

*Facta non solum verba*



# TEADUSMÕTE EESTIS (IX)

## TEADUS JA ÜHISKOND

TALLINN 2018

Koostanud ja toimetanud: Jüri Engelbrecht

Raamatu valmistasid ette:

Helle-Liis Help, Siiri Jakobson, Ebe Pilt, Anne Pöitel, Piret Suurväli

Vastutav toimetaja: Tarmo Soomere

Keeletoimetaja: Katrin Ringo

Fotod: Reti Kokk

Küljendaja: Erje Hakman



Kirjastus Argo

Trükitud trükikojas Print Best

---

---

ISSN 1736-5015

ISBN 978-9949-9203-8-9

© EESTI TEADUSTE AKADEEMIA

SAATEKS	
<i>Jüri Engelbrecht</i> .....	5
TEADUSPÕHISUS EESRIIDE TAGA	
<i>Raimund Ubar</i> .....	9
VASTUTUS KOMPLEKSSÜSTEEMIS – TEADMISTEPÕHINE MAJANDUSARENG LÄBI INDIVIDUAALSE PANUSE	
<i>Robert Kitt</i> .....	28
MILLEKS ON VAJA HARIDUSTEADUST?	
<i>Äli Leijen, Margus Pedaste</i> .....	42
TEEL TEADMISTEPÕHISE IDEEAALÜHISKONNA POOLE	
<i>Tuul Sepp</i> .....	54
KAS EHITAME MAJU VÕI EHITAME LINNA?	
<i>Els Heinsalu</i> .....	63
MIS MAKSAB TEADUS JA TEADLASE ARVAMUS JA KAS ME SAAME SELLE KOHE RAHAKS VAHETADA?	
<i>Ülo Niinemets</i> .....	69
TEADUSTE AKADEEMIADE PIKK TEE HEAKS NÕUSTAJAKS	
<i>Tarmo Soomere</i> .....	78
TEADLASE KUVAND JA USALDUSVÄÄRSUS	
<i>Maarja Kruusmaa</i> .....	91
SÕNAD, MÕTTED, SARNASUSED – SVINGIDES VALITUD HARMOONIAL	
<i>Agu Laisk</i> .....	97
EESTLUSEST JA TEADUSELIIDIST	
<i>Peeter Saari</i> .....	106
ÜHISKOND KUI KOMPLEKSSÜSTEEM JA VÄÄRTUSED	
<i>Jüri Engelbrecht</i> .....	113
MAJANDUSTEADUS, POPULISM JA BREXIT	
<i>Urmas Varblane</i> .....	125
PÕHISEADUSE VAIMUST JA VÕIMUST MUUTUVAS ÜHISKONNAS	
<i>Ülle Madise</i> .....	136

TEADUSMAAILM JA AVALIKKUS LÄBI AEGADE	
<i>Krista Aru</i> .....	148
AJALOOLANE KUI KOHANEJA JA KINDLAKSJÄÄJA	
<i>VELLO HELGI MÄLESTUSEKS</i>	
<i>Jaan Undusk</i> .....	159

Teadustegevus on keeruline valdkond, mis nõuab haritud, tarku ja pühendunud inimesi ning vajab ka võimalusi. Pole võimalik vaadata teadustegevust lahus ühiskonnast, kuid see nõuab veidi detailsemat analüüsi. Ühiskond on silmitsi paljude probleemidega, mis nõuavad lahendust, ja seetõttu soosib (st rahastab) ühiskond teadustegevust, panustades sinna maksumaksja raha. Samal ajal annab tark ühiskond teadlastele ka vabad käed (ja vastava rahastuse), sest loov mõte on alati ühiskonna momendivajadustest ees ning tulemused võivad realiseeruda alles hiljem. Teadusajalugu teab palju näiteid, kuidas esimesel pilgul teoreetilistest ideedest on aja jooksul kasvanud praktilised rakendused, mida võetakse hiljem loomulike asjadena, unustades algsed ideed. Uuringute järjepidevus, kriitiline mass, noorte inimeste huvi ja püüe eksponentsusele on kindlad tahud eduka teadustegevuse iseloomustamiseks.

Akadeemia missioon pole mitte ainult arendada ja esindada oma maa teadust, vaid ka „kaasa aidata Eesti teaduse ning riigi sotsiaalse ja majandusliku arengu küsimuste lahendamisele“ (Eesti teaduste akadeemia seadusest). Akadeemia seadis sellised sihid alates asutamisest 1938. aastal ning see missioon on muutumas järjest olulisemaks tänapäeva infoühiskonna raames. See nõuab kõigi meie teadlaste teravat pilku ühiskonna kitsaskohtade nägemiseks, analüüsiks ja lahendamiseks ning aktiivsust oma ideede elluviimiseks. Oma osa selles mõtestamises omab kindlasti nn siniste raamatute sari, mis sai alguse juba 1998. aastal ajalooliste ülevaadete näol ja hiljem üldpealkirjaga „Teadusmõte Eestis“. Kõrvuti analüüsidega paljudest

teadusvaldkondadest on selles sarjas ilmunud ka kogumik „Teaduskultuur“ (2013), millele on järjeks nende kaante vahel „Teadus ja ühiskond“.

Teadustegevuse üldise pildi juurde tulles peaks põhimõtteliselt vaatama kolme tegevusvaldkonda: kuidas teadlane töötab, kuidas toimib teaduse korralduslik pool ja milline on teaduse koht ühiskonnas. Need kolm valdkonda tuleks sulatada tervikuks mitmes aspektis: lokaalselt meie endi lähikonnas, st Eestis, laiemalt regioonis ning globaalselt maailmas. Normaalse teaduspoliitika sihtide seadmisel tuleb arvestada ühiskonna arenguga ja muuta ebasobivaiks osutunud struktuure või regulatsioone. See on kahtlemata üldine probleem terves kiiresti muutavas maailmas. Prantsuse filosoof Edgar Morin (2006) on öelnud seoses kompleksüsteemide filosoofilise analüüsiga: „Meil on vaja oluliselt muuta oma teadmisi ja mõtlemisviisi.“

Kiirpilk neile kolmele valdkonnale, eriti meie 100-aastases Eestis ütleb järgmist.

Teadlase seisukohalt on rida vajadusi edukaks tööks – huvitav töö ja hea kooslus, kindlustunne ja karjääri selgus, hea infrastruktuur, normaalne tasu. Praeguses olukorras on aga hulk probleeme – rahastamise ebakindlusest ja seda saatvast retoorikast tingitud närvilisus, konkurents lämmatab töö ja projektsus võtab võimust, tunnetatakse ametnike võimu. Paraku on tunda ka kildkondlikku suhtumist. Samas on teadlaskonna hoiakud, teovõime ja noorte tulemine teadusesse kõige olulisemad faktorid. Asjaolu, et teaduses on määravaks huvitav töö, lükkab asju arenema probleemidest hoolimata. On hea meel, et meil on suurepäraseid teadustulemusi.

Korralduslik külg on toonud esile palju probleeme: tasakaalu teadusvaldkondade vahel pole arutatud, ametnikud on tihti ebaadekvaatsed, rõhk innovatsioonil kui imerelval, koostöö takerdub bürokraatia taha, kvaliteeti tahetakse saada bürokraatia võtetega (st kvaliteeti mõõdetakse kvantiteediga), riigihange on muutunud majandusharuks, rõhutatakse rakendusi, kuid need ei soosi teadlaste karjääri. Tunnetatakse usalduse puudumist.

Riik ja tervik: riiklikul tasemel pole tunda teadustulemuste mõju, valitseb vaid retoorika – teadlased tehku, mida vaja, ülikoolid andku täna vaja minevaid spetsialiste, otsustused on poliitilised ega põhine teaduslikul analüüsil, riigi paljuräägitud huvid pole kaugemal fraasidest strateegias, riigieelarveline teaduse rahastamise protsent sisemajanduse kogutoodangust (SKTst) väheneb hoolimata strateegias kokkulepitud sihtidest. Teadus- ja arendusnõukogu (TAN) ei täida oma rolli, selle kogu nähtavus puudub (pole analüütilist tagapõhja); ministriumide koostöö on pehmelt öeldes lünklik; rakendusuuringute rahastamissüsteem on ebamäärane (ettevõtluse arendamise sihtasutus (EAS) ei vaata selles suunas).

Kõik need kolm valdkonda leiavad ühel või teisel moel lahtimõtestamist käesoleva kogumiku kaante vahel. Võiks kokkuvõtvalt öelda, et võtmesõnadeks on teadmiste vajadus ühiskonna arenguks, väärtused, usaldus, kommunikatsioon ning ka teadlane ise oma eesmärkide ja võimalustega.

Alustagem teadmistepõhisest ühiskonnast ja sellest, mis on teaduspõhisus. Raimund Ubar kirjeldab veenvalt, miks on ühiskonnal vaja teadmisi ning kuidas teadlaste uudishimu ja ühiskonna ootused tervikuks siduda. Olulised on nii teadlase tegevus kui loomine kui ka riigi osa teadmiste rakendamisel. Robert Kitt rõhutab vastutust, sest tema arvates saab teadmistepõhine majandusareng toimuda individuaalse panuse abil. Oluline on seejuures just teaduse ja majanduse ühisosa. Loomulikult vaevab kõiki selle kogumiku autoreid küsi-

mus, kuidas niisuguseid mõtteid realiseerida. Äli Leijen ja Margus Pedaste toonitavad haridusteaduse tähtsust, rõhutades õpetajakoolitust kui muutuste lähtepunkti. Teadus on seejuures oluline kui toetuspunkt, vundament, maailmavaade ja kindlasti ka arengu garantii. Tuul Sepp lisab olulise tegurina teaduse populariseerimise ja mõtiskleb ka ideaalühiskonna teemal. Punase niidina läbib ülalmainitud arutlusi koostöövajadus. Selle vajaduse paneb elegantselt kirja Els Heinsalu, sidudes oma mõtted hiljutise (aprillis 2018) teadusmarsi sõnumiga, kus käidi üheskoos teaduse, teadmiste ja teadlaste väärtustamise nimel.

Teadlase arvamus ühiskonnas on erilise väärtusega, kuid kas me oskame seda ka hinnata, küsib Ülo Niinemets. Tihti on ju meie pragmaatilises ühiskonnas esiplaanile seatud vaid rahalised väärtused ning nii on tasakaal ühiskonna ootuste ja teaduse võimekuse vahel tugevasti paigast ära nihkunud. Seetõttu tuleb küsida, kuidas toimib teaduse ja ühiskonna interaktsioon meie muutuv maailmas. Tarmo Soomere analüüsibki faktide väärtusi ja uue põlvkonna arusaamu inforikkas ja mitmepalgelises ühiskonnas. Tema analüüs näitab ilmekalt, et riikide areng sõltub nende võimest kasutada akadeemiliste kogukondade kompetentsi, milles on suur osa teaduste akadeemiatel.

Oluline on ka küsimus, kas on olemas teadlaste sõnumeid kuulvat kõrva. Seetõttu on olulisel kohal teadlase kuvand, mille kujunemist analüüsib Maarja Kruusmaa. On ju teadustulemuste usaldusväärtus ühiskonna silmis sõltuv eeskätt teadlaste endi selgitustest, kuid arusaamades ühisosa leidmine pole alati kerge. Ühisosa peaksid leidma mitte ainult ühiskond laias mõistes ja teadlased vaid ka ühiskonna liidrid ehk poliitikud. Agu Laisk kirjeldab ilmekalt, kuidas erinevad poliitikute (riigimeeste) ja teadlaste arusaamad ning lisab veel paljude näidete varal mõtiskluse teadmiste ja arusaamade vahekorra. Ta seletab, kuidas hoolimata meie ühiskonna ebakõladest leiab motiveeritud

teadlane oma tee. Sellel teemal arutleb ka Peeter Saari. Teadlane on koolitatud leidma põhjuste ja tagajärgede seost ning väikeriigi teadlastel on seejuures veel missioon hoida oma keelt. Seetõttu on oluline rõhutada rahvaste keelelis-kultuurilist mitmekesisust kui inimkonna arengu mootorit, sest väikerahva keel on hüveks inimkonnale kui tervikule. Siit järgneb inimühiskonna käsitus kompleksüsteemina, kus kõik on omavahel seostatud, kuid erinevalt füüsikalistest kompleksüsteemidest tunduvalt keerulisem. Jüri Engelbrecht väidab, et kui füüsikalistes kompleksüsteemides on olulised termodünaamika tingimused, siis sotsiaalsetes kompleksüsteemides on määravaks väärtused, mis paraku on paljuski subjektiivsed. Erinevatest väärtustest tulenevad teinekord ka väärarusaamad ja väärtõlgendused, mida poliitikud on varmad ära kasutama. Urmas Varblane analüüsib põhjuseid, miks on ühiskonnas hakanud levima populism. Ta selgitab Euroopa Liidu majanduspoliitika raames Brexiti probleeme ja Suurbritannia arengut. Teatavasti kasutasid Brexiti häälekad pooldajad nii valesid kui ka puudulikku analüüsi, mida meedia võimendas. Suurbritannia praegused raskused on heaks õppetunniks teistele, sest populistide lihtsad ja lühiajalise vaatega lahendused ei soodusta ühiskonna arengut.

Eestil on aga vedanud, sest meie ühiskonna arengus omab suurt rolli selge põhiseadus, mida analüüsib Ülle Madise. Küsimusi võib tekkida tõlgendamisega, sest kõiki detaile ei saa parimalgi tahtmisel põhiseaduses kirjeldada. Oluline on see, et põhiseadus sisaldab eeskätt põhimõtteid ja garanteerib ausa poliitilise protsessi, mis kaitseb „rahvast mitte ainult võimukandjate, vaid ka iseenda eest“. Paljude näidete varal jõuab Ülle Madise tõdemuseni, et põhiseaduse üks ülesanne on luua usaldust. Usalduse teema ühiskonnas, eriti teaduse ja ühiskonna vahel leiab käsitlemist ka eespool käesoleva kogumiku kaante vahel.

Me peame aga teadma, kust me tuleme, sest midu võib siht silme eest kaduda. Krista Aru kirjeldab, kuidas kujunesid teadusmaailma ja avalikkuse suhted Eestimaal alates 19. sajandist, mis teisisõnu annab ülevaate vaimsuse kujunemisest. Jaan Undusk analüüsib ajaloolase Vello Helgi teadlasteed, kes olude kiuste tõusis rahvusvaheliselt kõrgelt hinnatud teadlaseks, ühendades mitut rahvuslikku identiteeti. Tema sihikindlus ja töökus lubasid tal tõusta nii Eesti kui ka Taani üheks kõigi aegade võimekamaks arhiiviuurijaks.

Teadlasi iseloomustab oskus näha sügavamale kui tavakodanikud, seetõttu on neil ka suurem vastutus ühiskonna ees. Oskus juhtida tähelepanu nii uutele võimalustele kui ka senistele möödalaskmistele ei tule iseenesest. Et sellest kõigest õppust võtta, on vaja head haridust. See ei tähenda aga, et kõik peaksid saama teadlasteks, vaid haridus ja haritus tähendab lisaks maailma kui terviku tunnetamisele ka koostööd, mõistmist ja usaldust. Seda on ühiskonnas vaja igal sammul, sest oluline on ju sisu, mitte aga välised näitajad. Ka ametlik tekst ei pea olema kantseliitlik, ütleb Ülle Madise. Eks sellele peavad tähelepanu pöörama ka teadlased. Ühe näitena võib tuua viimase aja mõõdikute ületähtsustamist, mis ellujäämisinstinktist ja Stockholmi sündroomist tulenevalt mõjutab ka teadlasi. Peeter Saari teebki kõrvalepõike *h*-indeksi teemal, soovitades teaduskonverentsi osavõtjate nimesiltidel märkida suure šriftiga kandja *h*-indeksi. Tuli meelde, et ka nende saatesõnade autor tegi ettepaneku anda teadlastele auastmed vastavalt *h*-indeksile („Teadusmõte Eestis. Teaduskultuur“, 2013). Teatavasti kehtis niisugune kord Tsaarivene tsiviilteenistuses, kus olid kasutusel auastmed kolleegiumiassessoritest sala- ja tõeliste nõunikeni välja. Need groteski kalduvad sõnumid mõjuvad tegelikult hoiatusena – ärgem laskem end pimestada bürokraatlikest võtetest, vaid mõtestame teadustulemusi ja sellega ka ühiskonna pürgimusi.

