sotsiaalse kindlustunde puudumisega. Puudulik rahastamine tekitas uuringus osalejate seas kõige enam poleemikat, rohkesti toodi välja sellega seonduvaid muresid. Sama teemat märgiti

82 Korraline evalveerimine. Eesti teadusagentuur www.etag.ee/tegevused/evalveerimine/korraline-evalveerimine

probleemseimana peaaegu kõigis uuringus osalenud asutustes. Sotsiaalse kindlustunde puudumine häirib nii kogenud kui eriti alustavaid teadlasi, see mõjutab teadlaskarjääri atraktiivsust ja selle tulemusena kogu teaduse tulevikku.

Kokkuvõtteks võib öelda, et praegu valitsevates tingimustes ei ole praktiliselt üheski Eesti teadusasutuses võimalik kõiki või isegi suuremat osa harta ja juhendi printsiipidest täismahus rakendada. Mingis osas aspektidest on võimalik edasi liikuda asutuste sisemisi regulatsioone ja praktikat kohendades, täiendades või juurde luues. Teine osa harta printsiipe vajab rakendamiseks riigi tasandil otsuseid, muudatusi, mitmel puhul ka ressursse ja muud tuge.

Analüüsi tulemused ei ole paljudes aspektides uudsed, kuid kajastavad olukorda uuringuperioodil (1. veebruar kuni 15. juuni 2021) uuringus osalenud teadusasutustes.

Sel viisil kokku võetuna ning üldistatuna tõuseb neist loodetavasti kasu nii igale osalenud teadusasutustele kui ka Eesti teadusele ja ühiskonnale tervikuna.

Uuring „Euroopa teadlaste harta ja juhendi põhimõtete järgimine Eesti teadus- ja arendusasutustes“ korraldati RITA tegevuse 4 „Teadus- ja arendustegevuse ning innovatsiooni (TAI) poliitika seire“ raames. Uuringut rahastas Eesti teadusagentuur RITA programmi toel ja selle viis läbi uuringumeeskond, kuhu kuulusid Tallinna tehnikaülikooli, Tartu ülikooli, Tallinna ülikooli ja Eesti teaduste akadeemia esindajad. Uuringu lõpparuanne: doi.org/10.48726/3kp5r-va334

ACADEMIA PERNAVIENSIS

6. oktoobril 2021 sõlmiti nelja asutuse ühiste kavatsuste kokkulepe, mille eesmärk on Pärnu noorte teadustegevuse edendamine, suunamine ja korraldamine. Kokkuleppe sõlminud Eesti teaduste akadeemia, Tartu ülikooli sotsiaalteaduste valdkonna, Pärnu linnavalitsuse ja Academia Pernaviensise ühine soov on panustada regionaalsesse teadustegevusse.

Mis oleks, kui akadeemik ja Tartu ülikooli rektor Peeter Tulviste (28.10.1945–11.03.2017) oleks kohtunud Academia Pernaviensise algatuse taaskäivitajatega? Mõtiskleb Academia Pernaviensise juhatuse liige Margit Raid koos Gea Kammeri ja Ülle Sirgiga.

Austatud akadeemik Peeter Tulviste Kirjutan Teile ligi 20 aastat hiljem ajast, mil Teie töölaual ootas mõtestamist sõnapaar „Academia Pernaviensis“. On tõsi, et Teid meenutatakse just Teie siira, sügava ja tähendust otsiva uudishimu tõttu. Tean, et sõnale „uudishimu“ on tänases Eestis ruumi rohkem kui eales varem. Muutunud õpiruum koolides, teadmise ja teadmuse ning teaduse roll kiirete, üksnes pealkirjadest kantud otsuste maailmas justkui soovib hetkeks peatust, süvenemise julgust. Et mitte välja näidata peatust.

Mõtisklen, kas Academia Pernaviensise ajajärk Tartu ülikoolis võis olla pea sama väljakutseterohke kui praegu liigagi korrapäraseks ilmaruumis leviv äkiline pandeemia-laine. Kas terendab taas võimalus kaalutletult tuua teadus-maailm ühiskonna valikutele lähemale, lubades võrrandisse ehk mõttekodade laua äärde uuel moel digiajastu sotsiaalsuse ja kodanikuühiskonna huvigrupid ning jättes kindlana alles tähenduse ning mõju otsimise?

Võrdusmärgi rolli kannab sõna „koostöö“.

Academia Pernaviensise loomise 320. aastapäeval (28.08.2019) taasasutasime kodanikualgatuse korras samanimelise mõttekoja. Kuna Teie soov oli anda hoogu kohaliku



ACADEMIA
PERNAVIENSIS



vaimueliidi, koostöövõrgustike ning teaduse ristteedele maakondade tõmbekeskustes, lootsume, et *momentum* kannab. Tartu ülikooli Pärnu kolledžit võib ju pidada Academia Pernaviensise sümboolseks järglaseks, seetõttu kirjutasime ühiste kavatsuste protokollile alla mõttekoja ühe asutaja Rein Veidemanni ja kolledži direktori Garri Raagmaaga.

Tajun, et Te vastanuks: „Allkirjast üksi ei piisa“.

Seadsime koostöös Tartu ülikooli Pärnu kolledži arendusjuhi Gea Kammeri ning Teie hea kolleegi Ülle Sirgiga eesmärgiks mõttekodade kultuuri kaudu liita ja võrgustada teadlaste, haritlaste ja kultuuriinimeste kogukonda haridusuuenduste valdkonnas, pidades silmas Pärnust pärit teadlasi ja teadustaustaga esinejaid, teadusajaloo populariseerimist ja elukaarepõhise hariduse teenistusse juhtimist.

Ja nüüd Te küsite: „Kas suutsite uuesti uudishimu tekitada?“

Vastan tsitaatidega, mis on kuulnud üheksa mõttekoja kestel.



Kokkuleppe allkirjastanud Tartu ülikooli sotsiaalteaduste valdkonna dekaan Raul Eamets, Academia Pernaviensise juhatuse liige Margit Raid, Pärnu linnapea Romek Kosenkranius ja Eesti teaduste akadeemia president Tarmo Soomere.

Peeter Järveldaid mainis meie esimeses mõttekojas, et akadeemia taasasutamisega ollakse teisel ringil, kunagi on seda juba proovitud. „Ja et ta nüüd selle kuju on võtnud, et suudab koondada intellektuaale, väga häid spetsialiste, kes on kas Pärnu juurtega või Pärnu sõbrad, elagu nad lähedal või kaugel, on väärtustloov enamale kui vaid Pärnule.“

Akadeemiline võrgustik on võrgustike võrgustik!

Riigi 100 aasta juubeliks ilmunud raamatu „Eesti keele 100 aastat“ autor, keeleteadlane ning Tartu ülikooli eesti keele ajaloo ja murrete professor, akadeemik Karl Pajusalu avas arutelu, kõneldes optimistlikult, et me ei peaks eesti keelt võrdlema mitte ainult inglise või vene, vaid ka mõne teise keelega, mille kõnelejaid on palju vähem kui eesti keele rääkijaid. Me peaksime mõtlema oma keelele kui suurele keelele, sest maailma ligikaudu 7000 keele hulgas on eesti keel kõnelejate arvult umbes 200. kohal. „Kui aga arvestada, kui palju kirjandust on meil välja antud, kui palju meil on tänapäeval keeletehnoloogilisi abivahendeid, kui palju on Vikipeedias eestikeelseid artikleid, siis on meie keel esimese saja piirimail.“

Just akadeemik Karl Pajusalu ja akadeemik Richard Villemsi mõttelennust kantuna esitasime endale mõttekoja eestvedajatena küsimuse: mil moel saab tehnoloogia aidata levida sõnal, mida Academia Pernaviensise mõttekodades kuulda?

Pärast seda, kui olime Raul Rebase ettekandes otsinud Pärnu kohta kommunikatsioonikaardil, võttiski maailm

suuna digisotsiaalsusele. Mõttekoja mõistes läbimurdivalt ning edukalt.

Kokku tosinast toimunud mõttekojast⁸³ kümmeleond levis juba hübriidsena, kasvatades meie kogukonna ligi 400 huviliseni, ning mis peamine – toetades võrgustumist akadeemilise, hariduse juurtest kantud ühiskonna teenistuses.

Pärnu juurtega professor Raul Eamets, Tartu ülikooli sotsiaalteaduste valdkonna dekaan ja Dan Bogdanov, informaatikateadlane ja AS Cybernetica infoturbeinstituudi direktor esitasid meile küsimuse tuleviku kohta, seades fookusesse uue ajastu hariduse ja põhiõigused ning tehnoloogia nende kaitsel. Eesti 2035 strateegia eestvedajalt Raul Eametsalt uurisime, kas ja mil määral mõjutas distantsõppe aeg hariduse strateegilisi suundumusi. Kuuldud arutelu ja diskussioon hariduselu tuleviku kohta rikastas ja rõõmustas kuulajaid.

Danilt kui noorema põlvkonna teadusmaailma sillaehitajalt sai selgeks, kuivõrd on juurtest juhitud mõtteviis aluseks julgusele unistada ja ideid globaalselt teostada. Võimestades elukaarepõhist õppimist, kodukandi esma-teadmiste toel.

Akadeemik Urmas Varblane esitas provokatiivse mõttekiire koroonajärgsest majandusest, allikapõhiselt ning tähendustloovalt. Selleks ajaks oli kolledž ümberehituseks juba suletud. Garri Raagmaa sõnastab muutuse järgnevalt:

83 Link digiteeritud mõttekodadele: www.pc.ut.ee/et/academia-pernaviensis

„Panustades regionaalse ankurkogukonna ehitamisele, hoiame me eesmärgi kujundada välja Eestis arusaadav kolledžikultuur. Just praegune ajastu suunab meid leidma tasakaalu elukaarepõhise õppe kujundamisel uute paindlike õppevormide kaudu. Meie roll haridusega seondult on viia ellu ettevõtete ja asutuste teaduspõhine arenduskoostöö, sest võrgustumises on lokaalse teadusasutuse tulevik.“

Nagu näete, austatud akadeemik Tulviste, oleme tegutsenud akadeemilises võtmes, uue ajajärgu reegleid kandes. Või siis neid ka rikkudes! Sest mõttekojas, mida kevadel väisas Tartu ülikooli rektor, akadeemik Toomas Asser, pääsesid mõjule sõnad „kohanemine koostöö abil“. Reegleid rikkudes on akadeemilist mõttekodade kultuuri

võimalik vabalt levima lasta digiruumis, sillutades teed uute võrgustikeni enam kui tuhandes kontaktis huvi tekitades. Taktitundega.

Tänu Teile, Peeter!

Tänu Teile on Academia Pernaviensise sõnamaagias alles uudishimu, ajaloopärand ning tuleviku juhtimise julgus! Egas muidu oleks me Tartu ülikooli Pärnu kolledži 25 aasta juubelipidustusi alustanud Teile pühendatud piduliku hommikusöögiga Ammende villa terrassil, kavandades mõjusat koostööd Eesti teaduste akadeemia, Pärnu linnavalitsuse ning kolledži ja mõttekoja käivitajate vahel. Sest tulevik ei juhtu ise.

Aitäh meid inspireerimast!

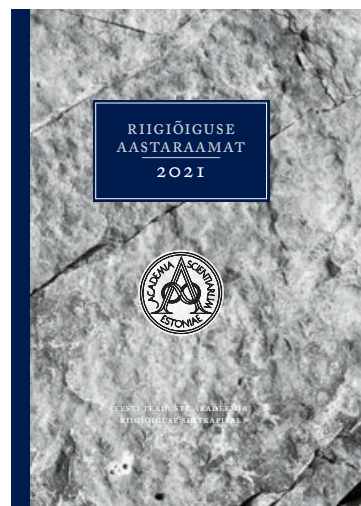
RIIGIÕIGUSE PROBLEEMID AKADEEMIA TÖÖMAILE

Tarmo Soomere

Rohkem kui kolme aasta eest, 20. detsembril 2018 otsustas justiitsministeerium toetada akadeemia juurde riigiõiguse sihtkapitali moodustamist, et edendada riigiõiguse õpetamist ja riigiõiguslast teadustööd. Seda tüüpi finantseerimine avab lisaks korralike teadusartiklite koostamisele ja teaduskoostöö toetamisele akna ka nende vundamendiks olevatele tegevustele, nagu riigiõiguse õpikute jt õppevahendite väljaandmine, analüüside koostamine, loengute, diskussioonide, konverentside või teadustööde konkursside korraldamine.

Sihtkapitali teine aastaraamat ilmus kõvas köites, originaalse kujunduse ja märksa rohkemate algupäraste kirjutistega. Mitmete kaastööde esmaseks allikaks olid Eesti esimese (1920. aasta) põhiseaduse 100. aastapäevale pühendatud 36. õigusteadlaste päeval peetud ettekanded, aga ka õigusteadlaste päevade riigiõiguse paneeli arutelu põhiseaduslikkuse järelevalve teemal. Esmakordselt avaldati Eugen Maddisoni ja Oskar Angeluse algselt saksakeelse 1920. aasta põhiseaduse esimese tervikliku kommentaari tõlge eesti keelde, selle kõrval ka mitmed maailma riigiõigusteadust oluliselt mõjutanud kirjutiste tõlked.

Koostöös Tartu ülikooliga korraldati õigusteaduslik ja -ajalooline konverents „Ants Piibu päev. 100 aastat Eesti vastuvõtmisest Rahvasteliitu“. Digiteeriti ja koondati ühte 1920. aasta põhiseadusega seotud allikad ja teavikud ning seda põhiseadust käsitlevad kirjutised, mis varem olid kättesaadavad vaid arhiivides. Justiitsministri palvel koostati eksperdiarvamus õigusloomepoliitika põhialuste täitmise kohta. See kujunes suhteliselt kriitiliseks.



Riigiõiguse sihtkapitali eripreemia laureaat Birgit Aasa konkursitöö „Vastastikuse usalduse põhimõtte EL õiguses – mis on nimes?“ sai riikliku üliõpilastööde konkursi esimese preemia sotsiaalteaduste valdkonnas doktoritööde tasemel. See on teadaolevalt esimene kord, kui üks töö saab sellel konkursil kaks olulist auhinda.

Teadusmaastikul on valdkondi, kus riikidel on erilised kohustused. Rahvusteaduste all mõtleme tavaliselt eesti keele, kultuuri, kirjanduse, ajaloo ja mõtteloo uuringuid. Nende hulka tuleks paigutada ka õigusteadus. Iga keelega kaasneb vaikimisi ja nähtamatult hulk struktuure ja tähendusi, millele õigussüsteem ja õiguspraktika toetuvad ja millele ei saa rääkida ei tõest ega õiguse mõistmisest.

Mitmed riigiõiguse aspektid ulatuvad otsaga teaduste akadeemia riiklike kohustuste juurde. Nii näiteks ütleb Eesti põhiseadus, et valitsuse istungid on kinnised. Kas see tähendab, et ka valitsuse istungile minevad teadlaste nõuanded ei tohi olla avalikud? See lihtne küsimus ja paljud teised aspektid, mida meie ette on toonud viimase kahe koroonaviiruse aasta arengud, ootavad süstemaatilist õiguslikku analüüsi.

AKADEEMIA TEADUSPÄRASTLÕUNAD

2015. aasta kevadel alustas akadeemia kohtumiste sarja „Teadus ja ühiskond“, et vahetus, akadeemiliselt vabas ning inspireerivas õhkkonnas (hommikukohvi või teaduspärastlõuna vormis) vahetada mõtteid ühiskonna jaoks olulistel teemadel, sõnastada suuri ülesandeid ja ehitada tervikpilti, otsida ühis-osa eri osapooltega, luua uusi koostöövõimalusi ja katsetada elegantseid lahendusi.

Eesti teaduste akadeemia eestvõttel toimus 2021. aastal neli teaduspärastlõunat.

3. juunil 2021 toimus XVII teaduspärastlõuna „Teadlane eesliinil ehk julgeoleku väljakutsed“.

Riikide edukus sõltub järjest enam sellest, kui hästi suudetakse kogu maailma tarkust rakendada. Teadlased tarkuse kandjatena on sattunud teadmiste eest peetava heitluse eesliinile. Seetõttu on tõusmas välisriikide huvi nende vastu, eriti valdkondades, milles võivad peituda riigi julgeolekule oluline teave ja tööstuse saladused. Omajagu riske on tänapäeval isegi rahvusvahelises teaduskoostöös, kus teaduspartner võib varjata oma tegelikke motive. Paljud teadlased ei ole enam sõltumatud. Teatud riikide puhul on teadlaste koostöö riigi luurestruktuuridega kirjutamata reegliks. Võimalikes keerukates olukordades on mõistlik olla hästi informeeritud. Teaduspärastlõunal arutati neil teemadel koos kaitsepolitsei ameti esindajatega ja vesteldi võimalustest teaduse edendamiseks, sattumata ohtlikesse luuremängudesse. Arutelu toimus koostöös kaitsepolitsei ametiga.

21. septembril 2021 toimus XVIII teaduspärastlõuna Teadlaste Öö festivali raames.

Teaduspärastlõuna esimeses osas toimus dokumentaalfilmi „Ulatage soola“ seanss, millele järgnes vestlus ekspertidega. Teises osas tutvustas teaduste akadeemia Underi ja Tuglase kirjanduskeskuse teadlane ja Tallinna ülikooli professor Ulrike Plath koos oma tudengitega baltisaksa toidukultuuri (vt lk 80–81).

18. novembril 2021 toimus XIX teaduspärastlõuna „Euroopa tööstuse rohepöörde: kriitilistest maavaradest rohetehnoloogiateni“. Fookuses oli rohepöörde tähendus tööstuse vaatekohast ja teaduse roll selle mõtestamisel ja toetamisel. Arutelu suuna juhatas sisse Euroopa komisjoni siseturu, tööstuse, ettevõtluse ja väikese ning keskmise suurusega ettevõtete (Internal Market, Industry, Entrepreneurship and SMEs) peadirektoraadi asepeadirektor Maive Rute (vt lk 75–80).

2. detsembril 2021 toimus XX teaduspärastlõuna „Räägi inimestega: teadlaste sõnum raskel ajal“.

Koroonakriisi käigus on selgeks saanud, et see viirus ise ega teised sedalaadi kriisid ei kao kuhugi. Seetõttu vajame märksa paremat arusaamist, kus oleme, kuidas olukorda selgitada ja kuidas ehitada tulevikku vaatavaid sõnumeid. Selles kontekstis on oluline roll teadusmaastikul ja sõnumite selgusel. Erineva tausta ja kogemusega spetsialistid arutasid, kuidas paremini rakendada teadlaste potentsiaali selle ülesande lahendamiseks. Arutelu toimus koostöös riigikantseleiga.



TEADUSPÄRASTLÕUNA (XIX) „EUROOPA TÖÖSTUSE ROHEPÖÖRE: KRIITILISTEST MAAVARADEST ROHETEHNOLOOGIATENI”

Rohepööre on märksõna, mis jõudis 2021. aastal ühiskonna teadvusesse selleks, et sinna jääda ilmselt aastakümneteks. See on palju rohkem kui ainult mingite järgmiste käsulaudade järgimine, soode taastamine, metsade hoidmine, märgalade taastamine, niitude mõistlik kasutamine, majade soojustamine, energiat säästvate seadmete soetamine või võimalusel jalgrattasõidu harjutamine. See tähendab pööret mõtlemises ja suhtumises. Pööret, mille tulemusena oskaksime elada nii, et inimkond tervikuna ei survestaks loodust rohkem, kui see välja kannatada suudab. Et selle tulemusena ei teeks majandus vähikäiku. Et inimeste tervis ja elukvaliteet paraneks ja et kedagi ei jäetaks üksi oma muredega.

Võib tunduda, et see on võimatu missioon. Võib-olla. Tuleb aga meelde, mida arvab Clarke'i seadus Murphy seaduste täielikust kogust võimalikkuse ja võimatuse kohta: kui nimekas, kuid vanemapoolne teadlane väidab, et miski on võimalik, on tal peaaegu alati õigus. Kui ta väidab, et miski on võimatu, siis ta väga tõenäoliselt eksib. Tuleb ka meelde, et Maa ei ole isoleeritud süsteem. Meid varustab Päike energiaga veel väga pikka aega. Sellest energiast piisab kindlasti rohepöördeks. Kui ainult oskame selle kokku koguda ja selliseks muundada, et saame seda tarvitada just vajalikus kohas ja siis, kui tarvis.

Tõenäoliselt hakkab rohepöörde realiseerimist kujundama see, kui kiiresti oskame ümber seadistada tööstuse. See on koht, kus on ka tegelikult vaja innovatsiooni ehk suutlikkust teha uusi asju täiesti uute vahenditega, mida pakub meile tippteadus. Akadeemia XIX teaduspärlõuna

„Euroopa tööstuse rohepööre: kriitilistest maavaradest rohetechnoloogiateni“ keskendus väikesele osale sellel teel esile kerkivatest probleemidest.

Fookuses oli rohepöörde tähendus tööstuse vaatekohast ja teaduse roll selle mõtestamisel ja toetamisel. Katsusime markeerida, mida tähendab rohepööre ettevõttele. Arutlesime, kuidas saavutada läbimurre energia tootmisel ja energiakandjate rakendamisel. Proovisime lahti seletada, mis on dekarboniseerimine ja kas saame süsinikurikkaid tooteid Euroopa piiridel maksustada. Kõnelesime maavarade ja eriti metallide suurenevast vajadusest ja Euroopa strateegilisest sõltuvusest selles vallas. Püüdsime mõista ja sõnastada, mida tähendab rohepööre ühiskonna arengule ja kuidas see võib inimesi mõjutada või isegi hirmutada.

Mõttevahetuse juhatas sisse president Tarmo Soomere valikuga mõtetest, mida ta esitas augustis 2021 investeerimiskonverentsil „Teistmoodi Paldiski 2021. Rohepööre rohevallas“ (vt lk 76–78). Peaettekande⁸⁴ pidas Maive Rute, Euroopa komisjoni siseturu, tööstuse, ettevõtluse ja väikese ning keskmise suurusega ettevõtete (Internal Market, Industry, Entrepreneurship and SMEs) peadirektoraadi peadirektori asetäitja. Talle sekundeeris Annely Akkermann riigikogu majanduskomisjonist. Dr Rutt Hints Tallinna tehnikaülikoolist tegi katse sõnastada, mida tähendab maavarade puhul nende varude lõplikkus.

⁸⁴ Ettekandeid saab järelvaadata teaduste akadeemia veebilehelt: www.akadeemia.ee/sundmused/teaduspärlõuna-xix-euroopa-toostuse-rohepoore-kriitilistest-maavaradest-rohetechnoloogiateni

Tema ettekandest (vt artiklit lk 78–80) tuli välja, et niisama lihtsalt ja kiiresti maavarad otsa ei saa. Pigem saavad otsa mugavalt ja odavalt kättesaadavad maavarad. Akadeemik Tiit Tammaru Tartu ülikoolist mõtiskles, kuidas saaks mõõta pööret sidususe poole. Teine Tartu ülikooli akadeemik Enn Lust pidas veebi vahendusel inspireeriva loengu sellest, mis kõik on juba tootmisse andmiseks valmimas.

Tehnikaülikooli rohepöörde prorektor professor Helen Sooväli-Sepping pani südamele, et rohepöörde on eelkõige mõttemalli muutus. Edasi vesteldi traditsiooniliselt mõnusa vabas õhkkonnas, kuidas saaks Eesti panustada uute tööstusvõimsuste ülesehitamisse, olgu need akud, vesinikutehnoloogia, strateegilised maavarad, vaktsiinid, pooljuhid või pilvetehnoloogiad.

Tuleviku energeetika kui targa tootmise, aruka kasutamise ja efektiivse salvestamise kombinatsioon

Tarmo Soomere

Tulevikku vaadates kipume ikka sinna sisse mõtlema oma praegused lootused, unistused ja mured. Teistmoodi mõtlema sunnib tavaliselt mingi probleem. Inimene on ratsionaalne olend. Kui tal on hea, mõtleb ta harva, ütleb vana tarkusetera. Teine tera lisab, et kui ta on õnnelik, siis elu mõte ja muud igavesed teemad huvitavad teda väga vähe. Rohepöördest rääkimata. Stanisław Jerzy Lec on tähele pannud, et inimestele meeldivad sellised mõtted, mis ei sunni mõtlema.

Järjest enam saab aga selgeks, et oleme probleemi ees. Inimkonna tulevikku ohustavaks mureks on juba mõnda aega see, et Maa loodus ei suuda enam pakkuda inimkonnale piisavalt hüvesid, tagada elamiskõlblikku keskkonda, absorbeerida meie tegevuse jääke ja (taas)toota inimeste jooksvaks eluks vajalikke aineid ja materjale. Rääkimata taastumatutest loodusvaradest.

Võimalik väljapääs lepitati Euroopa Liidu tasemel kokku juba detsembris 2019. Seda nimetatakse rohepöördeks. Rahvasuus on see saanud parasiitsõnaks. Nii nagu kvaliteetkinnisvara enne majanduskriisi 2008. aasta paiku: kõik müüvad, keegi pole näinud ja ükski ei julge definitiooni esitada.

Rohepöördel on selge sisu. Euroopa Liidu tasemel kokku lepitatud raamistik käsitleb rohepööret reaalse ettevõtmiste ahelana. Need on suunatud viiele eesmärgile, mis on liidetud üheks tervikuks: 1) Euroopa kliimanetraalseks nii, et 2) majandus kasvaks, 3) inimeste tervis paraneks ja elutingimused läheks mõnusamaks, 4) samal ajal hoolitsetes looduse eest ja 5) toimides nii, et kedagi ei jäeta maha.

Kliimanetraalne majandus muide tähendab asjade korraldamist nii, et õhku ei paisata rohkem kasvahoonegaase (sh süsihappegaasi), kui Maa ökosüsteem neid absorbeerida suudab. Samuti seda, et ökosüsteemi teenused vähemalt säilivad ja pigem rohkenevad.

Just sellesse rohepöörde raamistikku panustab Euroopa Liit ja ärgitab liikmesriike sinna lisama.

Eesti on selliselt määratletud rohepöörde poole aastaid päris nobedasti liikunud. See reostav ja raiskav majandamine, mille saime Nõukogude Liidult päranduseks, on pea täielikult lõpetatud. Globaalses vaates on veel minna palju. Sest Eesti on selles kontekstis ikka veel tegija. Kahjuks halvas mõttes. Tasub meenutada Nikolai Baturini sõnu: kui tahad teada, kuhu edasi minna, pead teadma, kus sa oled. Isegi kui see teadmine on valus. Nii näiteks oleme süsihappegaasi emissioonilt inimese kohta maailmas 23. kohal, Euroopas kolmandal kohal. Kahe aastaga on olukord veidi paranenud (2018. aastal kohad vastavalt 15. ja 2.). Aga see ei tohi nii jätkuda.

Euroopa Liidu rohepöörde sihikul olevate valdkondade nimistus kordub üsna mitmel puhul märksõna „energia“. Vahel küll mõne teise kategooria varjus. Hea lähtekoha annab vaatlus, millised sektorid ja kui palju on tõkkeks teel kliimanetraalsuse poole kasvuhoonegaaside õhku paiskamise mõttes kogu maailmas.

Kui emissiooni mahtu ette kujutada ohtlikuse mõttes punaseks värvitud „tordina“, siis jaotuvad need ebaumugavad tõkked jämedalt neljaks.⁸⁵ Ühe neljandiku annab põllumajandus ja metsandus. Põllumajanduse kallale minna ei saa, sest siis jääksime lihtsalt nälga. Selle veerandiga peame esialgu leppima.

Energiasektor annab ligi kolmveerandi 73,2% (2016) kasvahoonegaaside emissioonist. Selle kõige suuremad komponendid on energiakasutus tööstuses 24,2%, transpordis 16,2%, hoonetes 17,5%. Kõik muu lisab 15,3%.

Sealt ootamatu ja mõneti torkiv järeldus: rohepöörde ei ole populistlik suund tagasi looduse juurde. Rohepöörde ei ole rohkem metsa, puisniitu või taastatud rabasid. Hoopis energiasektor on kõige suurem tõke teel kliimanetraalsuse

⁸⁵ Vt graafilist materjali kirjutises Soomere T. 2021. Rohepöörde kui teaduse ja tehnoloogia arendamise küsimus. Postimees, 24.04.2021, 94(7408), Arvamus. Kultuur, 594, 2–3, arvamus.postimees.ee/7232195/tarmo-soomere-rohepoore-kui-teaduse-ja-tehnoloogia-arendamise-kusimus

poole ja seega ka rohepöörde suurim takistaja. Loogiline on nimelt see võtta terasema vaatluse alla.

See on probleem. Isegi globaalprobleem. Energia-küsimused puudutavad nimelt meid kõiki. Sest nüüdis-aegse ühiskonna funktsioneerimise eelduseks on perfektne energiavarustus.

Energiatarbimine maailmas kipub kasvama. Juba selle tõttu, et ka teised tahavad elada sama hästi kui meie. Veel olulisem on nüüdisühiskonna arhitektuur. Nimelt: mida suuremad on infoühiskonna nõuded sellele, et kvaliteetne energia oleks kogu aeg käepärast, seda suurem peab olema võimsusvaru. Seda suurem on surve elektrijaamadele, võrkudele ja keskkonnale. Infoühiskonna kiire areng võib seega rohepöörde kontekstis olla tõsine probleem. Kui vaadata, kui palju vajab energiat krüptovaluuta, siis isegi tupiktee. Kuigi mitte ilma väljapääsuta.

Tegelikult on olukord veel keerulisem. Neil, kellel on vastutus energiavarustuse eest, käib permanentne võitlus kolmepealise lohega – energeetikamaastiku keskse kolmikväljakutse, triangliga, nagu naljatas vahel Taavi Veskimägi.⁸⁶ Esiteks tuleb tagada varustuskindlus ja energiajulgeolek. Teisisõnu, kvaliteetne energia kogu aeg. Teiseks, seda tuleb teha nõnda, et energia tootmine oleks keskkonnahoidlik ja jätkusuutlik. Kolmandaks, et energia hind tuleb hoida selline, mida tarbijad suudavad maksta.

Mugavaid lahendusi sellistele küsimustele pole olemas. Lihtsalt uute tehnoloogiate pakkumine tuntud ülesannete lahendamiseks viib tavaliselt tootmisspiraali järgmisele keerule. Uus tehnoloogia on enamasti säästlikum ja odavam kui vana. Seetõttu võtab selle kasutusele rohkem inimesi. Tulemusena kasvab nii energiatarve, materjalide vajadus kui ka jääkide mass. Briti majandusteadlane William Stanley Jevons märkis 1865. aastal, et tõhusam söe kasutamine tõi endaga kaasa suurema nõudluse söe järele. Seda nähtust nimetatakse Jevonsi paradoksiks.

Kolmepealise lohe vari koos Jevonsi paradoksi hoia-tusega annab selge sõnumi: peame ümber mõtestama, kuidas nüüdisaegset ühiskonda energiaga varustada. Praegu toetub suur osa sellest fossiilkütuste kasutamisele, suurtootmisele ja võimsatele ülekandeliinidele. Uued lahendused võivad tähendada struktuurseid muudatusi kogu energiasektoris, tootmise kontseptsioonist tarbimise filosoofiani.

Teel rohepöörde poole on kaks põhimõttelist võimalust: 1) kasutame vähem energiat (sest kõige rohelisem on see energia, mida polegi toodetud-tarbitud) ja 2) oskame puhtamalt energiat toota. Teisisõnu, kaks sammast: arukas kasutamine ja tark tootmine.

Ühes suunas on Eesti jõuliselt minema hakanud. Selleks on olemasolevate hoonete kompleksne renoveerimine, nagu on soovitanud akadeemik Jarek Kurnitski. Oleme mitme aasta võrra Euroopast ees oma praktiliselt tööstuslike lahendustega. See on aga kaugelt rohkem kui lihtsalt soojustamine ja küttesüsteemi vahetus. Selles sisaldub ka kohalik energiatootmine, energia salvestamise võimalus ja hea ventilatsioon. Kui seda korralikult teha, siis väheneb energiavajadus lausa paar korda, leevendatakse tiputarbimist ja seega energia defitsiiti halbadel aegadel. Luuakse ka hea sisekliima ja surutakse maha õhu kaudu levivad viirushaigused. Nõnda on see tulus tee rohepöörde realiseerimise poole.

Teises suunas ei ole minek veel nii jõuline. Taastuvenergia evitamise ei ole Eestis tegelikult hästi. Juttu ja plaane on olnud palju. Taastuvenergeetika käivitamise tempo ei ole jõudnud järele sellele, kui palju fossiilkütustel tuginevaid allikaid suletakse. Eesti on kiiresti muutunud elektrit eksportivast maast importivaks maaks.

Selles kontekstis on peamine küsimus mitte kas, vaid kuidas suudame asendada fossiilkütusel põhineva energiavarustuse taastuvate energiaallikatega nii, et kolmikväljakutse ükski komponent ei kannata.⁸⁷

Blaise Pascal on kirjutanud, et järeldused, milleni inimene jõuab ise, veenavad teda tavaliselt rohkem kui need, mis tulevad pähe teistele. Seetõttu on taolise kogu ühiskonda puudutava pöörde puhul keskne väljakutse mitte niivõrd tehniline, kuivõrd sotsiaalne. Suurim mure sellel teel on inimeste suhtumine, nende ootused, lootused, hirmud ja unistused. Need on väga pika vinnaga ja kumulatiivse ehk üksteist võimendava iseloomuga. Usaldus tekib teatavasti aeglaselt, aga kaob kiiresti. Kui inimeste lootusi on paar korda petetud, on hirmus keerukas neid kolmanda ettevõtmise kasulikkuses veenda.

Praegune situatsioon energeetikas on suurtes piirides selline, et reguleeritavate võimsuste olemasolu teeb võimalikuks mittejuhitavate võimsuste turul olemise. See võib tulevikus muutuda. Tuulest ja päikesest tehtud energiat meil varsti arvatavasti jätkub ja jääb üle. Aga vaid mõnel tunnil päevast. Ka muul ajal vajame pinget. Mitte elus, vaid pistikus.