Lõpetuseks tehkem tagasipõige kogumiku „Teaduskultuur“ (2013) mõtete juurde ja vaadake, mis on teisiti. Kohe torkab silma, et teadustegevuse korraldusliku poolega ei ole me ikka hakkama saanud. Seda nii teadlaste poolt kui ka ühiskonna poolt vaadatuna. Sellele juhtisid omal ajal tähelepanu Ülo Niinemets, Martti Raidal ja Tarmo Soomere ning ega need ideed ju lihtsalt raamatukaante vahele jäänud, nendest oli ka hiljem korduvalt juttu. Üks omal ajal tõstetud probleem oli näiteks ametnike pädevusest teadustöö praktika tundmises. Vahepealse perioodi ühe markantse näitena on ju teada TANi raport teadustegevuse ümberkorraldamisest, mille koostas teaduskauge inimene äri-loogikat järgides. On ju selge, et teaduskorraldus peab andma teadlastele kindlustunde, siis saame paremini kasutada nende vaimujõudu. Ümberkorralduste tuhinas on aga tihti kindlustundele

jäetud tähelepanu pööramata, millele juhvivad käesolevas kogumikus tähelepanu Raimund Ubar, Ülo Niinemets ja Agu Laisk. Mis on aga oluliste teemadena üles kerkinud, on kommunikatsioon ja ühisosa leidmine teadlaskogukonna ja ühiskonna vahel, samuti haridusteaduse üha kasvav osa ühiskonnas. Tänapäeva kiiresti muutuv infoühiskonnas omandavad need teemad suure tähtsuse, nagu selgitab Tarmo Soomere teadlaste nõuandvat rolli analüüsis.

Koostaja ja toimetajana on mul äärmiselt hea meel, et kogumikus on tuumakad mõtted nii vanematelt kui ka nooremalt kolleegidelt. Sellisena on käesolev kogumik „Teadusmõte Eestis. Teadus ja ühiskond“ pühendatud Eesti teaduste akadeemia 80. aastapäevale.

Jüri Engelbrecht

Juuni 2018



# TEADUSPÕHISUS EESRIIDE TAGA

*Raimund Ubar (1941)*

Akadeemik, Tallinna tehnikaülikooli arvutisüsteemide instituudi professor

Meedias, riiklikes raportites ja sõnavõttudes on üheks levinud moesõnaks kujunenud „teaduspõhisus“. Räägime teaduspõhisest ühiskonnast ja teadusest kui Eesti arengumootorist... Aga vähem on pööratud tähelepanu sellele, mis on teadus, kuidas kujuneb teaduspõhisus, kes on teadlased ja kuidas viia teadust ellu.

## TEADUSPÕHISUS KUI EESMÄRK

Teaduse eesmärk on leida tõeseid seletusi kõigele, mis seletamist vajavana esile kerkib (Popper, 1972). Mida tähendab aga tõene? Teaduse ja väärtusi dikteeriva ideoloogia omavaheliseks eristamiseks kasutas Karl Popper falsifitseerimise kriteeriumi: „Kui on midagi, mida tõestada, ja kui see, mida väidatakse, on ümber lükatav, siis on see teadus. Kui aga ei ole midagi, mida tõestada, siis pole ka võimalik midagi ümber lükata ja siis on tegemist pigem usu või ideoloogiaga.“

Kui kõvad teadused on hästi formaliseeritavad, siis humanitaar- ja sotsiaalteadused seda ei ole. Viimaste puhul on kandvaks jõuks väärtused – igavikulisus ja aatelisus –, mis teeb pehmed teadused mingis mõttes kõige olulisemateks teadusteks. Teiselt poolt on need teadused tihedalt seotud ideoloogiaga. Kui aga nii, siis kuidas on võimalik siin lahti saada subjektiivsusest, sest teaduse põhikriteeriumiks on objektiivsus? Ideoloogiaid ja olulisust elus ei anna formaliseerida.

Kui objektiivsus hakkab teadusest kaduma ja kohta loovutama väärtuspõhistele hinnangutele, algab teaduse mõiste hägustumine. Ei pea isegi minema tingimata humanitaariasse. Ka füüsikasse või tehnikateadustesse võib tungida subjektiivne, kui teadlasel näiteks „muutub raskeks“ oma hüpoteesi



ekslikkust tunnistada ja ta hakkab tahtlikult välja valima just niisuguseid eksperimentitulemusi, mis tema hüpoteesi kinnitaksid. Samas ei pea siin sugugi mängu astuma pettus. Sest täiesti põhjendatult saab seda „subjektiivsust“ ka objektiivseks „teisendada“, kui näiteks kindlaks teha piiritingimused, millal antud hüpotees kehtib ja millal ei kehti. Selline tulemus on objektiivne ja seda võib nimetada teaduslikuks.

Siin peitubki nüüd ka pisut konkreetsem vastus küsimusele, mis on teadus. See on teadmine, mis on piiratud kas mingi objektiivsusega (näiteks konkreetsete piirangutega „kõvades“ teadustes) või siis isegi subjektiivsusega (näiteks mingite postulaatidega või algkokkulepetega pehmetes

teadustes) ja „piiride tüüp“ määrabki selle, mis tüüpi on teadus, „kõva“ või „pehme“.

Samal ajal ei ole Popperi järgi õige teaduse iseloomustamisel siiski tunnistada erinevate teaduste metodoloogilist omapära, vaid mis tahes uurimisvaldkonna teaduslikkuse näitajaks on ikkagi füüsika eeskujul orienteerumine falsifitseeritavate seaduspärasuste avastamisele. Et vältida teaduse kui mõiste devalveerumist ehk kõige teaduses tehtava heaks kiitmist, tuleks igas teadusvaldkonnas valida sobiv falsifitseerimise põhimõte.

Kui loodust uurivad teadlased püüavad mõista loodust ja selle seadusi, siis inseneriteaduste eesmärgiks on pidada kahevõitlust loodusega. Siin aga peitub nüüd üks väärtustega seotud paradoks. On ju teadlaste põhieesmärgiks muuta inimeste elu kergemaks – et nad võiksid vähem tööd teha. Aga kuna just töö on see, mis on arendanud inimest ja õilistab teda, siis teadlased justkui tegutsevad inimese vastu, soovides anda tema töö näiteks robotite kanda. Seega teadus on ühtaegu ka Pandora laegas, mille kaant pole üldsegi ohutu kergitada. Aga seda teadlased just teevadki...

Milline oleks eesti teaduse mõte? Saksamaal elav eesti helilooja Jüri Reinvere on pakkunud, et „rahvusvahelises mõttes on Eesti vaid üks kultuur“. Seda võib mitmeti interpreteerida, nii sise- kui välispoliitilises, aga ka majanduslikus mõttes. Eestil polegi tegelikult muud maailmale pakkuda kui oma kultuuri. Tööstuslik lääts võib oma rahvast intensiivsema tootmise abil ära toita, kuid Eestil ei ole praegu sellist konkurentsivõimelist tööstust. Müüa saaksime aga oma vaimset vara. Ja selleks vaimuvaraks on ka teadus. Kuidas aga müüa teadust, kuidas saada rikkaks teaduse abil, kuidas viia teaduspõhisust meie majandusse?

Paradoks on selles, et teadus tähendab palju rohkemat kui ainult rikkaks saamise võimalust. Teadus ei tooda kaupu müügiks, vaid arengut. Arengu kulgu me aga ei märka, paneme tähele vaid selle hüppeid. Kuid märkamatu on raske müüa...

Rikkus peitub meis enestes – andekad noored on meie varaait. Ja seepärast tuleks Eesti teaduspõhisuse eesmärki näha kõigepealt kõrghariduses.

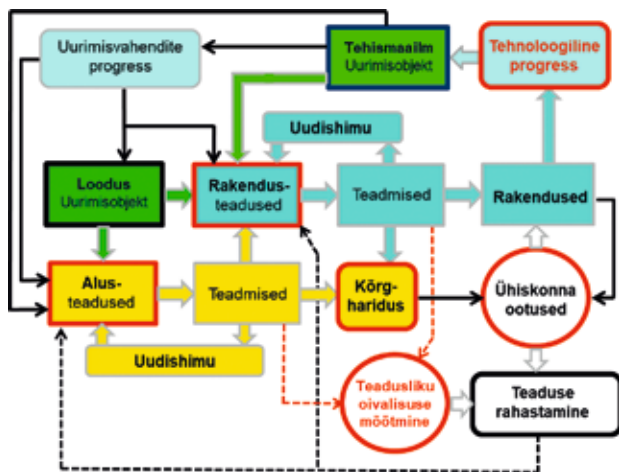
Väga primitiivne oleks niisugune vaade teaduspõhisusele, mis väljendus repliigina kord ühes tele-saates: „Ülikoolid saavad raha, et luua teadmisi, ettevõtted aga toodavad n e n d e s t teadmistest raha“. Kõik on õige, aga selles lauses on kaks poolt, mille vahel ei ole alati otsest seost. Teadmised kui avalik hüve on üks mõõtmatu katel, kuhu pannakse ja kust võetakse, aga üldjuhul ei teatagi enam päris täpselt, k e s selle pani, mille keegi võttis. Teekond teadusest majandusse konkreetse toote või teenuseni, mis inimesi õnnelikuks teeb, on enamasti väga pikk ja tihti mitte hoomatav. Võtmetegijateks sellel teekonnal majandusse, muutmaks seda teaduspõhiseks, on teadmiste kandjad, teadmised aga tähendavad kõrgharidust.

Ülikoolis toodetud teadmised ei pea sugugi alati minema otse majandusse, reeglina lähevad nad sinna hoopis kõrghariduse kaudu. Otsene side ülikooli ja majanduse vahel on vaid meetod, kuidas kõrgharidust viljeleda.

## ÜHISKONNA TEADUSPÕHISUSE KAKS VARJATUD MOOTORIT

Teaduse uurimisobjektiks on maailm meie ümber – loodus, kaasa arvatud ka inimene selle sees, ning kõik need artefaktid ja tehnoloogiad selles tehismaailmas, mille inimene teaduse kaastoimel on loonud ja loob. Teadus toimib tsükliliselt ja omab selles toimes palju tagasisidesid, mis ühtaegu nii kiirendavad kui tasakaalustavad teaduse arengut. Seda tsüklilist teaduse ja teadmiste toimimise ringkäiku kirjeldab joonis 1, millest võib välja lugeda kolme teadlaste tegevust motiveerivat faktorit: uudishimu, ühiskonna ootused ja püüed välja paista.

Tsüklisse sisenemine algab looduseuuringutest, millega tegelevad nii alus- kui rakendusteadused. Uurimistöös tekkivad teadustulemused ongi selleks suureks teadmiste katlaks, mille täitmisse panus-



Joonis 1. Teaduse tsükliline ringkäik oma mõjufaktorite võrgus.

tavad teadlased, keda aegade algusest alates on kannustanud uudishimu. Tegelikult tuleks täpsemini öelda – mitte uudistehimu, vaid teadmistejanu on see, mis teadlasi innustab. Kuna teadus on eluvaldkond, mille eesmärgiks on teenida ühiskonda, on loomulik, et ühiskond on üles seadnud ka teatud ootused, mida teadlased peaksid rahuldama, õigustamaks ühte osa maksudest, mida ühiskond tasub. Neid ootusi enamasti ei osata ette kirjutada ja tavaliselt teadus üllatab oma ootamatute tulemustega. Neid tulemusi, mis suudavad ühiskonda üllatada, on hakatud nimetama teaduse rakendusteks ja õied nopivadki siin eeskätt rakendusteadlased, jättes alusteadlased ebaõiglaselt varju, samal ajal nende poolt loodud teadmisi ise varjates ja rakendades. Ühiskond aga teadagi on ahne. Kui teadlased olid välja mõelnud esimese arvuti, õppis ühiskond kiiresti juba täpselt formuleerima ootusi – arvutid peaksid olema kiiremad, väiksemad ja odavamad. Internet ja nutitelefon olid teaduse publikule algul väga suureks ja ootamatuks üllatuseks, aga nüüd enam ei ole. Kuldkalakeselt „teadus“ oodatakse juba tehisintellekti loomist.

Lisaks uudishimule lisandus seega veel teinegi teadlasi motiveeriv, pigem küll juba pealesunnitud

faktor – ühiskonna ootused. Oli päris loomulik, et kuna teadus oli end heast küljest näidanud, oli ühiskond nõus hakkama teadlastele ka rohkem palka maksma.

See oli Teine maailmasõda, kui riikide valitsejad hakkasid erilisel mõistma teaduse jõudu, ja pärast sõda avastasid ka teaduse kui võimsa vahendi riikide rikkuse kasvatamiseks. Erilise tõuke USA rakendusteaduste arengule andis Nõukogude sputnik 1957. aastal, kui ameeriklased pidid endale tunnistama, et Vene teadus oli nende omast ette jõudnud. Eisenhower kuulutas välja kõrghariduse eelisarengu ja suunas suured summad ülikoolidesse. Raha tähendas akadeemia paisumist, ülikoolid laienesid 10–15 protsenti aastas. USAst oli saanud teaduse paradiis, töökohti ülikoolides oli rohkem kui sinna kandideerijaid, mis aga hakkas kahjulikult mõjuma õppetöole, kuna teadus oli saanud suurema prioriteedi (Ubar, 2014).

Sellel tendentsil oli aga ka teistsugune mõju. Teadlaste hulk hakkas kiiresti kasvama ja ühel hetkel selgus tõsiasi, et piir on käes ja teadlaste kasvu tuleks hakata pidurdama. Kõige lihtsam oli panna teadlased omavahel konkureerima, et valida nende hulgast välja vaid parimaid. Hakkas juurduma uus, varem ametlikult mitte levinud mõiste – teaduslik oivalisus (*excellence*). Mis aga veel tähtsam, seda omadust õnnestus teadlaste puhul ka mõõtma hakata, algul publikatsioonide, hiljem tsiteerimiste arvu kaudu. „Alamõõdulisi“ teadlasi hakati välja praakima. Teadlaste motoks sai seepeale „Publitseeri või hukku“ („*publish or perish*“).

Niiviisi kujunes välja veel kolmaski teadlasi intensiivseks uurimistööks motiveeriv faktor – hool ja mure oma mõõdu pärast. Omapärasel viisil hakkasid kaks motivaatorit nüüd teineteisele vastu töötama. Ühiskond ootas rakendusüllatusi, teadusbürokratlik aparaat aga mõitis teadlaste publitseerimisagarust. Kahte isandat ei olnud kerge teenida. Alusteadlastel, kes küll virgalt publitseerima asusid, oli raske veenda maksumaksjaid

„oma kirjatoodete“ kasulikkuses, samal ajal kui rakendusteadlased, disainides küll üha kiiremaid arvuteid, ei suutnud rahuldada teadusbürokraatia mõõdikute süsteemi.

Teadlaste endi loomupärane uudishimu, ühiskonna ootused ja bibliomeetria filter küll motiveerisid teaduse arengut, aga neist kolmest oleks siiski väheks jäänud, kui lisaabi poleks tulnud veel kahelt varjatud „võimendilt“, mis sündisid teaduse enda rüpes ja sulgesid kaks kõige olulisemat tagasisideahelat teaduse tsüklilises ringkäigus. Need olid kõrghariduse produktsioon ja pidevalt arenev teaduse infrastruktuur. Ühest küljest olid kõrghariduse templid ehk ülikoolid see koht, kus teadlased kasvatasid endale täiendust. Teisest küljest, kasutades oma teadustulemusi ka omaenda otstarbeks – uurimiskeskondade arendamiseks –, aitas see tõsta teadlaste uurimistöö efektiivsust. Ükski teadusharu ei oleks suutnud teha arengus sellist hüpet, nagu see nüüd viimaste kümnendite jooksul on toimunud, kui tehnikateadlased poleks loonud arvutit ja interneti.

Tõsi, samaaegselt omaenda uurimiskeskonna arendusega saagisid teadlased aga ka seda oksa, millel ise istusid. Sest vaid arvutite loomise tõttu sai alguse ka teadusbürokraatia tormiline kasv eesmärgiga vähendada teadlaste arvu.

## TEADLASE DILEMMAD

On kolme tüüpi inimesi. Ühed oskavad numbreid kokku arvata – need on statistikud, kes produtseerivad „kolmandat tüüpi“ valet ning abistavad bürokraate ja ametnikke. Osa inimesi oskab numbreid tehnoloogiaks konverteerida ja tehismaailma üles ehitada. Need on insenerid, leiutajad ja ehitajad, kes õhulosside asemel päris losse rajavad. Ja siis on veel need vähesed, kes numbrite taha ja vahele näha suudavad. Need on loomeinimesed, kelle hulka kuuluvad ka teadlased. Nende teod pole küll alati praktilised, aga nad suudavad mõista maailma olemust ja inimese tähendust, ja seega

jätkavad tööd, millele jumal kord kuue päevaga aluse löi.

Kas teadus on lõbu või vajadus? Meie hulgast lahkunud Endel Lippmaa olevat Tiit Kändleri sõnul öelnud, et „teadust tegi ta lõbu pärast, poliitikat aga vajadusest“. Parafraseerides Lippmaad, rahuldab ka tehnikateadlane oma teaduslikku uudishimu lõbu pärast, projekte aga teeb vajadusest.

Teadlase elu on katkematu mõtetegevuse paralleelsus ja simultaan paljude vastastega. Teadus on male oma kombinatsioonide ja eksirännakutega. Loodus oma müsteeriumidega on klaar vaid ambitsioonideta praktilisele tavainimesele, teadlase jaoks jääb ka ära seletatud loodus ikka veel ristsõnamõistatuseks.

Teaduse eripära seisneb selles, et tema juurde puudub otsetee. Kui tavaelus töötab hästi maksimim „mõeldud – tehtud“, igal majal on aadress, sinna päralt jõudmiseks marsruut kaardil ning uktsel koputi, siis teaduse maailmas on ukсед, mille linke teadlane katsub, ilma koputita ja suletud. Tihti on ka koridorid ise, lisaks kinnistele ustele, vaid tupikud. Oma probleemile lahendust otsival teadlasel pole tänavate nimedega linnaplaani, tema kompassiks on udu ja tema teerada kulgeb varjude maal.

Tühjad loosid ja ebaõnn on teaduse argipäev. Pühapäevad ei kordu teadlase elus pärast laupäevi. Teadlase vastas seisab seitsme peaga lohe, kellega rammu katsudes halvab lootusetus sageli tahte. Teadlane on kui ujuja, kellele kallas ei lähene ja kelle ainsaks mõtteks peab olema kangekaelselt vastu pidada.

Teadlane ei kasuta treppe, vaid ronib mööda spiraali, kus tal mõnikord õnnestub kohata ootamatuid taassünde kui vanu sõpru uutes kvaliteedikuubedes. Tema elu teisel poolel on tema sagedaseks külaliseks taas leitud aeg.

Teadusega tegelemine ei tähenda tööd tavapärases mõttes. Lahendatakse küll projektide ülesandeid ja täidetakse kohustusi nii õppe-, arendus- kui ka ühiskondlikus tegevuses, aga selle kõrval kannab teadlane alati endaga mingit mõtet või küsimust,

millele otsib parajasti vastust. Tema aju võimleb pidevalt, areneb lakkamatult, hoiab võistlusvormi, ja isegi siis, kui ta kaotab oma vastasele, kelleks on loodus, võidab ometi, sest iga kaotus toob talle hindamatu kogemuse ja uue teadmise.

Kas teadlasi on liiga palju? See on sama kui küsida, kas ametnikke on palju. Ametnikke toodab juurde bürokraatia ise, mille mõttekuse üle eriti ei juurelda, ametnikkonna laienemine ei tooda majanduslikku tulu, pigem kulu. Teadlaste arvu kasv on aga paratamatu, sest see peab kaasas käima majanduse ja ühiskonna arenguga.

Eestis ei ole liiga palju teadlasi, kui me tahame, et meie riik oleks teaduspõhine ja innovaatiline. Eestis on 100 000 elaniku kohta teadlasi ligi 2,5 korda vähem kui meile teaduse ja kõrgharidusreformide tegemisel eeskujuks võetavates Põhjamaades Soomes, Rootsis ja Taanis. Sellises olukorras ei saa matkida üksüheselt nende riikide teaduskorraldust. Meil peab olema eeskujudele „järele jõudmiseks“ omaenda poliitika.

Tehnikaülikool aga tõmbab oma potentsiaali kokku, doktoriõppe vastuvõtt on vähenenud. Õhus on küsimus, kas mitte vähendada ka üliõpilaste arvu, kuna see ei vastavat tööturu vajadustele. Meil ei ole liiga palju üliõpilasi. Maailm kihutab üha kiiremini singulaarsuse poole, kõrgharidust mittenõudvad töökohad kaovad inimeste valdusest ja nihkuvad robotite kogukonda. Üha rohkem vajame aga neid, kes roboteid valitseda oskaksid ja pidurdaksid nende intelligentsi „ülekäte minekut“. Kui kirjanikud on inimhingede insenerid, siis tulevikühiskonna insenerid on tehnoloogia perearstid ja ämmaemandad.



Maailm koosneb subjektidest. Teadlased ja kunstnikud on loojad, aga kuuluvad eri maailmadesse. Ühed toodavad sisu, teised pakendavad seda. Sisu peab olema kaalukas, pakend aga ilus. Ühed arendavad muskleid, teised disainivad musklite peitmiseks kauneid rõivaid. Et välja paista, pole vajagi muskleid, on vaid *tähtis*, et kodus oleks rikas riidekapp. See ongi sisemise ja välise dilemma. Sisemine ja väline konkureerivad ja samas toetavad teineteist. Ühe tugevus täiendab teise nõrkust. Aga üks neist jääb ikka teisele ette – see, mis tahab rohkem esile tõusta. See dilemma ei ole teaduse ja kunsti omavaheline dilemma.

Okkalist rada käivad nii teadus kui kunst. Teadus on okkaline nii seest kui väljast, kunst rohkem ühelt poolt. Teaduses toimib kriitika nii sinus endas kui tões, mis sulle vastupanu osutab.

Millal on teadlane õnnelik? Seda juhtub kaks korda – nii idee sündides kui ka idee surses. Sünnid vallandab erutuse, mis püsib maksimumis nii kaua, kuni katsed ideed ümber lükata ebaõnnestuvad. Ebaõnn tähendab ühtaegu ka õnnetunnet. Mida rohkem ebaõnne, seda rohkem õnne... Kui aga

ükskord idee siiski surmataakse, kasutades eufeemi – „ümbertükatakse“ –, siis toimub rahunemine ja õnne tähendab sel juhul see, et vääral tulemusel sai õigel ajal sabast kinni, enne kui see oleks avalikkusesse pääsenud. Seega on teadlane oma joovastavast akadeemilisest vabadusest pidevalt purjus. Sest rahuldust toovad talle nii õnnestumised kui ebaõnnestumised.

Kas raha motiveerib teadlast? Kindlasti. Aga raha ei motiveeri teaduses tippu jõudmist. Raha meelitab pigem teadusse astumist. Teadlast motiveerivad uudishimu ja pühendumus. Kui motiveerima hakkab raha, muutub raha ise ka eesmärgiks, ja mitte enam teadus. Teadustulemusi on „odavaid“ ehk lihtsalt saavutatavaid, mistõttu on need ka vähetähtsad, aga ka väärtuslikke ehk vaevarikkeid. Nii võibki hakata raha „produtseerima“ just väheväärtusliku teadust.

Kas on olemas asendamatu inimesi? Tavaks on öelda, et ei ole. Aga mäletan, kui Peeter Mudist

kunagi ülikooli päevil väitis, et „Puškin oli asendamatu, aga Einstein ei olnud. Sest „Jevgeni Onegin“ poleks Puškini asemel mitte keegi mitte kunagi loonud, aga relatiivsusteooria oleks ka Einsteinita ehk vaid pisut hiljem avastatud“.

## TEADUS KUI LOOMEPROTSESS

Nägin ühel ööl ebaharilikku und. Kui tavaliselt tähendab unenägu mingit sündmuste jada, mis võib olla nii loogiline kui ka ebaloogiline, siis tookord nägin und, mis oli analüütiline. Olin sõpradega mingil lennureisil ja tegime vahemaandumise võõral maal. Kuna edasi pidime lendama alles järgmisel päeval, otsustasime selle maaga tutvust teha ning paadiretkele minna. Lennuväljalt saime viisa üheks päevaks. Sõitsime jõe äärde. Aga paadi saamisega tekkis probleem, paadi oleks pidanud tellima vähemalt üks päev varem. Uurisime võimalust teha tellimus tagantjärele. Saimegi kaubale, aga siis selgus, et seda tellimust ei saanud siiski teha

eelmisel päeval, kuna eelmisel päeval meil polnud veel viisat...

Ükskord ärkasin keset ööd üleni higisena ja veel unesegaseks tuli teadmine, et algoritmis, mille eelmisel päeval olin andnud doktorandile programmeerimiseks, oli viga. Olin unes aga veelgi rohkem „näinud“: teadsin juba ka seda, kuidas viga parandada (!). Olin unes leidnud uue teadustulemuse. Huvitav oli veel see, et unes toimunud arutluskäiku ma enam ei mäletanud. Eks unenäod lähevadki enamasti kas pooleldi või tervikuna kaotsi. Seekord haarasin unenäol vähemalt sabast.



Teadusloome protsess.

Mida tähendab teadlase töö? Kas see, mida teen päev läbi laua taga istudes, ongi mu töö? Kas ma räägin ikka tõtt oma abikaasale, kui ütlen talle hommikul, et „lähen nüüd tööle“. Meie instituudi sekretär Merike ütles kord: „Ah, mis teadlased te ka olete, lahendate vaid ristsõnu, nagu minagi, kui mul igav hakkab.“ See oli täpne metafoor.

Paljudes valdkondades on raske määratleda täpseid töötulemusi ja siis tasutakse töö eest selleks kulunud aja järgi. Ka loominguline töö on niisugune, kus tulemusi on raske määratleda. Aga kuidas mõõta loominguks kulunud aega? Mitte keegi ei suuda ette kujutada, et loomingulised inimesed töötavad tõepoolest 24 tundi päevas kas poes sabas seistes, autot juhtides, söögilaua taga või magades. Unenägude nägemine ehk siis magamine ei ole küll töö traditsioonilises mõttes, aga see, mis toimub ajus magamise ajal, on tööpäeva jätk. Igal teadlasel on rääkida lugu, kuidas ta hommikul on üles ärganud probleemi lahendusega, mida tal õhtul veel ei olnud. Seda ei juhtu küll alati. Harilikult juhtub see vaid siis, kui päev enne uinumist on olnud täis äärmiselt intensiivset mõtlemist. Nii saabki unest tööpäeva pikendus ja unes leitud lahendused on tegelikult eelnenud päeva jooksul tühja läinud töö vili.

Teaduse loomeprotsess on kui tõkkejooks, kus tõkkeid saab teadlane ise endale ükshaaval ette seada. Tõke tähendab hüpoteesile kontranäite väljamõtlemist. Iga tõkkest üle hüppamine tähendab võitu, mis pakub lõbu ja rõõmu. Nii vähe ongi vaja õnneks ja nii lihtne ongi konstrueerida endale õnnehetki – pane tõke püsti ja hüppa üle. Tähtis on muidugi, et nii staadionirada kui tõkkes oleksid „mõttekad“. Kui teadlane lahendab probleemi, mida keegi varem ei ole lahendanud, peaks see tegu loogiliselt mõttekas olema. Teine asi on aga see, et teadlane pole alati ärimees ega oska püstitada ehk veelgi olulisemat järgmist probleemi: kui palju esimese probleemi lahendamine „sisse toob“.

## MIS ON TEADUSTULEMUS?

Mulle anti kord läbi vaadata ühe doktorandi kaitsmisele minev väitekiri. Tegin tugevat kriitikat ja oma retsensiooni lõppu kirjutasin lause: „Vaja oleks väitekirjas ilmutatud kujul esile tuua teadustulemused (ehk siis kujul, mis ei provotseeriks oponenti esitama „vaenulikku“ küsimust „So what?“).“ Doktorant tegi oma töö paremaks, aga mulle tagasi saadetud vastuskirja lõppu lisas: „Loodan, et nüüd lugeja ei küsi „So what?“...“ Doktorant oli solvunud mu retsensiooni viimase fraasi peale. Vastasin talle, et seda laadi küsimus ei ole pahatahtlik, see on tüüpiline reaktsioon oponendilt, kes otsib tekstist teadustulemust ja vajab lihtsalt täiendavat infot: „So what, where is the science?“ Või ka niiviisi: „Yet another method, but there are already others...“

Mingi teaduslikule uurimusele pretendeeriva töö lihtsast kirjeldamisest ilma hinnanguta *teadustulemuse* mõttes (näiteks „see probleem on ära lahendatud esimest korda“ või „saadud tulemus on parim seni teada olevatest“) ei piisa. Tuleb öeldagi need pretensioonikad väited otse ja selgelt välja, võttes niiviisi ka konkreetse vastutuse enesele ja andes sellega üldse võimaluse teadusliku dispuudi tekkeks. Täpselt nii, nagu Karl Popper nõuab teaduselt falsifitseeritavust.

Kas teadusega saab vaielda? Ei saa!? Teadusega on teistmoodi kui kunstiloomega, kus ruulivad maitse, mood, pseudo-, kits, peavool. Teadus, mis pole pseudo-, põhineb alati tõel, aga mitte maitasel. Teadusega saab vaid argumenteeritult diskuteerida. Seepärast ongi teadlastel oma töid konverentsidel ette kanda huvitav ja põnev, sest nad räägivad ju seal ainult sellest, milles nad on kindlad, et see on tõde, millega ei saa vaielda. Saab vaid küsida ja kahtlemata võidakse üritada ettekandja väiteid argumentidega ka ümber lükata. Niisugune dispuut sarnaneb sportliku mänguga, kus „sportlane“ on kindel, et võit on tema.

Mõnikord juhtub siiski ka teisiti ja teadustulemus võidakse avastada viga. Juhtub aga ka nii, nagu minuga ükskord ühel konverentsil, mis toimus mõöda jõge kurseerival laeval. Tutvustasin oma kajutikaaslastele uut meetodit, mida kavatsesin järgmisel päeval ette kanda. Üks mu kaaslastest konstrueeris kontranäite, mis lükkas mu meetodi ümber. See oli šokk. Tõmbusin nurka ja hakkasin asja uurima. Mu kahjurõõmsad ja lõbusad kajutikaaslased läksid banketile. Uurisin edasi oma teooriat. Bankett sai läbi ja varsti täitis kajutit kahel häälel norskamine. Mina uurisin. Äkki keset ööd löi kajuti aknast sisse „välk“ ja tõi viimaks selguse: viga ei olnud minu meetodis, kontranäide ise oli vigane.

Paraku muutuvad tehnikateaduste konverentsid mõnikord ikkagi vaidluskoosolekuteks, eriti siis, kui akadeemiline teadus satub konfrontatsiooni tipptööstuses juurdunud paradigmadega, kus diskussioon hakkab toimuma mitte tõe jalule seadmiseks, vaid tõe praktilise väärtuse „paika panemiseks“. Vaidlused tekivad ka juhtudel, kui mingis valdkonnas on kätte jõudnud teaduslike paradigmade muutumise periood.

Mis vahe on akadeemial ja tööstusel? Akadeemilist uurimistööd motiveerivad küsimused. Mida rohkem küsimusi, seda parem. Võimekus esitada häid küsimusi on hea teadlase tunnus. Seejuures iga vastus produtseerib uusi küsimusi... Tööstuses, vastupidi, on eesmärgiks lahendused. „*Kingi mulle lahendusi, mitte probleeme – on tööstuse mantra.*“ Kui keegi reageerib sinu kõnele sõnadega „*see on huvitav*“, tähendaks see suurimat komplimenti akadeemilises ringkonnas. Tööstuses aga tähendaksid need sõnad viisakat seljapööramist. Praktilises tööstuskeskkonnas oleks tunnustuseks hoopis see, kui öeldaks „*see on kasulik*“.

Tänapäevane inseneriteadus on muutunud improviseerivaks, intuiitivseks, tihti kunstiloominguga sarnaseks, vastandudes klassikalise täppisteaduse keeruliste loogiliste probleemide lahendamisele.

Raskuspunkt on langenud eksperimentaalsele uurimistöele. Kui tekib mingi uus idee, järgneb selle idee paikapidavuse test arvuti abil, kus simulatsioonidega kontrollitakse ideed detailide tasemel. Niinimetatud *inkrementaalsete* ehk „mitte väga revolutsiooniliste“ ideede tekkimine pideva tehnoloogia arengu tingimustes pole raske, tähtis on olla vaid esimene. Aga siin on eelised juba tipptööstuse „lähedal“ olijatel, sest olulised aktuaalsed teadusprobleemid, mis vajavad lahendamiseks uusi ideid, tekivad just seal „lähedal“.

Kord esinesime ühel konverentsil uue meetodiga, mis võimaldas elektroonikaskeemide simuleerimiskiirust võrreldes tipptööstuses kasutatavate simulaatoritega kaks-kolm korda tõsta. Hilisemas diskussioonis selgus, et meie meetodi juurutamine tööstuses nõuaks liiga kulukaid ümbertegemisi kasutusel olevas süsteemis ja seetõttu poleks meie meetodi juurutamine praktiliselt tasuv. Nii ongi, et ka neil juhtudel, kui uus teadustulemus tõotaks märkimisväärset tehnoloogia efektiivsuse tõusu, sõltub selle kasutuselevõtmine ikkagi kõigepealt sellest, mida dikteerib tipptööstus maailmas.