Üldisemalt: energiajulgeoleku ja varustuskindluse tagamiseks peame oskama toota ja ladustada sobivaid energiakandjaid. Nii näiteks on puuriit mõnus ja efektiivne energia ladustamise viis. Leiba ei küsi ja hooldajat ei vaja. Elektriga nii ei saa. Mis generaatorist tuleb, peab saama millisekunditega ära kasutatud. Lattu seda ei pane ja puuhalgusid sellest ei tee.

Meie kliima on selline, et talvel võivad äärmuslikud tuulevaiksused perioodid kesta kuni kolm nädalat. Need katavad sageli kogu Põhja-Euroopa. Seetõttu oleme

⁸⁶ Vt Hando Sutteri ja Taavi Veskimägi arutelu teaduste akadeemias väljaandes Eesti teaduste akadeemia sõnas ja pildis 2020. Tallinn, 50–71, www.akadeemia.ee/wp-content/uploads/2021/05/sonas_ja_pildis_2020_veebi-2.pdf

⁸⁷ 2021. aasta lõpul sai selgeks, et lootus, et turg ise kõike reguleerib, viis energia hinna tohutute kõikumisteni ja keskmise hinna mitmekordistumiseni.

silmitsi ülesandega selleks ajaks energiat salvestada. Jäme hinnang ütleb, et vajame salvestuskomplekse, mille mahutavus oleks 5–10% kogu aastas tarbitavast elektrihulgast. Mõneti leevendab seda ülesannet osalemine suurtes energiyavõrkudes. Koroonakriis näitas siiski, et rahvusvahelised sidemed on vahel haprad.

Veidi utreerides järeldub siit, et tuleviku energeetika mustriks on kolm võtmekomponenti. Esiteks, energia salvestamine. Teiseks, energia salvestamine. Kolmandaks, energia salvestamine. Elektri tootmise praeguste viiside suur süsinikuheide ja räige surve keskkonnale tuleb mitte oskamatuselt puhtamalt energiat toota, vaid sellest, et „võimekus“ fossiilkütust ladustada või lihtsalt lasta tal maa sees oodata on oluliselt suurem kui võimekus elektrit laos hoida.

Eestil on suur potentsiaal kujuneda tuleviku energeetika teerajajaks. Aga vaid siis, kui rakendame energiakandjaid, mida oskame ladustada ja millest elektri tootmist saame juhtida. Olgu siis gaasilised, vedelad või tahked kütused. Või kõrgelt alla voolav vesi. Selle ambitsiooni aluseks on meie maal juba loodud fundamentaalselt uus teadmine. Elcogeni vesinikukütuseelemendid on kuulsad kogu maailmas. Meil on tootmises maailma parimad superkondensaatorid (Skeleton). Need võimaldavad neutraliseerida ülikiiirelt muutuvaid lokaalseid koormusi ja selle kaudu optimeerida elektrivõrku.

Üks võimalus on akud. Akadeemik Enn Lusti tööühm on naatriumpõhiste akude loomise pioneere. Akude kaudu võib elektri „ladustamise“ maksumus väheneda kordades. Lisaks kaovad mitmed akude komponentide ja materjalide kättesaadavusest tingitud piirangud.

Mõned võimalused on kas ehitamisel või reklaamimisel. Hüdropumpjaamad suudavad reageerida kiiresti muutuvale energiavajadusele. Tuumajaam tagaks elektri ka külmadel ja vaiksetel öötundidel. Paindlikkust sellelt küll oodata ei saa.

Tuule- ja päikesepargid on Eesti tingimustes juba taskukohased lahendused elektri tootmiseks. Aga ainult siis, kui neid toetab salvestussüsteem.

Tuuleparkide loogiline roll praegu teadaolevas kontekstis on tööstuslikus mahus vesiniku tootmine. Vesiniku-energeetika osas puudub aga tegevusplaan ja tundub, et isegi visioon. Isegi kui see ei saa transpordikütuseks, nagu Elon Musk praegu arvab, on vesinik üks väheseid, kui mitte ainus energiakandja – mitte niivõrd kütus –, mis on ka suurtes kogustes kergesti tekitatav ja suure energiasisaldusega. Vesinik saaks olla ka ökoloogiliselt puhas, ladustatav, transporditav ning kiiresti kasutusele võetav.

Seetõttu tundub praegu, et süsinikuneutraalse energeetika tuumaks saab olema vesinikku või seda sisaldavaid aineid energiasalvestina rakendav energeetika. Sinnajuurde lai riigilist äärmisvõimalikke asju alates päikesepaneelidest ja soojussalvestitest katustel ning lõpetades väikeste tuumajaamadega.

Oluline paradigma muutus on selles, et väga tõenäoliselt ulatub energeetika tulevikus igauhe juurde. Mitte isegi aia taha lepikusse, vaid garaaži, õue keskele ja sissesõiduteele. Lihtsalt selle tõttu, et taastuvenergiaallikate energiatihedus võrreldes fossiilkütustega on päris väike. Ühes kilogrammis liikuv asjus või ühele ruutmeetrile langevas päikesekiirguses ei ole väga palju energiat. Neist elektri tootmise seadmed peavad vältimatult olema hajutatud. Seda dikteerivad füüsikaseadused. See tähendab ka vajadust ümber mõtestada elektrivõrkude olemus ja disain.

Nõnda kooruvad välja tuleviku energeetika visiooni kolm sammast. Esiteks, keskkonnasõbralik, tark ja hajutatud energiatootmine. Teiseks, sama tark, efektiivne ja hajutatud salvestamine. Selle üks komponent on kergesti ladustatavate ja efektiivselt toodetavate energiakandjate kasutuselevõtmine transpordis ja tööstuses. Kolmandaks, arukas tarbimine, mis on tipukoormuse vähendamiseks ajas hajutatud. Pluss energiatarbimise üldine vähendamine targema ehitamise ja kiire andmeside pakkumise kaudu. Sellisel energeetikas on suur šanss toetada meie energiasõltumatust, leevendada survet keskkonnale ja rahulikult loobuda saastavatest energiaallikatest.

Põhineb investeerimiskonverentsil „Teistmoodi Paldiski 2021. Rohepööre rohevaslas“ (25.08.2021 Pakri tuletorni all) peetud ettekandel.

Lõplikud lõppematud maavarad

Rutt Hints, Tallinna tehnikaülikooli geoloogia instituudi maavarade ja rakendusgeoloogia osakonna juhataja

Ressursside kasvav tarbimine on spetsialiste ja ühiskonda laiemalt pannud rääkima ühe või teise maavara lõppemisest lähitulevikus. Üks viis tuleviku prognoosimiseks on kasutada globaalseid maavaravarude ja tarbimise aegridasid.⁸⁸ Neid vaadates tuleb nentida, et koos tarbimise kasvuga on ajas pidevalt kasvanud ka maavaravarude maht. Seega ei leia kinnitust hüpotees, et saame täna ennustada maavaravarude lõppemist. Vastuolu tunnetuslike trendide ja faktide vahel tuleneb maavara definitsioonist. Maavara olemuse määrab nõudlus. See tõukab inimkonda maavarana kasutusele võtma üha kehvema kvaliteediga ressursse.

⁸⁸ Jowitt, S. M., Mudd, G. M., Thompson, J. F. H. 2020. Future availability of non-renewable metal resources and the influence of environmental, social, and governance conflicts on metal production. Communications Earth & Environment, 1, 13. doi.org/10.1038/s43247-020-0011-0.



Rutt Hints teaduspärastlõunal ettekannet esitamas.

Eelnevast lähtudes võiks ju väita, et tänased spekulatsioonid eesootavast toormenappusest maailmas on alusetud. Siiski ei ole see nii. Ajalugu näitab, et probleemiks on olnud tsüklilisus nii nõudluses kui ka uute varude turule tulekus. Et maavara kaevandamisele eelneva uuringu- ja arendusetapi pikkus on sageli üle 20 aasta, jääb pakkumine toormete nõudluse kiire kasvu tõttu maha. Piltlikult öeldes: rohepöördega eeldatavalt järsult kasvava metallide vajaduse rahuldamiseks oleks investeeringutega uute ressursside kasutuselevõtuks tulnud alustada paarkümmend aastat tagasi. Kes oskas toona ennustada rohepööret? Euroopa Liidus ja Eestis, mis veel liikmesriik polnud, pisteti 20 aastat tagasi rinda hoopis teiste probleemidega.

Prognoos, et majanduse rohepöördega kaasnevad lähiperspektiivis äärmiselt tõsised ressursside kättesaadavuse riskid, toetub mitmele argumendile. Esiteks, rohelised energiatehnoloogiad ja transpordi süsinikuheitme minimeerimiseks ehk dekarboniseerimiseks vajaminevad muudatused on oma olemuselt väga toormemahukad. Ka tuleb arvestada, et süsinikuneutraalsele majandusele ülemineku eesmärk on kõikidel suurriikidel ning selle planeeritud teostusperiood ainult 30 kuni 40 aastat. Samaaegne rohepööre maailma suurima majandusega riikides tähendaks mitmete kõrgtehnoloogiliste seadmete jaoks vajalike metallide nõudluse pretsedenditult kasvu. Näiteks liitiumi puhul ennustatakse kuni neljakümnekordset nõudluse kasvu

2040. aastaks. Metallimaardlate jaotus Maal on samas väga ebaühtlane. See kasvatab toormete kättesaadavuse geopoliitilisi riske. Kõigi nende muutujate koosmõjul on lähiajal globaalsed tarneahelate pudelikaelad ja sagedased toormeturu hinnašokid ootuspärased.

Millises positsioonis on täna Euroopa ja Eesti? Euroopas on mäetööstus marginaliseerunud tööstusharu, kahvatu vari eelmise sajandi alguse hiilgeaegadele, kui tegemist oli veel maailma suurima kaevandamispiirkonnaga. Siinne kõrgtehnoloogiline tööstus toetub täna suuresti sisseveetavatele toormetele. Selles kontekstis on tootmise jätkusuutlikkuse üheks lähituleviku võtmeteguriks tõenäoliselt kohaliku toorme kasutamine ja tarneahelate vitaliseerimine.

Eesti maapõu sisaldab ressursse, mis on kantud Euroopa Liidu kriitiliste toormete nimekirja. Sellisteks loetakse toormeid, mis on kriitilised Euroopa tööstusele ning mille import on seotud oluliste tarneriskidega. Nimetatud ressursside hulka kuuluvad fosfor ja haruldased muldmetallid karbifosforiidis ning vanaadium graptoliitargilliidis. Eesti fosforiidi puhul on tegemist madalakvaliteetse, kuid suuremahulise ressursiga. Meie fosforivarusid saab ajalooliste hinnangute põhjal lugeda Euroopa suurimateks. Fosfori kõrval on rohepöörde valguses fookusesse tõusnud ka nende ressursside haruldaste muldmetallide potentsiaal ning viimaste võimalik kaastootmine fosforiidi kaevandamisel. Haruldaste muldmetallide rühma kuulub

15 lantanoidide seeria siirdemetalli, millele lisanduvad ütrium ja skandium. Et tegemist on metallidega, mis on oma keemilistelt omadustelt paljusi sarnased, käsitletakse neid tihti koos. Majandusliku potentsiaali hindamiseks sellest siiski ei piisa, sest haruldaste muldmetallide rühm sisaldab väga erineva globaalse turuhinna ja nõudlusega toormeid. Kõige hinnalisemate hulka kuuluvad püsimagnetite tootmiseks kasutatavad metallid, nagu düsprosium, neodüüm ja praseodüüm. Nimelt püsimagnetitega seotud metallide osas on prognoositud ka kõige suuremat, kuni kümnekordset nõudluse kasvu järgnevatel kümnenditel. Kasvu eestvedajateks on rohetehnoloogiad elektri- autode ja tuulegeneraatoritega eesotsas.

Kas haruldaste muldmetallide tootmine Eesti karbifosforiidist oleks realistlik? Siinsed fosforiidid, mis on rohkem rikastunud nn keskmiste haruldaste muldmetallidega, sisaldavad suhteliselt soodsas vahekorras püsimagnetite tootmiseks vajalikke metalle. Nime alusel võiks ühtlasi eeldada, et tegemist on olemuslikult haruldaste toormetega. Tegelikuses ei ole nende metallide tootmine siiski piiratud leiukohtade vähesusega. Vastavaid maardlaid on teada kõikidel asustatud kontinentidel ning paljudes nendes on haruldaste muldmetallide sisaldus maagis kõrgem kui karbifosforiidis. Globaalset haruldaste muldmetallide turgu piirab esmajoonel nende väärindamise tehnoloogiline keerukus. Alates möödunud aastatuhande lõpust on Hiina olnud muldmetallide globaalse turu ainuvalitseja. Lisaks kaevandamisele paikneb Hiinas ligi 95% maailma haruldaste muldmetallide rikastamise võimsustest.

Eestis on haruldaste muldmetallide tootmise käivitamiseks oluline eelis. Sillamäel paikneb üks vähestest haruldaste muldmetallide rikastamistehastest väljaspool Hiinat. Praegu ettevõttele Neo Performance Materials kuuluva tehase juurde plaanitakse rajada püsimagnetite ümbertöötlemis- ja tootmisüksus. Kuna haruldased muldmetallid on loetud kõige suurema tarneriskiga kriitiliseks toormeks ning nende olulisus rohepöörde kontekstis ainult kasvab, ei ole üllatav, et ka mitmed Euroopa Liidu värsked initsiatiivid on sihiks seadnud Euroopa-siseste haruldaste muldmetallide tootmisahelate toetamise. Räägitakse võimalusest kehtestada tulevikus nõuded Euroopas toodetud tööstuskaupadele ja seadmetele, et need sisaldaksid kohalikest allikatest saadud toormeid.

Laiemas plaanis on nõudluse kasv avamas uksi mitte ainult primaartoomete väärindajatele, vaid ka ringmajandusepõhise toomesektori tekkeks Euroopas. Uudsete väärindamise ökosüsteemide arendamine on kahtlemata üks võimalus Eesti majandusele. Seda mitte pelgalt uute kaevanduste vaatest, vaid ka põlevkivitööstuse aheraine, e-jäätmete ja muu sekundaarse toorme ümbertöötamist silmas pidades. Mõistetavalt on uute tööstuste käivitamine seotud suurte väljakutsetega nii investeringute,

oskustööjõu, aga ka ühiskonna või kogukonna nõusoleku saamisel. Et viimaseta on uue tööstuse teke Eestis nagu ka mujal Euroopas ebareaalne, on ilmselge vajadus senisest sisukamaks ühiskonna kaasamiseks. Üha väärtuslikumaks muutub seejuures sotsiaalteadlaste roll antud valdkonnas kaasaraäkimisel. Naabermaa Soome, kes on oma arenguvisionides mineraaltoormetepõhise tööstuse, sh kõrge lisandväärtusega toodete tootmise sõnastanud kui riigi majanduse ühe alustala, on hea näide, kuhu riigi, ettevõtjate ja kogukondade piisava koosmeele olemasolul on võimalik liikuda.

Maailmas toimuvaid muutusi arvesse võttes vajame Eestis pikaajalist strateegilist vaadet siinsete maapõueressursside kasutusele ja väärindamisele ning sellega seotud uusi kestliku majandusarengu visioone.

TEADUSPÄRASTLÕUNA (XVIII) „TEADLASTE ÖÖ: SOOLAST JA BALTISAKSA TOIDUKULTUURIST“

21. septembril 2021 kutsus Eesti teaduste akadeemia gümnaasiumiõpilasi, tudengeid ja kõiki teisi huvilisi osa saama teadlaste öö festivali raames toimuvast XVIII teaduspärastlõunast. Kuna sel korral oli festivali peateema toit, oli see ka akadeemia ürituse fookuses.

Teaduspärastlõuna esimeses osas said huvilised vaadata dokumentaalfilmi „Ulatage soola“ („Pass the Salt“, CBC Docs, 2020). Filmis uurisid teadlased soola, mis on ajast aega inimkonna kultuuris, köögis ja viimasel ajal ka tervisekäitumises olulist rolli mänginud. Filmiseansile järgnes temaatiline vestlus toitumiseksperit Monika Jakobsoniga ja kardioloog Martin Sergiga. Räägiti soolatarbimisest, toitumisest ja tervisest ning vastati publiku küsimustele. Vestlust juhtis Tallinna ülikooli teaduskommunikatsiooni lektor ja teadusajakirjanik Arko Olesk, kes praegu nõustab Eesti Vabariigi presidenti.

Teises osas tutvustas teaduste akadeemia Underi ja Tuglase kirjanduskeskuse teadlane ja Tallinna ülikooli professor Ulrike Plath 19. sajandi lõpu baltisaksa toidukultuuri. Samuti tuli jutuks, kuidas Tallinna ülikoolis koos tudengitega rakenduslikult toiduajalugu uuritakse. Selle käigus toimub muu hulgas vanade retseptide (taas)interpretatsioon, endisaegsete tehnoloogiate testimine ning maitsete ja maitsestatamise ajaloo uurimine.

Suure panuse teaduspärastlõuna teise osa õnnestumisse andsid Tallinna ülikooli 3. kursuse ajalootudengid,



Foto: Aavo Kaine x3

Martin Serg, Monika Jakobson ja Arko Olesk filmijärgsel vestlusel.



Ulrike Plath.

kes valmistasid ürituse jaoks 19. sajandi lõpu kokaraamatute järgi baltisaksa suupisteid ja jooke ning serveerisid neid publikule. Suupistete mekkimise kõrvale said kohaletulnud huvilised kuulata tudengite lühiettekandeid, kus tutvustati lähemalt kõiki menüü toite.

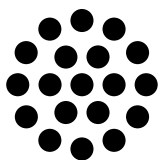


Baltisaksa toitude degusteerimine.

RAHVUSVAHELINE KOOSTÖÖ

RAHVUSVAHELISED ORGANISATSIOONID JA VÕRGUSTIKUD

Teadlased on sageli kui oma riigi suursaadikud akadeemilises maailmas. Neid ühendavate organisatsioonide kaudu käib tihe info- ja ideedevahetus, kiire kompetentsussuure ja heade tavade kujundamine. Eesti teaduste akadeemia esindab Eesti teadust ja teadlasi peamistes üleeuroopalistes ja ülemaailmsetes teadusorganisatsioonides. Vastavad liikmemaksud tasutakse riigieelarvest akadeemia jaoks eraldatud vahenditest.



International Science Council

Eesti teaduste akadeemia on 2018. aastal asutatud **rahvusvahelise teadusnõukoda** (International Science Council, ISC) asutajaliige.

ISC moodustati 1931. aastal asutatud klassikalistele loodusteadustele keskendunud samanimelise organisatsiooni ning 1952. aastal asutatud sotsiaal- ja humanitaarteaduste akadeemiaid ühendava sõsarorganisatsiooni rahvusvahelise sotsiaalteaduste nõukogu International Social Science Council (ISSC) ühinemisel.

Aastani 1998 kandis ISC nime International Council of Scientific Unions (ICSU). Eesti teaduste akadeemia on ICSU liige 1992. aastast. ICSU oli üks praeguseks üleilmsest hoogu kogunud säästliku (või säästva) arengu (*sustainable development*) programmi algatajaid. Säästva arengu 17 eesmärgi mõte on edendada meie elu nõnda, et me ei

ekspluateeriks liigselt loodusressursse, mis tagavad majanduse ja ühiskonna järjepidevust, ega hävitaks ökosüsteemi teenuseid, millele meie elukorraldus tugineb. Eestis vastutab selle eest 1996. aastal valitsuse juurde loodud säästva arengu komisjon (www.riigikantselei.ee/valitsuse-too-planeerimine-ja-korraldamine/valitsuse-too-toetamine/saastev-areng). Komisjon reorganiseeriti 2017. aastal. Eesti teaduste akadeemia osaleb jätkuvalt selle komisjoni töös.

Rahvusvahelise teadusnõukoda liikmeid on kaht tüüpi. Territoriaalse põhimõtte järgi haarab ISC igast riigist ühe loodusteaduste akadeemia või teadusnõukogu ning ühe sotsiaal- ja/või humanitaarteaduste akadeemia. Samuti võivad ISC liikmeteks olla ülemaailmsed juhtivad teadusseltsid, teadlaste regionaalsed ühendused ning riiklikud teadusagentuurid ja teadust toetavad või korraldavad sihtasutused, mille oluliseks töövaldkonnaks on teaduspõhise maailmavaate tutvustamine ja arendamine. ISC keskne eesmärk on teaduse ja ühiskonna üleilmsete võtmeprobleemide identifitseerimine ja käsitlemine koostöös kõigi maade ja erialade teadlastega (vt lähemalt www.council.science).

Rahvusvahelise teadusnõukoda oluliseks töövormiks on regionaalsed sektsioonid. Kui Euroopas on selline akadeemiate rühmitus (ISC Euroopa sektsioon) tegutsenud juba aastaid, siis samalaadsete loomine Lõuna-Ameerikas ja Kagu-Aasias on ISC uue presidendi Sir Peter Gluckmani üks programmilisi eesmärke. Sellised võrgustikud võimaldavad ühtlustada akadeemiate seisukohti, konsolideerida nende häält tervete regioonide vajadusteks ning võimestada väiksemate riikide akadeemiaid kiiresti reageerima ootamatult esile kerkivatele küsimustele.



Akadeemiate koostöökogu (Inter-Academy Panel, IAP) asutati 1993. aastal akadeemiate ülemaailmse võrgustikuna. Praegu kuulub sinna enam kui 130 rahvuslikku ja regionaalset akadeemiat. Selle organisatsiooni eesmärk on koostöös liikmesorganisatsioonidega nõustada laia avalikkust ja pakkuda tuge mitmesugustele otsustuskogudele globaalprobleemide teaduslikes aspektides (vt lähemalt www.interacademies.org).

Mitmed ISC ja IAP liikmesakadeemiad jagavad Eesti teaduste akadeemia seisukohta, et need organisatsioonid peaksid ühinema või palju tihedamat koostööd tegema.



Euroopa teaduste akadeemiate ühendus (European Federation of National Academies of Sciences and Humanities „All European Academies“, ALLEA) on asutatud 1994. aastal ning ühendab nii klassikalisi loodusteaduste akadeemiaid kui ka humanitaar- ja sotsiaalteaduste akadeemiaid. Eesti teaduste akadeemia on üks ALLEA asutaja-liikmeid. ALLEA eesmärk on akadeemiate kogemuste ja teabe vahetus teaduse tipptaseme ja kõrgete eetikastandardite saavutamiseks ning teadusstrateegia ja -poliitika küsimuste sõltumatu käsitlemine Euroopa tasandil. Akadeemik Jüri Engelbrecht juhtis ALLEA-t presidendina aastatel 2006–2011. Akadeemik Raivo Uibo on ALLEA alalise teaduseetika töögrupi (Permanent Working Group on Science and Ethics) liige (vt lähemalt www.allea.org).



Euroopa teaduste akadeemiate teadusnõukoja (European Academies' Science Advisory Council, EASAC, asutatud 2001) moodustavad Euroopa Liidu riikide teaduste akadeemiate määratud individuaallikmed. Eesti liitus selle organisatsiooniga 2004. aastal. Nõukoja keskne eesmärk on suunata akadeemiate ühendatud kompetentsus Euroopa

Liidu tipporganite ja -poliitikute nõustamiseks teaduslikku ekspertiisi vajavate otsuste tegemisel. Teisisõnu, EASAC täidab Euroopas iseseisva ja sõltumatu akadeemilise nõuandja rolli, ühendades Euroopa akadeemiate tipptasemel pädevuse ja kogemused.

Kolmes põhilises töösuunas (bioteadused, energia-probleemid, keskkond) on moodustatud ekspertide võrgustikud. Need käsitlevad ühiskondlikult olulisi küsimusi, analüüsivad silmapiirile kerkivaid probleeme ning prognoosivad arengusuundi ja kõrvalmõjusid. Oma liikmete kaudu on EASAC järjekindlalt dialoogis riiklike poliitikakujundajatega, püüdes kaasa aidata poliitiliste otsuste teadmispõhisele langetamisele Euroopas.

Eesti teaduste akadeemiat esindab EASAC-i nõukojas akadeemik Jaak Järv. Akadeemik Tarmo Soomere kuulub EASAC-i keskkonnakomisjoni ja akadeemik Enn Lust energeetikakomisjoni. Akadeemik Jarek Kurnitski esindas Eesti teaduste akadeemiat EASAC-i hoonete ehitamise ja haldamise süsinikuheite vähendamise töörühmas (Decarbonisation of Buildings⁸⁹), mille töö tulemused publitseeriti 2021. aasta juunis. Akadeemik Ülo Niinemets valiti töörühma „Jätkusuutliku, paindliku ja taastava põllumajanduse poole Euroopa Liidus“ eksperdikaks.



Rahvusvaheline akadeemiate liit (Union Académique Internationale, UAI) asutati juba enam kui sada aastat tagasi (1919). Liit ühendab humanitaar- ja sotsiaalteadustega tegelevaid akadeemiaid kogu maailmas, et arendada ühisuuringuid (sh ühisprojekte) ja aidata kaasa uurimistulemuste laiemale levikule. Eesti teaduste akadeemia astus UAI liikmeks 1998. aastal. Eestit esindab selles organisatsioonis akadeemik Jaan Undusk (vt lähemalt www.uai-iaa.org).

Enam kui kümme aastat (2000–2011) osales akadeemia 1974. aastal asutatud Euroopa teadusfondi (European Science Foundation, ESF) töös. ESF-i juures tegutsenud üleeuroopalised teaduspoliitikakogud, nagu Euroopa teadusfondi merekomitee (European Marine Board) ja Euroopa polaarnõukogu (European Polar Board), reorganiseeriti ESF-i ümberkujundamise käigus samanimelisteks iseseisvateks juriidilisteks isikuteks. Akadeemia jätkab

89 Vt lähemalt www.easac.eu/publications/details/ice-publishing

Euroopa Komisjoni nõustamist nende institutsioonide kaudu, töösse panustavad jätkuvalt akadeemia mereteaduste komisjon ja polaaruuringute komisjon.

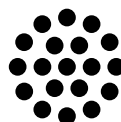


Euroopa riikide peateadurite foorumi (European Science Advisors Forum, ESAF) loomise algatas 2014. aastal professor Anne Glover, kes sel ajal oli Euroopa Komisjoni presidendi Manuel Barroso teadusnõunik. ESAF-i eesmärk on võimaldada Euroopa riikide teadusnõustajatel vahetada

ideid ja infot kogu Euroopas olulistes küsimustes, enne kui nad annavad nõu oma valitsustele või Euroopa Komisjonile, vahetada kogemusi ja edendada teaduspõhist poliitiliste otsuste langetamise kultuuri Euroopa Liidus.

Euroopa riikide peateadurite foorum on mitteformaalne isikutel põhinev võrgustik, mis koondab eksperte ja teadlasi, kellel on riigi tasemel mandaat ja vastutus teadusnõu anda või selle andmist korraldada. Foorumi kutsus kokku Euroopa Komisjoni teadusnõustamise üksus. Suure osa selle foorumi liikmetest moodustavad riikide peateadurid ning teaduste akadeemiate ja teadusagentuuride juhid. Sinna kuuluvad ka mõned riigistruktuuride esindajad või ülikooli professorid, kellele riik vastava mandaadi on andnud. Alates 1. juulist 2020 on foorumi eesistuja Eesti teaduste akadeemia president Tarmo Soomere (vt lähemalt www.esaforum.eu).

Eesti teaduste akadeemia korraldab Euroopa teaduste akadeemiate ühistegevust



**International
Science Council**

2021 aasta novembris anti Eestile üle rahvusvahelise teadusnõukoja ISC • Euroopa sektsiooni eesistuja ülesanded aastaiks 2022–2024. Kaksteist aastat tagasi loodud ühendusse kuulub 52 ISC Euroopas paiknevat liiget. Esimesed viis aastat (2011–2015) juhtis võrgustiku tööd Soome teaduste akadeemiate nõukogu. Järgmised kuus aastat (2016–2021) oli eestvedaja Šveitsi teaduste akadeemia.

Eesti valimine selle akadeemiate rühmituse eesistujaks on suur tunnustus meie teaduse, teaduskorralduse ja -nõustamise kvaliteedile ning nähtavusele kogu kontinendil. Töö sellel positsioonil annab unikaalse võimaluse suurendada Eesti kaalukust rahvusvahelisel areenil ja süstida rohkem tarkust Euroopa poliitikakujundamisse.

Eesistumine annab võimaluse saada varajast teavet Eestit potentsiaalselt mõjutavatest võimalustest, ohtudest ja riskidest läbi akadeemilise kvaliteedikontrolli filtri, samuti teavitada Eesti poliitikakujundajaid, et ennetada võimalikke probleeme juba enne nende ilmnemist. Eesistuja roll on hea võimalus hoida päevakorras Eestile ja teistele väiksematele partneritele olulisi teemasid ja edastada vajalikke sõnumeid sõsarakadeemiate kaudu. Lisaks annab eesistuja-positsioon võimaluse vahendada infot Eesti teadlastest ja nende igapäevasest tööst.

Eesistumine kestab kolm aastat ehk 2022–2024. Tegevust on loogilise jätkuga akadeemia liikmete panusele Euroopa kui terviku teaduse ökosüsteemi arendamisse. Eesistuja rollis on president Tarmo Soomere. Sekretariaadi juhataja kohuseid täidab dr Erle Rikmann.

Euroopa ISC sekretariaat Eestis hakkab tööle tihedas kontaktis välisministeeriumiga. Sekretariaadi peamised ülesanded on koordineerida Euroopa ISC ettevõtmisi ja üritusi, identifitseerida täpsemat analüüsi vajavad teemad ja ülesanded teaduste akadeemiate töömait ja korraldada nende analüüs, organiseerida infovahetust ISC sekretariaadi ja kohalike kontaktorganisatsioonide vahel, tagada Euroopa teadlaste prioriteetide esindatus ISC strateegilises planeerimises ning edendada Euroopa teadlaste osalemist ISC globaalse ulatusega ettevõtmistes ja programmides.

Juunis toimunud Euroopa ISC aastakoosolekul valiti nõukotta teiseks ametiajaks järgmiseks kolmeks aastaks Soome teaduse ja kunstide akadeemia president professor Anna Mauranen ja Londoni kuningliku seltsi nõukogu liige professor Geoffrey Boulton. Esmakordselt osutusid nõukotta valituks Leedu teaduste akadeemia president professor Jūras Banys, Hollandi kuningliku teaduste ja kunstide akadeemia liige professor Giseline Kuipers ja Itaalia teadusagentuuri teadusdirektor professor Mario Malinconico.

ISC on seadnud lähiaastate strateegilisteks eesmärkideks piirideülese toimiva teadustöö edendamise globaalsete väljakutsete võtmevaldkondades, tõendus- põhise arusaama ja otsustusprotsessi ulatuse ja osakaalu suurendamise avaliku poliitika kõigil tasanditel, sh diskursuste ja tegevuste tasemel, teadustegevuse ökosüsteemide pideva ja ühtlase arengu toetamise kõigis maailmajagudes ning akadeemilise vabaduse kaitse ja vastutustundliku teaduse põhimõtete eest seismise.

AKADEEMIADE JUHTIDE ARUTELUD

2021 aastal külastasid Eesti teaduste akadeemiat kolme partnerakadeemia presidendid, lisaks toimus pärast Balti vaimse koostöö konverentsi viie Läänemere regiooni akadeemia juhtide kohtumine.

9.–12. augustil külastas Eesti teaduste akadeemiat Hamburgi teaduste ja humanitaarteaduste akadeemia president Edwin Kreuzer koos abikaasaga. 11. augustil külastati koos president Tarmo Soomere, akadeemik Jüri Engelbrechti ning akadeemia koostöö juhi Ülle Rauaga Arvo Pärdi keskust. Pärast ringkäiku ja filmi „Muusikajanu“ vaatamist kohtuti helilooja ja akadeemiku Arvo Pärdiga.

Sama päeva õhtul andis Tarmo Soomere Edwin Kreuzerile üle Balti teaduste akadeemiate aumedali teaduskoostöö edendamise eest Baltimaade teaduste akadeemiate ning Hamburgi teaduste ja humanitaarteaduste akadeemia vahel.

Berliini-Brandenburgi teaduste ja humanitaarteaduste akadeemia president, professor Christoph Marksches külastas Eestit 26.–30. septembril. Kohtumisel akadeemias 27. septembril lepidi kokku, et uuendatakse kahepoolse teaduskoostöö lepingut ning arutati koos akadeemik Jüri Engelbrechti akadeemiate koostöövõimalusi tulevikus.



Tarmo Soomere ja Edwin Kreuzer.



Foto: Priti Rohlmeis

President Christoph Marksches Eesti teaduste akadeemia maja arhitekti Martin Gropiuse portreega 27. septembril 2021.

Tallinna ülikooli akadeemilise raamatukogu Baltika ja haruldaste raamatute osakonnas kohtus professor Marksches Eesti teaduste akadeemia Underi ja Tuglase kirjanduskeskuse direktori akadeemik Jaan Unduski, Eesti muusika- ja teatriakadeemia professori Kristel Pappeli ja raamatukogu esindajatega.

30. septembril osales professor Marksches Wilhelm Ostwaldi Nobeli medali koopia väljapaneku avamisel Tartu ülikooli kunstimuseumis. Medali koopia tellimine Berliini riigimuseumist sai teoks Eesti teaduste akadeemia asepresidendi akadeemik Arvi Freibergi ettepanekul akadeemiatevahelise koostöö raames.

Professor Markschesi loeng „Teaduspoliitika Saksamaal – mida võime õppida Eesti teoloog Adolf von Harnackilt?“ 30. septembril Tartu ülikooli aulas oli pühendatud Eestis kasvanud ja hariduse saanud maailmakuulsa baltisaksa kirikuloolase Adolf von Harnacki 170. sünniaastapäevale.

Tšehhi teaduste akadeemia president, professor Eva Zažimalová külastas Eesti teaduste akadeemiat 1. novembril Tšehhi parlamendi delegatsiooni Eesti-visitide raames. Kohtumine president Tarmo Soomere, akadeemik Maarja Kruusmaa ja välissuhete nõuniku akadeemik Jüri Engelbrechti oli pühendatud Eesti teaduste akadeemia ja Tšehhi teaduste akadeemia teaduskoostöö lepingu 25. aastapäevale. Koostööleping eesmärgiga toetada Eesti ja Tšehhi teadlaste koostööd kirjutati alla 10. mail 1996.