## TEADUSE RAKENDAMISEST

Kirjandusminister Mart Juur arutles kord, et „kui keegi oleks talle rääkinud 20 aastat tagasi nendest tehnoloogia imedest, mis meid täna ümbritsevad, oleks ta arvanud, et see on ulme“. Aga selle ulme on tegelikkuseks muutnud inimesed, kes on end jäägitult pühendanud elektroonikale ja arvutus-teadusele, ennastunustavale tööle 24 tundi ööpäevas. Sest üks projektijuht, kes juhib globaalset ettevõtet, mille laboratooriumid on üle maailma laiali, ei saagi teisiti, kui kõik need 24 tundi pidevalt Skype'i vahendusel eri meridiaanidel toimuvaid koosolekuid juhatada, vahetevahel ka pool tundi magada, misjärel kohe järgmisele koosolekule „tõtata“. Just niiviisi tekivadki praegused imed, millesse tavainimene suhtub sageli upsaka võrdlusega, kui vilets ikka oli kõik 20 aastat tagasi,



nautides samal ajal imede paraade, olemata ise pisimalgi määral osaline nende imede sünnilugudes, veel enam, suutmata ettegi kujutada, kuidas neid imesid higi ja vaevaga sepi- setud on.

Tänapäeval „tehnoloogia peavoolus ujuv ettevõtlik inimene“ on mõnes mõttes reheap- p. Algas see 25 aastat tagasi suhkruvati müümisest ja jätkub praegu vahendusportaalide loomisena internetis. Äri, mitte väärtuste loomine, on tänapäeva eduka elu stsenaarium.

Kui me ei panusta haridusele ja teadusele, ootab Eestit mitte väga optimistlik tulevik. Rikkuse lõhe kasvab, rikkad investeerivad üha rohkem välja, kui on vaja kvalifitseeritud tööjõudu, ja üha vähem Eestisse, kus puudub vajaliku haridusega tööjõud. Teisalt, et konkureerida odava Aasia tööjõuga või robotitega, peab ka meie tööjõud jääma odavaks ning rikkuse lõhe vaid kasvab ja Eesti põhirahvas vaesub üha rohkem.

Mida peaks siis tegema Eesti majandusega? Automa- tiseerima tootmist, automatiseerima kõike, mida annab automatiseerida. Hakata looma nii kiiresti kui võimalik omaenda robotite kogukonda, sest robotid ja nende töö on pikas perspektiivis odavam kui inimese tööjõud. Et seda teha, on aga vaja algkapitali. Nii kaua kui me ise veel ei oska robo- teid teha, tuleb neid algul osta, aga samas valmis- tuda haridusse ja teadusse investeerimise teel selleks, et ühel päeval oskaksime robotid ka ise toota ja müüa. Robotid koosnevad ju ainult kehast ja vaimust, nagu inimenegi, ehk siis riist- ja tark- varast. Riistvara hind on võrreldes tarkvaraga tühine, mistõttu robotite põhilise väärtuse loovad just need, kes robotid disainida ja programmeerida oskavad. Parafraseerides Jakob Hurta, tugineb Eesti lootus neile, kes on „suured vaimult“ ja kes oskavad luua ka robotite vaimu ehk siis homse riigi tõelist rikkust.

Tööstusrobotite müük on viimase viie aasta jooksul kasvanud 16 protsenti aastas. Abstraktne mõtle- mine ja matemaatika on saanud robotite pärus-



osaks. Aga areng toimub praegu selles suunas, et robotid muutuksid keskkonnateadlikuks, mis on näiteks isejuhtivate autode ja asjade interneti välja- töötamise põhiprobleemiks. See, kuidas lahendada robotite maailma tajumise probleemi, on samm robotite arendamise teel eneseteadlikeks ja intelli- gentseteks.

Et kaasas käia selle arenguga, on vaja investee- ringuid. Väljast neid ei tule, sest Eestis pole vasta- vat tööjõudu. Need, kes oskavad midagi ja on hakkajad, lähevad Eestist minema. Tuleks hoida ja toetada inimesi, kes on pühendunud teadusele.

Minister Urve Palo kirjutab: „Välisinvesteeringud ei ole suutnud tekitada nõudlust teadus- ja arendustegevuse järele, kuna välisomanikud eelistavad finantssektorit, kaubanduse ja kinnisvara

valdkonda.“ Eks kõik tahavadki kiirelt rikastuda. Peame ise ohjad kätte võtma. Aga meiegi valitsused ei suuda kaugemale näha kui päevapoliitika.

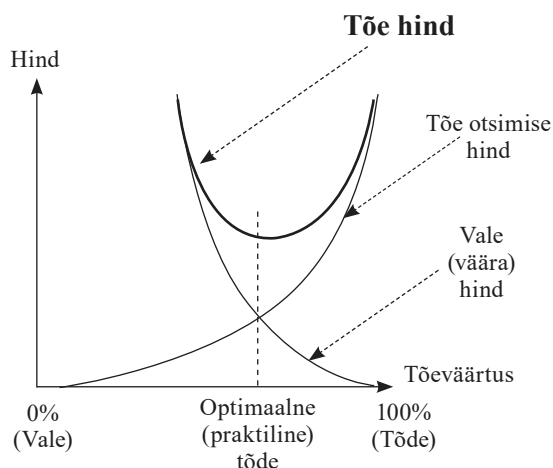
Teadlased ütlevad, et ettevõtjad ei tea, mida neil vaja on ja mida ülikoolid pakkuda suudavad. Ettevõtjad ütlevad, et teadlased ei suuda pakkuda valmislahendusi, aga vähemaga pole ettevõtjatel midagi peale hakata. Üks räägib aiast, teine aia-august. Rääkima peaks aga aiamaast. Kasum ei teki ei teaduses ega tööstuses, vaid äris, mis toimub turul. Lahendus peitub professionaalide olemasolus, kes tunneksid nii turgu kui teaduse ja tööstuse võimalusi ning võimekust. Tööstusele ja teadlastele peaks turult tooma teate selle kohta, millist (ja milliste omadustega) teadusmahukat toodet või teenust turg ootab. Tööstus koos teadlastega peakski siis hakkama sellist toodet või teenust arendama.

Probleem on selles, et äri on orienteeritud kiirele kasumile ja seetõttu ei suvatse kunagi järele oodata teadust ja pika inertsiga tööstust. Lahenduseks on riigi appitulek pikaajaliste investeringute näol, et valmiks tooted, mida turg ootab. Just turuvajaduste nuuskijaid, realistlikke visionääre vajab majandus, et kasvada ja riiki rikastada. Niisugused turutundjad peavad aga ühtaegu olema visionäärid ka tööstuse ja teaduse sfääris, mõlemaid tundma ja mõlema võimalusi tunnetama.

## TÕEJÄRGUSEST

Teaduse mõjukus, selle kasulikkus ühiskonnale ja teaduse maksumus on traditsiooniliselt olnud teaduspoliitiliste arutelude keskmes. Ühiskond ootab teadlastelt head teadust, kus headuse all tuleb mõista tulemuslikkust, uute teadmiste olulisust ja usaldusväärsust. Ootused teadusele on samad mis tehnoloogialegi, mis kuldkalakesena meie kasvavaid soove rahuldaks.

Ühiskonnas toimuvates debattides, kus segunevad huvid, avalik arvamus ja teadus, leiab aset väärtuste ja tõe vaheline konflikt. Väärtused määravad



Joonis 2. Tõe hinna arvutamine.

tõe tähenduse. Tõde on suhteline, sest tõde otsitakse ikka mingite piiravate tingimuste (kitsenduste) eeldusel. Kitsendused aga on väärtuspõhised. Erinevad arvamusel tulenevad erinevatest väärtusskaaladest. Üldrahvalikud (poliitilised) debadid ongi enamasti väärtuste debadid, kus tõde ei olegi kaalukaasil. Teadlastelt on võimalik abi saada neis debattides vaid tõendatud teadmise näol: „kui teha nii, siis juhtub nõnda“.

Kas tõde on võimalik? Tõde saaks näiteks mõõta tõeväärtuse (0,1)-skaalal, kus 0 tähendaks valet (ehk väära) ja 1 tähendaks õiget. Vahepealsed punktid sellel skaalal tähistaksid „pooltõdesid“. Sellele skaalale võiks nüüd kõike asetada: seletusi, väiteid, arvamusi, teadmisi, teoreeme, loosungeid jne. Aga tõde kui niisugust, kui midagi materiaalselt, ei olegi olemas, nii nagu ei ole punast ja sinist olemas. Tõde on sõnumi atribuut.

Tõde iseloomustab vastust mingile küsimusele ja tähendab vastuse tõeväärtust. Kui tähtis aga on tõde? Tõde praktilise tähtsuse määrab tõe hind, mis kujuneb tõe väljaselgitamise hinna ja tõe mitte-teadmisest (valest) tuleneva kahju hinna kogusummana. Samas, kõik sõltub olukordadest ja hindajate kompetentsist.

Abstraktne tõde on alati olemas, ainult see on suhteline ja tõde varjatakse. Tõe varjamine on kuritegu. Seega tõejärgne ühiskond tähendab, keerutamata välja öeldes, kuritegelikku ühiskonda, kus politsei on saamatu ega suuda kurjategijaid tabada.

Rein Raud ütleb, et intelligentne inimene võib kujundada oma arvamust erinevaid allikaid võrreldes (Raud, 2017). Noh, teiste sõnadega – erinevaid tõe varjajaid appi võttes. Intelligentsest arvajast aga saab sel moel vale edasikandja. Nietzsche on öelnud: „Ei ole olemas tõtt, on vaid tõlgendused.“ Aga ka Nietzsche lause ise on vasturääkiv, sest mis see on, mida tõlgendatakse.

Seega (tõeste) faktide tõlgendused ongi see, mida nimetatakse tõejärgsuseks. Postmodernistliku filosoofia järgi „tõde ei avastata, seda toodetakse“ (Raud, 2017). Teiste sõnadega, kui ei suudeta hüpoteese tõestada, tulebki jääda üksnes hüpoteeside tootmise juurde, esitamaks neid tõe pähe.

Raskete, aga oluliste otsuste tegemisel tähendab teadusele toetumine kõrge vastutuse seadmist teadlaste õlgadele. Ootame ju teaduselt tõde. Poliitikute ja teadlaste koostööd raskendab nende erinev orientatsioon. Poliitik vajab tõendeid kohe ja otsus saab olla üksnes kujul „ei“ või „jaa“, teadlane aga vajab aega nii probleemi lahendamiseks kui ka lahenduse õigsuse tõendamiseks. Siit selgubki teadustöö olemus ja see, miks teadus on kallis. Tõe leidmise usaldusväarsust mõõdab selleks kulutatud aeg. Aga aeg tähendab raha. Järelikult, soovides teaduskulusid kokku hoida, suureneb risk osta teaduse odavmüügil pooltõdesid (Ubar, 2017).

„Tõejärgse poliitika“ termini võttis tarvitusele David Roberts oma blogis (Roberts, 2010, 2016), kus seda defineeriti kui poliitilist kultuuri, kus avalik arvamus ja ametlik poliitiline seisukoht on teineteisest peaaegu täielikult lahutatud. Eks „tõejärgsuse“ nähtus on kogu aeg poliitikas eksisteerinud, aga tõeliselt päästis selle valla Facebook ning piltidega üleküllastatud, valedest ja ebatõdedest

rasvaseks toidetud ajakirjandus. Tõed ja faktid moonduksid arvamusteks ja arvajate arv hakkas eksponentsiaalselt kasvama. Kuidas saakski veel tõde eksisteerida meie inforuumis, kui valetõde ta sealsamas ilmumise hetkel valeks tambib. Pealegi levib vale kiiremini kui tõde, sest tõde on igav. Muidu ei valetatakski. Vihjata „tõestisündinud loole“ ei tähenda väljavabandamist, vaid hoopis reklaami.

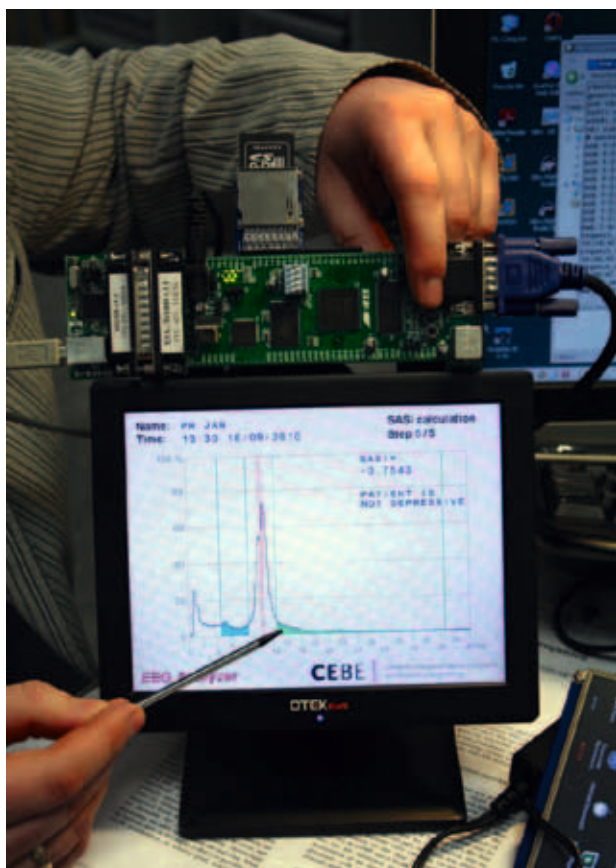
Nii on ka „tõejärgsele“ teaduspoliitikale hoo sisse andnud internet ja bürokraatia maailmas on üldkasutatavaks mänguriistaks saanud Exceli tabelid.

## TEADUSE MÕÕTMISEST

Teadust ei ole minevikus „mõõdetud“. Teadus on lihtsalt olnud rahvaste kultuuride osa ja teadlasi on hinnatud selle järgi, kuidas nende töid ja tegemisi on tunnustanud nende kolleegid kogu maailmas. Publikatsioonide arvu ja tsiteerimisi pole seejuures peetud kokkulugemise vääriliseks, et teadlaste vahel sporti imiteerivaid võistlusi korraldada. Teadlasi huvitasid üksnes uued leiutised, avastused ja uued teadmised. Omavahelises suhtlemises sai selgeks ka see, kes olid oma kogukonnas kõige huvitavamad teadlased. Kõige huvitavamatest said ka kõige kuulsamad. Kes oli aga parim teadlane, sellist mõistet teadlased ei tundnud ega vajanud, polnud ka mõõdupuud.

Teadus on juba oma loomult olnud stiihiline, selle arengut on juhtinud teadmishimu ja ootamatud avastused. Teistmoodi ei saanudki olla, sest avastusi pole võimalik kavandada ega tellida. Tunnustus ja autoriteet on kujunenud ainsaks sisuliseks „mõõduvõtuks“ teadlaste omavahelises suhtlussfääris nii konverentsidel kui publikatsioonide vahetades.

Siis aga sattus teadus bürokraatia haardesse, kus eesmärgiks oli hakata teadlaste arvu vähendama ja teaduse stiihilist arengut pidurdama. Võeti appi mõõdupuu – *h*-indeks, millega kindlaks teha teadlastevaheliste suhtlusvoogude intensiivsust. Seda, mida neis voogudes edasi kanti ehk siis uusi



teadmisi ja teadlaste panust neisse pole senini suudetud mõõtma hakata,  $h$ -indeks selleks võimeline pole, selles indeksis on liiga palju moonutusi ja müra. Aga mõõt oli olemas ja mõõt pidi iseloomustama teadlase „nähtavust“, täpselt nii nagu internetki iseloomustab meid kõiki: „kui sind pole veebis, pole sind olemas“. Algas uut tüüpi uute teadmiste „tootmine“. Teadlased polnud rumalad, nad said aru, et tähtsamaks kui see, mida nad leiutavad, oli saanud see, kui intensiivselt nende nimi suhtlusvoogudes esineb. Üksinda aga ei olnud võimalik selle uut tüüpi intensiivsuse mõttes efektiivne olla, mistõttu sai *kuuluvus meeskonda* ja *meeskondlik intensiivsus* teadlastevahelistes suhtlusvoogudes teadlastele uueks kriteeriumiks. Seda kuuluvust mõõdabki  $h$ -indeks. Nii saigi *teadlase kuuluvus* bürokraatia jaoks tema

oivalisuse kriteeriumiks, mitte aga tema võime avastada ja leiutada, sest  $h$ -indeks seda ei mõõda. Omasuguste hulgas hea sisulise renomeega teadlane ei pruukinud bürokraatia jaoks midagi tähendada, kui ta ei osanud õigele kaardile panustada.

Tehnikateadustes peetakse tänapäeval tunnustatuks ja autoriteetseks teadlast, kes on suutnud formuleerida uusi teadusprobleeme ja organiseerida nende lahendamiseks ülikoolide, teadusasutuste ja tipp-tööstuse vahelisi konsortsiume, näiteks on koordineerinud europrojektide täitmist viimastel aastakümnetel. Publikatsioonid, tsiteerimised ega ka  $h$ -indeks ei ole seejuures olnud edu garantid. Seetõttu ei saa see indeks olla ka teadlase „oivalisuse mõõduks“. Erialad on erinevad ja  $h$ -indeksid on eri aladel erineva suurusega, sõltudes eriala traditsioonidest, töögruppidest, kuhu inimesed kuuluvad, kaasautorite arvust artiklites. Rakendusteadustes viidatakse vähem kui alusteadustes, võib-olla isegi üldse mitte, sest siin on areng nii kiire, paralleelsus uurimistöös nii suur ja seetõttu juhuslikkus selles paralleelsuses muudab ka põhjuse ja tagajärje sõltuvuse stohhastiliseks.