Foto: Krista Tamm



Foto: Ülle Raud

President Tarmo Soomere, akadeemik Maarja Kruusmaa, president Eva Zažímalová, akadeemik Jüri Engelbrecht Eesti teaduste akadeemias 1. novembril 2021.

Kõigi kolme presidendi visiidi puhul olid kõne all akadeemiatevahelise koostöö edasise tugevdamise võimalused Läänemere regioonis ja noorte teadlaste toetamine. Üks võimalus selleks on teadlasvahetuse programm akadeemia ja tema välispartnerite koostöölepingute raames. Selles võivad osaleda kõik Eesti teadlased. Summad ei ole küll suured, aga vahel on ka piskust kasu. Teaduste akadeemia eelarvest rahastatakse külalisteadlaste vastuvõtukulusid Eestis. Meie teadlaste kulud välismaal kannavad akadeemia partnerid sihtriikides. Programmi tööd suunab teaduste akadeemia välisvahetuse fondi nõukogu, mille esimees on akadeemik Jüri Engelbrecht.

Kroonviiruse leviku tõkestamiseks kehtestatud reisi- piirangute tõttu oli teadusvisiitide toimumine 2021. aastal mõnevõrra piiratud. Sellest lähtuvalt otsustati pikendada Eesti-Ungari teaduskoostööprojekte aastateks 2019–2021 kuni 30.06.2022 ja Eesti-Poola teaduskoostööprojekte aastateks 2019–2021 kuni 31.12.2023. Õnneks ei takistanud reisipiirangud akadeemiatel tegemast koostööplane tulevikuks. Eesti-Ungari teaduskoostööprojektide taotlusvooru esitati seitse taotlust, toetada otsustati neist viit. Eesti-Bulgaaria teaduskoostööprojektide taotlusvooru aastateks 2022–2023 esitati viis taotlust. Toetada otsustati kõiki esitatud taotlusi.

Läänemere regiooni viie teaduste akadeemia presidentide kohtumine

Balti vaimse koostöö konverentsi tuules pidasid 29. juunil 2021 põhjalikult aru viie teaduste akadeemia presidendid Läänemere ümbruse maadest. Leedu, Eesti ja Läti teaduste akadeemiate juhtidega (presidendid Jūras Banys ja Tarmo Soomere ning asepresident Ojārs Spārītis) liitusid virtuaalselt Hamburgi teaduste ja humanitaarteaduste akadeemia president Edwin Kreuzer ja Soome teaduse ja kirjanduse akadeemia president Anna Mauranen.

Jutuks võeti mitmed kõigi akadeemiate jaoks olulised küsimused, ennekõike see, millised on ja milliseks võivad kujuneda teaduste akadeemiate ülesanded nüüdisajal ning kuidas akadeemiad seda rolli nii oma riigis kui ka rahvusvahelisel areenil saaksid tulemuslikult täita. Ilmselgelt

on järjest kasvav tähendus piirideülesel ja regionaalsel koostööl. Need aspektid tuleb seega adekvaatselt sisustada.

Kõigi jaoks äärmiselt aktuaalne teema on akadeemiate nõuandev roll nii pandeemia tingimustes kui ka igapäevaselt. Soome on just valmis saanud uue, riigi kui terviku funktsioneerimist toetava teadusnõustamise kontseptsiooni. Selles on võtmeroll teaduste akadeemial. Tõdeti, et osalemine teadusnõustamises on prioriteet ka kõigi akadeemiate vaates.

Euroopa akadeemiate teadusnõustamise süsteemis on toimunud oluline muutus. Akadeemiate teadusnõukoja (European Academies' Science Advisory Council, EASAC) asemel on üleeuroopalisse akadeemiate konsortsiumite liitu SAPEA (Science Advice for Policy by European Academies) kutsutud Euroopa noorte teaduste akadeemiate võrk (Young Academies Science Advice Structure, YASAS). Selle kaudu jõuab otsustajate lauale konsolideerituna tuleviku jaoks äärmiselt oluline veel etableerumata

noorteadlaste hää. Noorteakadeemiate osalemist nii teadusnõustamise süsteemis kui ka teadlasvahetuses laiemalt tuleb kindlasti toetada ja soodustada. Seda saab teha olemasoleva akadeemiatevahelise koostöö raames. Lisaks oleks hea algatada koostööprojekt nt Euroopa Liiduga Balti regiooni noorte teadlaste mobiilsuse intensiivistamiseks. Täna on Eesti noorte teaduste akadeemia Eesti teaduste akadeemiaga assotsieerunud, mis muudab nende toetamise oluliselt lihtsamaks.

Rahvusvaheline koostöö on kõigi akadeemiate üks prioriteete. Testiti mitmeid ideid, kuidas saaks Läänemere ümber paiknevate riikide (Eesti, Läti, Leedu, Soome, Rootsi, Norra, Taani, Saksamaa, Poola) teaduste akadeemiate koostööd tihedamaks ja efektiivsemaks muuta. Muidugi on võimalik pikemas perspektiivis luua kõigi nende riikide akadeemiaid ühendav võrgustik. Märksa olulisem on sisuline koostöö käima saada. Alustuseks võiks akadeemiate juhid vähemalt kord aastas võtta aega virtuaalseks kokkusaamiseks.

Arutati võimalusi Baltimaade teadusakadeemiate koostöö edendamiseks rahvusvaheliste grandiskeemide („Euroopa horisont“, teadusuuringute ühiskeskus (Joint Research Centre, JRC jms)) raames. Järjest olulisem roll selles koostöös on ühistel uuringutel sotsiaal- ja humanitaar-

teaduste valdkonnas. Presidendid pidasid oluliseks vastava seisukoha formuleerimist ja ühise deklaratsiooni vastuvõtmist. See mõte realiseeriti Riias 17. septembril alla kirjutatud ühisdeklaratsiooni näol.

Piirkondliku koostöö otsene jätk üleeuroopalisele ja globaalsele areenile on akadeemiate koostöö rahvusvaheliste organisatsioonide (ALLEA, EASAC, SAPEA, ISC, IAP, UAI jt; vt lähemalt jaotust lk 82–84) kaudu. Euroopa akadeemiate teadusnõukoda EASAC, mis on mitmeid aastaid töötanud Saksamaa teaduste akadeemia Leopoldina juures, hakkab tulevikus paiknema arvatavasti mõne teise akadeemia juures.

Leiti, et 1999. aastal loodud Baltimaade teadusakadeemiate medali statuut vajab uuendamist. Sellega seoses on mõttekas luua Baltimaade teadusakadeemiate aumedal. Täna on statuut uuendatud. Uue aumedali esimene laurea on Hamburgi teaduste ja humanitaarteaduste akadeemia president professor Edwin Kreuzer, keda tunnustati teenete eest Läänemere ümbruse riikide akadeemiate koostöö edendamisel.

Tundub, et koos veedetud tunde peeti heaks investeeringuks, sest otsustati üksmeelselt, et edaspidi korraldatakse Balti riikide akadeemiate juhtide kohtumisi vähemalt kaks-kolm korda aastas.

AKADEEMIA RIIKIDE JA KONTINENTIDE NÕUSTAMISE KEERUKAL TÖÖPÕLLUL

Tarmo Soomere, Euroopa riikide peateadurite foorumi eesistuja rollis

ligi kaks aastat tagasi, südasuve algul, paar päeva pärast 2020. aasta jaanipäeva anti Eesti teaduste akadeemiale üle Euroopa riikide peateadurite foorumi (European Science Advisors Forum, ESAF) eesistuja kohused. Üleandmine käis virtuaalselt, aga kohustused tulid täiesti realselt.

See mitteformaalne võrgustik koondab eksperte ja teadlasi, igast riigist või regioonist üks, kelle vastutusel on riigi tasemel teadusnõu anda või selle andmist korraldada. Teadusnõustamise idee on lihtne: korjata vajalik info teadusmaastikult kokku ja sõnastada sobivas formaadis nii, et see saaks olla üks otsustamise komponent riigi tasemel. Selle realiseerimiseks on palju võimalusi.

Teadusnõustamine on süsteemselt üles ehitatud anglosaksi maades, nagu Ühendkuningriik, Kanada ja Austraalia. Euroopa riikides on teadusnõustamine korraldatud väga erinevalt. Iirimaa on riikliku teadusagentuuri juht ka riigi peateadur, Saksamaa tugineb oma teaduste akadeemiale Leopoldinale, Slovakkia on määranud valitsuse eriesindaja teaduse valdkonnas, Eesti on välja ehitanud ministeeriumide

teadusnõunike süsteemi. Selleski pole midagi imelikku. Sageli peegeldavad olemasolevad süsteemid oskusi ja tugevusi, mis olid olulised minevikus. Tulevikus võime vajada hoopis teistsugust pädevust ja kanaleid. Kuna me ei tea kuigi täpselt, milline on tulevik, on teadusnõustamise varieeruvus riigiti ja regiooniti pigem Euroopa rikkuse üks komponente. Oluline on ju mitte süsteemi ilu, vaid võimekus tarkus õigel ajal kasutusele võtta – ikka enne, kui õnnetus hüüab. Seda rolli täidavad nii Eestis kui ka paljudes teistes riikides loodud COVID-19 tõrje teadusnõukogad.

Eeltöö retseptide koostamiseks

Ekspertide meelest oli veel paar aastat tagasi Euroopa riikide teadusnõustamise maastik kui üks suur Segasumma suvila. Vahel ongi mõneks eriliseks otstarbeks kokku kutsutud teadlaste ja spetsialistide kogad isegi edukamad kui mõne teise riigi professionaalne nõustamissüsteem. Küll aga ei tohiks juhtuda, et eri valdkondade esindajad tekitavad kokku lausalise kakofoonia.

Kuna mitmetes riikides on teadusnõustamise kogemus üsna õhuke, siis on vastava vilumuse kiire levik üsna oluline. Kakofooniat oleks hea vältida ka eri riikides antavate soovitude kontekstis. Seetõttu on Euroopa Komisjonis juba mõnda aega idanemas mõte proovida kaasa aidata üleeuroopalise teadusnõustamise ökosüsteemi loomisele, kuhu iga riik ja tasand mõistlikul moel sobituks.

Nikolai Baturin on kirjutanud: „Kui tahad teada, kuhu edasi minna, pead teadma, kus sa oled.“ Euroopa Komisjoni teadusuuringute ühiskeskuse (Joint Research Centre, JRC) eestvedamisel korraldati aastatel 2020–2022 kümnekonnas Euroopa Liidu riigis teadusnõustamise süsteemi süstemaatiline analüüs. Akadeemia ja ESAF olid loomulikult peamised partnerid Eesti süsteemi vaatlusele keskendunud veebiseminari organiseerimisel 9. märtsil 2021.

Professionaalide toel katsusime saada enam-vähem täieliku pildi teadusnõustamise eri vormidest ja formaatidest, määratleda sinna haaratud ekspertide ja ametnike rollid, näha kogu süsteemi tugevaid külgi, mida saaks teistelegi esitleda, otsida üles kitsaskohad, mida peaks kohendama, ning mõelda selle üle, kuidas meil toimiv struktuur sobitub teiste riikide valikutega. Muu seas ka vaadata, mis rolli mängivad eri institutsioonid ja kuidas suhestuvad selles kontekstis ülikoolide ja teadusasutuste, riigiasutuste ja poliitikutega.

Sissejuhatuse teemasse tegi JRC osakonnajuhataja David Mair. Arvamustevahetust vedas Euroopa Komisjoni teadusnõustamise üksuse juhataja Renzo Tomellini. Mõttevahetuse alustuseks lahkas äsja peaministri ameti maha pannud Jüri Ratas teadusnõustamise vajadust ja võimalusi tipp-poliitika vaatevinklist. COVID-19 tõrje teadusnõukoja liige akadeemik Krista Fischer peegeldas sama aspekti teadlase ja teadusnõustaja seisukohalt. Tarmo Soomere kohus oli esitleda Eesti teadusnõustamise süsteemi peamiseid jooni. Pika kogemusega ekspert selles vallas, Iirimaa peateadur Mark Ferguson võrdles Eesti ja Iirimaa süsteemide toimimist.

Järgnenud diskussioonis võeti Eesti süsteem pulkadeni lahti ja katsuti leida elegantseid lahendusi, mis töötaksid veel paremini. Külalistele jättis sügava mulje meil üles ehitatud ministeeriumide teadusnõunike süsteem. Praeguseks on üsna mitu riiki, sh meie mõistes vägagi edukas Belgia, uurinud, kuidas saaks seda skeemi oma riigis rakendada.

Sektoripõhise nõustamise õppetunnid

Nüüdisaegse riigi vajadused hea nõu järele on eri sektorites ja valdkondades väga erinevad. Nii on mitmed riigid loonud valdkondlikud spetsialiseeritud nõustamismehhanismid. Sellised süsteemid on mitmes Euroopa riigis korralikult välja arendatud toidujulgeoleku tagamiseks. Nende üks käilakujusid on Taani riiklik toidu ja põllumajanduse uurimiskeskus (Danish Centre for Food and Agriculture, DCA), mis haldab riigi suurimat nõustamissüsteemi ja nõustab valitsust ka kliima valdkonnas.

ESAF-i ja DCA koostöös 16.–17. märtsil 2021 korraldatud veebiseminar keskendus teadusnõustamise peamistele printsiipidele, mis kohalduvad valdkonnast sõltumata. Tarmo Soomere raamistas kogu ürituse sissejuhatavate sõnadega, ESAF-i senise töö kirjeldusega ja teisel päeval kokkuvõttega diskussiooni peajoonest, unustamata rõhutada Saksamaa teaduste akadeemia Leopoldina presidendi Gerald Haugi sõnu, et teadusnõustajad peavad oma muude ülesannete vahel kasvatama ka oma partnerpoliitikute kuulumisvõimekust.

DCA peadirektor Niels Halberg selgitas, et teadusnõustamine on vaid üks komponent poliitiliste otsuste tegemisel ning et teadlased ja nõustajad peavad kindlasti vältima kiusatust oma seisukohti poliitikutele peale suruda. Meie asi on nõu anda, poliitikute asi see ära kuulata ja otsustamisel kasutada. Neid rolle ei tohi segi ajada. Et poliitikutele rohkem otsustusvabadust jätta, on Taanis kokku lepitud, et poliitikutele antud nõu avalikustamisega oodatakse 30 päeva.

Teaduskommunikatsiooni professor David Budtz Pedersen rõõmustas kuulajaid teatega, et teadusmaastikule on saabumas teadusnõustamist käsitlev teadus. See ei ütle, kas eri riikides või valdkondades käiv nõustamine peegeldab fragmenteerumist või elurikkust. Küll aga peab teadusnõustamine järgima kolme kesket põhimõtet: sõltumatus, läbipaistvus või avalikkus ja oma vastutuse tajumine, ja veel viit olulist aspekti: kohustus anda aru ühiskonnale ja kolleegidele, tuginemine mitmete erialade teadmistele, õigeaegsus, teaduslik täpsus ja suutlikkus eristada nõustamist otsustusprotsessi sekkumisest.

Belgia on üks neist riikidest, kus pole veel riigi tasemel teadusnõustamist formaalselt käivitatud. Selle valla oluline tegija, üks Belgia teadusfondidest, Flandria teadusagentuur (Research Foundation Flanders, Fonds Wetenschappelijk Onderzoek – Vlaanderen, FWO) on võtnud selle teema vedada koos Belgia kuningliku teaduste akadeemiaga. Teine, nn Pikksilma seminar (Second Binoculars Symposium „Scientific forecast councils for government policy“), keskendus naabermaade teadusnõustamise süsteemi kogemustele. Tarmo Soomere tutvustas seal ESAF-i töö põhimõtteid ja koostööst viie aasta jooksul välja koorunud tähendusrikkaid aspekte. Keskne sõnum oli, et konsolideeritud informatsiooni edastamine teadlastelt ja ekspertidelt poliitikakujundajatele, aga ka sõnastus ja formaadi valik peabki olema eraldi timmitud eri valdkondade ja otsustustasemete vajaduseks. Sama loomulik on, et eri maad ehitavad oma nõustamissüsteemi üles erinevalt, sest see peab perfektselt sobituma iga maa valitsemissüsteemi eripäraga.

Akadeemiate konsortsiumid koguvad tarkuse kokku
Euroopa Komisjoni nõustab nn teadusnõustamise mehhanism (Scientific Advice Mechanism, SAM). Soovitused paneb lõplikult paberile selle juures töötav seitsmest

tippteadlastest koosnev peateadurite kogu, kuhu kuulub ka akadeemik Maarja Kruusmaa. SAM-i osa on ka akadeemiate konsortsium (Science Advice for Policy by European Academies, SAPEA), mille ülesanne on projektipõhiselt kokku panna soovitude alusmaterjal. Konsortsiumisse kuulub neli teaduste akadeemiate ühendust (ALLEA, EASAC (vt lk 82–84), Euroopa meditsiiniakadeemiate föderatsioon (FEAM) ja inseneriteaduste akadeemiate liit EuroCASE) ja üle kogu Euroopa teadlasi ühendav Academia Europaea. Eesti teaduste akadeemia on seal esindatud nii kuue liikmega Academia Europaeas kui ka kahes akadeemiate ühenduses ALLEA-s ja EASAC-is. Konsortsiumiga on ühinema kutsutud noorte akadeemiate ühendus (Young Academies Science Advice Structure, YASAS). SAM teeb tihedat koostööd mitmes riigis paikneva Euroopa Komisjoni teadusuuringute ühiskeskusega JRC, kus töötajaid on pea sama palju kui Eestis teadlasi kokku.

See, et meie akadeemia hea sõber, ALLEA president Antonio Loprieno võttis 15. juunil 2021 rotatsiooni korras üle SAPEA eesistuja koha, oli kui saatuse sõrm, mis suunas arutlema, mida ja kuidas saaksid ESAF ja SAPEA koos teha. Kuna reisimine oli endiselt keerukas, tuli leppida veebipõhise aruteluga 17. juunil 2021. Kuigi tol ajal tuli olla (COVID-19-)negatiivne, võtsime vaatluse alla vaid positiivse, küsides, millised on eri riikide teadusnõustamise süsteemide tugevad küljed. Nõrku pole ju mõtet esitleda ja kui teiste tugevad küljed on teada, küll neist nõrkadest siis lahti saab. Järgides ülal mainitud põhimõtet: pole olemas kõigile sobivat lahendust ja süsteemide erinevus on tegelikult meie rikkus. Pessimist võib sellist varieeruvust sildistada fragmenteerumiseks, aga kui räägime üleeuroopalisest teadusnõustamise ökosüsteemist, siis on elurikkus selle lahutamatu osa ja tugevuse alus.

Pärast selleks ajaks SAM-i üksuse juhi rolli asunud Jacques Verraes' ja Euroopa Komisjoni peateadurite Nicole Groberti ja Nebojša Nakićenovići tervitusi mõtiskles Antonio Loprieno selle üle, kuidas teadlastest saab kasvada teadusnõustaja. Walesi peateadur Peter Halligan jätkas ülevaatega anglosaksi süsteemi tugevustest ja Enric Banda pakkus sissevaate Hispaania süsteemi, mis toimib samamoodi meie teadus- ja arendusnõukoguga. Niels Halberg esitles Taani riigi nõustamist toidu ja põllumajanduse valdkonnas. Kristian Krieger tegi lühikese ülevaate JRCi poolt selleks ajaks analüüsitud teadusnõustamise versioonidest eri riikides.

Kõlama jäi vajadus liidestada see töö, mida tehakse Euroopa Liidu tasemel, nende vajaduste ja saavutustega, mis on realiseeritud üksikutes riikides. Selles kontekstis tundus ESAF-i ja SAPEA koostöö loogilise sammuna tasakaalustatud ja säilenõtkte teadusnõustamise ökosüsteemi poole. Antonio Loprieno kasutas veidi luuleliselt isegi teadusnõustamise üksikute komponentide kontiinuumi mõistet.

Sõnumid Euroopa Komisjoni tipptasemele

Euroopa Komisjoni teadust korraldavate üksuste iga-aastane tipp-sündmus on teaduse ja innovatsiooni päevad. Teadusnõustamise arenguid, vajadusi ja tuleviku perspektiive käsitleti jaanipäeval, 24. juunil toimunud miniseminaril „Teadusnõustamise uus nägu pärast kroonviiruse pandeemiat. Ehitades tugevamat ja sidusamat ökosüsteemi Euroopas“ („Re-imagining science advice to policy after COVID-19. How to build a stronger, better-connected ecosystem in Europe“).

Studios kogunenud hea seltskonna moodustasid teadus- ja arendustegevuse peadirektoraadi DG-RTD asepeadirektor Patrick Child ja liikmesriikides tehtavatele reformidele tuge pakkuva peadirektoraadi DG REFORM direktor Natalie Berger. Arvutiekraani kaudu löid kaasa Euroopa Komisjoni teadusnõustamise mehhanismi peateadurite rühma esimees Nicole Grobert ja ESAF-i endine tegevsekretär, Hollandi teadus- ja arendusnõukogu (Netherlands Scientific Council for Government Policy, WRR) teadur Anne-Greet Keizer. Teisisõnu, kogu Euroopa Liidu teadusnõustamise tippkiskjad.

ESAF-it esindaval eesistujal Tarmo Soomerel oli nende nelja vahel justkui viienda ratta rollis algul üsna kõhe olla. Pole ju päris igapäevane diskuteerida sellel tasemel. Kõhedus kadus kohe, kui tuli jutuks, mida ESAF tänu oma mitteformaalsetele ja suuresti isiklikel kontaktidel tuginevatele töövormidele on osanud teada saada. Mõistame nüüd, et kindlasti on tarvis tagada nõuandjatele kindel mandaat. Teisisõnu, et nõustamine mõistlikul moel toimiks, on tarvis teatavat minimaalset seadusandlikku tuge. Et pole üldse selge, kas valitsusele antud nõu peab kohe kuulutama kõigile. Viidates Taani kogemusele: pigem mitte. Eestis kontekstis samuti mitte, kuna lausa põhiseadus ütleb, et valitsuse istungid on kinnised. Ja kindlasti mitte seda nõu, mida valitsus pole saanud mistahes põhjusel kuulda võtta. Valitsuse kahvlisse panemine või survestamine ei ole kindlasti hea mõte. Et teadlaste mõttevahetusele ja erimeelsuste lahendamisele peab kindlasti leidma koha, aga need vaidlused ei tohiks ulatuda valitsuse istungile. Et tuleb olla valmis selleks, et teadus areneb ja nõuanded muutuvad vahel üsna kiiresti. Ja et mõnikord on väikeste spetsialiseeritud töörühmade nõu palju parem kui suurtest süsteemidest tulev sõnum. Et kindlasti tuleb teha selget vahet nõustamisel ja lobitööl. Ja et teadusnõustaja peab koos poliitikutega olema valmis selgitama ühiskonnale soovitude ja otsuste tagamaid.⁹⁰

90 European Commission, Directorate-General for Research and Innovation 2021. European research & innovation days: conference report: 23–24 June 2021. Publications Office, data.europa.eu/doi/10.2777/593300

Naabrite juurest COP26 kliimakonverentsini

Raske öelda, kas teadusnõustamine on kui ülivoolav vedelik, mis liigub läbi pisimagi prao ja võib lausa mööda nõu seina üles ronida, või siis kontvõõras, kes end igale poole manuliseks pakub. Küllap on tõde vahepeal.

Läti teaduste akadeemia majanduse instituut on juba üsna mitu aastat korraldanud tuleviku majanduse eri külgede vaatlusele keskenduvaid arutelusid. Neljandal Riia rahvusvahelisel majanduskonverentsil (IV International Economic Forum „Future Economy: globalisation challenges faced by the Europe and the Baltics in the 21st century“) 17. septembril 2021 oodati sissevaadet ESAF-i tegemistesse ja visiooni teadusnõustamise tulevikust. Konverentsi esimene sessioon möödus telekaamerate valvsa pilgu all, mis jälgisid, tõsi küll, mitte niivõrd teadlasi, kuivõrd osalevat ministrit ja diplomaate. Õige natuke ka seda, kui Balti riikide teaduste akadeemiate presidendid kirjutasid alla koostöölepingule.

ESAF-i eesistuja tegi kokkuvõtte kõigest sellest, mis praeguses loos eespool kirjas. Alates sellest, kuidas Euroopa Komisjoni tasemel teadusnõustamine tekkis, ja lõpetades kaheksa valdkonnaülese põhimõttega. Seletades lahti, kuidas on muutunud teaduse ja ühiskonna vahelised suhted. Et ammu on möödas need ajad, kui teadlaste ja õppejõudude auditoorium oli kui käsn, mis püüdis maksimaalselt absorbeerida neile esitletud teadmisi. Nüüd on see kui aktiivne keskkond, mis võib jõuliselt reageerida öeldud asjadele – ja hoopis teisiti, kui ütleja oleks osanud arvata. Et järjest rohkem mängib rolli mitte see, mida täpselt öeldakse, vaid see, kuidas seda interpreteeritakse.

Kliimaprobleemid ja nende leevendamise võimalused on teadusnõustamise prioriteetide seas põhjendatult üsna kõrgel kohal. Maaailma liidrite 26. kliimatippkohtumisele saadetud ühise kirja kaudu katsusid paljude riikide peateadurid anda hoogu juurde sõnumile, et asjad on juba kehvasti ja et looduse loomulik käik võib üsna varsti päris paljudele kõvasti haiget teha. Nigeeria, Seišellide, Uus-Meremaa, Itaalia, Kanada, Ühendkuningriigi ja India peateadurite vedamisel tuletati riigijuhtidele meelde, et on viimane aeg kasutada parimat olemasolevat teadmist selliste strateegiate kokkuleppimiseks, mis ei laseks planeedi temperatuuril tõusta kõrgemale kui 1,5 kraadi võrreldes tööstusrevolutsioonieelse ajaga. Seda saame saavutada vaid üheskoos, piirideülese teadustöö kaudu ning selleks on tarvis kõvasti pingutada, raamidest välja mõelda ja palju asju täiesti teistmoodi teha. Rohkem kui 40 allkirjaga dokumenti⁹¹ esitleti COP26 raames 8. novembri õhtul. Loomulikult seisid seal nii ESAF-i eesistuja kui ka SAM-i peateadurite rühma esimehe Nicole Groberti allkirjad.

Uute tuulte ootuses: ESAF-i aastakoosolek

ESAF-i aastakoosolekuga venitasime viimase võimaluseni lootuses, et õnnestub näiteks Brüsselis füüsiliselt koguneda. Kroonviiruse surve aga jätkus ja isegi kasvas, mistõttu forumi 7. aastakoosolek „Kohalikust heast nõust üldise hüveni“ („From local advice to global benefit“) toimus ajakohaselt hübriidüritusena 30. novembril ja 1. detsembril 2021.

Mõttevahetuse tausta moodustasid viimase paari aasta olulised arengud ja tõdemused teadusnõustamise vallas: ajutiste missioonipõhiste nõukodade vaieldamatu edu, nõustajate mandaadi, nõu avalikustamise ajastamise ja sellega seonduva seadusandluse problemaatika, piirideülese operatiivse nõustamise piiratud võimalused ning riikide teadusnõustamise koostöö nõustamisega valdkondlikul ja Euroopa Liidu tasemel.

Aruteluteemasid oli rohkem kui aega nende kõigi jaoks. Kindlasti oli ja on tarvis välja mõelda, kuidas saaks ühes riigis kasutatavad nõuanded siduda nendega, mida tuleb anda valdkonnale, regioonile või isegi tervele kontinendile. Üldiselt kuulavad valitsused ennekõike oma teadlasi, kuid nende teadmised pärinevad ülemaailmselt teadusmaastikult. (Üks huvitav variatsioon on kasutusel Iirimaal, kus riigi peateadur ei tohi kasutada Iiri enda teadlaste analüüse, vältimaks huvide konflikte.) Pole ju olemas ühe riigi erilist matemaatikat või lokaalset pandeemiat. Enamik teadmisi on globaalse iseloomuga, kuid neid tuleb rakendada konkreetsetes riigis ilmnunud või isegi kohalike murede lahendamiseks.

Seetõttu on nüüd aeg keskenduda just selliste aspektide vaatlemisele ja küsida, kus on praegu teadusnõustamise kitsaskohad, mida saaks teha, et leida kiiresti üles parim nõu ning ESAF-i seisukohalt muidugi mõelda, milline peaks olema ESAF-i roll kujunevas piirideülese teadusnõustamise ökosüsteemis (nagu JRC ja SAM seda praegu katsuvad ehitada kogu Euroopa jaoks).

Ajastule tüüpiliselt ei õnnestunud oma mõtteid jagada Riigikogu kultuurikomisjoni esimehel professor Aadu Mustal, keda ründas just kokkusaamise eelpäeval kroonviirus. See jättis rohkem aega Euroopa Komisjoni teaduspoliitika, -nõustamise ja -eetika üksuse juhatajale Jacques Verraes'le tervituseks ja Tarmo Soomerele ESAF-i ajaloo ja aluste meenutamiseks. SAM-i peateadurite rühma esimees Nicole Grobert jätkas sissevaatega Euroopa Komisjoni peateadurite institutsiooni toimimisse. Jack Verraes kutsus ESAF-it üles võtma praegusest märksa suuremat rolli ja panustama üleeuroopalise teadusnõustamise süsteemi ülesehitamisse. Selline muutus nõuab küll ESAF-i põhi- kirja muutmist.

Pärast JRCi töörühma (David Mair, Lene Topp, Lorenzo Melchor ja Kristian Krieger) ülevaadet Euroopa riikide teadusnõustamise süsteemide toimimisest arutleti väiksemates rühmades, millist tüüpi muresid peateadurid

91 www.gov.uk/government/publications/statement-by-international-scientific-advisers-ahead-of-cop26



Foto: Aavo Kaine x2

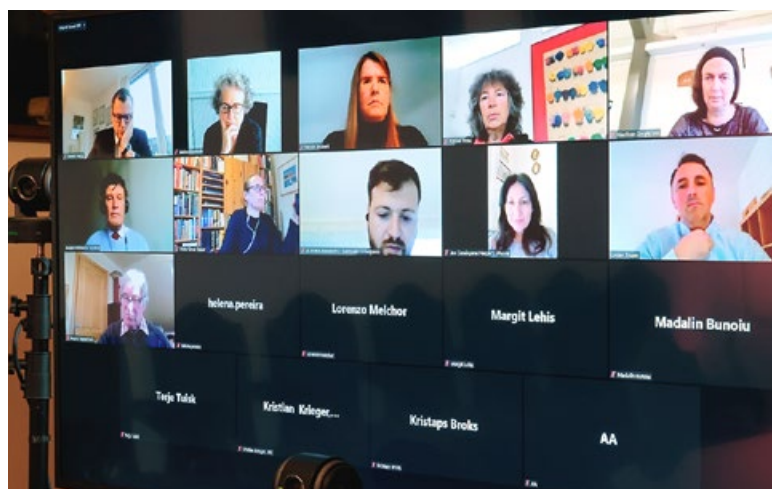
ESAF-i aastakoosolekule Tallinnasse kohale said tulla vaid mõned kolleegid. Vasakult: Karin Kjær Madsen Taanist, Tarmo Soomere, Ričardas Rotomskis Leedust. Pildilt puudub Frede Blaabjerg Taanist.

tahaksid kolleegidega jagada ja millist sorti tuge näiteks JRCi ekspertidelt saada.

Professor Corien Prins Hollandi valitsust nõustavast teaduskojast summeeris viimaste aastate arengute õppetunnid teadusnõustamisele, Tarmo Soomere andis ülevaate ESAF-i ja selle liikmete töös esile tulnud põhimõtetest muredest ja rahvusvahelise valitsuse teadusnõunike võrgustiku (INGSA) esindaja Kristiann Allen kõneles sütitavalt, kuidas INGSA töötab ja mida teha kavatseb.

Edasi läks aruteluks selle üle, mis suunas oleks mõttekas ESAF-i arengut suunata. Laias arvamuste spektris jäi kõlama mõte, et ESAF-i väärtus on selle mitteformaalses olemuses, mis võimaldab kasutada mittetraditsioonilisi lahendusi delikaatse, kuid väga vajaliku informatsiooni vahetamiseks. SAM-i esindajad jälle arvasid, et ESAF peaks muutuma rohkem traditsiooniliste koostöövormide suunas. Mõlemal seltskonnal oli palju häid argumente.

Järgmise päeva hommikul alustas Soome kolleeg Jaakko Kuosmanen ülevaatega, kui kaugele on Soome uue teadusnõustamise süsteemi kontseptsiooniga jõudnud. Tundub, et seal on tehtud otsus toetuda Soome teaduste ja kunstide akadeemiale. Taani DCA juht Niels Halberg pakkus välja rea koostöövõimalusi (üle)riiklike ja sektori-põhiste nõustamise mehhanismide vahel. JRCi eksperdid David Mair ja Mario Scharfbillig arutlesid väärtuste ja rollide fundamentaalse tähenduse üle teaduspõhises otsustusprotsessis. Krista Fischer kõneles, kuidas kohalike



Ülejäänud ESAF-i liikmed osalesid koosolekul Zoomi vahendusel.

andmete ühendamine tippteaduse sõnumiga on aidanud Eestit heitluses kroonviirusega ning RITA programmi juht Eesti teadusagentuuris Liina Eek jutustas külalistele, kuidas saadi toimima teadusnõunike süsteem meie ministeeriumides. Ettekannete paketi lõpetas Leedu peateadur professor Ričardas Rotomskis teadusnõustamise ja innovatsiooni suhete lahkamisega. Lõpetuseks pandi osalejatele südamele, et nad kontrolliksid järele, kui ulatuslik on nende mandaat oma riigilt, juhaks kui otsustatakse ESAF-i töös midagi olulist muuta.

Väljavõte Riigikogu esimehe Jüri Ratase sõnavõtust ESAF-JRC veebiseminaril teadusnõustamisest Eestis, 9. märts 2021

Oma sõnavõtus tõi Jüri Ratas välja, et veebiseminarifookus on väga oluline – rääkida praktilistest lahendustest, kuidas teadus ja ühiskond ning igapäevane elu koostöös paremini toimiksid. Sest poliitiline otsus, mis on tehtud teadlastega konsulteerimata, ei pruugi olla hea otsus.