Ometi on tänapäeval kujunenud selline olukord, kus kokku tuleb komisjon, et otsustada, kas teadlane sobib ülikooli professoriks, ja tõstab kõigepealt üles küsimuse „Milline on selle teadlase  $h$ -indeks?“. Kui see ei vasta subjektiivselt üles seatud piirarvule, ei pruugita muid „parameetreid“ enam vaatama hakata. Teadlast, kes on pälvinud suurepärase teadustulemuse eest kogukonna lugupidamise ja autasu, on teises kogukonnas risti naelutatud seetõttu, et ta ei vasta käibelevõetud mõõtesüsteemi standardile.

Eesti teaduspoliitika tahab olla pragmaatiline ja tegutseda loosungi all „Teadus olgu majanduslikult kasulik riigile“. Ettevõtluses määrab kasulikkuse toodete ekspordi edu. Teadust eksporditakse samuti kas litsentside müügina või siis projektiraha hankimisega välismaalt. Samas on teadlaste hindamisel nende ekspordist tulenev kasulikkuse aspekt tähelepanuta jäänud.

Teadlaste publitseerimise hindamise Eesti-sisest praktikat koordineerib haridus- ja teadusministeeriumi 2006. aastal välja antud dokument „Publikatsioonide klassifikatsioon“, mis sätestab numbratsiooni „1.1 – 1.2 – 3.1“ kaudu, milline on väärtuslik teadmine ja milline ei ole.

Rahvusvahelises praktikas on tekkinud tõeline buum ajakirjade „väärtuste“ hindamisel kvantitatiivse mõõdu ehk nn mõjufaktori (*impact factor*) kaudu. Hiinas koguni premeeritakse teadlasi publitseerimise eest kõrge mõjufaktoriga ajakirjades, kusjuures iga autor saab summa, mis võrdub artikli eest saadava tasuga, jagatuna kaasautorite arvuga. Näiteks ajakirjades Nature või Science avaldatud artikli eest premeeritakse autoreid 43 000 dollariga (vt <https://www.technologyreview.com/s/608266/the-truth-about-chinas-cash-for-publication-policy/>).

Ajakirjade mõjufaktorite kasutamine teadustöö „väärtuse“ määramisel tekitab samasuguseid anomaaliaid nagu *h*-indeks (Bohannon, 2016). Näiteks kui kultusajakirja Nature mõjufaktoriks on 40,1, siis digitaalsüsteemide testi valdkonna tippajakirja JETTA (Journal of Electronic Testing. Theory and Applications), kus artikli avaldamine on teadlase karjääri tippündmus, on mõjufaktoriks üksnes 0,6. Kelle järgi siis publitseerimisel joonduda tuleks, kas bürokraatide suvast lähtudes või oma valdkonna teadlaste hulgas reputatsiooni saamiseks?

On teinegi publitseerimise traditsioonidega seotud probleem, mis otsib konsensust: mis on kaalukam tulemus, kas avaldatud täisartikkel konverentsikogumikus või ajakirjas. Praegune bürokraatia ignoreerib täiesti tippkonverentsidel avaldatud artikleid. Ka siin on peidus ironia: nii nagu kedagi ei huvitaks osta kolme aasta vanust arvutit, nii ei loe ka ükski teadlane kolm aastat tagasi avaldatud artikleid arvutite teemal. Ajakirjaartikkel tehnika-teaduste valdkonnas tähendab üksnes ajalugu, aga mitte viitamisobjekti. Siin on ka seletus, miks ajakirja JETTA mõjufaktor on nii väike. Kiirelt are-

nevate tehnikateaduste valdkondades viidatakse vaid nende teaduste arenguga rütmi pidavaid konverentsiartikleid.

Meediale meelepäraselt on teadlasi hakatud hindama „ühe protsendi enimtsiteeritud teadlaste“ hulka kuuluvuse järgi. See on kindlasti suurepärase saavutus kuuluda sellesse teadlaste gruppi. Samas aga võib tsiteerimiste kaalukus valdkonniti olla väga erinev ja jätta seetõttu kõrge rahvusvahelise tunnustusega teadlasi niisugustest 1%-gruppidest välja. Näiteks kuuluda mingi artikli 100 kaasautori hulka annab ka 100 korda rohkem võimalusi tsiteerimiste „kogumiseks“ kui olles üksinda artikli autor. Teisest küljest, olgu näiteks ühes teadusvaldkonnas viis alamvaldkonda ja koosnegu igaüks neist tuhandest tsiteeritud teadlasest. Kokku oleks siis selles valdkonnas tsiteeritud teadlasi 5000. Nendest saaks ühe protsendi hulka kuuluda 50. Juhul kui kõik need 50 teadlast kuuluksid ühte ainsasse alamvaldkonda nendest viiest, tähendaks see, et neljas alamvaldkonnas ei kuuluks mitte keegi antud valdkonna „ühe protsendi väljavalitute“ hulka. Millise järelduse saaks nüüd teha? Ainult sellise, et need neli alamvaldkonda võiks „väärkast“ teadusest üldse välja heita ja kuulutada: „Teete valet teadust, teadlased!“

Drastilise ilminguna on ka teadlaste endi arusaamades omaenda tööst tekkinud „Stockholmi sündroom“: on välja kujunemas mõõdikukeskne akadeemiline kultuur, kus teadlased ka isekeskis hindavad nii ennast kui üksteist teadusbürokraatide paika pandud kvantitatiivsete mõõdikute järgi. Teadlaste allaheitlikku kohanemist bürokraatide diktaadiga näitab ka see, et teadlased on hakanud iseennastki oma aruandlustes esitlema mitte enam oma teadustöö sisulisi väärtusi tutvustades, vaid oma numbreid kategooriates „1.1 – 1.2 – 3.1“ nagu isikukoodi ette lugedes.

Koos niisuguse tendentsiga, mida teadusbürokraatia on kultiveerimas, on kadumas ka teadlaste vastastikune austus ja aukartus teaduse ees.

Teaduse kvantitatiivsel hindamisel eksisteerib veel järgmine objektiivsuse ja subjektiivsuse koostoime paradoks: teadus ise on objektiivne, teaduse kvaliteeti aga hinnatakse subjektiivselt ja subjektiivselt hindamisest kujundatakse „objektiivne“ arvamus.

Nii rakendub tõejärgsus ka teaduse valdkonnas, kus tõde peaks aga olema ainus kriteerium.

## TEADUS JA KÕRGHARIDUS

Ühiskond küsib: „Mis kasu on Eestile teadusest?“ Poliitikud heidavad ette: „Teadlased, te saate miljonid eurosid, aga mida te teete selle rahaga? Kus on teie rakendused ettevõtlusele, mis kasvataksid majandust?“

Teadus on avalik hüve. Majanduslik kasu teadusest ei ole aga avalik väärtus. Rahalise tulu rõhutamine, rääkides odavmüügis oleva teaduse kasust, on lühinägelik. Noored hääletavad jalgadega, sest 0,48 protsenti rahva kogutulust teadusele ei motiveeri noorteadlasi. Kui head majanduspoliitikat otsida, on selleks kõigepealt hariduspoliitika. Eesti teaduse akadeemiline põhiväljund on kõrghariduses (Ubar, 2017).

Teadus iseenesest ei ole „tootlik jõud“. Illusiooni teadusest kui majandusmootorist põhjustasid Teise maailmasõja järgsed aastad, kui tehnoloogia hakkas arenema meeletu kiirusega ja kadus selgus, kus lõppes teadus ja algas arendus. Mõlemad kulgesid koos ja paralleelselt, üks ühes, teine teises paradigmas, nagu kaks jõge, mis ühinesid. Parimaks näiteks oli elektroonika, kus lampidel põhinev tehnoloogia kasvas üle transistorideks, mis vallandas ekstensiivse Moore'i seadusega ennustatava arengu. Just Moore'i seadus oli see, mis tegi uudishimul põhinevast teadusest projektipõhise teaduskonveieri, kus konveieri liikumiskiirusest sai teaduse kasulikkuse mõõt, mis sobis hästi kogu ühiskonna jaoks ja selleks sai raha.

Moore'i seadus on tänaseks läbi, loodusseadused on kaubalaevu vedanud voolavale teadusjõeale tammi ette ehitanud. Sõjajärgne illusioon on kadunud –

teadus ja selle rakendused ei arene siiski käsikäes. Näha korrelatsiooni nende kahe vahel ja nõuda otsest majanduslikku kasu teadusest tähendab harimatust ja upsakust.

Teisest küljest, kuna otsest „kasu teadusest“ pole selgelt näha, on tekkinud müüt, justkui oleks teadlased pugunud oma mugavustsooni vandlitornidesse. Rahvas ei mõista, millega teadlased tegelevad.

Kuid nad ei peagi seda mõistma. Näiteks aru saama sellest, kuidas tõestati Fermat' teoreem. Vahel ei taipa ka doktorandi juhendaja palju sellest, mida doktorant teeb. Need, kes on nutitelefoniid välja mõelnud, ei mõista ka kõike, mis toimub nende vidinate sees. Teadus on kui Päike, mis meid elus hoiab. Pole vaja püüda seletada kogu rahvale lahti Päikese tuumafüüsikat. Küll aga oleks vaja ettekujutust, mis juhtuks siis, kui ühel hommikul Päike enam ei tõuseks. Või kui ühel päeval lakkaks mobiiltelefonide levi.

Poliitik avaldab arvamust, et praeguse tööturu jaoks on meil liiga palju kõrgharitud. Aga kõrghariduse vajadust ei saa määrata enam hetkeolude põhjal, kus elu kulgeb kui kiirrong ja vajadused vahelduvad nagu aknast mööda vilksatavad telefoni-postid. Homsete vajaduste jaoks on meil kõrgharitud juba liiga vähe. Nii magasime maha ka hetke 10–15 aastat tagasi, kui ootamatult kiiresti hakkas kasvama vajadus infotehnoloogiaharidusega spetsialistide järele. Mitte kõrgelt haritud pole liiga palju, vaid meie majandusstruktuur on vale ja orienteeritud mitteharitusele. Tuleks stimuleerida kõrgharidusmahukat ja teaduspõhist ettevõtlust, aga mitte lasta meie majandusel stiihiliselt areneda kerge ja kiire kasumi suunas.

Eesti kõrgharidusega inimesed saavad keskharidusega inimestest vaid 20 protsenti rohkem palka, meie naaberriikides on see vahe 30–40 protsenti. Tasulise kõrgharidusega riikides on see koguni 50–60 protsenti. Siit lähtub õigustus, et ka õppejõude on liiga palju, et neid tuleks vähendada, et sel moel saaks neil ka palka tõsta. Tulemus ongi juba

käes – kahe viimase aasta jooksul on ülikoolid vähendanud akadeemiliste töötajate arvu 339 võrra, samas kui administreerimisega tegelevate töötajate arv hariduse valdkonnas on riigirahaveebi andmetel kasvanud 138 võrra (rektorite nõukogu, 2017).

Pidev innovatsioon ja tehnoloogia areng ning üldine automatiseerimine nõuab üha rohkem kõrgharidusega noori, kes oleksid võimelised tehismaailma nutikust ohjes hoidma ja kogu ühiskonna keerukamaks muutumisega sinasõber olema. Üha väiksemaks kipub jääma vajadus lihtsa, (kõrg)haridust mitte nõudva töö järele. Seega on väga lühinägelik arvamus, et meil toimub noorte üleharimine.

Teadmised, millel rajaneb ülikool, ei arene mitte sirgjoont pidi, vaid spiraali mööda. Ja seetõttu ei tähenda püsiväärtust mitte praegused teadmised, vaid teadmiseni jõudmise protsessi valdamine. Mõtlemise oskus ja kogemus jäävad spiraali mööda ronimisel püsivateks tõukejõududeks. Tudeng ei tule õppima professorilt seda, mida professor teab või mida tudeng ise veebist leiaks, vaid seda, kuidas professor mõtleb.

Mõtlemise oskus ei unune ka vananeval, aga ikka veel teadusele pühendunud professoril kunagi. Selles valguses tundub kummaline nooruse ja vanaduse vastasseis ülikoolides, mis väljendub repliigis et „noorteadlasel on raske süsteemist välja tõrjuda (!) oma mentorit ja õpetajat“ (Maidla, 2017). Miks peab edukat mentorit süsteemist välja tõrjuma, miks ei või tandemis, andekas noor ja edukas vana, kahekesi kõrvuti ja mõlemad koos veelgi tugevamana edasi areneda. Seda enam, et teadus ongi tänapäeval kollektiivne tegevus. Teadlase trumpkaart ei ole noorus, vaid pühendumine ja andekus ning teadustöö edukuse saladus peitub suutlikkuses tegeleda paralleelselt kahe asjaga: sellega, mida peab tegema, ja sellega, mida tahaks teha. See käib nii seeniori kui juuniori kohta. Suurim teadlase andekus seisneb selles, kui ta suudab neid kahte ühitada. Kui ei suuda, ei ole tegemist andeka teadlasega, keda peaks edutama. „Ruumi-

puuduse“ põhjused teaduses on mujal kui seenioride „ettejäämises“ juunioridele.

Tenuuri ja karjäärimudeli ideest on saanud justkui panatsea kõrghariduse ja teadusega seotud probleemide lahendamiseks. Kuivõrd tenuuri all mõistetakse stabiilse rahastamise kindlustamist ülikoolis, mis aga samal ajal nõuab tenuuriprofessorilt välise konkurentsipõhise uurimisraha toomist ülikooli, siis selline põhimõte ja töö vorm on ülikoolides kogu aeg eksisteerinud, võib-olla on seda vaid eri kohtades ja erineva edukusega viljeletud. Uus vorm annab küll uue näo, aga ei taga veel uut sisu.

Kuidas olla kõrghariduse valdkonnas kasulik majandusele? Loodus-, täppis- ja tehnikateaduste ehk lühendatult LTT erialade õppimise ja õpetamise tähtsust on juba aastaid rõhutatud nii rahvusvahelistes kui ka Eesti hariduspoliitilistes dokumentides (Kreegipuu, Jaggo, 2017). LTT oskused loovad head eeldused paindlikuks toimetulekuks ning vajaduse korral ümberõppeks kiiresti muutuv tööturul. On väidetud, et 65 protsenti praegu kooliminevatel lastest hakkab täiskasvanuna töötama ametikohtadel, mida praegu veel olemaski pole (World Economic Forum, 2016).

Lugedes ülemaailmsest innovatsiooniindeksist andmeid LTT hariduse osakaalu kohta, saame 2017. aasta aruandest teada, et Eesti on selles arvestuses kahjuks alles 44. kohal (The Global Innovation Index, 2017). Hiinas näiteks on LTT hariduse omandanute suhe rahvaarvu kaks korda suurem kui Eestis (McCarthy, 2017).

Ülikool ja teadus muutuksid ettevõtlussfäärile kasulikuks ainult koostöös, mis nõuab kahepoolset motivatsiooni ja panustamist. Ületada tuleks huvide konflikt, kus turg tähendab tänase päeva müüki, kõrgharidus peab aga olema suunatud tulevikku. Kõrgkool peaks väärtustama nii kutseoskusi kui ka oskust kutseid vahetada, mis on muutavas elukeskkonnas kohanemisvõime alus. Praktiliste oskuste kultiveerimiseks ülikoolis bakalaureuse- ja



Tehnikaülikooli doktorandid oma vandlitornis.

magistriõppe tasemel peaksid asjatundjad ettevõtlusest intensiivselt osalema kursusetööde ja praktikate juhendamisel, aga ettevõtjaid peaks selleks motiveerima riik.

Doktorikraadi väärtustatakse Eestis reeglina vähem kui mujal Euroopas. Eesti oleks mitu korda edukam, kui ühiskond õpiks teaduskraadi väärtustama, mille tulemusena jõuaks rohkem teadusdoktooreid poliitikasse, ministeeriumidesse ja ettevõtlusesse. Teatud ametikohtadel peaks doktori-kraad olema kohustuslik.

Doktorantuuri „elulähedasemaks“ muutmine koostöös ettevõtlusega sõltub muidugi oluliselt sellest, kui teadusmahuka ettevõtlusega on tegemist. Aga kahtlemata peavad uurimisteemad tulema niisuguse koostöö puhul ettevõtlusest. Ka siin peaks koostööd toetama rahaliste hoobadega riik, et motiveeritud oleksid mõlemad – nii ülikool kui ettevõtlus. Selles koostöös sünniks ka oluline lisandväärtus: esiteks avaneks ülikoolil võimalus üles leida probleeme, kus ta saaks ettevõtlusele oma teadusuuringutega otseselt kasulik olla; teiseks võidakse ühiselt avastada valdkondi, mis

on aktuaalsed ettevõtluses, aga mida ei käsitleta ülikooli õppekavades.