Tõenduspõhise info kasutamine peaks olema normaalne osa otsustusprotsessidest. Näiteks võib selleks luua ekspertkomisjone, mida COVID-19 pandeemia ajal on paljudes riikides ka tehtud. Teisalt – Eesti on väike riik ja siin töötavad hästi ka mitteametlikud konsultatsioonikanalid. Mitmetes valdkondades on meil vaid väike hulk eksperte ja nii on hea teadusnõu sageli vaid ühe-kahe telefonikõne kaugusel.

Kuigi COVID-19 pandeemia on kõigile riikidele olnud väga suur katsumus, siis teisalt on see väga selgelt näidanud, kui oluline ja mõõdapääsmatu on teadlaste hea nõu. Kohe pandeemia alguses sai selgeks, et lihtsalt igapäevaste kogemuste ja terve mõistuse toel tehtavad otsused meid sellistes olukordades ei aita. Selle tulemusena on riigid teadlastega koostöö tegemisel ja tõenduspõhise poliitika kujundamisel jõudnud täiesti uuele tasandile.

Samal ajal on kerkinud ka uued küsimused.

Esiteks – kas ja kuidas oleks võimalik teadlastelt vastuseid saada kiiremini? Elu meie ümber on väga dünaamiline ja kiire, olud nõuavad kiiret reaktsiooni. On olukordi, kus me ei saa oodata teadustulemusi aastakümneid või aastatki. Otsused tuleb teha kohe ja seega on kohe vaja ka teadlaste nõuandeid.

Teiseks – kust peaks minema piir teadlaste teaduspõhise nõuande ja poliitikute otsustusprotsessi vahel? Pandeemia tingimustes saavad teadlased viiruse käitumist ja riskifaktoreid analüüsides anda soovitusi ja pakkuda võimalikke abinõusid, aga teadlased ei saa vastu võtta poliitilisi otsuseid, arvestades kõigi probleemiga seotud valdkondade tasakaalu ja otsuste tagajärgi. Kõiki aspekte arvesse võtva väärtuspõhise otsustuse saab teha valitsus või poliitikud, kellele rahvas on andnud selleks mandaadi.

Kolmandaks – mida peaks tegema otsustaja, kui teadlased on erinevatel positsioonidel ja annavad erinevat nõu? Olenemata põhjustest – näiteks kasutavad teadlased info saamiseks erinevaid allikaid ja ühisele arusaamale jõudmine on keeruline – peaks valitsusele tulema ühene sisend. Aga kui teadlastel on sama taustinformatsioon, siis peab andma neile võimaluse ja aega ühisele seisukohale jõudmiseks, et otsustajad ei peaks otsuse tegemisel hakkama valima erinevate võrdväärsete teaduslike seisukohtade vahel.

COVID-19 kriis on näidanud, et juhtuvad asjad, mis ei peaks juhtuma. See tähendab, et me peame koostöös valmistuma ootamatusteks, arvestades sealjuures erinevate osapoolte erisusi. **Poliitikakujundajad** peavad aru saama, et teadlased ei saa anda valmis vastuseid, nad saavad anda sisendi või pakkuda valikuid, millele peab ise lisama väärtuspõhise mõõtme. **Teadlased** omakorda peavad õppima, kuidas neile teada olevat informatsiooni esitada nii avalikkusele kui ka poliitikutele nii, et seda saaks praktikas kasutada. Pikas perspektiivis on eesmärk välja töötada viisid, kuidas igapäevane elu ja teadus saaks edukalt koos tegutseda, et saaks jätkata teadlaste ja otsusetegijate vahelise koostöö vormide edasiarendamist. Selleks:

esiteks – julgustan teadlasi aktiivselt osalema avalikes aruteludes, avaldama oma arvamusi nii kirjalikult kui suuliselt. Sel moel saame harjutada inimesi, sh otsusetegijaid, kvaliteetse tõenduspõhise infoga. Kui inimesed harjuvad sellist infot kasutama ja hakkavad seda nõudma, aitab see vähendada nii väärinfo kui ka sellel põhinevate manipulatsioonide levimist ühiskonnas;

teiseks – peame leidma rohkem võimalusi kasutada teadust nii ettevõtluses kui avalikus sektoris. Täna rohkem kui kunagi varem ootame teadlastelt uusi lahendusi ühiskonna ees seisvate probleemide lahendamiseks;

kolmandaks – meie ühine väljakutse on teadlaste järelkasv. Vajame noori säravaid inimesi, kes võtaks enda kanda ühiskonna probleemide lahendamise tulevikus. Samuti juhte, kes on orienteeritud praktilisele lahendusele ja teevad koostööd rahvusvaheliste võrgustikega.

L'ORÉAL-UNESCO BALTI STIPENDIUM

Maineka tunnustuse pälvinud naisteadlased on võtnud eesmärgiks inimesi abistavate uute materjalide loomise ja loomade elutingimuste parandamise.

L'Oréal Balticu programmi „Naised teaduses“ noorte talentide 6000 euro suurused auhinnad pälvisid Tartu ülikooli teadlane Kaija Põhako-Esko ja doktorant Mari-Ann Lind. Stipendiumi toel püüavad nad leida uusi lahendusi, et abistada inimesi ja parandada loomade elutingimusi.

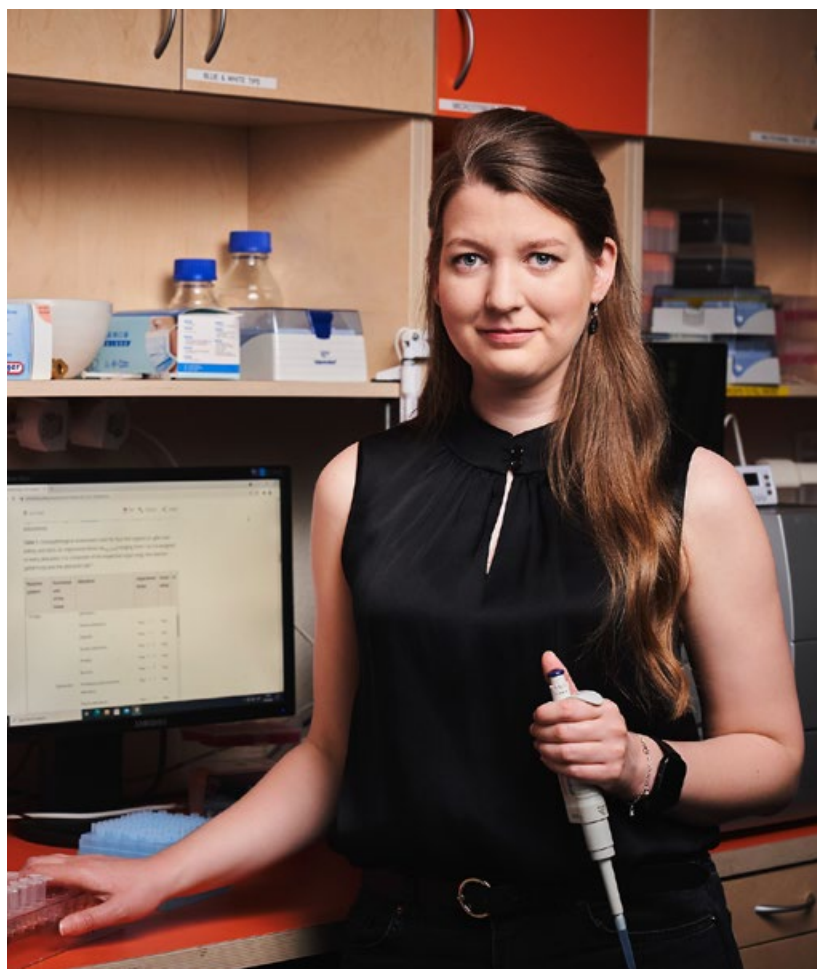
Tartu ülikooli tehnoloogiainstituudi materjalide keemia kaasprofessor Kaija Põhako-Esko soovib L'Oréali stipendiumi toel välja töötada uudeid materjale pehmerobootika seadmete jaoks.

„Pehmerobootika tegeleb seadmetega, mis on pehmed ja inimkehaga ühilduvad, näiteks rõiva-sarnased eksoskeletid, mis aitavad liikumisvaegusega inimesi ja on abiks taastusravis. Eksoskelette kasutatakse sageli ka spordis ja tööturvishoius turvalisuse tagamiseks ning vigastuste vältimiseks. Tahan arendada uusi materjale. Selleks kombineerin tekstiilitehnoloogiaid ja elektroaktiivseid polümeere ehk materjale, mis muudavad oma kuju elektrilise signaali toimel. Tekstiilid on sobiv lähtepunkt, et arendada välja kasulikke ja uudeid pehmerobootika seadmeid, sest me kõik kanname tekstiile ja tekstiilitehnoloogiad on sajandite jooksul täiuseni lihvitud,“ selgitas Põhako-Esko.

Tartu ülikooli loomaökoloogia doktorant Mari-Ann Lind plaanib stipendiumi toel uurida inimtekkelise reostuse mõju Läänemeres elavatele lestakaladele. Tema sõnul on oluline välja selgitada, kas pikaajalise reostuse tulemusena on kaladel evolutsioneerunud viisid, mis kaitsevad neid vähkkasvajate tekke eest, näiteks kas kõhumikroobid aitavad vähki põhjustavate reostusainetega paremini toime tulla. „Varasemalt on leitud, et kõhu mikrobiom ja vähkkasvajate teke võivad olla omavahel seotud. Tahan välja selgitada, kas seos on olemas. Teadustöö tulemused aitavad paremini mõista reostuse mõju kaladele, tänu millele on võimalik luua tõhusamad keskkonnameetmed ning paremini reguleerida saasteainete sattumist keskkonda. Loomade vähkkasvajate uurimine võib pakkuda ka uudeid ideid meditsiini valdkonnas, näiteks inimeste vähiraviks,“ rääkis Lind.



Kaija Põhako-Esko.



Mari-Ann Lind.

Eesti teaduste akadeemia presidendi Tarmo Soomere sõnul on oluline tähele panna andekaid noori naisteadlasi, kes on pühendunud uudsete ja praktiliste lahenduste leidmisele ühiskonna jaoks.

„Elamist väärt tulevik saab tugineda ainult tasakaalule ning soolisele võrdõiguslikkusele kõikides ühiskonna toimimise peamistes aspektides. Noorte andekate naisteadlaste toetamine on sellise tasakaalu saavutamiseks üks eesrindlikumaid ja tulemuslikumaid viise. Säravate naisteadlaste esiletõstmine inspireerib kogu ühiskonda,“ ütles president Soomere.

L'Oréal Balticu algatus „Naised teaduses“⁹² on ainus toetusprogramm Baltikumis, mis koostöös UNESCO Eesti rahvusliku komisjoni⁹³ ja Eesti teaduste akadeemiaga toetab naisteadlaste ametialast arengut ja nende jaoks oluliste eesmärkide saavutamist. Baltikumi programm on kasvanud välja ülemaailmsest programmist „Naised teaduses“, mis loodi UNESCO ja L'Oréali koostöös 1998. aastal, et suurendada naisteadlaste arvu ja edendada soolist võrdõiguslikkust teadusmaailmas.

92 Ettevõtmise koduleht www.forwomeninscience.com

93 UNESCO Eesti rahvusliku komisjoni veebileht www.unesco.ee

LINDAU FOORUM 2021

Noorte teadlaste kohtumisel Nobeli preemia laureaatidega osalesid Eestist Tartu ülikooli füüsika instituudi materjaliteaduse nooremteadur Kristjan Kalam ja Tartu ülikooli meditsiiniteaduste valdkonna dekanadi ravijuhendite metoodikanõunik Urmeli Katus.

Järjekorras 70. Lindau foorum toimus 27. juunist 2. juulini 2021. Ligi 70 tundi kestnud programm pakkus laia valikut arutelusid ja vestlusi. Osales 74 Nobeli preemia laureaati ja ligi 700 noort teadlast ligikaudu 100 riigist. Koroonapandeemia tõttu veebis toimunud kohtumisel käsitleti aktuaalseid teemasid, nagu tuleviku pandeemiad, geenide muutmine ja muundamine, kliimamuutused, usaldus teaduse vastu ja Lindau foorumi tulevik.

Kristjan Kalami muljeid

Sain doktorandina võimaluse osaleda Lindau 2020 foorumil. Pandeemia tõttu jäi see ära ning pidi toimuma 2021. aastal. Kuni aprillini 2021 oli lootus, et ehk õnnestub kõiki ohutusreegleid järgides ja hajutatust silmas pidades see üritus korraldada Lindaus, osale kohapeal, osale virtuaalselt. Paar kuud enne planeeritud aega otsustati ikkagi teha üritus üksnes virtuaalselt.

Iga viie aasta tagant korraldatakse n-ö juubeliüritus ehk ühine üritus kõigile distsipliinidele, milles Nobeli preemiat välja antakse. Seekord toimuski konverentsi 70 aasta juubel ehk ühisüritus. Kuna tegu oli veebikonverentsiga, siis olid päevad sisustatud varahommikust hilisõhtuni. Paljud ettekanded toimusid paralleelselt, et kuulajatele igast maailma nurgast ja eri erialadelt leidsuks midagi neile sobival ajal toimuvat. Seega ei võtnud ma loomulikult kõigest osa, see ei olnud nii mõeldud ega võimalikki.

Konverents algas 27. juunil avatseremooniaga. Lisaks avasõnadele, kõnedele ja muule ametlikule näidati lühifilmi konverentsi ajaloost ning pakuti muusikalisi vahepalasisid. Avapäev lõppes tõisel noodil – paneeldiskussiooniga, mille



Foto: Elissa Tammeorg

Kristjan Kalam.

lähiv teema oli akadeemilise töö ebakindlus. Endalegi üllatuseks pidin nentima, et igal pool mujal on samad mured mis meil – projektipõhine ja ebastabiilne rahastus, kindlustunde puudumine, eelnevast tingitud raskused noorte töö- ja pereelu ühildamisega jne.

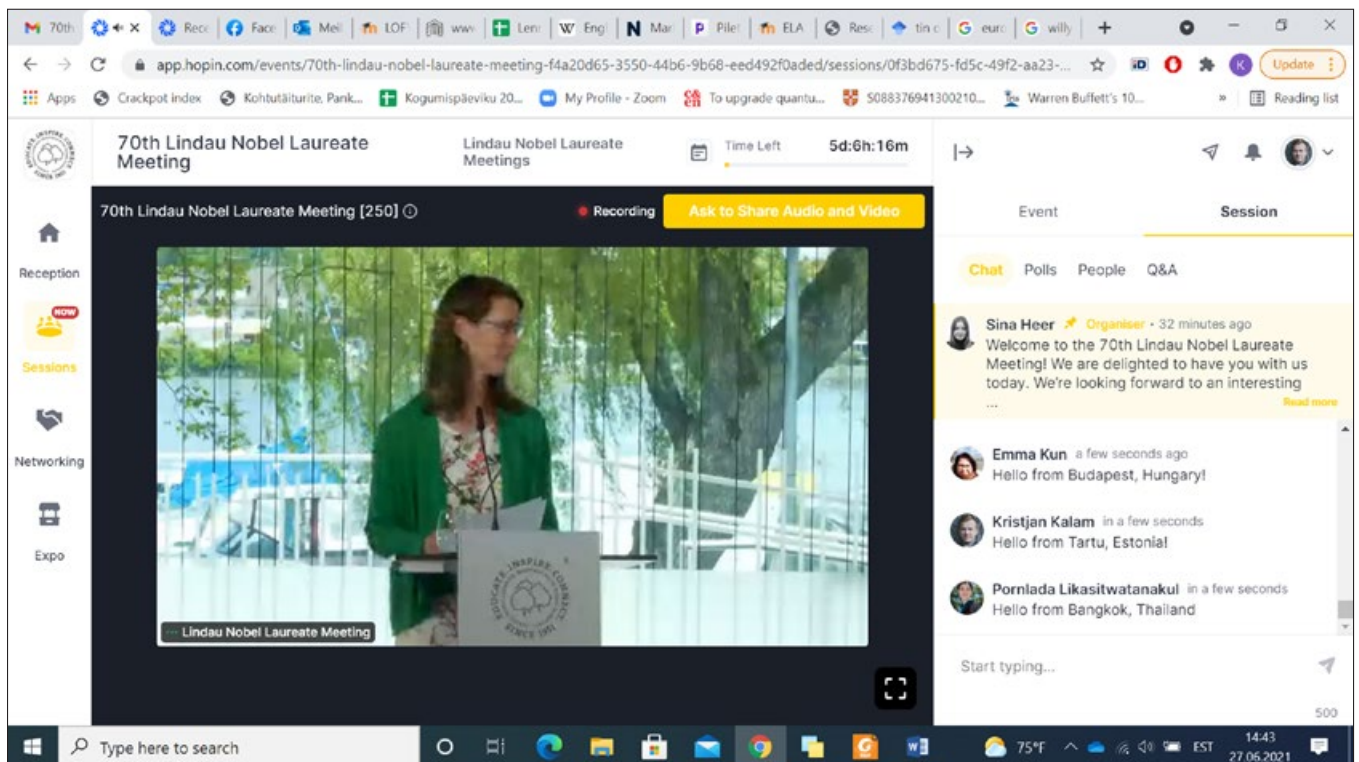


Foto: kuvafõõmis

Avasõnadega esineb krahvinna Bettina Bernadotte. Ekraani paremal servas on näha iga ettekande ajal avatud olev vestlusaken kõigile osalejatele.

28. juuni oli esimene täispikk tööpäev. Hommiku-pooliku sisustasin füüsikateemaliste ettekannetega. Kuulasin Didier Queloz'i rääkimas eksoplaneetidest, Klaus von Klitzingit SI-süsteemist ning Joachim Franki ja Stefan Helli mikroskoopia piiride kompamisest. Pärastlõunal toimusid vabas vormis vestlused, kus noored said nobelistidega rääkida mistahes teemadel. Otsustasin küsida igalt nobelistilt, kellega vestlusesse satun, kuidas on edukal noorteadlasel võimalik ühitada teadustööd pere loomise ning pereeluga. Esiteks on teema mulle südamelähedane, kuna püüan sellega ka ise kuidagimoodi hakkama saada. Teiseks tahtsin teha väikestviisi uurimust, saada võimalikult palju vastuseid ning võrrelda neid ka soopõhiselt. Valisin esimes- teks, keda oma küsimusega pommitada, naisteadlased, sest neid on nobelistide seas napilt. Emmanuelle Charpentier ja Françoise Barré-Sinoussi küll teoretiseerisid sel teemal kenasti, rääkisid paindlikust tööajast ja tugisüsteemidest, samas tunnistasid, et neil endil lapsi ei ole. Niisiis oli seis alustuseks kohe 0 : 2 töö- ja pereelu ühitatavuse kahjuks. Õhtul sain veel kuulata Kip Thorne'i ettekannet mustade aukude kokkupõrgetest.

Päris päeva lõpuks, õigemini ööseks, olin saanud oma stampküsimusele veel kolme meesteadlase vastused, kel kõigil on lapsed ning kel noorena olid naised kodused. Kokkuvõttes võib öelda, et teoorias pidasid kõik tööd ja pereelu ühitatavaks, praktikas on naised siiski pidanud valima ühe või teise, samal ajal kui mehed ei ole pidanud valima.

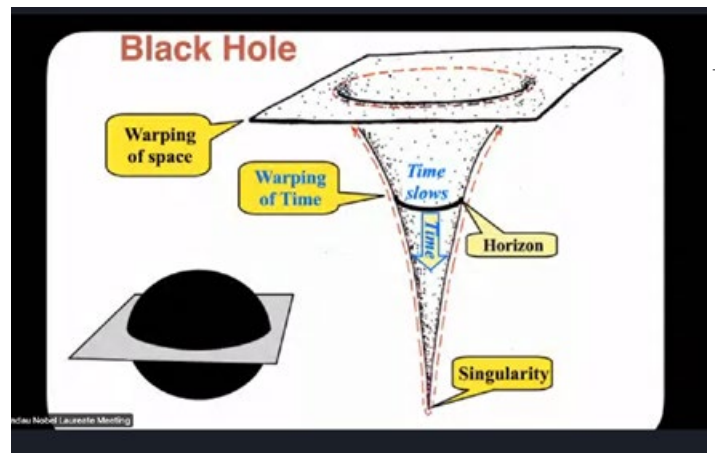
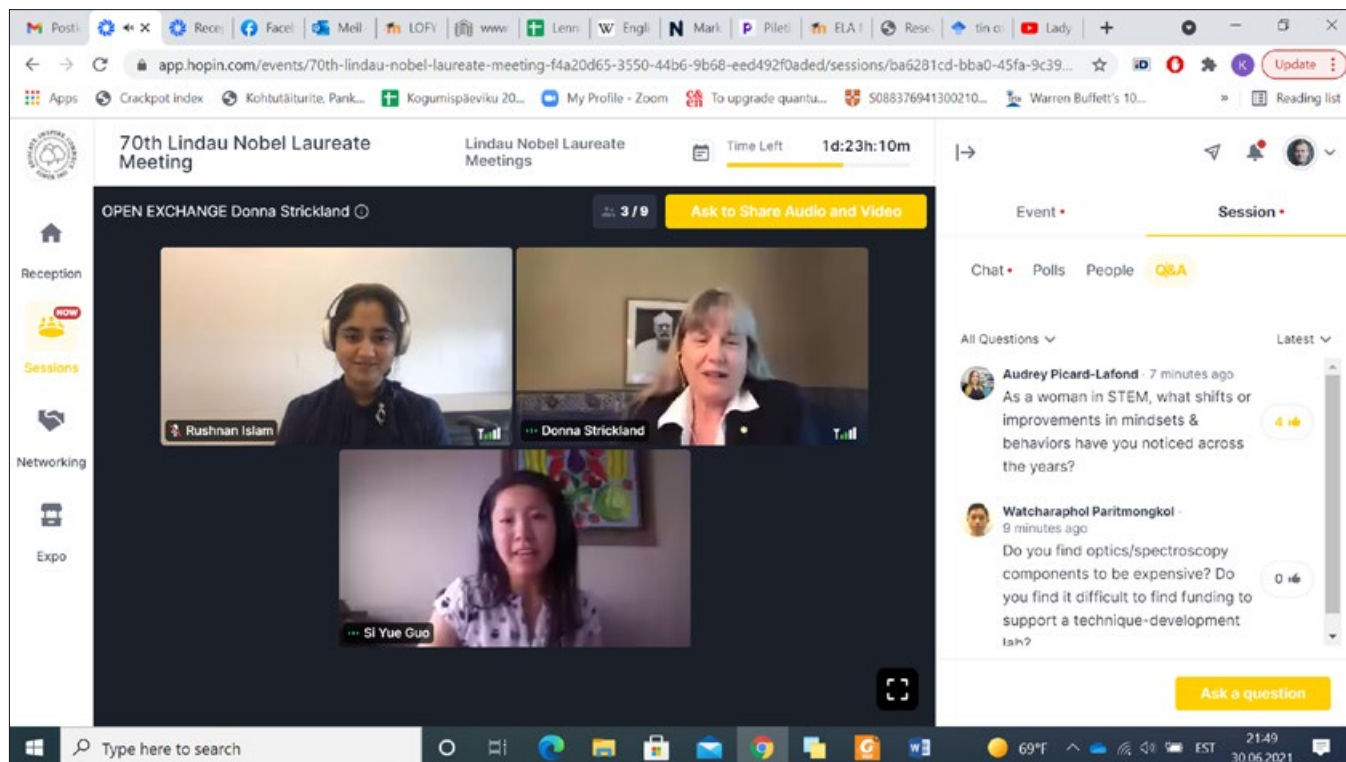


Foto: Kip Thorne

Musta augu visualisatsioon. Ümbermõõt (ringikujuline punane punktiir) on väga väike võrreldes diameetriga (punane punktiir, mis läheb ülevalt lapiku osa juurest alla singulaarsuseni).

29. juuni möödus sarnaselt eelneva päevaga: kuulasin põnevaid ettekandeid ja kui õnnestus mõni nobelist teadus- välisel teemal vestlusse haarata, siis küsisin oma lemmik- küsimuse. See hakkas seltskonnas silma juba kui minu firmamärk. Naissoost noorteadlasi kõnetas minu entusiasm sel teemal silmanähtavalt, mehi mitte eriti. See on samuti kõnekas asjaolu ja korreleeruv nobelistide vastustega.

30. juunil õnnestus leida valimisse Elizabeth Blackburn ja Donna Strickland. Emadena nentisid nad, et kui lapsed olid väikesed, siis tuli loobuda kõigest peale töö ja pere.



Vaba vestlus Donna Stricklandiga. Parempoolses vestlusaknas on näha palju püstiseid pöidlaid saanud küsimust selle kohta, kuidas on muutunud suhtumine naistesse reaalteadustes.

Teatrid, restoranid ja muu tuli pikkadeks aastateks ära unustada. Donna Strickland ütles, et ei käinud noorena õieti konverentsidelgi. Nad lohutasid, et see kiire aeg läheb mööda, lapsed kasvavad suuremaks ja tekib jälle aega ka muudeks tegevusteks.

Vestlus Donna Stricklandiga oli väga vahetu ja tore. Ta rääkis ka, et tunneb vastutust seoses oma Nobeli preemiaga. Nüüd püüab ta teadust rahvani viia ja kasutada oma „Nobeli-häält“, et inimesed saaksid aru teaduse olulisusest. Poliitikute jutule minekust polevat kasu, sest poliitikud teevad seda, mida soovivad nende valijad. Seega tuleb teha rahvale selgeks, miks teadust on vaja, et inimesed nõuaks seda poliitikutelt. Siis on poliitikutel ka suurem surve teadlasi kuulata – mis siis, et kaudselt.

Veel küsiti temalt, mis juhtus vahetult pärast Nobeli preemia saamist. Ta vastas: „Eriti hull oli alguses. Esimesel päeval sain 1500 e-kirja, sadu kõnesid, fotograafid jälitasid. Peagi kohtusin kõigi oma iidolitega: paavsti, Apollo astronautide, Brian May ja Steven Tyleriga.“

Järgmise päeva meeldejäävaim vestlus toimus Steven Chuga. Temalt küsiti, kuidas oli teadusest poliitikasse ja tagasi minna. Chu vastas, et ilmselt ei olnud tema tee poliitikasse klassikaline. Ta ei kandideerinud kuskile, ta ei teinud kampaaniat, ei käinud lobi tegemas ega hääli mangumas. President Obama lihtsalt kutsus teda energiaministriks. Kui nad omavahel vestlesid ja ta nägi, et Obama saab asjadest samamoodi aru, oli ta nõus. Küsimusele, mis on suurim erinevus teaduse ja poliitika vahel, vastas ta: „Inimesed valetavad kaamera ees, et meeldida oma valijatele.

Nad teavad, et nad valetavad, ja teavad, et nende kolleegid teavad. Aga teevad seda ikkagi, sest see on poliitikas norm.“

Küsimusele, kuidas veenda rahastajaid rahastama alusuringuid, nt tumeaine uurimist, saime vastuse: „Tuleb anda edasi avastuste erutust. Pole kena teeselda, et see toob kasu rahvamajandusele. Aga universumi kohta uue teabe saamine on oluline ka iseeneses, see on osa inimloomusest – saada rohkem aru ennast ümbritsevast. Selle peale raha kulutada on alati OK. Pealegi kulutatakse kordades rohkem väga tobedate asjade peale. Nii et see pole üldse küsimus, et „oi, äkki me võtame milleltki oluliselt raha ära“. Ei võta, ärge muretsege. Ärge häbenege kunagi oma uuringute jaoks raha küsida. Ei ole õige nõuda teaduselt, et see peab kohe rahalist kasu tooma.“

2. juulil oli paneeldiskussioon ja lõputseremoonia. Lõpetagemgi siinkohal mõttega viimasest diskussioonist hariduse teemal. Küsimusele, mis peaks muutuma hariduses, anti vastus: „Me peame andma inimestele piisavalt haridust, et nad jõuaksid seisundisse, kus neid ei häiri arusaamine, et nad ei saa aru. Praegu see üldiselt nii ei ole. Inimesi ärritab, kui nad millestki aru ei saa ja seetõttu otsitakse lihtsaid seletusi, millest jõud üle käib, aga mis enamasti on paraku valed.“



RAHVUSVAHELISED KONVERENTSID JA SEMINARID

Veebiseminar „Muutuv Arktika“

Rein Vaikmäe, akadeemia presidendi teadusnõunik

14 aprillil 2021 toimunud veebiseminariga „Muutuv Arktika“ („The Changing Arctic“) tähistati Eesti ja Norra diplomaatiliste suhete sõlmimise sajandat aastapäeva ning kliimamuutustelealast koostööd Euroopa Majanduspiirkonna ja Norra toetuste raames.

Huvi Arktika vastu on viimasel aastakümnel kasvanud seoses globaalse soojenemisega. Norra ja Eesti polaar-ekspeditsioonide korraldamise ja neil osalemise ajaloolised traditsioonid ulatuvad 19. sajandisse. Mõlemad mereriigid otsivad uusi koostöövõimalusi polaaruuringu jätkamiseks.

Seminari avasõnad ütlesid teaduste akadeemia president Tarmo Soomere ning Norra suursaadik Eestis Else Berit Eikeland. Kutsutud ettekannetega esinesid Eesti välisminister Eva-Maria Liimets ning Norra välisministeeriumi kantsler Audun Halvorsen.

Lühiettekannetes tutvustasid Eesti ja Norra teadlased oma seniste Arktikas (valdavalt Teravmägedel, norra keeles Svalbard) tehtud uuringute tulemusi ning edasiste uuringute plaane. Norra teaduste akadeemia liige professor Eystein Jansen kõneles kliimamuutustest ja arktilistest uuringutest Norras. Professor Rein Vaikmäe rääkis Svalbardi liustike uurimisest aastatel 1974–2017. Bergeni ülikooli teadlase

Marius Årthuni ettekandes oli vaatluse all Barentsi mere atlantiseerumine. Bénédicte Ferré Tromsø ülikoolist kõneles metaani eraldumise variatiivsusest Svalbardis. Metaanist Svalbardi fjordide geoloogilistes setetes rääkis Eesti geoloogiateenistuse teadur Martin Liira.

Järgnesid ettekanded Siberi põlisrahvastest (Aimar Ventsel, Tartu ülikool), Arktika ekspeditsioonide, kliimamuutuste ja Arktika ning Eesti atmosfääriprotsesside seostest (Erko Jakobson, Tartu observatoorium), Põhja-Jäämere muutustest ja Gröönimaa jääkihi stabiilsusest (Kerim Nisancioglu, Bergeni ülikool), arktilistest seenetest (Leho Tedersoo, Tartu ülikool), vetikatest polaaraladel (Hanna Kauko, Norra polaaruuringu instituut). Malgorzata Smieszek Tromsø ülikoolist kõneles Arktika nõukogu kujunemisest ja mõjust ning mida on õppida Arktika valitsemisest.

Üritust juhatas akadeemik Maarja Kruusmaa. Ettekannetele järgnenud arutelu käigus tõdeti ühiselt Eesti ja Norra teadlaste koostöö jätkamise vajalikkust Arktika teadusuuringute vallas.

Ürituse korraldasid Eesti teaduste akadeemia ning Academia Europaea Bergeni haru (*hub*), Bergeni ülikooli juures tegutsev uurimiskeskuse Bjerknes Centre for Climate Research ja Tallinnas asuva Norra suursaatkonna algatusel. Ülekannet jälgis Eestis ja Norras kokku mitusada huvilist. Veebiseminar on järelvaadatav aadressil: www.akadeemia.ee/en/events/webinar-the-changing-arctic/.

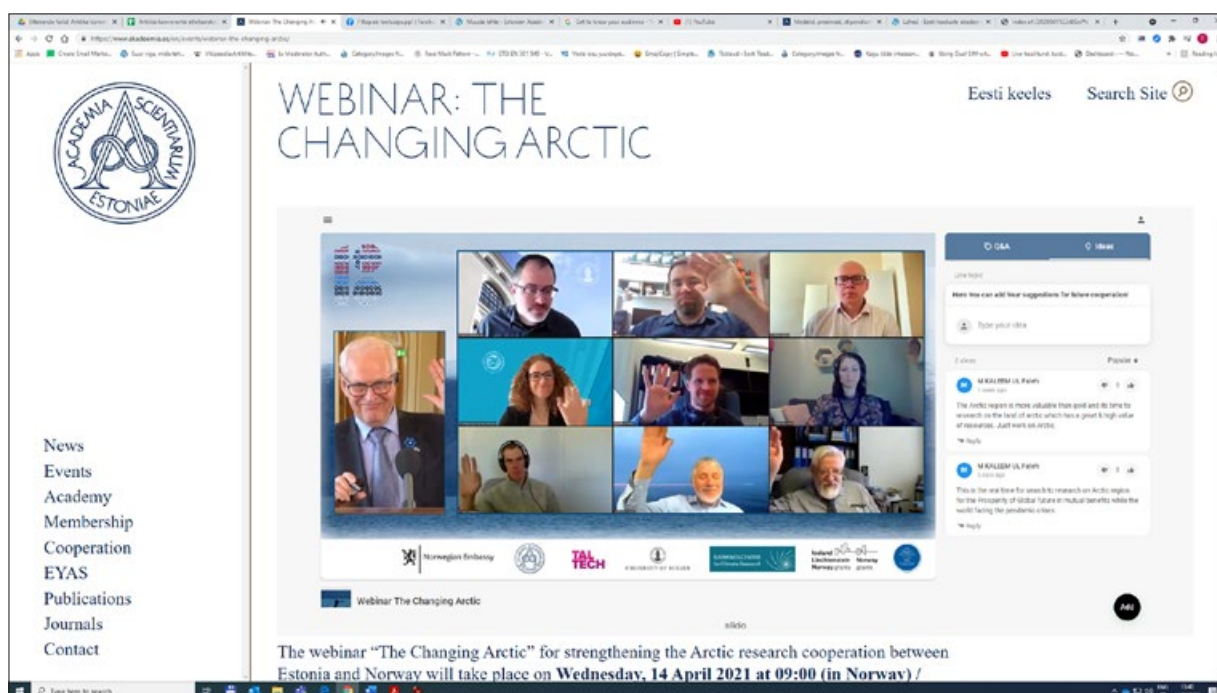


Foto: kuvatoomis



Jüri Engelbrecht konverentsi modereerimas.