Igipõline vastuolo ülikoolides avaldub küsimuses: kumb on tähtsam, kas teadus või õpetamine. Mõlemas valdkonnas on paradigmat muutumas ja seotud eeskätt sellega, et infoni jõudmine veebis on pärin-gupõhine ja sellisena täiesti uus kunst – otsingutulemused on seda paremad, mida leidlikum, oskuslikum ja ammendavam on otsing. Ka teadus on muutumas pärin-gupõhiseks: probleeme ehk küsimusi formuleerivad

teadlased, aga vastuseid annavad simulaatorid ehk siis arvutite tarkvara. Professorite konkurentideks seintest ilma jäänud auditooriumides on aga muutunud mitte ainult interaktiivsed veebikursused internetis, vaid ka Google'iga relvastatud tudengid ise – need, keda professorid õpetama peaksid.

Kadri Aavik kirjeldab ülikooli õppejõudude igapäevast tööd: „... loengute ettevalmistamine ja läbiviimine, uute ainekursuste väljatöötamine, juhendamine, üliõpilastega suhtlemine, õppekava arendus ja õppetööga seotud koosolekud, pidev teadusrahastuste taotlemine, teadusprojektide läbiviimisega seonduv administratiivtöö, projekti-koosolekud, erinevates komisjonides osalemine ning lisaks muud kümned väiksed ootamatud igapäevased kohustused ülikoolis söövad suure osa akadeemiliste töötajate igapäevasest tööajast“ (Aavik, 2017).

Probleem on selles, et kogu see loetelu ja suur töömaht on õppejõu enda jaoks väärtusetu, sest tema karjäär, palk ja prestiiž on sõltuvuses vaid sellest, kui hea on tema teadustöö.



## TEADUSE RAHASTAMISEST JA KONKURENTSIST

2014. aastal koostatud Eesti teadus- ja arendustegevuse ning innovatsiooni strateegias on fikseeritud lubadus tõsta riiklikku rahastust teadus- ja arendustegevusele juba 2015. aastaks ühe protsendini sisemajanduse kogutoodangust (SKTst). Paraku on rahastus lubatud suurenemise asemel hoopis kahanenud: 2016. aasta seisuga on riiklik rahastus teadus- ja arendustegevusele (T&A-le) langenud 0,48 protsendini SKTst. Samal aastal jäi teadus- ja arendustegevusega seotud töötajate palk esimest korda kümne aasta jooksul alla Eesti keskmise.

2016. aastal kulutati teadus- ja arendustegevusele kokku 270,3 miljonit eurot, mis oli 1,28 protsenti SKTst (erasektori osa oli 0,64, välismaistest allikatest tuli 0,18 protsenti). Kulutuste kogusumma oli 5,7 protsenti väiksem kui 2014. aastal. Olgu siin võrdluseks toodud kulutused teadusele ka teistest riikidest: Lõuna-Korea 4,3 protsenti, Jaapan 3,6, Rootsi ja Soome 3,2, Taani 3,1, USA 2,74, Sloveenia 2,4 protsenti) (vt [https://en.wikipedia.org/wiki/List\\_of\\_countries\\_by\\_research\\_and\\_development\\_spending](https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_countries_by_research_and_development_spending)).

Rahanappuses on ülikoolid hakanud järjest enam tegutsema turuloogika järgi ning kultiveerima aktiivselt ettevõtlusmentaliteeti. Eestis moodustab projekti- ehk konkurentsipõhine rahastus 73 protsenti kogu teadusrahastusest, mis on üks kõrgemaid näitajaid Majandusliku Koostöö ja Arengu Organisatsiooni (Organisation for Economic Cooperation and Development, OECD) riikide võrdluses (Maran, 2018). Samas on projektirahale ja grantidele konkureerimine suuresti loterii ja „projektide taotlemisse on vaikimisi sisse kirjutatud paljude teadlaste tulemusteta töö“ (Engelbrecht, 2018).

Et stimuleerida teaduse rakendamist Eesti majandusse, viiakse uue korra järgi ülikoolide baasrahastamine sõltuvusse tulust, mille ülikoolid saavad koostööst eraettevõtetele. Niisugune trend taandab ülikoolid ja teadlased teenusepakkujateks

eraettevõtetele, kelle tellimused lähtuvad ärihuvidest. Tulemuseks on kitsas rakendusteadus ning kaob teadlaste roll avaliku hüve loojatena. Samuti tekib valikukonflikt Eestile kasulike uurimiste, kus sageli vajadus tippteaduse järele puudub, ja teadusmahukate europrojektide temaatika vahel. Esimest toetab baasrahastuse kaudu riik, teisel juhul mitte.

Kui Eestis moodustasid alusuuringud 2016. aastal statistikaameti andmetel 28 protsenti, rakendus-uuringud 24 protsenti ja arendustöö 48 protsenti T&A kogumahust, siis näiteks Iisraelis ja USAs kulub arendustööks kaks kolmandikku kogu rahast. See ei tähenda, et me kulutame alusuuringutele liiga palju, vaid hoopis seda, et meie madala investeeringute taseme juures tegelevad meie ettevõtted liiga vähe teadus- ja arendustegevusega. Ja neid ettevõtteid, kes sellega tegelevad, on omakorda liiga vähe. On meelde jäänud rusikareegel alusteaduse, rakendusteaduse ja arendustöö kulutuste optimaalsest vahekorra 1 : 10 : 100. Kõigest sellest järeldub, et midagi on meie rahastamispoliitikas ja tegijate motiveerimises *täiesti valesti*, kui eesmärgiks on seatud ideaalina tõesti teaduspõhine ettevõtlus. On ju kaks poolt – teadus ja ettevõtlus –, mis vajavad täiesti erinevaid finantseerimisviise, samas aga ka ühisosa, kus alus- ja rakendus-uuringud võiksid leida oma koha Eesti majanduses.

Strateegia „Teadmistepõhine Eesti“ näeb ette, et teadus peab aitama kaasa riigi majanduskasvule. Selleks sõnastati kolm kasvualdkonda, milles tehtav teadus peaks toetama siinseid ettevõtjaid ja selle kaudu tooma majanduskasu: info- ja kommunikatsioonitehnoloogia, tervisetehnoloogiad ja -teenused ning ressursside efektiivsem kasutamine.

Kasvualdkonnad sõnastati 2013. aastal viitega käimasolevale tööstusrevolutsiooni kolmandale lainele. Vaadates Saksamaad, Prantsusmaad või USA-d, see revolutsioon tõesti toimub. Aga Eestis ei ole autotööstust, suurt biotehnoloogiatööstust, kõrgtehnoloogilist materjalitööstust. Ettevõtlus,



Konkurss

mis meil siin kohapeal on, ei vasta nendele kasvualdkondadele ja nii tekibki müüt, et meie ettevõtted ei oska tellida teaduspõhist arendust, ettevõtjad aga kurdavad, et teadlased ei tee neile vajalikke uuringuid. Teadus ja ettevõtlus käivad meil eri teid ning kokkupuutepunkte napib. Neid ei saagi tekkida, kui poliitikute paika pandud prioriteedid on mõeldud mitte Eesti, vaid Euroopa ja maailma ettevõtlust ning tööstust silmas pidades.

Teadus- ja arendustegevuse toetamisest üksi ei piisa, kui probleemid on hariduses, teaduspõhise ettevõtluse loomises ja maailmatasemele sisenemise barjäärides. „Kana muneb nokast ja lehm lüpsab suust; teadus pole mitte kulu, vaid investering,“ ütleb maaülikooli rektor Mait Klaassen.

Äsja lõppenud Eesti teadusagentuuri (ETAg) projektide konkursil küsisid teadlased uuringuteks

32 miljonit, kuid kokku andis ETag positiivse otsuse taotlustele kogusummas vaid ligi neli miljonit eurot. Esitatud taotluste edukusprotsent oli 13,6. Teisisõnu, 317st esitatud taotlusest sai positiivse otsuse 42 ehk rahastamiseta jäi 275 taotlust. Teadusagentuuri juhi kommentaar „... vähemasti sama palju projekte kui raha sai, väärinuks oma hea taseme poolest samuti toetust“ paneb tõsiselt mõtlema. Jätta 40 väga tugevat projekti rahastamata nõuab ikka suurt vastutust, mida paraku mitte keegi ei kannu. Keegi ei tea, kui suur võib siin olla vigade kahju. Seda kahju võiks tagantjärele analüüsida – võrrelda tagasivaates rahastust saanud projektide tulemuslikkust ja rahastamata jäänud uurimisgruppide edukust või saatust. Aga niisuguseid analüüse ei tehta. Kuid järeldused võiksid olla ootamatud.

Kas ongi üldse vaja korraldada selliseid konkursse, pärast mida kõigil süda valutama jääb? Selle asemel et survestada teadlasi grantide taotlemise loteriiga, võiks anda neile stabiilse rahastusega võimaluse pühenduda järgitult teadusele, mis on nende töö, amet ja eluviis ning milleks nad on end kogu senise elu koolitanud. Parimaid võiks kindlasti premeerida saavutatud tulemuste põhjal, aga seejuures kindlasti mitte nõudes „premeerimistaotlusi“, sarnaseid kandidaataotlustega, mida sunnitakse vorpima praegu.

Pole mingit mõtet panna teadlasi võistlema ja konkureerima üksteisega, kui neil kõigil on niigi juba ühine vastane tundmatu looduse ja tõrkuva tehismaailma näol, mida nad uurivad. Igasugune formaalne konkurents ja usaldamatus ehitab seinu teadlaste vahele ja välistab koostöö, mida meil aga just oleks vaja kriitilise massi loomiseks teaduspõhise realiseerumise eesmärgil nii ülikoolides kui majanduses, nii poliitikas kui maailmavaates.

Kokkuvõtteks: teaduspõhise aluseks on haridus, mis ühemõtteliselt avaldub neil hetkil, kui eesriie avaneb ja tuleb lavale astuda. Hariduse ja teaduse tähendused muutuvad kahemõtteliseks ja hägustu-

vad hetkedel, kui neid „mõõdta“ ja sildistama hakatakse. Sildid ei ole mõõt, silt on pigem varjamise tööriist.

## VIITED

Aavik, K. 2017. Mis on neoliberaalne ülikool? – Sirp, 1. september.

Bohannon, J. 2016. Hate journal impact factors? New study gives you one more reason. – Scientific CommunityTechnology, doi:10.1126/science.aag0643

Engelbrecht, J. 2018. Võidujooksu asemel võimalused. – Sirp, 13. aprill.

Kreegipuu, T., Jaggo, I. 2017. HTM aasta-analüüs 2017. LTT erialadel õppimine Eesti kõrghariduses. [https://www.hm.ee/sites/default/files/uuringud/ltt\\_erialad.pdf](https://www.hm.ee/sites/default/files/uuringud/ltt_erialad.pdf)

Maidla, M. 2017. Milline on teaduse tähtsus ja sotsiaal-majanduslik mõju? – Sirp, 25. august.

Maran, K. 2018. Suur graafiline ülevaade: miks tulid Eesti teadlased tänavale meelt avaldama? [Uurimisasutuste baasrahastuse ja projektipõhise teaduse osakaal OECD riikides (2016), OECD ja Eesti Teadusagentuur]. – Postimees, 14. aprill.

McCarthy, N. 2017. The Countries With The Most STEM Graduates. – Forbes. <https://www.forbes.com/sites/niallmccarthy/2017/02/02/the-countries-with-the-most-stem-graduates-info-graphic/#4668cf50268a>

Raud, R. 2017. Teeme tõe jälle suureks? – Sirp, 27. jaanuar.

Rektorite nõukogu pressiteade kõrghariduse arengust 13.12.2017. <http://www.ern.ee/et/uudis/rektorite-noukogu-pressiteade-korghariduse-arengust>

Roberts, D. 2010. Post-Truth Politics. – Grist, 1. aprill.

Roberts, D. 2016. Post-truth politics: Art of the lie: Politicians have always lied. Does it matter if they leave the truth behind entirely? – The Economist, 20. september.

Popper, K. R. 1972. The aim of science. – Objective Knowledge. An Evolutionary Approach. Clarendon, Oxford, 191.

The Global Innovation Index, Indicator 2.2.2. 2017. <https://www.globalinnovationindex.org/gii-2017-report#>

Ubar, R. 2014. Aukartus teaduse ees. – Sirp, 21. november.

Ubar, R. 2017. Hea teaduse odav väljamüük. – Postimees, 16. detsember.

World Economic Forum. 2016. The Future of Jobs. Employment, Skills, and Workforce Strategy for the Fourth Industrial Revolution. [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Future\\_of\\_Jobs.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs.pdf)

# VASTUTUS KOMPLEKSSÜSTEEMIS – TEADMISTEPÕHINE MAJANDUSARENG LÄBI INDIVIDUAALSE PANUSE

*Robert Kitt (1977)*

Loodusteaduste doktor (TTÜ), majandusteadlane, Swedbank ASi juhatuse esimees



Eesti teaduste akadeemia juubeli – 80. sünnipäeva – üle mõtiskledes alustan korealasest professori Ha-Jong Changi sõnadega raamatust „23 asja mida te ei tea kapitalismist“: kas haridus ja õppimine on ühemõtteliselt head asjad? (Chang, 2010) Oma lapsepõlvest mäletan kooli seinale kirjutatud sõnu „Õppida, õppida, õppida!“. Ka Tony Blairi valimiskampaania sedastas 1997. aastal: „Education, education, education!“ Kuid Korea professor küsib, kas siin ei ole tegu teatriga, kus mõne kehva nähtavuse tõttu püsti tõusnud külastaja tõttu seisab varsti püsti terve saal ning kuigi nähtavus on samasugune kui ennegi, on kõigil siiski kehvem olla. Edasi küsib korealane, kas hariduse puhul ei kehti sama fenomen. Hariduse omandamisele kulub palju aega ning see on rahvamajandusele kallis. Samas, kui ligi 50 protsenti töajast on

kesk- või kõrgharidusega, tähendab hariduse puudumine eelise puudumist teiste ees.

Kas tee teadmistepõhise majanduse juurde on piisavalt sillutatud? Ehk oleks vaja luua täiendavaid institutsioone ja meetmeid? Kas asja oleks vaja ajada keerukamaks, püüdes nii justkui olukorda paremaks muuta ja luua juurde aina uusi võimalusi, mis kokkuvõttes võivad kaasa tuua hoopis selle, et lõpuks seisame kõik teatris püsti ja tunneme end ebamugavamalt kui praegu? Või on lahendus palju keerulisem ning puudutab meist igaüht?

Oma värskes raamatus „The Seneca Effect“ (2017) arutleb Ugo Bardi väga põhjalikult erinevate, sealhulgas paljude inimtegevusega seotud kompleksüsteemide üle. Raamatu juhtmõte pärineb Lucius Annaus Senecalt endalt: hiilguseni viib väike teerada, sinna jõudmine on aeglane ja rahulik protsess, häving on aga kiire tee. Pärast pikka ja küllalt stabiilset kulgemist ümber ühe atraktori liiguvad kompleksüsteemid kiirelt eelmist faasi hävitades uude faasi. Autor analüüsib selles teoses nii ökosüsteemide hävinemist kui ka majandussüsteeme. Selgub, et krahhid ei ole mitte „vead“, vaid osa süsteemide kulgemisest. Kas osalemine sellises kulgemises on ka eesti rahva saatus? Aga eesti keele? Pikaajane ja pidev tasane areng koos paratamatu kiire hävinguga? Või ootab meid ees hoopis kiire kasv? On selge, et mida rikkamad me oleme, seda suurem on meie vastupanuvõime, seda kauem suudame kasvada ja areneda. Ent mida tähendab rikkus? On see alati materiaalne? Või saab rikkusena käsitleda ka kultuuri laiemalt?

Käesoleva essee eesmärgiks on arutada Eesti teaduse ja teadmuse võimaluste üle Eesti majanduse

ja meie kultuuri arendamisel. Tegelikult võiks sellele tekstile anda veelgi dramaatilisema eesmärgi: mõtestada Eesti teaduse rolli eesti keele ja kultuuri jätkusuutlikkuse tagamisel. Kuigi Tõnu Puu kirjutab (Puu, 2016), et kultuur = kunst + teadus, sooviks autor sellesse võrrandisse lisada ka kultuurikandjad. Kui ei ole kultuurikandjaid (ehk eesti inimesi), ei ole ka kultuuri. Kultuurikandjate eksisteerimiseks on aga vaja ressursse – inimväärselt äraelamist ehk majanduslikku heaolu. Kokkuvõttes on selle kirjatöö eesmärk arutada Eesti teaduse rolli üle eesti kultuuri jätkusuutlikkuse tagamisel läbi majandusliku heaolu prisma. Essee lõppjärel on aga miltonfriedmanlik: mitte riik või „nemad“, vaid mina peaks tegutsema. Igaüks peaks võtma individuaalselt vastutust homse ees. Essee eesmärk on inspireerida tegudele, mida just sina, hea lugeja, saaksid oma ametis ja tutvusringkonnas ära teha, et aidata lahendada Eesti jaoks olulisi küsimusi. Võib-olla on see mõistlikul hetkel teatris istuma jäämine (nt ühiskonda polariseerivate seisukohtade enda teada jätmine), et takistada ahelreaktsioone ning faasisiiret süsteemi ühest olekust teise. Võib-olla aga vastupidi, mõnes rollis nõu ja jõuga kaasa löömine, et otsustavalt vastu astuda Seneca kiirele hävingule.

### QUO VADIS, EESTI MAJANDUS?

Ilma igasuguse kahtluseta võib väita, et 2018. aasta alguses on Eesti makromajandus kõigi aegade tipus, seda vist enam-vähem kõikides kategooriates, kus majanduslikku heaolu mõõdetakse. Eesti sisemajanduse kogutoodang (SKT) ületas esmakordselt 23 miljardit eurot, kasvades 2017. aastaga reaalselt<sup>1</sup> 5% ning nominaalselt 9%. Ka püsivhindades on SKT ületanud 2007. aasta tasemed.

<sup>1</sup> Siin ja edaspidi olen majandusindikaatorite ja -statistika puhul kasutanud statistikaameti ning Swedbanki majandusanalüüsi statistikat. Samas tuleks selle kirjatöö kontekstis numbreid võtta mitte kui täpseid statistiku, vaid kui hinnangulisi suurus, mis sisaldavad ka autori subjektiivset tõlgendust.

2017. aastal oli SKT püsivhindades samuti 5,6% suurem kui 2007. aastal. Eesti tööhõive on rekordilised 650 000 inimest ning keskmine palk rekordilised 1200 eurot. Tööpuuduse määr on neli aastat püsinud 5–7,5% vahemikus, kuid see on struktuurne: räägitakse ka 11 000 täitmata töökohast. Võib-olla on oluline ära märkida, et viimase kaheksa aasta jooksul on palgad Eestis pidevalt kasvanud ning töötajate kompensatsioon on 2011. aasta 7,5 miljardilt eurolt 2017. aastaks tõusnud 11 miljardini. Paljud analüütikud ja majandusvaatlejad on sellisele kasvule ette heitnud palgade ennakasvu võrreldes tootlikkusega – tööpoolest, lisandväärtus ettevõtlusest<sup>2</sup> kokku on kõikunud viie miljardi ümber ning alates 2011. aastast ei ole ettevõtete kasumid oluliselt kasvanud.

### VASTUPANUVÕIMELINE EESTI MAJANDUS

Samas on makroökonomilistest arvudest olulisem Eesti majanduse struktuur ning selle vastupanuvõime võimalike kriiside puhul. Vähesel tootlikkuse retoorikat on tihtipeale samastatud ka „klaaslae“ ning „keskmise sissetuleku löksu“ probleemidega Eesti majanduses. Kuigi minu arvates on kiire palgatõusu taga demograafilised trendid ja konvergenis Põhjala majandustega (näiteks Soome keskmine palk on Eesti omast endiselt oluliselt kõrgem), seostatakse madalat tootlikkust sageli pigem ettevõtjate tegevusetusega. Olen kindlal veendumusel, et Eesti ettevõtjatel ei napi ei ambitsioone ega ressursse (kompetents + kapital) oma käibe, kasumi või mõlema tõstmiseks. Eesti majandusel on võrreldes Põhjalaga puudu jäänud ajast, mille jooksul on olnud võimalik siinset ettevõtlust arendada.

Majandus on kompleksüsteem, mis kulgeb läbi tõusude ja krahhide järgmiste tasakaalupunktideni. Eesti majandusel on viimase 25 aasta jooksul läinud küllalt hästi ning krahhidest on välja tulnud tugevamana, kuigi seda siiski rahvamajanduse ja

<sup>2</sup> SKT arvestuses kasutatav tegevuse ülejääk/segatulu – tootmisteguritulu miinus hüvitised töötajatele.

mitte ilmtingimata üksiku ettevõtte tasandil. Ida-poolse turu lõikas 1998. aastal ära Vene kriis ning selle jäänuste kadumisele aitas 2007. aastal oluliselt kaasa pronksõduri intsidendi järellainetus. Praegune eksportivale töötlevale tööstusele tuginev majandus pärineb aga 2008.–2009. aasta majanduskriisist, kus ka juba eelnevalt üle poole toodangust eksportiv tööstus ennast uusi tooteid ja kliente leides lühikese aja jooksul ekspordile veelgi rohkem ümber seadistas. Ettevõtjatega vesteldes on selge, et meie ettevõtted ei tooda enam valdavalt allhanke korras detaile, vaid müüvad ka oma inseneride kompetentsi lahenduste terviklikuks väljatöötamiseks. Samuti käib täie hooga tööstuse automatiseerimine, sest olemasolevad ärimudelid ei pea järjest tõusvatele palkadele vastu. Aga kindlasti on seda protsessi võimalik veelgi kiirendada.

Tuleb siiski meelde tuletada, et need muutused ei toimu üleöö ning protsessi osaks on ja jäävad mõne ettevõtte või võib-olla ka terve sektori probleemid või hääbumine. Kuigi paberil tundub, et väärtusahelas üles liikumine peaks olema ühemõtteliselt tervitatav, on praktikas iga uue tehase, taristu või isegi tööstusharu esilekerkimine kellegi teise jaoks probleemne. Rääkimata ümberkorraldustest ettevõtete sees, mis võivad päädida nt koondamistega.

Ilmselt on praegu Eesti majanduse parim omadus hajutatuse. Üle 10 miljoni euro suuruse kaupade ekspordikäibega ettevõtteid on umbes 250 ning üks nendest küündib 10 protsendini kogu ekspordikäibest. Ka sektorite lõikes ei ole suveräänset liidrit ja tugevad on nii puidu-, toiduaine-, metalli- kui mäetööstus, samuti mööblitööstus ning masinaehitus. Eestis tehakse väärt toodangut ning kuigi seni veel sageli allhankena suurematele välismaistele ettevõtetele, oleme suutnud küsida oma toodete eest korralikku marginaali. Arenguruumi on aga ekspordi geograafias: me ekspordime „1000 km raadiuses“ ehk enamik meie ekspordist liigub Läänemere piirkonda. Soome ja Rootsi on viimase kümne aasta jooksul moodustanud pidevalt kokku

umbes kolmandiku meie ekspordist. Kõikunud on vaid kolmas koht. Eesti majanduskasv on olnud laias laastus meie ekspordipartnerite majanduskasvude kaalutud keskmine. Kokkuvõttes võib öelda, et kuna meie naabritel on läinud hästi, on ka meil läinud hästi. Ilmselt on majandusanalüütikute töölaudadel luubi all palkadega seonduv ning võimalikud kiired muudatused toorainete ja intressimäärade osas.

Praeguse majandusmudeli riskikohtadena võib välja tuua meie globaalse haarde piiratuse, ettevõtjate (ja ärimudelite) kahaneva võime maksta järjest kõrgemaid palkasid ning üldised demograafilised trendid. Jättes kõrvale nimetatud murepilved, on meie majandus nagu jalutuskäik pargis – kena, turvaline ja kontrollitud. Paraku tulenevad paljud meid mõjutavad asjaolud väljastpoolt Eestit ning globaalsed trendid toovad meie majanduse ja igapäevaelu seisukohast kaasa palju sellist, mis ei luba juba täna rõõmust rõkata.

## RIKKAKS SAAB VAID VAESUST VÄHENDADES

Turvalised katsetingimused ja statistilised keskmised kaovadki, kui liikuda üldiselt üksikule. Sõltumata väga headest majandusnäitajatest leidub Eestis siiski palju inimesi, kes ei saa hakkama. Olgu need algharidusega koondatud lihttöölised, kõrgelt haritud pensionieelikud või mitmel kohal rabavad üksikemad. Oluline on meeles pidada, et kõigil ei ole võimekust või võimalust ümber õppida IT-spetsialistideks ega targa majanduse mehaanikuteks. Need on aga samuti Eesti inimesed, kes kannavad edasi meie keelt ja kultuuri. Me teame, et neid inimesi on palju. Just nende inimeste kindlustamine töö ja inimväärse elatustasemega on kindlustuspoliis, mille Eesti passi omamine võiks tagada.

2014. aastal ajakirjas Akadeemia ilmunud essees Eesti majanduse visioonist (Kitt, 2014) kirjutasin pikemalt vaesuse vähendamise ökonoomikast. Just tööhõive ning sissetulekute kasv Eesti elanike ena-

muse hulgas, kes teenivad alla keskmise palga, on kriitilise tähtsusega, et pidurdada väljarännet ning meie keele ja kultuuri kandjate sellega kaasnevat rahvastiku vähenemist.

Mõistlik heaoluriik oma institutsioonidega peab looma keskkonna, mis tagab tavalise inimese ära-  
elamise nii, et talle oleksid kindlustatud inimväärne töö, sissetulek ning heaolu. See on otsustava tähendusega väikesearvulise, kahanema kalduva rahvastikuga riikidele nagu Eesti, mis peavad kestma jäämiseks tagama oma keele ja kultuuri säilimise. Oluline on meeles pidada, et produktiivsuse kasv (mida ökonomistid sageli soovivad näha) ning jätkuv digiteerimine suruvad tööjõuturult välja just kõige vähem kindlustatud inimesi, kelle jaoks on teinekord ainsaks mõistlikuks äraelamise viisiks töö- ja elukoha otsimine kodust kaugemal.

Solow' (vt nt Romer, 2012) kasvumudel on rahvastiku kasv üks majanduskasvu allikatest. Seega on mõnel pool levinud arvamus, et rahvastiku vähenemise ja samaaegse vananemise vastu aitab odava tööjõu sissetoomine. Kui aga tuleviku majandus ei ole funktsioon inimeste arvust, kas selline lähene-  
mine on siis põhjendatud? On tõsi, et nüüdsed ärimudelid vajavad töökäsi ning Eesti tööandjate probleem on pigem tööjõupuudus. Aga siin on rõhk sõnal „nüüdsed“. Välistööjõu sissetoomine selle taustal, et meil tulevikus võib-olla ei olegi enam nii palju töötajaid vaja, pingestab praeguste Eesti töötute olukorda veelgi. Kui vaadata Eesti majandust iseloomustavaid arve alates 2010. aastast, on näha, et pingelise tööjõuturu tingimustes on tõusnud palgad, kuid samas on kasvanud ka ettevõtete käive ja kasum. Näeme, et ärimudelid on pidevas muutuses. Paljusid praeguseid tipp-tööandjaid ja eksportööre ei olnud kümme aastat tagasi veel olemaski.

Tagantjärele tark olles võib vaid küsida, kas see muutus oleks toimunud, kui Eestis oleks pidevalt saada olnud odavat tööjõudu? Mis keeles see tööjõud nüüd räägiks? Muidugi on kasumi kasvata-  
miseks vaja pädevust ning väga paljudel elualadel

seda Eestis vajalikul määral ei leidu. Tuleb tunnistada, et Eesti majandus vajab hädasti nii mujalt tulnud talente ja oskustöölisi kui ka (välis)investeeringuid, et tagada tuleviku heaolu. Me vajame avatud ellusuhtumist ja mõistmist, et kõik inimesed, kes austavad siinset kultuuri ja õiguskorda, peaksid tundma end Eestis julgelt ja hästi. Peaksime looma neile võimalused anda oma osa meie ühiskonda vastavalt oma potentsiaalile. Vastasel korral võib meie areng peatuda ning keskmise inimese olukord muutuda pigem halvemaks. Ent Eesti tulevik on ennekõike rajatud siiski Eesti rahvale ning tema hakkamasaamisele. Inimeste usk tulevikku vajab kinnitust. Seda annab inimväärikus, mis tugineb eesti kultuuris oma käte või peaga tehtud tööle ja selle eest saadavale inimväärsele tasule. Eesti majanduse laiapähhjalisus peaks looma ühest küljest lisaväärtust, mis parandaks meie kõigi elujärge, teisalt aga tagama oskustele ja võimetele vastava töö ja väärrika elatise võimalikult suurele hulgale meie kultuuri kandjatele.

Rikkuse jaotumist on päris palju uuritud (nt Axtell, 2001; Gabaix, 2016) ning üldiselt võib väita, et Pareto jaotus kehtib väga paljude majanduslike näidete puhul: ettevõtete suurus, rikkuse ja palkade jaotus ning paljud teised on vaid mõned näited, kus mõne üksiku indiviidi olulisus süsteemis on väga suur. Seega kipuvad mis tahes ettevõtte sees paljud tavatöötajad saama vähestest juhtidest väiksemat palka. Nii astmeseaduse järgi jaotuvad sissetulekud (Takayasu, 2002) kui ka ühiskonna sotsiaalmajanduslik ülesehitus osutavad tõsiasjale, et suurem osa töötajatest teenib keskmisest madalamat sissetulekut. Seda kinnitab ka Eesti statistika. Võib-olla annab mediaanpalga uurimine veidi täpsemaid tulemusi, kuid see ei ole siin põhiline. Põhiline on, et keskmisi viib üles vähese tipu tulemus, mis tegelikult ei anna paljudele inimestele mitte mingit täiendavat heaolu. Paljude inimeste jaoks on hakkamasaamine igapäevane küsimus, olgu siis vaesuse definitsioon milline iganes. Kõik on

olulised ja kedagi ei saa sotsiaalsest seisusest hoolimata maha jätta just sellepärast, et suurem hulk inimesi (ehk kultuurikandjaid) kolib välismaale just allapoole keskmist teenivast hulgast.

Eesti keele Seneca efekt ehk faasisiire mitte-eesti keele kasutamisele Eestimaal on käegakatsutav, kui kultuuri kandjate arv kahaneb liiga kiiresti kriitiliselt lühikese aja jooksul. Halb uudis on see, et me ei tea, kus on see kriitiline piir faasisiirde käivitamiseks.

Kokkuvõttes kõlab see ehk triviaalsena, kuid rikkaks saame siis, kui suudame vähendada vaesust. Hea lugeja, kuigi autor kirjutab, et Eesti riik võiks olla keskmise inimese kindlustuspoliis, on selle poliisi väljakirjutamine paljuski Eesti inimeste pädevuses. Küsimus võiks kõlada nii: kuidas saaksid paljud meie seast aidata luua uusi mitmekülgseid ja inimväärset palka pakkuvaid töökohti?

## TEADUSE JA MAJANDUSE KOOSTÖÖ

Olles nüüd avanud Eesti majanduse roosilist hetkeolukorda ning samas kirjeldanud ohtu, mis seisneb kultuurikandjate hulga võimalikus kiires kahaneses, oleks paslik pöörduda Eesti teaduse poole ning küsida, mida siis teha. Milline on teaduse roll kultuuri ja keele säilitamisel ning milline on tema majanduslik võimekus heaolu tõstmisel?

## AVATUS JA RAHVUSVAHELINE KONKURENTS

Kahjuks on üldiselt nii, et Eesti väiksuse tõttu on väga suur võimalus, et arenguhüpe (või süsteemi faasisiire ning vana olukorra Seneca-häving) mingis valdkonnas tuleb väljastpoolt enda ettevõtet, institutsiooni või riiki. Majandussfääris viidatakse sageli Schumpeteri „loomingulisele lammutamisele“ (Schumpeter, 1942). Kunagi ei ole teada, milline uus arendus või toode paneb seni saavutatud eelised või tehtud töö suure stressi alla või hävitab sootuks. Teaduses on Schumpeteri loominguulise lammutamise jõuks Popperi falsifitseerimine (Popper, 1934), kus uus katse või teooria võib põrmustada teadlaste pikaajalise töö.

Interneti kasutamine toodete ja teenuste müügiks on murdnud ka geograafilised barjäärid, mida tootja siiani enda kaitsmiseks kasutada sai. Mõningase möödusega võikski väita, et reaalsuses on kogu erasektor (ja ka akadeemia) avatud rahvusvahelisele konkurentsile. Isegi kui mõni toode või teenus on kaitstud keele- või tollibarjääriga, leiab konkurents mõne aja möödudes siiski võimaluse võimule pääsemiseks.

Nimetagem seda majanduslikuks gravitatsiooni-seaduseks – tarbijate nõudlus ja globaalne konkurents on alati suurema jõuga kui administratiivsed piirangud. Sama kehtib teadlaste kohta: et olla oma ala tipus, tuleb avaldada artikleid parimates ajakirjades ning esineda parimatel konverentsidel.