XVII Balti vaimse koostöö konverents

Jüri Engelbrecht, akadeemik,
akadeemia välissuhete nõunik

XVII Balti vaimse koostöö konverents toimus Tallinnas 28.–29. juunil 2021. Konverents oli korraldatud hübriidüritusena. Kuigi istungid toimusid Eesti Teaduste Akadeemia saalis, osalesid pooled esinejad veebi vahendusel ning loomulikult oli kogu konverents veebis jälgitav.

Balti vaimse koostöö konverentsidel on pikk ajalugu. Algasid ju konverentsid enne II maailmasõda 1935. aastal Kaunases. Enne Eesti, Läti ja Leedu okupeerimist 1940. aastal jõuti pidada kuus konverentsi, millest küll viimane 1940. aastal Tallinnas katkes seoses Nõukogude Liidu agressiooni algusega.

Head ideed elavad edasi hoolimata nende mahasurumisest. Läti Teaduste Akadeemia taastas Riias konverentside traditsiooni 1999. aastal ja käesolev konverents Tallinnas oli juba seitsmeteistkümmes. Esmakordselt oli Eesti, Läti, Leedu ja Soome teaduste akadeemiate kõrval esindatud ka Hamburg, kes peab tähtsaks koostööd Balti mere areaalis.

Alates Riia konverentsist kujunes traditsioon, et konverentsid olid alati fokuseeritud teatud teemadele, nii ka seekord. Selle aasta teema „Matemaatika ühiskonnale“ oli kahtlemata äärmiselt oluline. Mitte ainult seetõttu, et juba Galileo Galilei teadis, et vanajumal kasutas matemaatikat maailma loomisel. Ka mitte seetõttu, et UNESCO kuulutas aasta 2022 alusteaduste aastaks, vaid ikka seetõttu, et matemaatika aitab ühiskonnal lahendada pakilisi probleeme. On ju viimasel paaril aastal maailm COVID-19 küüsis, lagunenud on olulised majanduslikud ja sotsiaalsed võrgustikud ning inimkond on silmitsi teravate probleemidega, mis halvavad nii majandust ja heaolu kui ka sotsiaalseid aspekte.

Konverentsi temaatika haaras matemaatika rakenduste analüüsi poliitikas üldse ja COVID-19 kriisi lahendamisel spetsiifiliselt. Eraldi sessioon tegeles üldiste matemaatika rakendustega, kus oli kõne all valik probleeme: tuleviku teema kvantarvutus, tänapäeval hoogsalt arenevad kompleksüsteemide teooria, genoomika ja proteoomika, ka tagasipilk ajalukku – navigatsioonitabelite arengust meresõitudel. Kogenud teadlased Eestist, Lätist, Leedust, Soomest ja Saksamaalt andsid ülevaate viimastest uuringutest. Kindlasti jõudis laiema publikuni arusaam matemaatika olulisusest. Teiste sõnadega – maksab usaldada teadlasi.

Lisaks konverentsile toimus Tallinna Tehnikaülikoolis seminar energeetika teemal Eesti ja Saksamaa teadlaste osavõtul. Seminar oli suunatud tulevikule: kõne all oli vesinikuenergeetika perspektiiv, arutleti tuule- ja päikeseenergia kui taastuvate energiaallikate arengu võimaluste üle. Olulise teemana kerkis üles energiasüsteemide stabiilsuse kindlustamine.

Traditsiooniliselt toimus ka osalevate akadeemiate presidentide kohtumine ning anti üle Balti Akadeemiate medalid.

Lõpetuseks olgu üles loetud ka konverentsi korraldajad: Eesti Teaduste Akadeemia
Latvijas Zinātņu Akadēmija
Lietuvos Mokslų Akademija
Suomalainen Tiedeakatemia
Akademie der Wissenschaften in Hamburg
Järgmine, XVIII Balti vaimse koostöö konverents toimub 2023. aastal Riias.

Autori soovil on kõikide institutsioonide nimed kirjutatud suurtähtedega.



Tarmo Soomere lõpukõne Balti vaimse koostöö konverentsil, 29. juunil 2021

Lõppev konverents pakkus meile paeluvat ilutulestikku ideedest, kontseptsioonidest, tulemustest, rakendustest ja võib-olla isegi tipptasemel uuringutel põhinevatest tagajärgedest. Kuigi nautisime fantastilisi edulugusid elust enesest, ei puudutanud need rangelt võttes rakendusteadust.

Tegelikult ei jagunegi teadus fundamentaal- ja rakendusteaduseks. Jaotus võiks olla hoopis teistsugune: suurepärane ja kehvapoolne teadus. Mõned inimesed ütlevad isegi, et kui tegeleda ainult rakendusteadusega, pole varsti enam teadust, mida rakendada. See, mida me just nägime, oli lihtsalt suurepärane teadus. See on rakendamiseks valmis ning mitmel juhul on selle suutlikkust ühiskonda teenida ja kõrget jõudlust juba tõendatud. Just seda nimetataksegi tavaliselt rakendusteaduseks.

Balti riigid on nüüdseks juba 86 aastat intellektuaalset koostööd teinud. Seda raamistikku moonutas 50-aastane katkestus kui kauakestnud talveuni. Pärast seda pimedat aega oleme nüüdseks kokku saanud kümme korda ja andnud välja 36 Baltimaade teaduste akadeemiate medalit, et tõsta esile meie koostööle suunatud teaduse tippusid.

Usun, et on selge, et soovime niisugust koostööd jätkata. Selles kontekstis on äärmiselt vajalik pidada silmas teatud uusi ja veel välja kujunevaid asjaolusid. Omamoodi klišeeks on saanud väide, et nii riikide, rahvaste, piirkondade ja isegi maailmajagude konkurentsivõime kui ka riikide jõukus ja loomulikult elukvaliteet sõltuvad tänapäeval otseselt poliitikakujundajate suutlikkusest ammutada parimaid teadmisi oma riigi kõige haritumatelt ja pädevamatelt

inimestelt. Pealegi on meil vaja enam kui lihtsalt nende teadmiste ammutamist. Parafraseerides Thomas Babington Macaulayt: parim valitsus on see, mis [mitte ainult] ei taha inimesi õnnelikuks teha, [vaid ka] teab, kuidas neid õnnelikuks teha. Eesti teaduste akadeemia välisliige Helmut Schwarz on öelnud, et ilma teaduseta ei ole võimalik ehitada tulevikku, mis on elamist väärt.

Teaduste akadeemiasse kuuluvatel teadlastel on teatud kohustused. Need kohustused võivad väljenduda mitmel moel. Eesti teaduste akadeemia endine president Karl Rebane on selle sõnastanud negatiivses vormis. Ta lausus enam kui 30 aastat tagasi, et akadeemiate suurim eesmärk on vältida rumalaid strateegilisi otsuseid.

See on endiselt tõsi – ehk isegi tõesem, kui oleme arvata osanud. Mõelgem teadlase tüüpilistele karjääriastmetele. Doktorikraad on selge kvaliteedimärk, tunnistus selle kohta, et inimene on suuteline iseseisvalt hankima uusi ja olulisi teadmisi ning edastama neid teistele. See on teaduse olemus. Professorid on tippteadlased, kellel on pikk CV, sealhulgas tõestatud õpetamisvõime – professoriks olemise esimene komponent.

Selles kontekstis on vajalik küsida: milline on akadeemia liikmeks olemise kvaliteet? Milliseid lisaväärtusi on vaja? Milline eristav tunnus peaks olemas olema akadeemia liikmel? On see lihtsalt kui muuseum, kus igavesti pjedestaalil seista? Ei, uskus vaid paar kuud tagasi meie seast lahkunud akadeemik Anto Raukas. Tema leidis, et akadeemik on kultuurinähtus. Akadeemikul peab olema palju laiem arusaam maailmast. Eelkõige peab see arusaam olema palju selgem ja täpsem olukordades, kus on tegemist meie teadmiste edastamise või suunamisega poliitika kujundamise protsessi.

Elame äärmiselt kiiresti muutuval ajal. Meie aja üks eripära on see, et peame ühiskonda veenma, et teadus on oluline. Mitte ainult tulemuste poolest. Meilt ei küsita, kui palju teoreeme oleme tõestanud või kui palju võrrandeid lahendanud. Ühiskond tahab teada hoopis seda, kuidas oleme inimeste elu paremaks muutnud.

Teadlaseks olemise uut komponenti töötatakse nüüd välja kõigis Euroopa riikides ja paljudes maailma maades. Sisuliselt seisneb see parimate teaduslike nõuannete andmises poliitika kujundamiseks ja poliitiliste otsuste tegemiseks kõigil ühiskonnatasanditel. Mitte ainult põhi- või kõrghariduse valdkonnas, mitte ainult teaduse ega majanduse alal, vaid kogu riigi targa juhtimise osas.

On selge, et väikeriigid ei suuda kõiki teadusvaldkondi suurepärasel tasemel edendada. Teadlaste arv Eestis on väiksem kui ridade arv teaduslike erialade klassifitseerimise käsiraamatutes. Seda probleemi tuntakse enam-vähem samal kujul kõigis alla 20 miljoni elanikuga riikides. Sellised riigid on tugevad ainult koos, üksteist toetades ja üksteisele täiendavaid teadmisi pakkudes.

Meie kahepäevase konverentsi jooksul tuli kõne alla veel üks ajatundlik teema. Teadus pole enam passiivne vaatleja. Teadlaste roll ei piirdu enam toimuva kirjeldamisega. Neist on järk-järgult saamas pigem inimesed, kes teavad või oskavad ennustada, mis edasi saab. Seetõttu on teadusel aeg reageerimisel põhinevalt suhtumiselt üle minna proaktiivsele lähenemisele. Nüüd on käes aeg, mil tarkadel inimestel on nii palju teadmisi, kogemusi ja võimalusi, et nad saavad maailma muuta. On meie valida, kas meie tegudest saab õnnistus või needus. Neid aspekte arutatakse üksikasjalikult selle konverentsi järelüritusel – viie teadusakadeemia presidentide kohtumisel.

Teaduse mõistmises on toimunud veel üks tohutu muutus. Mõistmine kui selline on kategooria, millel on potentsiaal maailma muuta. Kui saate asjadest aru, käitute tavaliselt teistmoodi kui teadmatutes viibivad inimesed. Viimased peaaegu 60 aastat on maailm olnud jagatud kaheks osaks: null ja üks. Peaaegu kõik arvutused, analüüsid või prognoosid toimuvad sel tasandil. Maailma kirjeldamiseks sellest aga ei piisa. Tekkimas on palju rikkalikum ja keerukam maailmakirjeldus. Selle teerajaja – esimene pääsuke, nagu eesti keeles ütleme – on kvantarvutus, mille võimalused ei piirdu nulli ja ühega. Seega on tõenäoline, et maailm muutub taas värviliseks. See on rõõmusõnum.

Täna teid teie panuse eest sellesse konverentsi!

Teadushariduse seminar „Loodusteadusliku hariduse uuringute mõju: vastates teadmistepõhise ühiskonna vajadustele“

Miia Rannikmäe, Tartu ülikooli professor

Ühiskond on pidevas muutumises. Arengu käigus lisanduvad uued teaduslikud teadmised ning koos sellega kasvavad väljakutsed ka loodusteaduslike ainete õpetamisele ja õppimisele. Õpetajad vajavad teadlaste tuge, et omandada nii tänapäevaseid loodusteaduslike teadmisi kui ka teadmisi ja oskusi erinevatest õpetamisviisidest ja õpitulemuste hindamisest.

Nii nagu õpetajaharidus tervikuna peab põhinema teaduslikul alusel, on teaduslikud teadmised ja arusaam nende pidevast lisandumisest (ka muutumisest) eeltingimuseks ka loodusteaduslike ainete õpetajate ettevalmistamisel. Nende ainete edukas, tänapäevane ja asjakohane õpetamine eeldab pidevat mõttevahetust tegevteadlaste, loodusteadusliku hariduse uurijate ja õppejõudude ning loodusteaduslike ainete õpetajate vahel.

30. septembril 2021 toimus teaduste akadeemia peegelsaalis rahvusvaheline teadushariduse ekspertide seminar „Loodusteadusliku hariduse uuringute mõju: vastates teadmistepõhise ühiskonna vajadustele”⁹⁴ Tartu ülikooli ja Eesti teaduste akadeemia koostöös programmi Horisont 2020 projekti SciCar toetusel. Osalesid kuue Eesti kõrgkooli teadlased. Mõttevahetuse juhatas sisse teaduste akadeemia president Tarmo Soomere.



Do-Yong Park.

Seminari põhiteemaks oli paradigma muutumise vajadus teadushariduses. Seda käsitlesid Tartu ülikooli külalisprofessor Jack Holbrook ja Illinoisi osariigi ülikooli professor Do-Yong Park. Üha enam räägitakse loodusteadusliku hariduse võtmes STEM-haridusest⁹⁵. Üks STEM-hariduse

⁹⁴ www.akadeemia.ee/en/events/impact-of-research-in-science-education-addressing-the-need-for-a-knowledge-based-society

⁹⁵ STEM – Science, Technology, Engineering, Mathematics. Krajcik, J., Delen, I. 2017. Õpilaste kaasamine STEM-haridusse. Eesti Haridusteaduste Ajakiri 5 (1). doi.org/10.12697/eha.2017.5.1.02b (Eesti keeles on selles tähenduses kasutatud lühendit LTT – loodus- ja täppisteadused ning tehnoloogia: et.wikipedia.org/wiki/Loodus-_ja_täppisteadused_ning_tehnoloogia)



Seminari modereeris professor Mii Rannikmäe.

põhimõisteid on lõimumine ning sellele tuginev interdistsiplinaarsus. Viimasest omakorda on välja kasvanud transdistsiplinaarsus. Et mõista lõimumise vajadust loodusteaduslikus hariduses, tuleb tagasi minna 19. sajandisse, mil teadusharuna eristus biokeemia ning seejärel 1930. aastatel molekulaarbioloogia. Nende kahe uue distsipliini „iseseisvumist“ peetakse paradigma muutuse alguseks.

Professor Parki hinnangul hakkas pärast teist maailmasõda USA teadushariduses tugevnema loodusteaduste ja tehnoloogia seostamine ühiskonnaga. 20. sajandi lõpuks kujunes selle tulemusena välja STEM-haridus kui uus haridusvaldkond. Siiski võttis STEM-hariduse reformi teostumine, ühtseks valdkonnaks kujunemine ning riiklik tunnustamine USA-s aega enam kui 20 aastat. Alles 2013. aastal avaldati „Next Generation Science Standard“⁹⁶, millest algas reaalne paradigma muutus loodusteaduste hariduse valdkonnas USA koolides.

Professor Holbrooki hinnangul võib teadushariduse kontseptsioonide teisenemist vaadelda teadus- ja tõenduspõhiste muutustena. Loodusteadusliku hariduse uuringud on järginud uurimistööde tulemusi nii teaduse kui ka tehnoloogia ja filosoofia valdkonnas. Võtmeterminiks on loodusteaduslik kirjaoskus ja selle dimensioonide määratlemine, lähtudes ühiskonna väljakutsetest. Teadusharidusalane uurimistöö ei keskendu ainult sellele, kuidas arendada loodusteaduslikke teadmisi. Oluline osa sellest avab karjäärivõimalusi ja nendega seonduvaid ühiskonna vajadusi tulevikus. Samuti toetab see loodusteaduslike ainete



Jack Holbrook.

⁹⁶ Next Generation Science Standards: www.nextgenscience.org/



Foto: Krista Tamm x3



Jari Lavonen.

Rahel Mamlok-Naaman.

Ron Naaman.

õpetajate ettevalmistamist, et ühiskond saaks paradigma muutustest võimalikult palju kasu.

Teaduslikele uuringutele tuginevat vaadet loodusteaduste õpetajate hariduses rõhutas oma ettekandes ka Helsingi ülikooli professor Jari Lavonen. Ta analüüsis loodusainete õpetajate esmaõppe uusi suundi, mis tuginevad loodusteadusliku hariduse uurimise tulemustele. Lavonen keskendus eelkõige õppimise, kaasatuse ja loodusteadusliku õppe sidususega seotud küsimustele. Õpetajate teadmiste uurimise raames käsitles ta nii õpetajate ainealaseid teadmisi, õpetajakoolituse programmide sidusust kui ka ülikooli haridusuuringute rolli. Ülioluliseks õpetajate pädevuste edendamisel peetakse nn tulevikuõpet, mis rõhutab läbivate ja ülekantavate pädevuste kujundamist. Nendele vaadetele tugineb paradigma muutus tulevase reaalarainete õpetaja hariduse eesmärgistamisel Soomes.

Professor Ron Naaman Iisraeli Weizmanni-nimisest instituudist⁹⁷ rõhutas oma ettekandes, et loodusteaduslikud uuringud mõjutavad loodusteaduslikku haridust. Tavaliselt eeldatakse teadlastega suheldes, et kogu nende tegevus põhineb teadmistel ja on ratsionaalne. Nagu õpetajaks olemine, nii nõuab ka teadlaseks olemine mõistagi intellektuaalset osa, kuid eelkõige nõuab see kirge. Teadus eeldab Naamani hinnangul kolme peamist võimet. Esiteks peab inimesel olema uudishimu, et küsida kuidas? ja miks?. Teiseks on vaja vastupidavust ja järjekindlust raske töö

tegemisel, kuni uurija leiab vastuse. Kolmandaks tuleb teada fakte ja tunda vajalikke meetodeid, et teha uuringuid, mis viiks adekvaatsete vastusteni. Traditsiooniliselt rõhutatakse loodusteaduste õpetamisel kolmandat komponenti. See aga eraldab teaduse ühiskonnast ning kooli loodusteadused muutuvad õppijatele elukaugeks. Naaman näitlikustas oma ettekandes kõigi kolme komponendi tähtsust teadushariduses ja -uuringutes tema enda keemilises füüsikas tehtava uurimistöö näitel.

Oluline on, kuidas mõistavad loodusainete õpetajad haridusuuringute tulemusi. Täpsemalt tuleks selgitada, kas need tulemused jäävad õpetajate tööpraktikas kaugeks või mõistavad ka õpetajad paradigmaatiliste muutuste olulisust hariduses. Dr Rachel Mamlok-Naaman Weizmanni-nimisest instituudist rõhutas, et erinevad lähenemisviisid on viinud selliste nüüdisaegsete uurimisvahendite väljatöötamiseni, mis püüavad hinnata loodusteaduste õppimise tulemust. Nii on olulised instrumendid, mis mõõdavad õpilaste kognitiivseid ja afektiivseid oskusi, motivatsiooni, õpiraskusi ning väärarusaamasid ja tavalistest erinevaid arusaamasid. See kõik on seotud õppekavaga üldiselt, kuna püütakse vastata uurimisküsimustele, kas õpitav on õpilaste jaoks oluline või kas õpitav on teaduslike ja tehnoloogiliste avastuste järgi ajakohane. Vastuse saamiseks ei piisa vaid õpilaste testimisest. Vaja on pidevalt toetada loodusteaduste õpetajate professionaalset arengut, näiteks viies läbi tänapäevast paradigmat järgivaid koolitusi. Selline tugi võimaldab õpetajatel paremini mõista õppekava eesmäärke, õpetamisviise, sisu ja hindamise aluseid.

97 Nimetatud Iisraeli esimese presidendi ja instituudi looja dr Chaim Weizmanni auks – toim.

Helen Semilariski, Tartu ülikooli doktorant ja bioloogia-õpetaja võttis oma ettekandes kokku oma uurimistöö, kuidas teadustöö hariduse valdkonnas toetab praktiseerivat loodusteaduste õpetajat. Ta tõdes, et interdistsiplinaarne loodusteaduslik õpe võib mängida kesksel rollil õpilaste 21. sajandi oskuste⁹⁸ edendamisel. Siiski on õpilastel tavaliselt madal tajutav enesetõhusus nende oskuste suhtes. See piirab nende tegeliku loodusteadusliku pädevuse rakendamist. Tuginedes oma 1,5-aastasele sekkumisuuringule, mille eesmärk oli edendada õpilaste arusaamist teaduse põhiolomusest ja tõsta teadlikkust teadusega seotud karjäärivõimalustest, näeb Semilariski STEM-haridusel olulist kohta kooliastmetevaheliste loodusteaduslike raamteemade interdistsiplinaarsel käsitlemisel ning liikumisel transdistsiplinaarse käsitluse suunas. Selle ilmeks näiteks on õpilastele raskesti arusaadav ja abstraktne kategooria „energia muundumine“. Teema käsitlus oleks õpilastele paremini mõistetav, kui selle rakenduspiirid väljuks pelgalt loodusteaduslikest ainetest ja seostuks enam igapäevaeluga.

Loodusteaduste õpetamise eesmärk on ja selleks jääb loodusteadusliku kirjaoskuse kujundamine kõigil haridustasanditel. Kui vaadata riigi keskmisi tulemusi, siis on meie õpilased olnud PISA testides⁹⁹ maailma tipus, samas kõrgeimate PISA saavutustasemeteni¹⁰⁰ jõudnud õpilaste arv on väike. Teadushariduse ekspertide seminaril kõlama jäänud mõte paradigmaatiliste muutuste mõistmise olulisusest viib paratamatult vajaduseni vaadata kriitiliselt üle nii teadushariduse sisu (vajalikud teadmised faktidest, protsessidest ja meetoditest) kui ka avada ja mõtestada selgelt nüüdisaegsele paradigmat vastavalt loodusteaduslikku kirjaoskust, rõhutades karjääriteadlikkuse, teadmiste relevantsuse ja transdistsiplinaarsuse aspekte. Seminaril rõhutati loodus- ja haridusteadlaste teadusuuringutele tuginevate akadeemiliste arutelude olulisust nende muutuste elluviimise alusena.

2022. kui rahvusvahelise alusteaduste aasta raames peaks leidma vastuse küsimusele, kuidas enam motiveerida noori STEM-valdkonna erialasid valima, et vastata tuleviku ühiskonna väljakutsetele. Võtmesõnadeks on motivatsioon, huvi ja relevantsus – seda nii õppija, õppejõu, teadlase kui ka ühiskonna tasandil.

Rahvusvaheline teaduskonverents „New start for the Gulf of Finland co-operation“

2016. aastal kirjutasid Eesti, Soome ja Venemaa keskkonnaministerriumid alla kolmepoolse deklaratsiooni, millega kohustuti ühiselt kaitsma Soome lahe elustikku ja keskkonda ning korraldama selles valdkonnas kolmepoolset koostööd. Kahepäevane rahvusvaheline teaduskonverents „Soome lahe päevad“ on osa deklaratsiooniga kokkulepitud koostööst, kus kolme riigi teadlased ja kõrge riigiametnikud ühiselt Soome lahe keskkonnaga seotud teemasid arutavad ning arengu- ja tegevusplaan koostavad. Selline koostöö on käinud juba aastakümneid. Konverents toimub igal aastal roteeruvalt Eestis, Venemaal või Soomes. Juba 2020. aastal jõudis korraldamise kord Eesti kätte. Tõllal oli aga epidemioloogiline olukord selline, et füüsilise kokkusaamise peale ei julgenud isegi mõelda. 2021. aastal õnnestus leida ajaaken, mil reisimine oli võimalik ja mõistliku suurusega kogunemised suhteliselt ohutud.

Konverents toimus 29.–30. novembril Tallinnas Eesti teaduste akadeemia saalis hübriidkonverentsina – osa ettekandeid peeti veebi teel ja konverentsist toimus veebis ka otseülekanne. Konverentsil osalenud said laiaulatusliku ülevaate viimastel aastatel Soome lahe piirkonnas tehtud teadusuuringutest, olulisematest tulemustest, tendidest ja Soome lahe keskkonna ning elustiku tänasest seisundist. Soome lahe uuringute eri tahke avati 29 suulise ja 33 posterettekande abil.

Kõigi kolme riigi ministeeriumide esindajad tegid ülevaate merealade planeerimise seisust, palju räägiti Soome lahe vee seisundist, kvaliteedist ja reostusest – nii keemilisest kui ka plastikureostusest, eriti mikroplastikust ja selle mõjust mereelustikule –, kliimamuutustest regioonis, inimõjust, aga ka majanduslikest võimalustest, näiteks vesiviljelusest. Tehti ülevaateid erinevatest tehnoloogilistest lahendus-koostööks mereuuringute tegemisel kogu piirkonnas. Kõige suuremat tähelepanu pälvis Kevin Parnelli ettekanne merealade planeerimise ajaloost ja paradigma muutustest (vt sellest inspireeritud artikkel lk 105).



98 Binkley, M., Erstad, O., Herman, J., Raizen, S., Ripley, M., Miller-Ricci, M., Rumble, M. 2012. Defining twenty-first century skills. – Griffin, P., McGaw, B., Care, E. (toim-d). Assessment and Teaching of 21st Century Skills, 17–66. Springer, Dordrecht, doi.org/10.1007/978-94-007-2324-5_2. Vt ka 21st century skills, en.wikipedia.org/wiki/21st_century_skills

99 Programme for International Student Assessment – rahvusvahelisel võrreldavate tulemustega test, mille abil katsutakse mõõta 15-aastaste õpilaste lugemisoskust, matemaatika ja loodusteaduste tundmist ning võimekust lahendada elulisi probleeme. Vt ka www.oecd.org/pisa/ ja en.wikipedia.org/wiki/Programme_for_International_Student_Assessment

100 Vt saavutustasemetete kirjeldused et.wikipedia.org/wiki/PISA#Saavutustase



Foto: Aavo Keine X2

Kevin E. Parnell.

Konverentsi kava ja mõlema päeva ettekannete salvestused on huvilistele kättesaadavad veebis.¹⁰¹

Järgnev artikkel teaduste akadeemia presidendi Tarmo Soomere sulest on inspireeritud Tallinna tehnikaülikooli professori Kevin E. Parnelli ettekandest „Geomorfne perspektiiv Soome lahe paradigmatel, ajaloost ja rannikualade ruumilisest planeerimisest“ („A geomorphic perspective on paradigms, history and coastal spatial planning in the Gulf of Finland“) 29. novembril 2021, www.youtube.com/watch?v=9NDW-OEWwUU.



¹⁰¹ The Gulf of Finland Science Days 2021: www.akadeemia.ee/en/events/the-gulf-of-finland-science-days-2021-new-start-for-the-gulf-of-finland-co-operation

Elavat arutelu tekitasid ka posterettekanded.

Loodus on olnud Eesti jaoks juba sajandeid kõige tähtsam liitlane. Sõltumata poliitilisest olukorrast oleme saanud temalt nii toidu, eluaseme kui ka kütte. Rääkimata sadadest pisiasjadest, mida naudime või kasutame.

Rand on suurepärane looduse and. Richard Aldington arvas, et asja väärtus määratakse naudinguga, mida see võib pakkuda. Rannal on siis tohutu väärtus. Sest miks muidu koondub rannale järjest enam nii inimesi kui ka inimtegevust.

Väärtuslikust tahavad paljud osa saada. Erinevalt merest ja sisemaast ei ole rand püsiv või kergesti kontrollitav nähtus. Nii kaua kui hingab meri, sünnivad alati uued rannad, kirjutas Karl Ristikivi. Selle võrra, kuidas muutub keskmine veetase, kujunevad ümber ka rannad. Rusikareeglina nihkub liivarand 100 korda kiiremini veetaseme muutusest. Kui veetase tõuseb sentimeetri, liiguvad nii veepiir kui ka terve rand meetri võrra.

Seda protsessi vaadeldi kaua kiretult. Jälgiti, kuidas veepiir on nihkunud, hinnati veetaseme muutumist ja ranna iseloomu. Rehkendati välja, kui kaugel peab hoone veepiirist paiknema, et see eeldatava eluea jooksul vette ei pudeneks. Lisati teatav varu puhuks, kui mõni torm peaks protsessi kiirendama või vee eriti kõrgele suruma.

Reeglid selle kohta, kui kaugele veepiirist tohib ehitada, peab kehtestama riik. Üksikutel kodanikel lihtsalt ei ole ei vajalikke oskusi ega teavet selle hindamiseks, millal tal vesi ahju tuleb. On ka kohti, kus isegi kõrge rannik kiiresti mureneb ja põlisel metsal tükikaupa merre pudenevad.

Mehhanistlik ja vanamoeline lähenemine, õeldi selle kohta. Ligikaudu 30 aasta eest sündis ranniku tervikliku haldamise kontseptsioon. Mõte oli ilus: käivitada dünaamiline, kõiki olulisi tegureid ja teadmisi arvesse võttev otsustamise mehhanism, mis kaasab kõik asjaosalised, pakub neile parima olemasoleva informatsiooni rannapiirkonna füüsikast ja dünaamikast, otsib tasakaalu majanduslike aspektide, keskkonnahoiu, sotsiaalse suhtlemise, kultuuriväärtuste säilitamise, puhkamisvõimaluste loomise jne vahel.

Varsti selgus, et üldjuhul siseneti ebaefektiivsesse protsessi, kus tasakaaluni jõudmine oli erand ja mis enamasti polnud ka jätkusuutlik. Seda võib-olla poleks juhtunud, kui ookeani veetase oleks paigal püsinud. Juhtus aga midagi muud. Veetaseme tõus, mis oli sada aastat ligikaudu millimeeter aastas, hüppas 1990ndatel kolm korda kangemaks. See tähendas ranna taganemist ainuüksi 21. sajandil paljudes kohtades kümnekonna meetri võrra. Nii mõneski kohas hakkas vesi uuristama maja vundamente.

Keskne probleem ei ole siin teaduslik. Võti peitub konfliktis selle vahel, mida osapooled pidasid enda võõrandamatuks õiguseks. Omanikud arvasid, et neil on võõrandamatu õigus kaitsta oma maatükki igasuguse välismõju ja seega ka mere õõnestava tegevuse vastu. Riik soovis peab tagama, et ka omaniku naabri õigusi ei rikutaks ja rand tervikuna püsiks. Sest kui näiteks kauni liivaranna servale ehitatud maja kivimüüriga lainete vastu kaitsma hakata, siis sageli kaob nii rand ise kui ka tükk naabri krundist. Vahel häiritakse ranna funktsioneerimist kilomeetrite kaugusele. See on nagu põlismetsaga: kui liiga palju selle tükke lagedaks raiuda, kaotab ka allesjäänud mets suure osa oma väärtusest.

Teisisõnu, rannapiirkonna haldamisel jõuti tõsise väärtuskonfliktini. Ühest küljest ei tohiks kellelki ära võtta õigust kaitsta oma valdust. Teisest küljest on igal ühiskonna liikmel võõrandamatu õigus nautida neid väärtusi, mis kõigi omad. Eestis näiteks kallastada ja laiemas plaanis kauni ranniku hüved. Need kaks aspekti saavad kenasti koos eksisteerida vaid seni, kuni mere veetase ei tõuse. Edasi kipuvad nad muutuma üksteist välistavaks.

Paradigma muutus on siin lihtne. Piisab tõdemusest, et liivaranda ei saa kaitsta kiviseinte või betoonmüüridega. Nendega kaitstakse rannavööndis paiknevaid ehitisi või muid väärtusi. Liiva- või kliburand müüre lihtsalt ei talu.

Tegelik küsimus on sama, mis (põlis)metsa puhul: kas loodusel või selle osadel saab olla fundamentaalseid õigusi. Loomade puhul juba saab. Looduse võõrandamatute õiguste idee on olnud kasutusel paljude põlisrahvaste seas. Meie teadvusesse tõi selle Thomas Berry (1914–2009).

Sisuliselt tõstetakse sellega loodus oma õigele kohale, inimkonna liitlaseks ja kindlate õigustega osapooliks. Praeguseks on see idee kajastatud 17 riigi seadusandluses. Kõige kaugemal on Uus-Meremaa, kus 2017. aastal Whanganui jõgi sai juriidilise õigusvõime.¹⁰² Teda esindavad üks maoori ja üks valitsuse esindaja. Kui nemad on ühel nõul, on tasakaal lähedal. Kas teeme järgi? Või maksame kinni – kõik koos selle kahju, mis randadele sõgedusest sünnib?

Artikkel ilmus ajalehe Postimees veerus „Teadlase pilguga“ 11. detsembril 2021.

¹⁰² Brierley, G., Tadaki, M., Hikuroa, D., Blue, B., Sunde, C., Tunnicliffe, J., Salmond, A. 2019. A geomorphic perspective on the rights of the river in Aotearoa New Zealand. *River Research and Applications*, 34(10), 1640–1651. doi.org/10.1002/rra.3343

TUNNUSTUSED

BALTI TEADUSTE AKADEEMIAE MEDAL

Balti teaduste akadeemiate medalit antakse alates 1999. aastast välja Balti vaimse koostöö konverentsidel (vt lk 98–100). Medali kujunduse autor on Läti skulptor ja graafiline disainer Jānis Strupulis. Medal on tunnustus teadussaavutuste eest ning panuse eest Balti riikide koostöö edendamisse.

2021. aastal oli laureaate neli.

Tartu ülikooli linna- ja rahvastikugeograafia professor **Tiit Tammaru** pälvis medali selle eest, et on viinud Eesti nüüdisaegse inimgeograafia maailma teaduse kõige teravamasse tippu. Tema uuringud on sisuliselt puhas matemaatika rakendus, mille kaudu tehakse nähtavaks, tajutavaks ja ka juhitavaks ühiskonnas tavaliselt peidetud protsessid ja allhoovused.

Läti ülikooli arvutiteaduse professor **Andris Ambainis** sai tunnustuse kvantarvutite uute algoritmide väljatöötamisele keskenduva tiptasemel teadustöö eest.

Vilniuse ülikooli keemiaprofessor **Valdemaras Razumas** on andnud suure panuse Balti riikide vahelise teaduskoostöö tugevdamisse Leedu teaduste akadeemia presidendina 2009–2018 ning Leedu teadusagentuuri juhi (2018–2019) ja Leedu vabariigi haridus-, teadus- ja spordiministeeriumi aseministri rollis (2019–2020).

Hamburgi tehnikaülikooli mehaanikaprofessor ja Hamburgi teaduste akadeemia president **Edwin Kreuzer** pälvis Balti teaduste akadeemiate aumedali teaduskoostöö edendamise eest Baltimaade teaduste akadeemiate ning Hamburgi teaduste ja humanitaarteaduste akadeemia vahel.



Foto: Virginija Valuckienė

Valdemaras Razumas.

Foto: Krista Tamm



Tarmo Soomere ja Edwin Kreuzer 11. augustil 2021 medali üleandmisel.



Vasakult: akadeemik Tiit Tammaru, president Tarmo Soomere ja Andris Ambainis 28. juunil 2021 medalite üleandmisel.

NELI AKADEEMIA MEDALIT

Eesti teaduste akadeemia medalid¹⁰³ antakse alati üksikisikutele. Aluseks on kas suured teened Eesti teaduse arendamisel või selle arendamisele kaasaaitamisel, samuti panus Eesti teaduste akadeemia ülesannete täitmisel.

Tunnustuse algne mõte on lihtne: see on suurima tänu märk inimestele, kes on teinud märksa rohkem, kui on ette nähtud nende töölepingus või ametijuhendis. Eri- nevalt akadeemia nimelistest medalitest, mida antakse suurepärase teadussaavutuste eest, ei ole teaduskraad või ülikõrge tsiteeritavus akadeemia medali puhul tavaliselt pädev argument.

Akadeemia tunnustas 2021. aasta detsembrikuisel üldkogul oma medaliga kolleege Jaak Aaviksood ja Mart Saarmat pikaajalise panuse eest teadus- ja arendusnõukogu töösse. Selles nõukojas on nad aidanud süstemaatiliselt kujundada ja suunata Eesti teaduspoliitikat, viinud parima erialase teadmise ja teaduspoliitilise kogemuse peaministri ja valitsuse lauale. Nõnda on nad tohtult panustanud sellesse, et teadus ja teaduspõhisus kujuneks kogu Eesti toimimise järjest tugevamaks aluseks.

Jaak Aaviksoo on olnud palju tegev Eesti poliitikamaastikul ja institutsioonide tippjuhina. Mart Saarma on teinud ise tohtult teadust ja suunanud kaudselt kogu Euroopa tippteadust oivalisuse poole.

Akadeemia vaatekohast on nad ühes strateegilises suunas koos ja päris pikalt ühist vankrit vedanud, nõustades Eesti riiki kõrgeimal võimalikul tasemel. Teadus saab nimelt riiki ja majandust korralikult toetada vaid siis, kui riik ajab mõistlikku teaduspoliitikat ja pakub piisavat rahastust. Nõu, mida riik vajab teaduse korraldamiseks, hakati kasutama juba enne Eesti taasiseseisvumist – peaministrit ja valitsust nõustav teadus- ja arendusnõukogu loodi 31. juulil 1990. See sai 2021. aasta oktoobris uue koosseisu, varsti saab ka täpsustatud ülesanded ja uue nime.

Postimehe peatoimetaja Marti Aavik sai medali olulise panuse eest teaduste akadeemia ja Postimehe ühise teadusnõukoja loomisel ja teadusinfo levitamisel. Nüüdisaegses maailmas on järjest olulisem roll mitte ainult teadlaste ja teaduse sõnumil, vaid ka formaadil ja kanalitel, mille kaudu see saab levida ja toimida. Teadusnõustamise kuldreegel on, et antud nõu tuleb ühiskonnale lahti rääkida. Seda peab tegema korraliku reputatsiooniga ja paljudeni ulatuvate kanalite kaudu; samas nõnda, et sõnum ei saaks

¹⁰³ Eesti teaduste akadeemia medali statuut ja saajate täielik nimistu: www.akadeemia.ee/akadeemia/medalid-preemiad-stipendiumid/eesti-teaduste-akadeemia-medal



Foto: Reii Kook x3

Akadeemik Mart Saarma.

ülelihtsustatud ega kujuneks kallutatuks. Üks kõige olulisemaid märksõnu on siin akadeemilise maastiku ja erasektori koostöö. Selle üks markantsemaid ja ebatavalisemaid näiteid oli eelmisel aastal Postimehe ja teaduste akadeemia koostöös toimunud nõukoda pandeemia esimese kahe, kõige kriitilisema kuu jooksul. See hakkas tööle natuke enne riiklikku COVID-19 tõrje nõukoda.



Akadeemik Jaak Aaviksoo.

Ühiskonnale anti signaal, et asjalikud ja rahulikud inimesed vahetavad paar korda nädalas mõtteid pandeemia ja sellega seotud aspektide üle. Mitte niivõrd oma tarkust peale surudes või püüdes riigile vägisi nõu anda, kuivõrd katsudes infolaviinis korda luua. Esile tuues aspekte, mida pole veel märgatud või adekvaatselt kajastatud. Teadvustades lahendamist vajavaid probleeme. Tehes selgeks,



Marti Aavik.

Foto: Krista Tamm



Tiina Rahkama ja Tarmo Soomere.

kus lõpeb teadmine ja millisest punktist algavad väärtushinnangud. Lastes pikemata põhja libauudised ja vandenõuteooriad. Mõtestades, kui tähtsad on praegu või lähemas tulevikus kuumana tunduvad teemad.

On vaja palju julgust ja otsusekindlust, et sellise mõttekojaga riskida. Akadeemia tunnustas Marti Aavikut uljuse eest kaasata akadeemia heitluse Eesti rahva tervise eest koroonakriisi ajal.

Päris aasta lõpul, tehes kokkuvõtteid möödunud, otsustati tunnustada akadeemia medaliga juhatuse sekretäri

ja peasekretäri abi Tiina Rahkamat 35 aastat Eesti teaduste akadeemia juhatuse ja üldkogu tugisambaks olemise eest. Akadeemia kantseleis töötavad spetsialistid kujundavad akadeemia selle näo, mida märgatakse väljastpoolt teadusmaailma, nii Eesti ühiskonnast kui ka välisriikidest. Akadeemia tunnustas oma medaliga Tiina Rahkama pühendumust ja panust akadeemia töösse. Tema korraldada on olnud nii juhatuse, üldkogu kui ka riigi teaduspreemiate komisjoni materjalid.

AKADEEMIA ERIPREEMIAD ÕPILASTE TEADUSTÖÖDE RIIKLIKUL KONKURSIL

Alates 2015. aastast annab Eesti teaduste akadeemia välja eripreemiaid õpilaste teadustööde riiklikul konkursil. Preemiatööd valis välja komisjon, milles osalesid peasekretär Jaak Järv, akadeemikud Marco Kirm, Kalle Kirsimäe ja Valter Lang ning Eesti noorte teaduste akadeemia liikmed Kerli Mõtus ja Karin Kogermann. Nende hinnangul on konkursitööde tase aasta-aastalt selgelt tõusnud. See teeb tööde hindamise ühelt poolt küll raskemaks, aga samas ka meeldivamaks.

Preemiad andis Jaak Järv üle 27. mail Eesti rahva muuseumis toimunud õpilaste teadustööde konkursi auhinnagalal.

Eripremia pälvis kolm tööd.

- **Ingel-Ethel Kanistik** (Tallinna Inglise kolledž, 9. klass), „Probiootiliste laktobatsillide mõju *Helicobacter pylori* poolt põhjustatud põletikuvastusele“ (juhendajad Pirjo Spuul, Tiina Mägi).

Töös iseloomustatud probiootiliste laktobatsillide pärssivat toimet patogeense mikroorganismi kasvule saab edukalt kasutada tüüpilise „mustade käte“ tekitatud infektsiooni tõrjumiseks.

- **Maria Helene Tomberg** (Gustav Adolfi gümnaasium, 12. klass) „Indrek Hargla ajaloolises kriminaalromaanis „Apteeker Melchior ja Oleviste mõistatus“ kujutatud Tallinna vanalinna ja linnasarase ajalooline tõepärasus“ (juhendaja Anu Kell).

Tõenäoliselt oleme kõik kas head olustikukirjeldust lugedes või tuttavas linnas filmitud kaadreid vaadates juurelnud nende tõepärasuse üle. Tegu on kaasahaarava kujutletava ja tegeliku linnapildi võrdlusega romaanis kujutatud Tallinna vanalinna ja linnasarase põhjal.



Ingel-Ethel Kanistik (paremal) koos juhendaja Pirjo Spuuliga auhinnagalal.



Maria Helene Tomberg ja Jaak Järv auhinnagalal.

Foto: Maanus Kulamaa x2



Foto: Maanus Kullamaa

Riho Männik ja Jaak Järv auhinnagalal.

- **Riho Männik** (Ruila põhikool, 9. klass) „Hobiarheoloogilised leiud Ruila piirkonnast“ (juhendaja Ingrid Kitt). *Uurimus lähtub huvist oma kodupiirkonna esiajaloo vastu ning soovist koostada selleteemaline näitus oma kooli muuseumis. Töö on väga heaks näiteks erinevate allikaliikide kasutamise kohta ühe konkreetse eesmärgi saavutamiseks. Autor kasutab oskuslikult ja tulemuslikult arheoloogiaalaseid teaduslikke uurimistöid, arhiiviallikaid ning intervjuusid nii kutselise arheoloogi kui ka hobidedektoristiga. Ühtlasi analüüsib ta avastatud leide ning valib neist näituse jaoks välja sobilikumad.*

Maria Helene Tomberg rääkis meile, kuidas ta jõudis auhinnatud uurimistööni.

Mis ajendas teid uurima just valitud teemat?

Terve mu kooliaeg möödus Gustav Adolfi gümnaasiumi keskaegsete seinte vahel. Nende 12 aastaga sai Tallinna vanalinn mulle väga südamelähedaseks. Huvitusin kesk-koolis palju ajaloost ja kirjandusest. Uurimistöö teema võimaldas mul need kaks ainet omavahel kokku sulandada. Alguses meeldis mulle apteeker Melchiori raamatute puhul temaatika, mis sidus omavahel meditsiini ja mõrvamüsteeriumid. Kuna toimumispaik oli mulle niivõrd tuttav, kõitsid linnakirjeldused mind veelgi rohkem. Tahtsin teada, kui palju on võimalik teosest Tallinna vanalinna ajaloo kohta päriselt õppida.

Kas ja kuidas on gümnaasiumis tehtud uurimistöö aidanud teha edasisi eluvalikuid?

Sain uurimistöö kirjutamisest kinnitust, et mulle meeldivad pikad ja aeganõudvad protsessid, teemade sügavuti mõistmine ja väikesed detailid. Üle kõige nautisin raamatukogus iga võimaliku teemakohase raamatu lugemist ja arhiivides tuulamist. Tean nüüd omast kogemusest, et uurimistöö protsessi saab nautida, kui teema on endale huvitav. Pärast gümnaasiumi lõpetamist astusin Tartu ülikooli arstiteaduskonda. Täiesti teine suund, kuid minu jaoks veelgi põnevam.

TEADUSE AKADEEMIA PRESIDENTI ERIPREEMIAD ÜLIÕPILASTE TEADUSTÖÖDE RIIKLIKUL KONKURSI

Eesti teaduste akadeemia korraldas 1994.–2015. aastal eraldiseisva üliõpilaste teadustööde konkursi. Alates 2016. aastast annab akadeemia välja akadeemia presidendi eripreemiaid riiklikul üliõpilaste teadustööde konkursil.

Konkursi hindamiskomisjoni töös osalesid akadeemikud Marco Kirm ja Lauri Mälksoo.

Aastal 2021 pälvisid akadeemia preemiad järgmised tööd.

Doktori- ja magistriõppe üliõpilaste teadustööde I eripreemia elegantseima üliõpilastöö eest $\pi \times 1000$ eurot (3141,59 eurot): **Tiina-Erika Friedenthal** (Tartu ülikool), doktoritöö „Võitlus ja väitlus teatri üle Eesti- ja Liivimaal 18. sajandi lõpus ja 19. sajandi alguses“.

Intrigeeriv ja ootamatu teemapüstitus, millest hargneb lausa põnevikku meenutav, kuid samas ajalooliselt ja sisuliselt täpne arendus, mis kõnetab ka paadunud täppisteadlasi.

Töö paistab silma oma stiili, põhjalikkuse ja haardega. Autor selgitab põhjalikult ja veenvalt teatrivaenulikkuse põhjusi konkreetsetes ajaloolises kontekstis, kummutades mõnedki

Akadeemia presidendi eripreemiate preemiasumma ei ole lihtsalt üks ümmargune arv. Meie näitajatel põhinevas maailmas kipuvad arvud sageli domineerima sisu üle. Näidaku see arv siis ajakirja mõjutegurit, ülikooli kohta pingereas või tsiteeringute arvu. Kuigi ka sellistel arvudel on oma koht päikese all, peab akadeemia oluliseks säilitada võimet näha arvude taha, märgata midagi sellist, mis praegu on mõõdetamatu, aga mis võib olla meie tuleviku osa. Sama oluline on võime mõelda raamidest välja, teha midagi sellist, mis kompaks meie praeguse olemise piire.

Sealt need kriteeriumid, mida akadeemia soovib kõnealuse konkursiga elus hoida: elegantsus ja ebatraditsioonilisus kui aspektid, mis mõõtmaltul väärtustavad ka väga



Foto: Aron Urb

Tiina-Erika Friedenthal ja president Tarmo Soomere autasustamisel.

pealiskaudsed stereotüübid. Töö ei piirdu teatrivaenulikkuse arutamisega, vaid maalib detailse, elava ja põneva pildi 18.–19. sajandi Baltimaadest, mh näiteks linnade elust, ühiskonnast laiemalt ja teatrivaidluste võtmeisikutest.

Doktori- ja magistriõppe üliõpilaste teadustööde II eripreemia ebatraditsioonilise (*unconventional*) üliõpilastöö eest $\pi \times 500$ eurot (1570,80 eurot): **Mart Ratas** (Tallinna tehnikaülikool), doktoritöö „Mittelineaarse lainelevi numbriline analüüs“.

Doktoritöös on lainelevi probleemide lahendamiseks välja töötatud uus numbriline meetod, mis põhineb nii staatilisel ebaühtlasel võrgul kui ka adaptiivsel võrgul. Tulemused annavad võimaluse teiste numbriliste meetoditega võrreldes leida kas täpsemaid numbrilisi lahendeid või sama täpsusega lahendeid kiiremini ning vähem ressursse

head teadust. Nende kahe mõtte kombinatsioonina antakse välja doktori- ja magistriõppetasemel kaks eripremiat: üks elegantseima üliõpilastöö eest ja teine ebatraditsioonilise (*unconventional*) üliõpilastöö eest.

Kasutame sageli ka tõrviku või valguse kätte toomise metafoori uute teadmiste saamise kohta. Seetõttu antakse rakenduskõrghariduse ja bakalaureuseõppe tasemel välja eripremia lootustandvate sähvatuste eest.

Arvus π (pii), mis on preemia suuruse alus, on peidus palju rohkem, kui ütleb selle definitsioon või mis tahes lähisväärtus. Seda tüüpi arvudes väljendub üheaegselt nii akadeemilise maailma tohutu teadmispagas kui ka mõõtmatu hulk asju, mida me ei tea.



Foto: Tallinna tehnikaülikool

Mart Ratas.



Foto: Aron Urb x2

Paul Johannes Raud ja Tarmo Soomere autasustamisel.

Rakenduskõrghariduse ja bakalaureuseõppe üliõpilaste teadustööde eripreemia lootustandvate sähvatuste eest $\pi \times 250$ eurot (785,40 eurot): **Paul Johannes Raud** (Tallinna ülikool), bakalaureusetöö „Aatomi kõrvalekalle mõttevihmas. Clinamen’i mõiste Lucretiusel ja Gilles Deleuze’il“.

Bakalaureusetöö eristub oma teemalt ja küsimusepüstituselt. Autor on selgelt formuleerinud uurimisküsimuse ja suurepäraselt argumenteerinud. Sellele aitab kaasa ka töö läbimõeldud struktuur. Töö on kirjutatud itaalia keeles, mis eeldab autori võimekust läbi töötada materjali eri keeltes ja sellest ka analüüsiv tekst sünteesida. Sobib kasutada suurepärase õppematerjalina, kuidas oma mõtet loogiliselt arendada, argumenteerida ja see kõik viimistletud akadeemilises kirjakeeles kirja panna, laskumata esseistlikusse ilutsemisse ja sõnavahtu.

Kolmandat korda anti välja teaduste akadeemia riigioiguse sihtkapitali eripreemia riigioiguse küsimusi käsitlevate teadustööde eest. 1500-eurose eripreemia pälvis **Birgit Aasa** (Euroopa ülikool-instituut) doktoritöö „Vastastikuse usalduse põhimõte EL õiguses – mis on nimes?“.

Vastastikuse usalduse põhimõte on Euroopa Liidu õiguse üks aluspõhimõtte, mis nõuab, et liikmesriikide ametiasutused eeldavad teise liikmesriigi ametiasutuste tegevuse õiguspärasust. Doktoritöö näitab, kuidas see põhimõte on Euroopa Liidu õiguses arenenud, teisenenud ja muutunud õiguse üldpõhimõtteks, mis ei täida oma eesmärki. Tööl on tugev euroopalik väärtus ning see aitab edasi mõtestada Euroopa Liidu õiguse riigisisest mõju. Tegu on Eestis kaitstavate õigusteaduslike doktoritööde kontekstis teedrajava tööga, mis on uudne nii meetodilt kui ka käsitluse põhjalikkuselt ja põhjendatuselt.

Oma tausta avab elegantseima üliõpilastöö preemia pälvinud Tiina-Erika Friedenthal.

Mis ajendas teie doktoritöö teemavaliku?

Teoloogina huvitab mind ennekõike inimese suhe Jumalaga. Religioon ja kunst on minu hinnangul üldse suure ülekattega valdkonnad. Mind isiklikult on köitnud just eriti kristluse ja teatrikunsti omavahelised suhted ja suhtlemised: kuidas teatrit on tajutud kui võimalust ja kui takistust nende kõige tähtsamate küsimustega tegelemisel. Eesti teatriajaloos on rõhutatud kiriku ja teatri konflikti. Doktoritöö algne eesmärk oli uurida selle konflikti põhjuseid, vaadeldes konkreetseid juhtumeid Eesti- ja Liivimaal. Allikaid lähemalt vaadates selgus, et probleeme on olnud küll, aga mitte kuigivõrd teatri ja kiriku vahel.

Lasin end siis juhtida olemasolevatest materjalidest ning esitasin küsimuse teistpidi: milliseid probleeme seostati teatriga Riias, Tartus ja Tallinnas sel ajal, kui see kunstivorm end siinsetes keskustes püsivalt sisse seadis või seada tahtis, st 18. sajandi lõpukümnenditel ja 19. sajandi alguses? Töö tuli eeldatustunduvalt vähem teoloogiline, ent võimaldas muu hulgas anda vastuse seni suureks mõistatuseks jäänud küsimusele, miks keelati 19. sajandi alguses Tartus ära igasugune teatritegevus.

Millise tänapäevase kõige olulisema järelduse tooksite oma doktoritööst esile?

Kasutame ajalugu tööriistana omaenda ajastu probleemide mõistmiseks ja lahendamiseks, aga teeme olulisi vigu, kui loeme ajaloolistesse sündmustesse sisse oma praegusaja mõtlemise eelarvamusi ja enesestmõistetavusi. Kui jätame



Birgit Aasa konkursi parimate autasustamisel.

töö ajaloopildi kallal lohakile ega hooli nüanssidest, siis on meil vildakas pilt iseendast kui inimestest ja ühiskonnast. Nii nagu üksikinimene jääb hätta, kui ta ei tunne iseennast ega mõista oma tundeid ja käitumist, nii jääb hätta ka ühiskond. Tasub hoolida sellest, mida me ajaloost tõeks usume.

Konkreetselt selgus, et nii nagu teatrikunst koondab endas suureks tervikuks kõik kaunid kunstid, nii leiab ka teatrivastasuses väljenduse suur hulk just sellele ühiskonnale omaseid teemasid ja küsimusi, millest konkreetne vastasseis on ajendatud. Teatriga pea lahutamatu kokku käivat teatriveenulikkust lähemalt vaadeldes tuleb tõdeda, et sellesse võivad üheaegselt kokku joosta kõik ühiskondlikud küsimused ning selle äärmiselt kompleksse fenomeni avamiseks läheb tarvis väga erinevate erialade teadmisi – teoloogia, teatri- ja kirjandusteadus, majandus-, filosoofia-, õigus-, sotsiajalajalugu jne. Uus teadmine, mida iga omanäolise situatsiooni avamine pakub, ei anna vastust mitte üksnes küsimusele, mis siis ikkagi osal inimestest konkreetses aegruumis teatri vastu öelda oli, vaid ka sügavale ulatuva sissevaate inimeseksolemise küsimustesse nii antud aegruumis kui ka universaalselt.

Millistele akadeemilistele uurimustele loodate tulevikus pühenduda?

Praegu olen juba pühendunud vaimuliku luule uurimisele ajaloolisel Eesti-, Liivi- ja Kuramaal. Materjali on palju ja see on sõltumata keelest suuremalt jaolt täiesti uurimata. Mida on kirjutatud, kelle poolt ja kellele, mis eesmärgil ja millise teoloogilise sõnumiga? Näiteks süvenesin just pikka-desse Kristuse kannatuslugu käsitlevatesse poeemidesse, mida 17. sajandil koostasid – kes ladina, kes saksa keeles, kes pidulikuks akadeemiliseks ettekandeks, kes individuaalseks

meditatsiooniks – Riia ja Tallinna gümnaasiumiõpilased, ülikoolides õpinguid lõpetavad ja lõpetanud üliõpilased, gümnaasiumi õppejõud, Tallinna Niguliste pastor, Kuramaa hertsogi õuepoeet. Need on väga erineva sõnumiga. Seda tööd teen ma Tartu ülikooli humanitaarteaduste ja kunstide valdkonna kultuuriteaduste instituudi maailmakirjanduse teadurina oma doktoritöö juhendaja Liina Lukase teadusprojektis „Lüürilise luule tegur väikeste kirjanduste kujunemisel“. Selle kõrval võtan osa „Balti kirjakultuuri ajaloo“ koostamisest. Eesti- ja Liivimaa ajaloos on terve hulk teemasid, mis vajaksid uurimist ja mille juures kulub ära teoloogiharidus. Hea meelega panustaksin pietismi ja vennastekoguduste liikumisega seotud tekstide uurimisse.

EESTI TEADUSTE AKADEEMIA FOND

Aastal 2006 Eesti rahvuskultuuri fondi juurde loodud Eesti teaduste akadeemia fondi eesmärk on toetada doktorikraadiga noorte Eesti teadlaste uurimistööd. Aastast 2009 toetatakse Tiit Talpsepa¹⁰⁴ nimelise stipendiumiga ka magistrantide ja doktorantide uurimistööd molekulaarse mikrobioloogia ja viroloogia valdkonnas.

ERF-i uuele allfondile pani aluse akadeemia 400 000 krooni suurune annetuse, milleks saadi raha akadeemia puhkemaja müügist Vormsi saarel. Märkimisväärse summaga panustas akadeemik Mart Ustav. Akadeemia kutsus koostööle ka teisi organisatsioone, ettevõtteid, asutusi ja üksikisikuid, et tipptasemel teadmiste, teadustegevuse ning noorte teadlaste toetamise kaudu panustada Eesti majanduslikku, sotsiaalsesse ja kultuurilisse arengusse praegu ja tulevikus.

Stipendiume määrab halduskogu koosseisus akadeemikud Mart Ustav, Leo Mõtus, Jaan Ross ja Peeter Saari.

Aastal 2021 määrati stipendiumid järgmistele noortele teadlastele:

- Eesti muusika- ja teatriakadeemia teadur **Marju Raju** pälvis 4500-eurose noore teadlase stipendiumi teadustööks Eesti muusika- ja teatriakadeemias muusikapsühholoogia valdkonnas.
- Tartu ülikooli molekulaar- ja rakubioloogia instituudi biomeditsiini ja biotehnoloogia nooremteadur **Silva Lilleorg** pälvis 1500-eurose Tiit Talpsepa doktorandistipendiumi osalemiseks Euroopa molekulaarbioloogia organisatsiooni kursusel „How to review a scientific paper“ ja pühendumiseks doktoritöö edukale lõpetamisele Tartu ülikoolis.

¹⁰⁴ Tiit Talpsep (22. jaanuar 1954 – 26. veebruar 2008) oli Eesti bioloog, kes tegeles rakendusliku molekulaarbioloogiaga. Tiit Talpsepa nimelise stipendiumifondi asutamine sai teoks tänu akadeemik Mart Ustavi rahalisele annetusele.



Ingrid Rüütel ja Ene-Margit Tiit pidulikul riiklike preemiate üleandmisel 23. veebruaril 2022.

RIIGI TEADUSPREEMIAD

Riigi teaduspreemiate laureaadiid 2021

ELUTÖÖPREEMIAD

Ingrid Rüütel – Eesti kirjandusmuuseumi emeriteerunud vanemteadur

Ene-Margit Tiit – Tartu ülikooli emeriitprofessor; statistikaameti rahvastikustatistika ekspert

AASTAPREEMIAD

- **Preemia täppisteaduste alal** tööde tsükli „Kord ja korratult frustreritud magneetikutes: tuumamagnet-resonants-uuringud“ eest

Ivo Heinmaa – keemilise ja bioloogilise füüsika instituudi vanemteadur

Raivo Stern – keemilise ja bioloogilise füüsika instituudi juhtivateadur, keemilise füüsika laboratooriumi juhataja

- **Preemia keemia ja molekulaarbioloogia alal** tööde tsükli „Tõrksate polüsahhariidide ensümaatilise lagundamine“ eest

Priit Väljamäe – Tartu ülikooli molekulaar- ja rakubioloogia instituut, kaasprofessor

- **Preemia tehnikateaduste alal** tööde tsükli „Kihltisandustehnoloogial põhinevad elektrimasinad“ eest

Ants Kallaste – Tallinna tehnikaülikooli inseneriteaduskond, elektroenergeetika ja mehhatroonika instituut, abiprofessor tenuuris

Toomas Vaimann – Tallinna tehnikaülikooli vanemteadur, Eesti noorte teaduste akadeemia liige

Anton Rassõlkin – Tallinna tehnikaülikooli abiprofessor tenuuris

Hans Tiismus – Tallinna tehnikaülikooli doktorantnooremteadur

- **Preemia arstiteaduse alal** tööde tsükli „Immuunsüsteemi vananemise ja Covid-19 haiguse uuringud“ eest

Pärt Peterson – Tartu ülikooli meditsiiniteaduste valdkonna bio- ja siirdemeditsiini instituudi molekulaarimmunoloogia professor

Kai Kisand – Tartu ülikooli meditsiiniteaduste valdkonna bio- ja siirdemeditsiini instituudi rakulise immunoloogia professor

- **Preemia geo- ja bioteaduste alal** tööde tsükli „Mineviku õppetunnid: jääajajärgne keskkond muutuva kliima ja kasvava inimõhu tingimustes“ eest
Siim Veski – Tallinna tehnikaülikooli loodusteaduskond, geoloogia instituut, üldise maateaduse täisprofessor tenuuris, osakonnajuhataja
Anneli Poska – Tallinna tehnikaülikooli loodusteaduskond, geoloogia instituut, vanemteadur
- **Preemia põllumajandusteaduste alal** tööde tsükli „Taimede kohanemine muutuvast kliimast“ eest.
Ebe Merilo – Tartu ülikooli tehnoloogiainstituut, taimebioloogia kaasprofessor
Hannes Kollist – Tartu ülikooli tehnoloogiainstituut, molekulaarse taimebioloogia professor
- **Preemia sotsiaalteaduste alal** tööde tsükli „Eesti ühiskonna transformatsioon: analüüs ja mõtestamine“ eest
Veronika Kalmus – Tartu ülikooli sotsiaalteaduste valdkond, ühiskonnateaduste instituut, sotsioloogia professor
Marju Lauristin – Tartu ülikooli emeriitprofessor

Anu Masso – Tallinna tehnikaülikooli majandusteaduskond, Ragnar Nurkse innovatsiooni ja valitsemise instituut, sotsiaalteaduslike suurandmete kaasprofessor ja Tartu ülikooli sotsiaalteaduste valdkond, ühiskonnateaduste instituut, andmeuuringute kaasprofessor tenuuris
Signe Opermann – Tartu ülikooli sotsiaalteaduste valdkond, ühiskonnateaduste instituut, meediasotsioloogia teadur
Peeter Vihalemm – Tartu ülikooli emeriitprofessor
Triin Vihalemm – Tartu ülikooli sotsiaalteaduste valdkond, ühiskonnateaduste instituut, kommunikatsiooni-uuringute professor

- **Preemia humanitaarteaduste alal** teadustööde eest, mis analüüsivad Vene impeeriumi (ja NSVL-i) toimetulekut etnilise ja kultuurilise mitmekesisusega ning Baltimaade ajalugu
Karsten Brüggemann – Tallinna ülikooli humanitaarteaduste instituut, Eesti ja üldajaloo professor, ajaloo, arheoloogia ja kunstiajaloo keskuse juht

TUNNUSTUSI AKADEEMIKUTELE 2021. AASTAL

- Jaak Aaviksoo pälvis teaduste akadeemia medali ning valiti teadusajaloo ja teadusfilosoofia Eesti ühenduse auliikmeks.
- Jaan Aarik ja Jaan Eha pälvisid teaduste akadeemia tänuavalduse töö eest L'Oréali hindamiskomisjonis.
- Krista Fischer pälvis Tartu ülikooli medali.
- Vladimir Hižnjakovi tunnustati teenetemärgiga „100 semestrit Tartu Ülikoolis“.
- Anne Kahru pälvis tänuavalduse töö eest L'Oréali hindamiskomisjonis.
- Mart Kalm sai Eesti arhitektide liidu auliikme tunnustuse pikaajalise ja väljapaistva tegevuse eest Eesti arhitektuurielu edendamisel ja uurimisel.
- Jarek Kurnitski pälvis Euroopa kütte, ventilatsiooni ja jahutuse erialaühenduste assotsiatsiooni REHVA tunnustuse töö eest COVID-19 eksperdigrupi juhina Euroopa ventilatsioonijuhiste ettevalmistamisel.
- Enn Lust pälvis Tartu ülikooli suure medali.
- Lauri Mälksoo pälvis Tartu ülikooli medali.
- Ülo Niinemets nimetati Eesti maaülikooli aasta teadlaseks 2021.
- Arvo Pärt pälvis Saksamaa Liitvabariigi Teeneteordeni suurristi.
- Anu Raua keskus Heimtalis sai aastaauhinna Kultuuri Tegu 2020 peapreemia.
- Jaan Rossi tehtud Theodor W. Adorno „Uue muusika filosoofia“ tõlge esitati Eesti kultuurkapitali kirjanduse sihtkapitali aastapreemia kandidaadiks 2020. aastal ilmunud tööde seast mõttekirjanduse tõlke vallas.
- Mart Saarma nimetati Tartu ülikooli aud doktoriks ning Rootsi kuninglik teaduste akadeemia valis ta oma välisliikmeks, samuti sai ta teaduste akadeemia medali.
- Tiit Tammaru pälvis Balti akadeemiate medali.
- Tõnu-Andrus Tannberg pälvis Tartu ülikooli medali.
- Mart Ustavit tunnustati teenetemärgiga „100 semestrit Tartu Ülikoolis“ ning tema pronksist jalajäljed lisati Tartus Tasku keskuse kõrval kõnniteel asuvale Tartu Teerajajate alleele.

EREDAD HETKED – AKADEEMIAGA ASSOTSIEERUNUD TEADUSSELTSIDE JA ASUTUSTE TEGEMISED

Eesti teaduste akadeemiaga võivad assotsieeruda teaduseltsid ja -ühendused, mille tegevus ja eesmärgid on kooskõlas akadeemia tegevuse ning eesmärkidega.

Assotsieerumine toimub kahepoolse lepingu alusel, milles määratakse kindlaks assotsieerumise eesmärgid ning mõlema poole ülesanded ja kohustused. Seisuga 31. jaanuar 2022 on akadeemiaga assotsieerunud 23 seltsi ja erialaliitu ning kaheksa teadus- ja arendus- või kultuuriasutust.

Akadeemilise põllumajanduse seltsi 100 aasta juubelit tähistati väljasõiduga lõunapiirile, kui külastati Valgat – üks linn, kaks riiki. Päev algas austusavaldustega Vabadussõja sangaritele Paju lahingu ausamba juures, süüdati küün-

lad ja peeti vaikuseminutit. Pajult liiguti edasi piirilinna. Isamaalise kasvatuse muuseumis tervitasid külalisi major Meelis Kivi ja kapten Valdeko Nielson. Pärast militaarset rännakut muuseumis peatuti hetkeks linnapargis Vabadussõja mälestusmärgi juures (vt foto), kus major Kivi kõneles sündmustest, mis muutsid Vabadussõja käiku. Päeva poolitas pidulik lõuna koos juubelikõnedega hotelli Metsis restoranis. Palavat ilma trotsides suundus reisiseltskond kesklinna Valga muuseumi õuele, kust sai alguse mitmetunnine jalgsiekskursioon giidi juhtimisel. Huviliste teele jäid toonane Valga tütarlaste gümnaasiumi maja, kuningas Stefan Batory mälestusmärk, olümpiavõitja Alfred Neulandi büst, pomposne vaksalihoone ning muudki avastamisväärsed.



Foto: Aio Tänavots



Foto: Liina Raudvassar

Hetk konverentsilt „Kuhu lähed, Eesti teoloogia?“. Esiplaanil (vasakult) emeriitdotsent Peeter Roosimaa ja professor Urmas Nõmmik, tagaplaanil Riho Altnurme, Randar Tasmuth ja Jaan Lahe.

Akadeemilise teoloogia seltsi aasta tähtsündmus oli seltsi asutamise 100. aastapäeva tähistamine Tartu ülikooli aulas toimunud konverentsiga „Kuhu lähed, Eesti teoloogia?“, millega tähistati ühtlasi ka Tartu ülikooli usuteaduskonna taasavamise 30. aastapäeva ja veebiajakirja Kirik ja Teoloogia asutamise 10. aastapäeva.

Eesti akadeemilise orientaalseltsi aasta tähtsündmus oli 25. septembril Tartus toimunud XXXIII orientalistikapäev (vt foto allpool). Kümnes akadeemilises ettekan-des käsitleti nii muistset kui ka nüüdisaegset Lähis-Ida,

budismiuuringuid jm teemasid. Kava vt www.eao.ee/xxxiii-orientalistikapäev. Orientalistikapäevi on järjepi-devalt korraldatud alates 1988. aastast.

3. detsembril 2021 Tartus von Bocki majas aset leidnud **Eesti akadeemilise usundiloo seltsi** konverentsil „Alter-natiivsetest faktidest teadusuni“ sai pärast koroonapausi taas kokku oluline osa seltsi liikmeskonnast. Kohal oli pea 30 kuulajat-diskuteerijat, kellele lisandusid veebi teel osalejad. Kuigi viimasel hetkel sai viiruse tõttu räsida konverentsi algne kava, osutus päev kaasahaaravalt



Foto: Kristina Viin



Foto: Madis Arukask

Taevast päritolu hiiglastest kõneleb Kristel Kivari.

huvipakkuvaks. Arutluse all oli, kuidas mitmesugused alternatiivsed lähenemised ning vandenõuteooriad meie tegelikkust paratamatult kujundavad ning kuidas veebifoorumites, erialases kirjanduses ning rahvusvahelises poliitikas esitatavad seisukohad ei ole lihtsalt ignoreeritav libateadus, vaid uurimist ja tundmist vajav igapäevaelu paratamatu osa. Kõneldi Para-Webi foorumi hiiglasti (sealhulgas ka Kalevipoega) „uurivast“ alternatiivarheoloogiast ja -ajaloost (Kristel Kivari), koroonakriisi kohta käivate alternatiivtõlgenduste infoväljast Eestis (Marko Uibu) ning COVID-19 ajal Euroopa Liidu vastu suunatud Venemaa strateegilistest narratiividest ja vandenõuteooriatest (Vladimir Sazonov). Õhtusel seltskondlikul koosviibimisel valgustasid seltsi vanemad liikmed nooremat põlvkonda ka näiteks nõukaaegse desintegraatormenetluse ning sel teel valminud kõmulise toidulisandi AU-8 asjus.

Eesti geograafia seltsi traditsioonilist suvist bussiekskursiooni ootab lisaks seltsi inimestele nii mõnigi lapselaps ja sõber. Seekord läksime 10.–12. augustil Saaremaale, ekskursioonijuhiks saare juurtega Tartu ülikooli geograaf ja seltsi asepresident Taavi Pae.

Ekskursiooni esimesel päeval külastasime Taavi Pae eestvedamisel püstitatud ö-tähe tähist (vt foto allpool). See paikneb ligi sajand tagasi Theodor Kaljo magistriröö põhjal välja selgitatud piiril, kust alates muutub saarlaste jaoks ö-häälik ö-häälikuks.

Kolme päevaga tegime tiiru Saaremaale peale, külastades ohtlalt keskaegseid kirikuid (Põide, Karja, Kihelkonna jt) ja vanu kalmistuid. Lisaks tuntud kohtadele, nagu Kaali kraater, Sõrve külastuskeskus ja Panga pank, vaatasime ka vähem tuntud mälestusmärke, kauneid vaateid ja külastasime Kuressaares asuvat Arensburgi meridiaani tähist.



Foto: Tiit Vaasma



Foto: Eesti inseneride liit

Argo Rosin saab aasta inseneriks.

Eesti inseneride liidu president Leo Rummel andis 2. detsembril 2021 Tallinna tehnikaülikoolis toimunud Eesti elektroenergeetika seltsi erialapäeval pidulikult üle aasta inseneri 2021 auhinna Tallinna tehnikaülikooli inseneriteaduskonna teadusprodekaanile dr Argo Rosinale ja aasta tehnikaüliõpilase 2021 auhinna Tallinna tehnikaülikooli doktorandile Karolina Kudelinale.

Argo Rosin on silma paistnud tulemusliku uurimistööga energiapöördesse panustavas tarkvõrkude, elektritarbimise juhtimise ja elektrienergia kokkuhoiu valdkonnas. Ta on oma töö kõrvalt tegev mitmes Eesti ja rahvusvahelises valdkonna eksperte ühendavas organisatsioonis ning aktiivselt esinenud Eesti meedias. Karolina Kudelina on nüüdseks teise aasta doktorant, kuid avaldanud juba 20 teadusartiklit.

Eesti keele instituudis toimus 18. mail 2021 sõnaliigitöörühma (Eesti teadusagentuuri grant PSG227, vt bit.ly/33ppjq) korraldatud rahvusvaheline seminar „Kvantitatiivsed vastused kvalitatiivsetele küsimustele? Mitmesused korpusandmestikus“, teemaks sõnaliikide roll keele automaattöötlustes.

Plenaarettekandes „Morfoloogia on loomulike keelte töötluste lahendamata probleem“ tõdes Masaryki ülikooli arvutilingvist Miloš Jakubíček, et keeletehnoloogia kuumad teemad on tehisintellekt, autorsuse tuvastamine, sisukokkuvõtted, masintõlge jne, kuid korpusel analüüs, vormi- ja sõnaliigimärgendus, on siiani lahendamata küsimus.

Kais Allkivi-Metsoja ja Kaisa Noraki (Tallinna ülikool) ettekanne „Eesti õppijakeele sõnaliigimärgendus ja lemmatiseerimine“ võrdles reeglipõhiseid ja tehismärgendustel põhinevaid meetodeid. Ivan Ubaleht Omski riiklikust tehnikaülikoolist tutvustas Siberi ingerisoomi keele kõnekorpust. Automaatanalüüsi rakendamise võimalusi sõnaraamatutöös lahkas kolmes ettekandes instituudi sõnaliigitöörühm

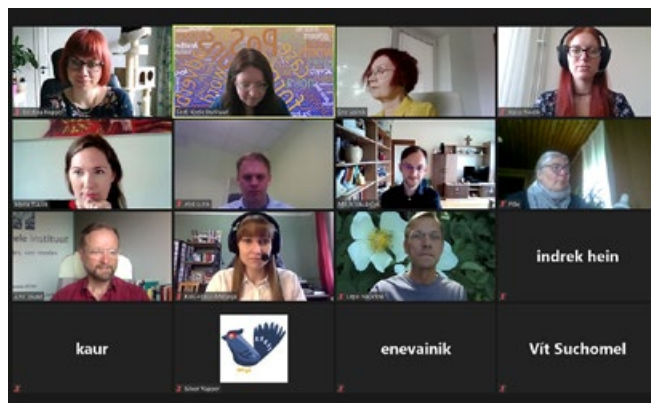


Foto: Geda Paulsen x2

Seminari kuvatõmmis.



Seminari sõnapilv.

(Geda Paulsen, Ene Vainik, Maria Tuulik, Ahti Lohk). Seminari lõpetas Kairit Sirts (Tartu ülikool) plenaarettekandega „Mida teavad närvivõrkude mudelid sõnaliigimärgenditest?“.

UNESCO kirjanduslinna Manchesteri rahvusvahelise emakeelepäeva filmiprogrammi raames valmis **Eesti kirjanduse seltsi** juhtimisel Tartu mitmekeelset kultuurilugu tutvustav lühifilm „Tartu. Keelte ja kultuuride kohtumispaik“. Filmis kõlab ilukirjanduslikke tekste nii eesti, võru ja setu kui ka ladina, saksa, vene ja karjala keeles. Selgitavaid kommentaare jagab Siim Lill. Tekste loevad Marju Lepajõe, Liina Lukas, Mika Keränen, Contra, Merca, Enn Lillemets ja Aare Pilv. Stsenarium: Marja Unt; video ja pildid: Henry Griin, Anu Salumaa, Kris Moor, Oliver Kuusk; montaaž: Henry Griin. Video ise asub siin: www.youtube.com/watch?v=QubKhWWo5AQ.



Foto: Kuvatõmmis



Foto: Hannes Rohisalu

Eesti looduseuurijate seltsi president professor Urmas Kõljalg peab LUS-i saali avamise puhul kõnet.

7. oktoobril 2021 taasavati Tartus **Eesti looduseuurijate seltsi** (LUS) ajaloolise hoone renoveeritud esimene korrus. Pidulikul koosviibimisel võtsid sõna LUS-i president akadeemik Urmas Kõljalg, teaduste akadeemia president Tarmo Soomere ja peasekretär professor Jaak Järv, Tartu linnaape Urmas Klaas, Tartu ülikooli raamatukogu direktor Krista Aru, Tartu ülikooli ökoloogia ja maateaduste instituudi direktor professor Maarja Öpik ning keskkonnanvesteeringute keskuse esindaja Tartus Gea Kiiver. LUS-ile anti üle „Eesti eluteaduste hoidja“ 25. auhind. Looduslühiliste lauludega esines maaülikooli kammerkoor Camerata Universitatis.

Vastavatud ruumides asuvad ka teaduste akadeemia Tartu esindus ning pärandkoosluste kaitse ühingu kontor. Saalis toimuvad LUS-i üldkoosolekud ning allüksuste üritused. Sinna on oodatud LUS-i tegevustega haakuvad sündmused ning teised akadeemilised üritused.

Looduseuurijate selts tänab kõiki sponsoreid ja toetajaid, tänu kellele õnnestub ajalooline maja väarikas seisukorras hoida – Eesti teaduste akadeemiat, Tartu linnavalitsust, haridus- ja teadusministeeriumi ning paljusid juriidilisi ja eraisikuid.

Üle-eestilist loodusvaatluste maratoni viiakse läbi alates 2018. aastast. See on osa iga-aastasest loodusefestivalist, Eesti suurimast harrastusteaduse projektist, mida korraldavad Tartu ülikooli loodusemuuseum ja botaanikaaed koostöös LUS-i ning teiste loodusharidust edendavate asutustega üle Eesti.

Projekti algatajaks on loodusemuuseumi peaekspert Veljo Runnel, kes on ühtlasi ka LUS-i harrastusteaduse ühingu juhataja. Loodusvaatluste maratoni käigus panevad inimesed eelnevalt registreeritud vaatlusaladel 24 tunni jooksul kirja nii palju kohatud liike kui võimalik. Vaatlused sisestatakse PlutoF andmebaasi, kus need on kõigile avalikult nähtavad (v.a I kaitsekategooria liigid).

2021. aasta maraton oli edukam kui kunagi varem: 41 vaatlusalal tehti kokku rohkem kui 7500 vaatlust. Tuvastati üle 2000 liigi ning leiti ka üks Eestile uus liik: muuluka-pahklest. Spetsialistide poolt valideeritud vaatlusi saab vaadata Eesti elurikkuse andmeportaal (elurikkus.ee/lvm/2021) ja globaalses andmeportaal www.gbif.org.



Foto: Veljo Runnel

Loodusvaatluste maraton 2021: harrastusteadlased Vanemuise vaatlusalal.



Foto: kuvatoomis x3

Juhan Aru video filmimisel.



Katrin Tiidenbergi videost.

Eesti noorte teaduste akadeemia kõige mõjukamaks teoks 2021. aastal oli koroonaviiruse vastu vaksineerimise kutsuvate videote loomine, toetamaks Eesti võitlust COVID-19-ga. Katrin Tiidenbergi juhtimisel ja Eesti teadusagentuuri ning teaduste akadeemia toel valminud videosarjas astusid üles Tuul Sepp, Lili Milani, Katrin Tiidenberg, Juhan Aru ja külalistena Piia Jõgi, Deniss Sõritsa, Uku Haljasorg ja Erik Abner. Nad selgitavad oma eriala piires rahulikult, sõbralikult ja teaduspõhiselt eri murekohti ja küsimusi. Eesmärk on toetada inimeste otsuseid, turvatunnet ja arusaamist ning vältida vaksineerimise ümber tekkinud segadust. Videod leidsid arvuka vaatajaskonna nii sotsiaalmeedia vahendusel ja

suuremate ülikoolide teadeteekraanidel kui ka laiemal positiivse vastukaja. Neid jagasid Facebooki kontodel ka Eesti Vabariigi president Alar Karis ning ministrid Tanel Kiik ja Liina Kersna.

Esimest korda **Eesti taimekasvatuse instituudi** (ETKI) ajaloos pildistati 2021. aastal katsepõlde vegetatsiooniperioodi ajal. Eesti teadustaristu tegevuskava projekti TAIM raames soetati droon DJI Phantom 4 RTK, Micasense RedEdge MX multispektraalkaamera ja fotode analüüsitarkvara. Soetatud tehnika võimaldab põldudest teha õhuvaateid nii klassikalises kolmevärvitehnikas RGB-fotode kui ka multispektraalfotode näol.



Tuul Sepp ja Uku Haljasorg video filmimisel.



Foto: ETKI x2



Drooni (vt foto ülal vasakul) abil koguti esimesel, 2021. aastal kevadest sügiseni:

- keskmiselt ~10 GB mahus pilte ühe põllu kohta;
- kokku ~1,6 TB mahus pilte;
- ülesvõtteid 20 põllult;
- iganädalasi pilte 6 põllult;
- ligi 40 droonilennutundi.

Drooniga kogutud andmest saavad sordiaretajad põllu ja taimede tervise kohta väärtuslikku ja ülevaatlikku infot.

Rahvusvahelise projekti „NOBALwheat” raames pildistati suvinisu sorte ja aretusmaterjali nii lähedalt kui kaugelt. Lisaks droonile liikus suvinisu katselappide vahel fenomobiil. Eesmärk oli saada täiendavat informatsiooni genotüüpide iseloomustamiseks, mis aitaks kaasa paremate omadustega sortide aretamisele.

Eesti teaduslik selts Rootsis (ETSR) tähistas eestikeelse ülikooli 102. aastapäeva aktusega Stockholmi Eesti majas (vt allolev foto).

Emakeele seltsi 100 aasta juubeli tähistamine sai koroonapandeemia tõttu võimalikuks alles kolmandal katsel, 26. augustil 2021. Tartu ülikooli ajaloo muuseumi valges saalis toimunud üritusel osalesid peale seltsiliikmete ka kutsutud külalised partnerasutustest ja -organisatsioonidest.

Kõlas kolm ettekannet: Jüri Valge „Sajand Emakeele Seltsi“, Hannu Remese „Soome keeleteadlased Eesti silda ehitamas“ ning Miina Norviku, Helle Metslangi ja Karl Pajusalu ettekanne „Eesti keelest uurali ja Euroopa keelte tüpoloogias taustal“. Tunnustati seltsi teenekaid liikmeid ja koostööpartnereid ning anti kätte tunnistused seltsi uutele auliikmetele Auli Hakulisele, Hannu Remesele ja Jüri Valgele. Esitleti kultuurkapitali toetusel valminud kroonikat „Emakeele Selts 1920–2020“ (717 lk).

Otseülekanne on järelvaadatav emakeele seltsi Youtube'i kanalil.



Foto: Taave Vahermägi

Vasakult: professor Andres Salumets, suursaatkonna abijuht Mikael Laidre. ETSR-i juhatus: Piret Villo, Anu Mai Kõll, Sirle Sööt, Kristiina Rajaleid, Helena Faust, Ants Anderson, Ruth Rajamaa



Foto: Edgar Saar x2



Emakeele seltsi 100 aasta juubeli tähistamisele Tartu ülikooli ajaloo muuseumis 26. augustil 2021 on kogunenud seltsiliikmed, partnerasutuste esindajad ja väliskülalised. Teaduste akadeemia esindajana õnnitleb emakeele seltsi juubeli puhul akadeemik Urmas Varblane, tervitused võtab vastu seltsi kauaaegne esimees Helle Metslang.

Tallinna ülikooli akadeemilise raamatukogu Eesti retrospektiivse rahvusbibliograafia keskus (ERRB) esitles 23. septembril 2021 uue bibliograafia „Eesti võõrkeelne raamat ja Estonica 1494–1830“ käsikirja.

Andmeid trükiste kohta on kogutud juba pikka aega, nende põhjal koostatud bibliograafia panid kokku Helje-Laine Kannik, Kertu Maasik, Tiiu Reimo ja Aira Vösa, toimetasid Tiiu Reimo ja Aira Vösa. Koostajad pühendasid oma töö retrospektiivse rahvusbibliograafia programmi loojale Endel Annusele, kelle surmast möödus tänavu 10 aastat.

Bibliograafia 2870-leheküljeline käsikiri esitab kronoloogilise nimistu Eestis ja Eesti kohta ilmunud võõrkeelsetest trükistest ja registrikõitest. Kasutamist hõlbustavad kaheksa registrit (nime-, teema-, pealkirja-, kohanimede, organisatsioonide, ilmumiskoha-, trükikalite ja trükikodade ning keeleregister), lisaks tavapärane allikate ja kirjanduse nimistu ning mäluasutuste valikloetelu.

Käsikiri on valmis kujundamiseks ja küljendamiseks. Viis aastat kestnud intensiivset tööd toetasid Tallinna

ülikool, haridus- ja teadusministeerium, Eesti kultuurkapital ning SA Eesti rahvuskultuuri fond.

Tartu ülikooli muuseumi aastakonverentsi „Tullio Ilometsa 100 aastat“ (18. novembril 2021, Euroopa ülikoolide akadeemilise pärandi päeval) korraldamisel osales aktiivselt **teadusajaloo ja teadusfilosoofia Eesti ühenduse (TTEÜ)** juhatuse liige Lea Leppik. Esinejate seas oli mitmeid ühenduse liikmeid. Tullio Ilomets oli TTEÜ teenekas liige, pikaaegne Tartu ülikooli töötaja, Tartu ülikooli muuseumi loomise idee algataja, Tartu akadeemilise muinsuskaitse seltsi asutaja ning tänaseni Tartu ülikooli analüütilise keemia õppetooli all tegutseva kultuuriväärtuste uuringute töögrupi käivitaja. Tema järgi on nimetatud Tartu ülikooli muuseumi kolleegipremia Aasta Tullio. Konverents mõtestas pärandi mitmekülsust Tullio Ilometsa elukäigu kaudu.

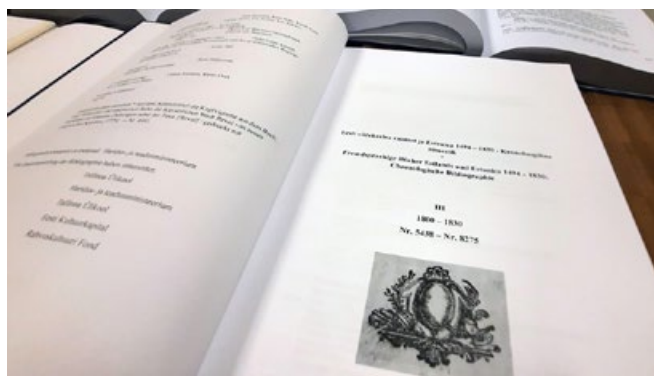


Foto: Jaana Tõnisson

Bibliograafia „Eesti võõrkeelne raamat ja Estonica 1494–1830“ käsikirja tiitelleht



Foto: kuvatoimimis-UTTV videost

Konverents „Tullio Ilometsa 100 aastat“.

TEADUSAJAKIRJAD JA RAAMATUD

70 AASTAT AKADEEMIA TEADUSAJAKIRJADE PUBLITSEERIMIST

Londoni kuningliku seltsi¹⁰⁵ liige Henry Oldenburg asutas varsti pärast seltsi loomist perioodilise väljaande Philosophical Transactions,¹⁰⁶ mida trükiti seltsi nimel ning kus avaldati ühingus peetud ettekandeid ja diskussioone. See on esimene teadaolev perioodiliselt ilmuv teadusajakiri, mille väljaandmisel rakendati teaduspublitseerimise kuldreeglit – avaldatavate tööde eelretsenseerimist. Selle ajakirja teine köide on olemas ka Tartu ülikooli raamatukogus.

Aastast 1752 on ajakirja kirjastajaks Londoni kuninglik selts, mis tänapäeval toimib Suurbritannia teaduste akadeemia. Väljaande kaks seeriat¹⁰⁷ ilmuvad koos teiste selle teadlaste ühenduse ajakirjadega¹⁰³ ka tänapäeval. Seega võib lugeda teaduskirjastamist teaduste akadeemiate üheks oluliseks tegevuseks ning auväärseks tunnuseks juba üle kolme sajandi.

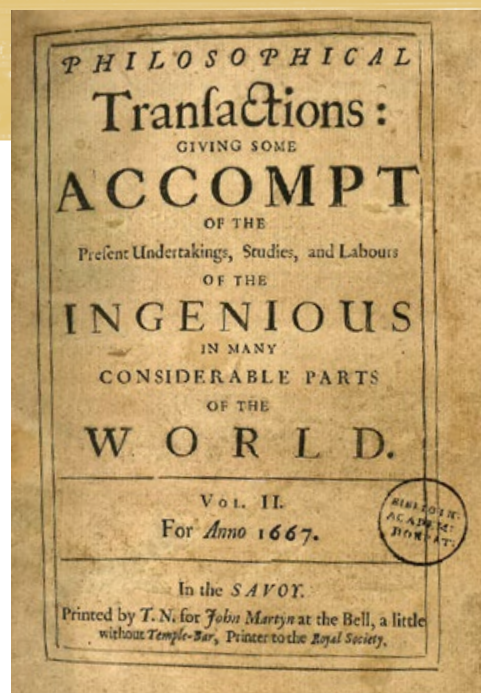
Samasugust akadeemilist traditsiooni jätkab ka Eesti teaduste akadeemia. Akadeemia kirjastuselt ilmus 2021. aastal seitse teadusajakirja.

Neist kahel (Proceedings of the Estonian Academy of Sciences ja Estonian Journal of Earth Sciences) oli see juba 70. aastakäik.

¹⁰⁵ The Royal Society of London for Improving Natural Knowledge, Ühendkuningriigi teaduste akadeemia, asutatud 28. novembril, 1660. en.wikipedia.org/wiki/Royal_Society

¹⁰⁶ Philosophical Transactions, Giving some Account of the present Undertakings, Studies, and Labours of the Ingenious in many considerable parts of the World. en.wikipedia.org/wiki/Philosophical_Transactions_of_the_Royal_Society

¹⁰⁷ Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences); Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences.



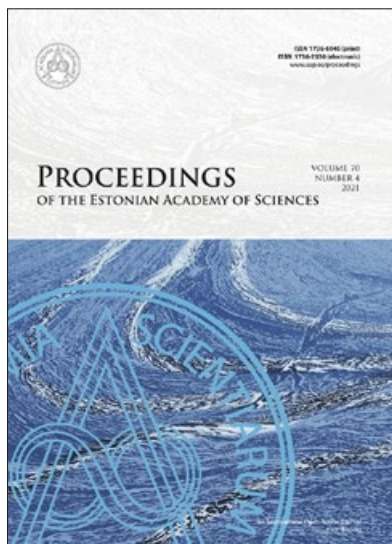
Ajakirja Philosophical Transactions teine köide.

Kõik Eesti teaduste akadeemia kirjastuse ajakirjades avaldatud artiklid on läbinud rahvusvahelise eelretsenseerimise. Vastavalt avatud teaduse põhimõttele¹⁰⁸ on artiklite täistekstid paigutatud veebi trükiversiooniga samas formaadis ja on huvilistele vabalt kättesaadavad. Seda võimaldab asjaolu, et alates aastast 2008 on kirjastuse ajakirjad ilmunud nii trükituna kui ka elektrooniliselt. Kirjastuse digiarhiiv muudab veebis kättesaadavaks ka akadeemia varasemates ajakirjanumbrites ilmunud teadustööd.

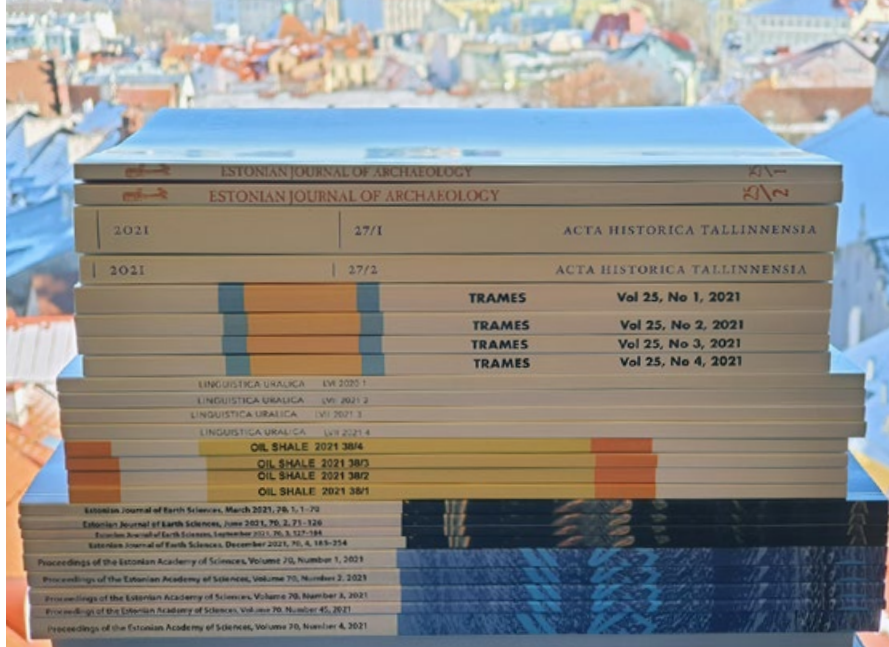
On väga oluline, et Eesti teaduste akadeemia kirjastuse väljaandeid kajastavad kõik olulisemad rahvusvahelised teaduskirjanduse andmebaasid.¹⁰⁹ Kõik neis avaldatud teadustööd kuuluvad Eesti teadusinfosüsteemi ETIS klassifikatsiooni alusel kategooriasse 1.1. See ilmestab Eesti teaduste akadeemia kirjastuse tegevuse üha suurenevat tunnustatust ja rahvusvahelist nähtavust.

¹⁰⁸ Open science. en.wikipedia.org/wiki/Open_science

¹⁰⁹ Vt „Faktid ja arvud 2021“ lk 46–47.



Ajakirjal Proceedings of the Estonian Academy of Sciences ilmus 70. aastakäik.



Teaduste akadeemia kirjastuse ajakirjad 2021.

Teadusartiklite kirjastamine on tänapäeval muutunud väga suuremahuliseks ja ülimalt kasumlikuks äriliseks tegevuseks. Umbes pool sellest tööstusharust kuulub viiele rahvusvahelisele kirjastusele (Elsevier, Springer, Wiley-Blackwell, Taylor & Francis ja Sage). Lisaks suurtele tegijatele tegutseb teaduskirjastamise valdkonnas veel enam kui tuhat väiksemat kasumit taotlevat kirjastust. Nende hulgas on palju nn rämps- või isegi röövkirjastusi, mille peamine eesmärk on minimaalsete kulutustega maksimaalse kasumi teenimine, pööramata tähelepanu publikatsioonide kvaliteedile.

Meie senine kogemus näitab, et akadeemia kirjastus võib edukalt konkureerida ärikasumit taotlevate kirjastustega, asendades kasumi saamise eesmärgi ühiskonna teenimise põhimõttega. Ühiskonna teenimiseks selle sõna parimas mõttes on oluline nii teadlaskonna kui ka teadusadministraatorite toetus akadeemia kirjastustegevusele ning koos sellega „Plaan S“ nime all tuntud Euroopa Komisjoni avatud teaduse tegevuskava elluviimine.¹¹⁰ Loomulikult on selleks vaja rahalist tuge, mida teaduste akadeemia saab riigieelarvest haridus- ja teadusministeeriumi kaudu teadussüsteemi arendamiseks suunatud vahenditest. Seetõttu on Eesti teadlaste osavõtul koostatud teadustööde avaldamine teaduste akadeemia kirjastuse ajakirjades autoritele (ja nende finantseerijatele) tasuta. Välisautorite kaastöödele kehtestatud avaldamistasud tagavad ilmunud publikatsioonidele avatud juurdepääsu ja katavad artiklite avaldamisega seotud vältimatud kulutused, nii et kirjastus sellelt kasumit ei teeni.

Jaak Järv, akadeemik
Peatoimetaja
Proceedings of the Estonian Academy of Sciences

Järgnevalt valik peatoimetajate välja toodud põnevaimatest 2021. aasta artiklist. Kõiki ajakirju saab täismahus lugeda aadressil kirj.ee/et/ajakirjad/.



Linguistica Uralica

Tänapäeval on Venemaa soome-ugri rahvastele iseloomulik, et kasutatakse rohkelt vene laensõnu ja minnakse kõnes sageli spontaanselt oma keelelt üle vene keelele ja vastupidi (s-o toimub koodivahetus). Ajakirja Linguistica Uralica 2021. aasta detsembrinumbris ilmus Irina Homtšenkova ja Polina Plešaki artikkel „Vene arvsõnade kasutamisest mokša ja mäemari keeles“. Mokša ja mäemari on soome-ugri keeled, mida räägitakse Venemaal Volga piirkonnas. Kaks Moskva kompetentset noort keeleteadlast vaatlevad korpusepõhises uuringus tegureid, mis mõjutavad kakskeelsete kõneleja keelevalikut arvsõna sisaldavate väljendite puhul, nagu näiteks mäemari lauses *Mähä marlan*

¹¹⁰ en.wikipedia.org/wiki/Plan_S

kenäm tǎžem ǎndekš šūdǎkǎndǎkš lušǎ in semnadcatyj majǎn 'Abiellusin 1980. aastal 17. mail', kus esimene arv on mäemari, teine aga vene keeles. Autorid on teinud kindlaks kontekstid, kus mokša ja mäemari kõnes eelistatakse venekeelseid arvsõnu. Esiteks on levinud tendents kasutada neid suuremate koguste väljendamiseks. Teiseks mängib rolli konteksti tüüp: aasta, kuupäev, raha > mõõt, vanus. Kolmandaks arvsõna liik: järgarvsõna > põhiarvsõna. Vene keeles mõjutavad põhiarvsõnad nimisõna puhul nii arvu kui ka käänat, mokša ja mäemari keeles aga ainult arvu. Seetõttu on venekeelset arvsõna ja omakeelset mingis käändes nimisõna keeruline koos kasutada. Järgarvsõnad seevastu on nagu omadussõnad, nad ei mõjuta nimisõna arvu ega käänat. Nii saab venekeelseid järgarvsõnu omakeelse nimisõna käändevormiga lihtsamini kombineerida, nagu näiteks mäemari lauses *Первый sm 'enõmät nängeä* 'Ja ta juhib esimest vahetust'. Seega toimub põhiarvsõnade puhul tegelikum koodivahetus – st kogu nimisõnafraas on venekeelne –, samal ajal kui järgarvsõnade puhul on sage-dane, et venekeelsed arvsõnad integreeritakse soome-ugri keelte süntaksisse.

Gerson Klumpp, peatoimetaja

Khomchenkova, I., Pleshak, P. 2021. Russian Numerals in Moksha and Hill Mari. doi.org/10.3176/lu.2021.4.03



Eesti maateaduste ajakiri tähistas 70. juubelit

Estonian Journal of Earth Sciences ehk EJES ilmus esmakordselt 2007. aastal, kuid mitte tühjalt kohalt. Geoloogiateemalisi artikleid hakkas teaduste akadeemia vanim ajakiri – ENSV Teaduste Akadeemia Toimetised – avaldama juba 1952. aastal ning seetõttu tähistas EJES 2021. aastal 70. kõite ilmumist. Väärika ajaloo sisse mahub mitmeid lahknemisi ja nimevahetusi ning kokku ligi 1300 teadusartikli avaldamine.

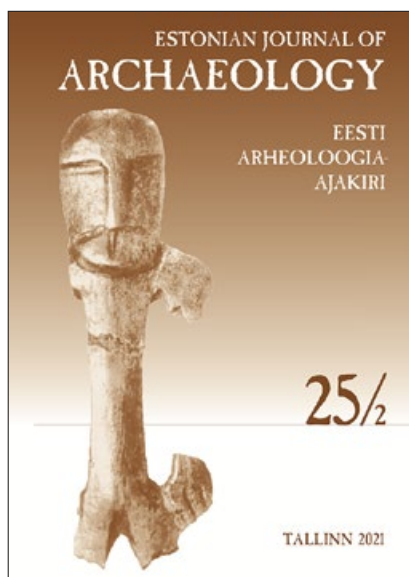
Tänane EJES hõlmab maateadusi laiemalt, kuid domineerima on jäänud siiski geoloogiateemalised kirjutised. Seda ilmestavad ka juubeliaastakäigu 16 artiklit, mis käsitlevad mineraloogiat-petroloogiat, maavarade geoloogiat, geokeemiat, geofüüsikat, tektoonikat, hüdro- ja keskkonnageoloogiat, geotehnikat, paleontoloogiat ja kvaternaargeoloogiat nii Eestis kui ka naabermaades. Viimasel kümnendil on välisautorite osalusega enam kui pool ilmunud artiklitest ning täielikult välisteadlaste poolt on kirjutatud umbes kolmandik artiklitest.

EJES-i 2021. aasta artiklite hulgast väärivad kõrge teadusliku taseme või praktilise tähtsuse poolest äramärkimist mitmed kirjutised, kuid kõigi nende tutvustamiseks napib siinkohal ruumi. Valisin esiletõstmiseks professor Alvar Soesoo ja kaasautorite uurimuse Jõhvi magnetiidirikastest gneissidest Eesti aluskorras (Soesoo jt, 2021), mis on tähelepanuväärne mitmel põhjusel. Esiteks seetõttu, et pärast aastakümnetepikkust pausi käivitatud riiklikud maapõueuuringud on juba andmas uusi teadustulemusi, mis aitavad selgitada meie maavarade potentsiaali. Jõhvi magnetiline anomaalia ja sealsed magnetiidirikad kivimid – meie oma rauamaak – on tuntud juba üle 80 aasta (Linari, 1940), kuid selle omadustes ja tekkeloos on tänaseni palju ebaselget. Teisalt on aluskorrauuringud tervikuna olnud Eestis viimastel aastakümnetel vaeslapse osas ning seetõttu on iga uus faktilist materjali ja nüüdisaegseid interpretatsioone pakkuv uuring teretulnud täiendus meie teadmiste pagasile.

Artikli autorid on oskuslikult kombineerinud varasemaid materjale tänapäevaste uurimismetoodikatega maagimikroskoopiast kuni massispektromeetriani. Uued andmed magnetiitkvartsiitide ja -gneisside mineraalse koostise, põhikomponentide, jälgelementide, haruldaste muldmetallide jm omaduste kohta võimaldasid välja selgitada nende kivimite tõenäolised tekketingimused: temperatuur vahemikus 650–750°C ja rõhk 2,9–4,9 kbar, mis vastab paiknemisele maapõues vähemalt 10–15 km sügavusel. Soesoo ja kaasautorite uuringu tulemused aitavad võrrelda Eesti aluskorra kivimeid analoogidega Fennoskandia kilbialal. Ilma selleta pole võimalik rekonstrueerida Eesti maakoore sünnilugu ligi kaks miljardit aastat tagasi ega prognoosida ka maavarade levikut sügaval meie maapõues.

Olle Hints, peatoimetaja

Soesoo, A., Nirgi, S., Urtson, K., Voolma, M. 2021. Geochemistry, mineral chemistry and pressure–temperature conditions of the Jõhvi magnetite quartzites and magnetite-rich gneisses, NE Estonia. Estonian Journal of Earth Sciences, 70, 71–93. doi.org/10.3176/earth.2021.05
Linari, A. A. 1940. Aruanne sügavpuurimistest Jõhvi lähedal. Tallinna Tehnikaülikooli Toimetised, 15, 1–27.



Estonian Journal of Archaeology

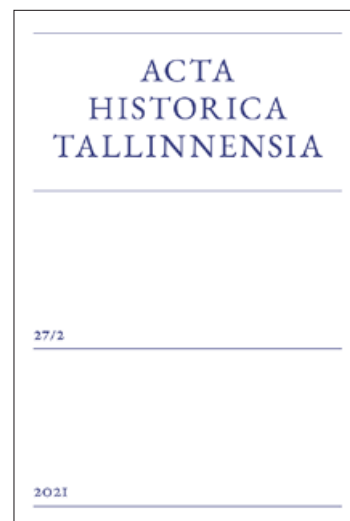
EJA juubelihõnguline 25. aastakäik (2021) osutus väga viljakaks: 21 autorit Eestist, Venemaalt, Lätist, Leedust ja Inglismaalt pakuvad kokku kaheksas artiklis põnevat lugemist pronksiajast kuni uusajani, s.o umbes 14. sajandist eKr kuni 17. sajandini pKr. Läbivat lähenemisviisi võime nimetada arheoloogilise leiuväime taaskasutuseks: enamik artikleid on heaks näiteks, kuidas võib saada uudset informatsiooni ka ammu, kohati isegi juba sada aastat tagasi väljakaevatud esemetest ja luudest. Sellised käsitlused on Margot Lanemani uurimused Jõelähtme ja Rebala kalmetest, Andrejs Vasksi jt analüüs Reznese kääbastest Väina ääres, Freydis Ehrliche jt katse leida üles meie vanim kodukana jne. Tõepoolest, jõudmaks lähemale muistisele inimesele ja ühiskonnale, ei pea alati kaevama (loe: lõhkuma) uusi muistiseid, piisab ka „väljakaevamistest“ meie rikkalikelt hoidlates.

Teiste hulgas väärrib esiletõstmist Marcus Adrian Roxburghi uurimus Jäbara C kalme (Virumaa) vasesulamist esemete metallikoostisest, nende ruumilisest, ajalisest ja tüpoloogilisest jagunemisest ning päritolust. Jäbara C kalme kaevati läbi juba 1927. aastal (Marta Schmiedehelm) ning see koosnes mitmest osast: kivist kalme ja varastest taranditest edelapoolses otsas ning nn tüüpilistest taranditest kirdeotsas. Kalme leiti rohkesti hauapanuseid, sh erinevatest vasesulamist – pronks, messing ja punapronks – esemeid, mis tüpokronoloogilistel kaalutlustel olid varem seostatud enamasti Visla alamjooksu piirkonna leidudega meie ajaarvamise esimestest sajanditest. Roxburgh võttis lähema analüüsi alla esemete metallikoostise, kasutades selleks portatiivset röntgenfluoresents-spektromeetrit (pXRF), mis võimaldab saada täpset infot metallesemete elementkoostisest ilma neid rikkumata. Kuna Läänemere lõunaranniku metallesemete koostis on teada ning muutused selles tänu Rooma müntide olemasolule märksa paremini dateeritud, siis osutus võimalikuks ka Eesti – antud juhul siis Jäbara –

hauapanuste tüüpe paremini kindlaks määrata. Nii näiteks selgus, et seeriakäevõrude koostis vastab eelrooma rauaaja pronksile, nuppotstega käevõrud on aga tehtud hoopis puhtast messingist, mis on päritolult hilisem, alles ajaarvamise vahetusest ja 1. sajandist pKr levima hakanud vasesulam. Varem peeti neid käevõrutüüpe meil üheaegseteks. Kui nn põhisarja silmiksõled on valmistatud samuti nagu nuppotstega käevõrud messingist, siis neist natuke nooremad nn preisi sarja silmiksõled juba punapronksist, mis Rooma provintsisides hakkas levima alles 2. sajandil. Olulisi ja huvitavaid tulemusi on selles artiklis muidugi märksa rohkem.

Valter Lang, peatoimetaja

Laneman, M. 2021. The date of the stone-cist cemetery at Jõelähtme reconsidered. doi.org/10.3176/arch.2021.1.03
 Laneman, M. 2021. Chronology of a group of stone-cist graves in northern Estonia: radiocarbon dates from Lastekangrud at Rebala. doi.org/10.3176/arch.2021.2.02
 Vasks, A., Zariņa, G., Legzdina, D. and Plankājs, E. 2021. New data on funeral customs and burials of the Bronze Age Reznese cemetery in Latvia. doi.org/10.3176/arch.2021.1.01
 Ehrlich, F., Rannamäe, E., Laneman, M., Tõrv, M., Lang, V., Oras, E., Lõugas, L. 2021. In search of Estonia's earliest chicken. doi.org/10.3176/arch.2021.2.04
 Roxburgh, M. A. 2021. Time Machines; An exploration of Roman period copper-alloy objects in an Estonian tarand cemetery, using pXRF. doi.org/10.3176/arch.2021.2.05



Acta Historica Tallinnensia teemanumber uurib Eesti rahvusülest ajalugu

2021. aasta juunis ilmus ajakirja Acta Historica Tallinnensia mahukas teemanumber, mis on pühendatud Eesti rahvusülese ajaloo uurimisele. Inglisekeelse teemanumbri koostas Tallinna ülikooli Eesti ja üldajaloo professor Karsten Brüggenmann ja see sisaldab lisaks koostaja põhjalikule

sissejuhatusele kaastöid kuult Eesti ajaloolaselt: Inna Põltsam-Jürjolt, Priit Raudkivilt, Aivar Põldveelt, Aivar Jürgensonilt, Maie Pihlamäelt ja Magnus Ilmjärvelt. Artiklite ajaline haare ulatub keskajast 20. sajandi keskpaigani ja käsitletud on keskaja pühakutekultust, 18.–19. sajandi Eesti- ja Liivimaa haridusajalugu, Abhaasia Eesti asundusi, kahe ilmasõja vahelisi töösuhteid Eestis ja Balti kommunistide rolli Kominterni liikumises.

Teemanumber on esimene süsteemne katse tõlgendada Eesti ajalugu rahvusülesest vaatenurgast. Tegemist on viimastel kümnenditel rahvusvahelises ajaloo teaduses esile tõusnud lähenemisega, mis püüab liikuda rahvusriigi piiridest kaugemale, lisades uurimistöö fookusesse ideede, inimeste ja asjade piiriülesed liikumised. Ajalookirjutuse ajaloos pole see muidugi midagi enneolematut, sest regiooni-ülesed või isegi globaalsed kontekstid on olnud alati olulised, mõistmaks isegi Eesti-suguse väikeriigi minevikku terviklikumalt. Rahvusülene ajalugu on viimastel kümnenditel tõukunud ajaloolaste kasvavast huvist just piiriüleste protsesside vastu (märksõnad: globaliseerumine, ränne, kliimamuutused). Samas ei tähenda rahvusülese vaatenurga uus populaarsus seda, et varasemad vaatenurgad – lokaalsed, rahvuslikud, regionaalsed – oleksid üleliigsed; pigem lisandub rahvusülene vaade senistele käsitlustele ja panustab meie minevikupildi mitmekesistamisele. Nagu teemanumbri kuus kaastööd veenvalt näitavad, aitab rahvusülene perspektiiv paremini mõista mitmeid Eesti ajaloo erinevaid aspekte keskajast tänapäevani.

Karsten Brüggemanni koostatud teemanumber võtab kokku Eesti teadusagentuuri rahastatud uurimisprojekti „Eesti ajaloo rahvusülene raamistik: transkultuurilised põimingud, ülemaailmsed organisatsioonid ja piiriülene ränne (16.–21. saj)“ (2015–2020) olulisemad tulemused.

Kõik teemanumbri artiklid on tasuta loetavad ajakirja kodulehel: [kirj.ee/acta-publications/?filter\[issue\]=439](http://kirj.ee/acta-publications/?filter[issue]=439)

Marek Tamm, peatoimetaja

Oil Shale – teated põlevkivi väärtusetuks muutumisest on selgelt liialdatud

Põlevkivi on üks enim levinud fossiilseid kütuseid maailmas, kuid selles peituv rikkus on senini leidnud kasutust vaid otsepeletamisel või õli ja gaasi tootmisel. Samas on ühiskonna kasvavaid nõudmisi igapäevaste toodete ja materjalide suhtes üha raskem täita niisuguses keskkonnas, mis püüab vältida naftal põhinevaid protsesse. Fossiilsetest materjalidest loobumise asemel tuleks rohkem uurida nende tõhusat ja puhast muundamist. Ajakirja Oil Shale 3. numbris ongi Tallinna tehnikaülikooli keemia ja biotehnoloogia instituudi teadlaste kirjutatud huvitav ja uudne artikkel „Aspects of kerogen oxidative dissolution in subcritical water using oxygen from air“, kus uuritakse kerogeeni tõhusaid



ja keskkonnasõbralikke muundamistingimusi erinevate alifaatsete karboksüül- ja dikarboksüülhapete saamiseks.

Kerogeen on põlevkivis sisalduv orgaaniline aine, mille muundamisel tekkivad alifaatsed dikarboksüülhapped on olulised lähteained keemiatööstusele, näiteks plastifikaatorite, määrdeõlide ja mitmete polümeeride (sealhulgas biolagunevate plastide) tootmiseks. See tooraine võib olla rahvusvaheline müügiartikkel, millest ka Eestis võib midagi toota, olgu selleks siis nailon või ehitusvahud.

Uurimistöö tulemused näitavad, et temperatuurivahe- mikus 165–185°C ja hapniku rõhul 20–40 baari on lühikese aja jooksul võimalik muundada suur osa põlevkivi orgaanilisest ainest vees lahustuvateks ühenditeks, millest suure osa moodustavad alifaatsed ahelaga dikarboksüülhapped. Töös näidatakse, kuidas erinevad aluselised või happelised lisandid soodustavad kerogeeni oksüdatsiooni ja muudavad saadud produkti segude koostist. Täiendavalt tuuakse esile, et sama meetodiga on võimalik lisaks Eestis leiduvale kukersiidiile lagundada ka teisi maailmas leidu- vate põlevkivide kerogeeni.

Esitatud tulemused avardavad olemasolevaid teadmisi kerogeeni muundamisprotsessidest ja selle võimalikust kasutusest peenkeemia (keemiatööstuse haru, mis toodab kõrge puhtusastmega aineid, mida kasutab materjali-, kosmeetika-, parfümeeria- ja farmaatsiatööstus) toorainena. Ühtlasi näitab töö seda, kuidas märgoksüdatsiooni protsessi on võimalik rakendada keeruliste polümeersete materjalide lagundamiseks ning dikarboksüülhapete tootmiseks. Seega võib põlevkivil olla palju rohkem rakendusvõimalusi, kui seni on osatud näha ja teated põlevkivi väärtusetuks muu- tumisest on selgelt liialdatud.

Andres Siirde, peatoimetaja

Kaldas, K., Niidu, A., Preegel, G., Uustalu, J. M., Muldma, K., Lopp, M. 2021. Aspects of kerogen oxidative dissolution in subcritical water using oxygen from air. doi.org/10.3176/oil.2021.3.02



Tramese 2021. aasta säravaim artikkel

Tramese 2021. aastal ilmunud artiklid olid kõik omamoodi säravad. Nende amplituuda oli vanahiina keelest, korea intellektuaalide tagakiusamisest, islamist ja kristlusest kuni Venemaa geopoliitikani. Kõige säravam oli siiski Tartu ülikooli autorite Kristjan Kikerpilli ja Andra Siibaku artikkel „Rägavõrkudega õngitsemine (*mazephishing*):

Covid-19 pandeemia kui usutav sotsiaalne kontekst rakendusotsioloogial põhinevateks küberrünnakuteks“ („Mazephishing: the Covid-19 pandemic as credible social context for social engineering attacks“). Rägavõrgud on (veealused) rägastik- ehk labürintvõrgud. Uurimus põhineb 563 rahvusvahelise uudisloa sisuanalüüsil, mis käsitlevad vastavaid küberrünnakuid. Töö näitab ilmekalt, kuidas kriminaalid kasutavad oskuslikult sotsiaalset konteksti ja matkimist, et teha oma rünnakud usutavamaks. Peamised petusõnumites kasutatud teemad hõlmavad terviseteadet, isikukaitsevahendeid, ravi, rahalist abi ja annetusi. Tramese säravaim artikkel 2021. aastal ei ole mitte ainult uudne ja kõrgel metodoloogilisel tasemel, vaid ka väga aktuaalne. Selle tulemused on kasutatavad igasugustes kontekstides, mis oma aktuaalsuse ja usutavuse tõttu muudavad potentsiaalsed küberrünnakute ohvrid haavatavaks.

Urmas Sutrop, peatoimetaja

Kikerpill, K., Siibak, A. 2021. Mazephishing: the Covid-19 pandemic as credible social context for social engineering attacks. doi.org/10.3176/tr.2021.4.01

RIIGI PREEMIAD RAIUTI JÄLLE ÜHTE RAAMATUSSE¹¹¹

Riigi teadus-, kultuuri- ja spordipreemiate ning F. J. Wiedemanni keeleauhinna üleandmine toimus sel aastal teisiti kui tavaliselt. Kuni maailmas polnud koroonaviiruse survet, tehti seda ühes suures seltskonnas. Seekord tuli toimida teisiti. Laureaadid ja õnnitlejad kogunesid lausa kolmes jaos. Olime hajutatud. Nõnda olid nii teadlaste kui ka praktikute-meditiinitöötajate meelest suuri šansid jääda terveks, kuid ometi osa saada pidupäevast.

Elutööpreemiate üleandmisel märkis peaminister, viidates suurele Prantsuse matemaatikule Henri Poincaréle, et teadus on üles ehitatud faktidele, nii nagu maja on üles ehitatud kividest. Korrastamata faktide kogum on aga samavõrd teadus, kui kivihunnik on maja.

Nüüdisaegse riigi toimimine on samuti üles ehitatud faktidele. Seetõttu ei saa korrastamata informatsioon olla eduka riigi alus. Mõistlikke otsuseid saab teha ainult siis, kui kasutada on olulisim olemasolev informatsioon, mis on parimal moel süstematiseeritud ja mõistetaval viisil esitatud. Teisisõnu, teaduspõhiselt.

Parafraaseerides teaduse üht lihtsat määratlust: teadlaste suur missioon on mitte ainult uute ja oluliste faktide teadasaamine, vaid nende kogumi korrastamine sellisele tasemele, mis võimaldab teadmisi kasutada nii järgmiste asjade teadasaamiseks kui ka ühiskonna hüvanguks.

Teadus ei ole kunagi lihtne. Sest teadus otsib parimat selgitust sellele, kuidas toimib meie maailm. Sageli iseloomustatakse sellist selgitust sõnaga „tõde“. Sõnaga „tõde“ tähistatud asjadel on palju vastandeid. Neist üks on väljamõeldis, mis ei pruugi olla siiski vale, näiteks kirjanduslik müstifikatsioon. Mark Twain on nende kahe kohta kirjutanud: „Tõde on veidram kui väljamõeldis, kuid seda seepärast, et väljamõeldis peab olema seotud võimalikkusega, tõde mitte.“

Sageli on suurimad teadussaavutused pealtnäha vastuolus kaine mõistusega. Aga kindlasti on need õiged omas ajas ja ruumis. Aeg ja ruum muutuvad. Selle muutumise kohta arvas Niels Bohr: „Õige väite vastand on vale väide. Kuid sügava tõe vastand võib olla sama hästi mingi teine sügav tõde.“

Seetõttu ei pane imestama, kui oiuline teadus lükkab sageli ümber asju, mida oleme harjunud tõeks pidama.

111 Eesti Vabariigi preemiad 2021. Tallinn, 2021. www.akadeemia.ee/wp-content/uploads/2021/08/ev-preemiad-2021_kaanega_veebi.pdf

Selle aasta laureaateidest nii mõnigi on just sellise saavutusi jõudnud.

Kohane on meenutada, et aasta 2021 teaduse elutööpreemia pälvis kaks teadusmaastiku eri otstes töötavat kolleegi. Opereeriva kirurgina on Toomas-Andres Sulling oma kätega päästnud tuhandeid elusid. Hispanist ja kirjandusteadlane Jüri Talvet on aastakümneid olnud mitte ainult Eesti teaduse, vaid ka kultuuri suursaadik kogu maailmas.

Sel aastal otsustas valitsus tunnustada teaduse aasta-preemiaga seitset teadlast või kollektiivi. Igaüks neist esindab eelmise nelja aasta jooksul, s.o 2017–2020 valminud ja avaldatud parimaid teadustöid. Neist viis anti üle vabariigi aastapäeva eel. Kahe auhinnatud tööde tsükli autoritele anti õnnitlused koos riigi teaduspreemiatega raamatuga üle täpselt pool aastat hiljem, 23. augustil.

Preemia arstiteaduse alal pälvis neli Tartu ülikooli teadlast: akadeemik Eero Vasar (kollektiivi juht), Mario Plaas, Mari-Anne Philips ja Liina Haring. Nende töödetsüklil kannab pealkirja „Siirdeuringud neuropsühhiaatrias: geneetiliselt muundatud katseloomadest skisofreeniaspektri häireteni inimestel”. Tänapäevasele arstiteadusele omaselt ei saa ka eestikeelse sõnastuse puhul läbi võõrsõnadeta. Töörühm on täpsemalt selgitanud neuropsühhiaatriliste haiguste tekkemehhanisme, mõõtnud antipsühhootilise ravi mõju põletikule ja ainevahetusele, analüüsinud, kas sellele ravile peaks lisama diabeediravimeid ning oluliselt edenenud raske geneetilise harvikaiguse Wolframi sündroomi võimaliku ravi loomise suunas.

Preemiaga humanitaarteaduste vallas otsustas valitsus tunnustada Tallinna ülikooli vanemteadurit Epp Annust tööde tsükli „Sotskolonialismi filosoofilis-teoreetilise paradigma väljatöötamine, nõukogude ühiskondade ja kultuuride uuringud” eest. Laureaat on loonud ja välja arendanud originaalse sotskolonialismi mõiste. See sõna tähistab iseseisva riigi allutamist võõrvõimu alla ideoloogia varjus ning püüdu kolonisaatorina kujundada režiimile sobivaid „sotsinimesi“. Nõnda on Epp Annus loonud lähiajaloo uue paradigma, rõhutades okupatsiooni asemel kolonialismi ning sidudes selle mõtteviisi ulatusliku ümberkujundamisega.

Nii nagu tööde või kultuuri ei saa ka teadust lihtsalt ja üheselt määratleda, sest kõigi nende lahutamatuks komponendiks on loovus. Teadus kultuuri osana kannab endas alati suurt annust loovust. Haakudes peaministri sõnumiga elutööpreemiatega laureaatele vabariigi aastapäeva eel, on kohane meenutada Henri Poincaré sõnu: „See on teadus, mille abil me tõestame, kuid intuitsioon, mille abil me avastame.“

Sel aastal juba teist korda raiuti ühtede kaante vahele nii ülevaade ülal loetletud preemiatega kui ka lähivaade riigi hariduspreemiatega laureaatele. Nende kaante vahel

on Eesti teaduse, keele, kultuuri, spordi ja hariduse kõige silmapaistvamate tähtede sära mitte ainult lahti seletatud, vaid ka viidud ühiskonnale palju lähemale.

Sellise kogumiku kokkupanemine nõuab hulga tööd ja vaeva. Nii kirjutamine, toimetamine kui ka küljendamine. Kui paljude laureaate edusamme kommenteerivad eksperdid või professionaalsed ajakirjanikud, siis traditsiooniliselt peegeldavad teaduspreemiatega laureaadid ise oma saavutusi. Sest vaevalt et keegi kõrvaltvaataja oskaks nende maailmateaduse lõiketeral tehtud tööde sisu paremini lahti seletada. Kirjutamine on alles pool tööd. Kui sedagi. Toimetaja ja küljendaja peavad koos saavutama, et iga illustratsioon jutustaks oma loo ja et iga sümbol oleks õiges kohas ja esitatud õiges kirjaviisis. Sest tähendus võib muutuda juba sellest, kas täht või number on kursiivis või paksus kirjas, asetseb reas või kõrgemal või madalamal või peab olema hoopis esindatud mõne kreeka tähena.

Tarmo Soomere kõne 23. augustil 2021 toimunud raamatu „Eesti Vabariigi preemiad 2021“ esitlusel.

PALJU HÄID RAAMATUID AKADEEMIKUTELT

- **Engelbrecht, J.** Juhuslikud jalutuskäigud teadusmetsas. Postimehe kirjastus, Tallinn, 2021.
- **Engelbrecht, J.** Complexity in Social Systems and Academies. Cambridge Scholars Publishing, Newcastle, 2021.
- **Engelbrecht, J.,** Tamm, K., Peets, T. Modelling of Complex Signals in Nerves. Springer, Cham, 2021.
- **Ilves, K.,** Laande, A., Todesk, T., **Pajusalu, K.** Mulgi veebisõnaraamat I. Tallinn, 2021.
- **Runnel, H.** Loomalood [luuletused]. Ilmamaa, Tartu, 2021.
- **Runnel, H.** (koost). Uku Masing. Liblikad õitsevail ohakail. Ilmamaa, Tartu, 2021.
- **Runnel, H.** (koost). Mall Jürma. Naine raamatute keskel. Ilmamaa, Tartu, 2021. (Eesti mõttelugu; 156).
- **Runnel, H.** (koost). Karl August Hindrey. Minu sajand. Ilmamaa, Tartu, 2021. (Eesti mõttelugu; 157).
- **Runnel, H.** (koost). Rudolf Jalakas. Töö, turg ja tulu : majandusvaatlusi. Ilmamaa, Tartu, 2021. (Eesti mõttelugu; 158).
- **Runnel, H.** (koost). Henrik Visnapuu. Mõni nendest, mu kaasaegsetest. Ilmamaa, Tartu, 2021.
- **Runnel, H.** (koost). Henrik Visnapuu. Noorusluulet. Ilmamaa, Tartu, 2021.
- Jürjo, M., Kaasik, P., Kopõtin, I., Lill, H., Luts, K., Maripuu, M., Mölder, H., Noormets, T., Nõmm, T.,



- Piirimäe, K., Praks, H., Pärn, J., Rosenthal, R., Salo, U., Saueauk, M., Seene, A., **Tannberg, T.** Eesti sõjaajalugu. Valitud peatükke Vabadussõjast tänapäevani. Koost **T. Tannberg.** Tartu Ülikooli Kirjastus, Tartu, 2021.
- Mäesalu, A., Vahtre, S., Laur, M., Rosenberg, T., Liim, A., Pajur, A., **Tannberg, T.**, Vahter, T. Eesti ajalugu. Kronoloogia. Tänapäev, Tallinn, 2021.
 - **Tannberg, T.**, Tamman, H. (koost). Rahvusarhiivi tegevuse ülevaade 2019–2020. Rahvusarhiiv, Tartu, 2021.
 - Lukas, L., Aabrams, V., Friedenthal, M., Friedenthal, T-E., Kaju, K., Kala, T., Kaur, K., Klöcker, M., Leppik, L., Mänd, A., Piirimäe, P., Plath, U., Pöldvee, A., Reimo, T., Šemeta, A., **Undusk, J.**, Viiding, K. Balti kirjakultuuri ajalugu I. Keskused ja kandjad. Tartu Ülikooli Kirjastus, Tartu, 2021.
 - **Vinnikov, D.**, Kouro, S., Yang, Y. Emerging Converter Topologies and Control for Grid Connected Photovoltaic Systems. MDPI, 2021.
 - Strzelecki, R., Demidova, G., **Vinnikov, D.** Industrial and Technological Applications of Power Electronics Systems. MDPI, 2021.

Toimetanud

- **Kurnitski, J.**, Thalfeldt, M. (eds). Cold Climate HVAC & Energy 2021, Tallinn, Estonia, April 18–21, 2021. (E3S Web of Conferences; 246).
- Lavin, J. Terviklik tootmine: tootmise juhtimine ja planeerimine. Toim **Küttner, R.** Tallinn, 2021.
- Balodis, U., **Pajusalu, K.** (toim). Uurimusi lõunaeeesti keelesaartest / Studies on the South Estonian language islands (Leivu, Lutsi, Kraasna). Tartu Ülikooli Kirjastus, 2021. (ESUKA/JEFUL 12; 2).
- **Randma-Liiv, T.**, Lember, V. (eds). Engaging Citizens in Policy-Making: e-Participation Practices in Europe. Edward Elgar, 2021.
- Tuisk, T., **Soomere, T.** (vastutav toimetaja). Eesti teaduste akadeemia sõnas ja pildis 2020. Eesti teaduste akadeemia, Tallinn, 2021.
- **Soomere, T.** (vastutav toimetaja). Eesti Vabariigi preemiad 2021. Eesti teaduste akadeemia, Tallinn, 2021.

Astronoomia ja füüsika osakond

Jaan Aarik, täppisteadused, 2013
Jaak Aaviksoo, täppisteadused, 1994
Jaan Einasto, astrofüüsika, 1981
Ene Ergma, täppisteadused, 1997
Krista Fischer, matemaatika ja matemaatiline statistika, 2020
Arvi Freiberg, täppisteadused, 2009

Vladimir Hižnjakov, füüsika, 1977
Marco Kirm, täppisteadused, 2018
Martti Raidal, täppisteadused, 2011
Enn Saar, astronoomia, 2010
Peeter Saari, füüsika, 1986
Mart Saarma, molekulaar-bioloogia, 1990

Arved-Ervin Sapar, astrofüüsika, 1990
† 01.12.2021
Elmo Tempel, astronoomia ja astrofüüsika, 2021
Gennadi Vainikko, matemaatika, 1986
Richard Villems, biofüüsika, 1987*

* President 2004–2014

Välisliikmed

Jonathan (John) R. Ellis, teoreetiline füüsika, 2015
Richard R. Ernst, füüsikaline keemia, 2002
† 04.06.2021

Charles Gabriel Kurland, biokeemia, 1991
Jaan Laane, keemiline füüsika, 1995
Alar Toomre, rakendusmatemaatika, 2012

Informaatika- ja tehnikateaduste osakond

Olav Aarna, informaatika, 1990
Hillar Aben, mehaanika, 1977
Jüri Engelbrecht, mehaanika, 1990*
Ülo Jaaksoo, informaatika, 1986
Maarja Kruusmaa, tehnikateadused, 2016
Jarek Kurnitski, inseneriteadused, 2018
Jakob Kübarsepp, materjalitehnika, 2011
Rein Küttner, tehnikateadused, 1997

Ülo Lepik, mehaanika, 1993
† 12.02.2022
Enn Lust, energiatehnoloogia, 2010
Leo Mõtus, informaatika, 1993
Arvo Ots, energeetika, 1983
† 09.01.2022
Tarmo Soomere, tehnika- ja informaatika-teadused, 2007**

Raimund-Johannes Ubar, arvuti-tehnika, 1993
Tarmo Uustalu, arvutiteadus, 2010
Jaak Vilo, informaatika, 2012
Dmitri Vinnikov, tehnika- ja arvuti-teadused, 2021
Andres Öpik, tehnikateadused, 2013

* President 1994–2004
** President 2014– ...

Välisliikmed

Steven R. Bishop, mittelineaarne dünaamika, 2012
Gábor Stépán, rakendusmehaanika, 2017

Michael Godfrey Rodd, protsessijuhtimine ja infotehnoloogia, 1995
Esko Ukkonen, arvutiteadus, 2015

Margus Veanes, tarkvarateadus, 2019

Bioloogia, geoloogia ja keemia osakond

Toomas Asser, arstiteadus, 2011
Jaan Eha, loodusteadused ja meditsiin, 2016
Jaak Järv, loodusteadused, 1997
Ain-Elmar Kaasik, neuroloogia, 1993
Anne Kahru, ökotoksikoloogia, 2018
Dimitri Kaljo, geoloogia, 1983
Mati Karelson, loodusteadused ja meditsiin, 2007
Kalle Kirsimäe, geoloogia, 2018

Urmas Kõljalg, biosüsteemide ja ökoloogia, 2011
Hans Küüts, põllumajandusteadused, 1994
Maris Laan, rahvatervis, 2021
Agu Laisk, loodusteadused, 1994
Ülo Lille, biotehnoloogia, 1983
Margus Lopp, keemia, 2011
Jüri Martin, ökoloogia, 1990
Andres Metspalu, biotehnoloogia, 2010

Ülo Niinemets, loodusteadused, 2013
Anto Raukas, geoloogia, 1977
† 19.04.2021
Valdur Saks, biokeemia, 1993
Raivo Uibo, arstiteadus, 2003
Veiko Uri, metsandus, 2020
Mart Ustav, biomeditsiin, 2001
Eero Vasar, arstiteadus, 2010
Martin Zobel, ökoloogia, 2010

Välisliikmed

Ülo Langel, neurokeemia, 2015
Pekka T. Männistö, farmakoloogia, 2012

Svante Pääbo, geneetika, 2019
Matti Saarnisto, geoloogia, 2008

Helmut Schwarz, keemia, 2002

Humanitaar- ja sotsiaalteaduste osakond

Jüri Allik, psühholoogia, 2010

Mihhail Bronšteín, põllumajandus-
ökonoomika, 1975; † 09.04.2022

Mart Kalm, kunstiteadus, 2010

Valter Lang, ajalooteadus, 2010

Lauri Mälksoo, õigusteadus, 2013

Elmo Nüganen, teatrikunst, 2020

Karl Pajusalu, keeleteadus, 2011

Arvo Pärt, muusika, 2011

Tiina Randma-Liiv, ühiskonna- ja
riigiteadused, 2018

Anu Raud, kunst, 2016

Anu Realo, kultuuriteadused, 2018

Jaan Ross, humanitaarteadused, 2003

Huno Rätsep, eesti keel, 1981

Hando Runnel, kirjandus, 2012

Marek Tamm, kultuuriajalugu, 2021

Tiit Tammaru, inimgeograafia, 2018

Tõnu-Andrus Tannberg, ajalugu, 2012

Jaan Undusk, humanitaarteadused, 2007

Urmas Varblane, majandusteadus, 2009

Haldur Õim, humanitaar- ja sotsiaal-
teadused, 1994

Välisliikmed

Juri E. Berezkin, etnograafia, 2012

Cornelius Theodor Hasselblatt,
kirjandus ja kultuur, 2015

Raimo Raag, keeleteadus, 2019

Päiviö Tommila, ajalugu, 1991

Endel Tulving, psühholoogia, 2002

Jaan Valsiner, psühholoogia, 2017



Foto: Reti Kokk

Akadeemia üldkogu istung 8. detsembril 2021 hübriidvormis.

Koostajad: Krista Tamm, Terje Tuisk
Vastutav toimetaja: Tarmo Soomere

Keeletoimetaja: Karol Rummi
Kujundus: Kaspar Ehvest

Eesti teaduste akadeemia kirjastus
© Eesti teaduste akadeemia 2022
Trükitud trükikojas Alfapress

ISSN 2613-5140 (trükiväljaanne)
ISSN 2674-1636 (võrguväljaanne)

Koostajad tänavad: akadeemiaga
assotsieerunud seltside ja asutuste esindajad;
Piret Lukkanen akadeemia kirjastusest;
Eha Inkinen, Siiri Jakobson, Silja Kala,
Margit Lehis, Ülle Raud, Ülle Sirk,
Piret Suurvälgi akadeemia kantseleist.

Raamatus kasutatud detailifotode autor
on Reti Kokk.

Kontakt:

Kohtu 6
10130 TALLINN
Telefon 644 2129
Reg-nr 74000168
akadeemia@akadeemia.ee

www.akadeemia.ee
www.facebook.com/teadusteakadeemia



Ukraina sõda on õudusunenägu Euroopa südames ning rahvusvahelise õiguse ja rahvusvaheliste reeglite alustalade räige rikkumine.

Vajame palju rohkem teadmisi, et tuvastada, jälgida ja prognoosida protsesse ja otsustusahelaid erinevates kultuurides. Peame õppima, kuidas ennetavalt reageerida, et selliseid kohutavaid juhtumeid juba eos vältida.

Akadeemiad ei saa võidelda tulejoonel, kuid nad peavad andma oma riikidele ja valitsustele parimat nõu. Selle missiooni nimel kutsume Euroopa akadeemiaid üles oma valitsusi nõustades rõhutama vajadust ühendada riikide jõud. Koos tegutsedes saame aidata Ukrainat võitluses omaenda ja ka meie tuleviku eest, kasutades kõiki võimalusi agressori nõrgendamiseks ning arendades kiiresti selliste protsesside mõistmist, mis võivad viia seda tüüpi eskalatsioonideni.

*Eesti teaduste akadeemia 26. veebruari 2022 pöördumisest
Euroopa teaduste akadeemiate poole. Pöördumise teksti koos teiste
riikide teaduste akadeemiate deklaratsioonidega leiab veebilehelt
www.akadeemia.ee/uudised/teaduste-akadeemiad-ukraina-toetuseks.*