Jah, Eestil on oht jääda tõeliste pioneeride sabas sörkijaks, sest väikesel majandusel ja kultuuri-ruumil on raske luua oma tuntud kaubamärke, suure lisandväärtusega tooteid ja töökohti või saada Nobeli preemiad. Seda enam on oluline tehnoloogia ja teadmiste rakendamine meie ühiskonna huvides. Eesti inimeste heaolu kasvatamine on midagi, millega peame globaalseid võimalusi ja tehnoloogiat maksimaalselt kasutades ise hakkama saama. Sõltumata globaliseeruvast maailmast ei ole majanduskasv või heaolu kusagilt väljastpoolt ette antud, vaid seda loome me kohapeal ise.

Kui kasvu allikas on süsteemis endas, nimetatakse majanduskasvu endogeenseks ehk sisetekkeliseks. Selle vastandiks on välistekkeline ehk eksogeenne mudel, mis osutab asjaolule, et kogu areng ja saavutused tulenevad süsteemivälistest teguritest (vt Romer, 2012). Olen veendumusel, et iga majandusüksus või -süsteem on pikema aja jooksul kestlik ainult siis, kui selle kasvu mootoriks on sisemised ressursid ja sisemiselt loodud pädevus.

Ükski ettevõtmine, olgu äri- või ühiskondlik, ei saa olla kestlik, kui ta on üles ehitatud põhiliselt välisele ressursile. Eesti eesmärk peaks olema majandusmudel, mis oma ressursile põhinedes on iseseisvam ja vastupanuvõimelisem. Sisemistesse



ressurssidesse järjepidevalt investeerimata pole vähimatki alust eeldada pikaajaliste konkurentsieeliste saavutamist. Ka endogeenne kasvuteooria ütleb, et pikaajalise arengu tagavad eelkõige inimkapitali, teadus- ja tehnoloogiakompetentsi arendamise suunatud investeeringud.

See ei tähenda, et välisabi ei peaks ajutiselt kasutama, kui see on mõistlikel tingimustel kättesaadav. Näiteks oleks rumal jätta kasutamata Euroopa Liidu toetused nii taristu, teaduse kui miks mitte ka ettevõtluse arendamiseks. Kuid nagu teame, peame olema valmis „plaaniks B“ ehk teadma, mida teeme siis, kui see abi kaob. Selline õppetund tabas Eesti majandust 2009. aastal, kui selgus, et väline laenu-tugi ei saa sisemisi ressursse pikaajaliselt asendada. Selle perioodi majandusaegridu uurides vaatab sealt vastu puhtakujuline Seneca efekt: pärast pikka kasvuperioodi oli häving kiire.

Ilmselt sõltub „plaan B“ olemasolu ja edukus sellest, kui mõistlikult investeeriti välisabi või -ressurssi. Kas 2009. aasta majanduskriisi eelse laenu-rahaga osteti autosid või ehitati konkurentsivõimeliisi tootmiskomplekse? Kas praegu ehitame euro-rahaga ülikoolidele uusi hooneid või rajame tipp-professuure ja uusi teadust loovaid kompetentsikeskusi?

## TEADUSE JA MAJANDUSE ÜHISOSA MAKSIMEERIB RIIGI HEAOLU

2016. aastal avaldasin idee (Kitt, 2016), kuidas teaduse ja majanduse ühisosa maksimeerimine võiks kaasa tuua suurema arengukoefitsiendi Romeri endogeense majanduskasvu mudelis (Romer, 1986). 2018. aasta ajakirja Akadeemia artiklis „Ise olemise ilu“ (Kitt, 2018) arendasin seda ideed edasi ning käesoleva essee terviklikkuse nimel annan selle idee olemuse lühidalt edasi.

Defineerides vastavate vektorite abil majanduse ja teaduse struktuurid ning leides nende ühisosa (vektorite skalaarkorrutise), võiks saada vastuse küsimusele, millises arengujärgus riigina ollakse. Teiste

sõnadega: mida suurem on teaduse ja majanduse ühisosa, seda suuremat väljundit majandus olemasolevate ressursidega toodab. Väite geomeetiline tõlgendus on veelgi lihtsam: Cauchy integraalteoreemi järgi on kõnealune korrutis maksimaalne siis, kui vektorid on samasuunalised ehk nii majandus kui ka teadus on fokusseeritud samadele sihtmärkidele. Majanduse ja teaduse struktuure peegeldavaid suurusi korrutades saadud arv iseloomustab majanduse arengutaset Paul Romeri endogeense kasvu mudelis. Seega võiks prima väljundi (ehk majanduskasvu) anda olukord, kus majandustegevuse harudel ja teadustegevuse suundadel on võimalikult suur ühisosa.

Seega ei ole Eesti riigi huvides mitte ainult maailmatasemel ettevõtted ja maailmatasemel teadlased, kes toimetavad üksteisest sõltumatult. Riigi kodanike heaolu maksimeerib see, kui kodumaised maailmatasemel ettevõtted ja maailmatasemel teadlased suudavad üheskoos kapitaliseerida kodumaiste teadlaste intellektuaalset omandit, jäädes samal ajal avatuks ka välistele võimalustele. See on oluline, sest nii on suurem võimalus luua töökohti paljudel erinevatel keerukuse astmetel. Ärgem unustagem eespool sisse juhutatud teemat kultuuri ja keele kandjatest. Teadmispõhine majandus ei tähenda seda, et kõik saavad kirurgideks. Teadmispõhine majandus tähendab allakirjutanu jaoks seda, et teadmised aitavad luua tööhõivet ja väärikaid äraelamise võimalusi kõikidel keerukuse tasetel.

Tuleb aga kohe ära mainida, et kuigi teoorias võib teaduse ja majanduse kombineerimine tunduda väga hea idee, on seda Eestis ringi vaadates praktikas väga raske juurutada. Tõepoolest, enamiku Eesti ettevõtete jaoks ei suuda Eesti ülikoolid ega teadlased mingit väärtust luua. Ning vastupidi, enamikku Eesti teadlaste pädevusest ei suudeta Eestis kapitaliseerida. Seega võib irooniliselt küsida, kas teaduse ja majanduse kombineerimine on SWOT-analüüsi järgi võimalus (*Opportunity*)



kiiresti uude faasi. Paraku ei ole sotsiaalmajanduslike kompleksüsteemide puhul kunagi kindel, kas pärast mõjutust liigutakse soovitud või hoopiski soovimata suunda. Teiste sõnadega, mõjutades majandust või ettevõtlust mingis suunas, võib see anda soovitud hoopis vastupidiseid tulemusi. Seega on väga riskantne, et mitte öelda ohtlik, majanduse, ettevõtluse või ka teaduse ülalt alla suunamine mingi „kõrgema eesmärgi“ saavutamiseks. Äsja pakutud teaduse ja majanduse ühte

või oht (*Threat*). Olgem optimistlikud. Koostööpunkte on juba praegu ning mõningase pingutusega saab neid ka juurde tekitada. Näiteks Tartu ülikooli andmeanalüüsi kompetentsi on Eestis asuvad ettevõtted suutnud kapitaliseerida, pakkudes loodud väärtust ka teistel koduturgudel. Ärgem unustagem, et paljud meie ettevõtted toimetavad kogu Läänemere piirkonnas, kus tarbijate arv on Eestiga võrreldes suurusjärgu võrra suurem.

#### KAS EELISVALDKONDADE VALIMINE ON PARATAMATU?

Eesti teaduse ja majanduse struktuuri lahknevus on suur (vt ka Varblane, 2012; Karo jt, 2014). Nagu eespool öeldud, aitaks suurem ühisosa nende mõlema arengus Eesti riigi majanduse edendamisele otseselt kaasa. Eesti on nii väike, et meil ei teki mitte kunagi kõikide või isegi paljude maailma elualade tippkeskusi. Ilma eelnevalt loodud kohaliku pädevuseta on teiste riikide edulugude keskselt planeeritud ja juhitud kopeerimine samuti raha raiskamine.

Kui kompleksüsteeme mõjutada, proovivad nad mingi piirini „vastu hakata“, kuid liiguvad siis väga

jalga käimise idee võib aga just selliseid kiusatusi tekitada.

Ülalt alla ei saa genereerida rohujuure tasandi innovatsiooni! Parimaks innovatsioonipoliitikaks on vaba ettevõtlus ja vaba konkurents, mis pakub tarbijatele parimat väärtuspakkumist. Tuletagem meelde eespool nimetatud majanduslikku gravitatsiooniseadust. Ettevõtjad, konkureerides vabal turul, on oma kapitaliga riskides jõudnud just selliste ärimudeliteni, nagu nad praegu on. Sama kehtib ka teadlaste kohta: mingitel põhjustel on meil arenenud just sellised uurimisgrupid, nagu nad on. Ministeeriumi käskkirjaga ei saa suunata kogu materjaliteadust ümber, toetamaks nt metalli- ja puidutööstust vaid põhjusel, et need sektorid on Eesti majanduses arenenud. Olen kindlal veendumusel, et teadus ega majandus ei allu tsentraalsele planeerimisele, sest kompleksüsteemid liiguvad sellisel häiritusel tavaliselt suvalises suunas.

Agas kuidas siis lähendada teadust ja majandust ilma nende struktuure lõhkumata? Samuti, milliste tõmbekeskuste suunas peaksime liikuma? Millised oleksid kõige mõttekamad fookusvaldkonnad, kus

praegusest struktuurist ja väljakujunenud eelistest lähtudes oleks võimalik ühendada majandust ja teadust? Ilmselt oleks mõistlik võimendada neid kompetentse, mis meil juba on. Seda kontseptsiooni kirjeldab nn nutikas spetsialiseerumine (Varblane, 2012; Foray jt, 2011), kuna selle peamine eesmärk ongi võimendada teaduse ja majanduse edusamme. Riik ei peaks kunstlikult tasandama teaduse ja majanduse struktuuride erinevuse puudujääke. Eesti majandus- ja teaduspoliitika peaks olema suunatud soodsa keskkonna tekkimisele, mis võimaldaks ettevõtlusel ning teadusel ühistel eesmärkidel ühiseid projekte arendada. Selliseid algatusi juba ongi: innovatsiooniosakud, tööstusmagistratuurid ja -doktorantuurid, Archimedese programm, „nutika spetsialiseerumise rakendusuringud“ jpt. Aga põhiküsimus ei peaks olema tellimus riigile, vaid nii ettevõtjate kui ka teadlaste vaheline alt üles suunatud koostöö, mis selle eesmärgini viib.

## ÜLIKOOLID KUI KESTLIKU ARENGU EDENDAJAD ÜHISKONNAS

Tundub, et teaduse ja majanduse ühisalast rääkides on kõige loomulikumaks asukohaks Eesti ülikoolid. Ülikoolidel üldiselt on ühiskonnas kahetine roll: nad on teadusasutused ja ühtlasi koolitavad rahvamajandusele spetsialiste. Olles liigselt kreeni ühes või teises suunas, väheneb teaduse ja majanduse vaheline ühisosa, mis minu hinnangul ei ole Eesti majanduse huvides. Üldistatult võib öelda, et ülikoolide majanduslik eesmärk on soodustada ühiskonna kestlikku kasvu, täites ühtaegu mõlemat eeltoodud ülesannet.

On selge, et Eesti ülikoolid üritavad otsida mõistlikku tasakaalu teadustöö ambitsioonide ja spetsialistide koolitamise vahel. Majanduse seisukohast ei ole tähtis, kui palju üks või teine ettevõtte teadus- ja arendustöösse investeerib. Märksa olulisem on see, kui palju suudetakse selle investeeringu kaudu varasemast rohkem teenida. Öeldust ei maksa järeldada, et eranditult kõik teadusuuringutesse

tehtud investeeringud peavad andma kasumit. Siinkohal ei pea ma silmas mitte ainult alusteadust, vaid ka rakendusteadust ning näiteks meditsiini- ja kultuurialasid, kus tulemit ei mõõdeta eurodes, vaid tervelt elatud aastate ning vaimse tasakaalu kaudu. Siiski on olemas positiivne seos majandussektorite lisaväärtuse ning teadus- ja arendustöö investeeringute vahel.

Samas arenevad nii teadus kui ka majandus Tõnu Puu evolutsioonipuu järgi (Puu, 2016) juhu- muutlikult ning kindlasti leidub meil oma ala maailma tippe nii teaduses kui ka ettevõtluses. Kui suudaksime veidi paremini ühendada tippteaduse ja ettevõtluse, võimendaks see majanduskasvu ja aitaks saavutada sisemajanduse kogutoodangu ehk lisandväärtuse tõusu. Samale otsusele võib jõuda ka nutikat spetsialiseerumist silmas pidades. Üldjuhul osutuvad investeeringud teadusse ja arendusse kõige tõhusamaks nendes valdkondades, kus on juba loodud mingi suhteline eelis ja kus on potentsiaali sektori mahu või isegi osakaalu kasvamiseks.

## LAHENDUS ON INDIVIDUAALNE VASTUTUS

Võtame mõne reaga kokku seni käsitletu. Eesti majandussaavutused on väga head ning me ei ole kunagi elanud nii hästi kui praegu. Majandus on hajutatud, ja seda nii tegevusalade kui ka ettevõtete lõikes. Me oleme väike ja väga avatud majandus ning meie edu aluseks on olnud laiapõhjaline vaba ettevõtlus. Samas on palgasurve suur, sest oskustöölise arv ei kasva ning lähedal asuvates Põhjala riikides on palgad endiselt kõrgemad. Piiride avamine võib praegustele ärimudelitele olla lühiajaline lahendus, kuid pikaajaliselt ei lahenda see probleemi, kuidas Eesti inimestele rohkem palka maksta. Digiteerimine surub siinselt tööturult välja just kõige vähem kindlustatud inimesi ning see on suureks ohuks keele ja kultuuri kandjate arvule, tekitades motivatsiooni emigreeruda just selles elanikkonna rühmas. Olukorda annaks lahendada

teaduse ja majanduse ühisosa suurendamisega, lootes, et kohalikud ettevõtjad suudavad kapitaliseerida kohalike teadlaste loodud intellektuaalset omandit ja luua seeläbi väarikat äraelamist võimaldavaid töökohti erinevatel keerukuse tasemetel. Samas on majanduse ja teaduse ühisosa praegu nii väike, et mingit väga suurt läbimurret ei ole näha.

Kuid Eesti edu võti peitub ainult Eestis endas. Nagu juba nentisin, saab meie majanduse ja kultuuri jätkusuutlikkus tulla ennekõike sisemiste ressursside arvelt ja sisemiselt loodud kompetentside toel. Eesti eesmärgiks võiks olla majandusmudel, kus sisemistele ressurssidele toetudes oleme iseseisvamad ja vastupanuvõimelisemad. On aga ilmne, et väike ja avatud majandusega riik ei saa ennast väliskeskonnast isoleerida ja keskenduda vaid sisemiste ressursside suurendamisele sisemise teadustöö toel. Pigem vastupidi: väga suur hulk uut tehnoloogiat tuleb koos seadmete ja pädevate inimestega importida. Samas on väikestel majandussüsteemidel palju võiduvõimalusi, kui nad on avatud uuendustele ja saavad inspiratsiooni ideede mitmekesisusest. Et püsida konkurentsivõimeline üha rohkem üleilmastuvas maailmas, tuleb iga päev olla kursis rahvusvaheliste suundumustega ning teadus- ja arendustöö viimase sõnaga.

Kui jätta kõrvale iga uuendusega kaasas käiv avalik debatt (või pigem avalik hukkamõist), võiks öelda, et eeltoodud mõtete osas valitseb Eestis küllalt suur üksmeel. Kes saaks loogiliselt olla vastu töökohade loomisele või suuremale intellektuaalse omandi kapitaliseerimisele? Ilmselt on ainus erimeelsuse allikas riikliku sekkumise ulatus kasvualade määratlemisel. Kuigi minu arvates peaks ettevõtjad ning teadlased saama vabalt valida oma tegutsemisvaldkondi, on paljude arvates vajalik riiklik sekkumine, et niigi väikest ressurssi efektiivsemalt kasutada.

## ÜLEMINEK JÄRGMISELE TÖÖSTUSMUDELILE

Sisulised probleemid tekivad aga edasisest. Kuidas saavutada kõrgemat heaolu? Kas stimuleerida majandust riigi tellimustega? Kas ja kuidas saaks riik olla abiks ettevõtjatele või innovatsioonile? Kui jälgida avalikku debatti, on ikka aeg-ajalt kuulda, et Eestil on puudu veel üks või mitu innovatsiooni ja arengut keskselt koordineerivat institutsiooni, olgu selleks siis investeeringuid või kompetentse vahendav kehend. Tuletagem korraks meelde, milleks on meile vajalik innovatsioon. Antud essee kontekstis huvitab meid eelkõige ärimudelite aspekt. Kuidas võtta kasutusele uusi ärimudeleid, mis võimaldaksid maksta suurele hulga Eesti inimestele inimväärset palka? Skandinaavia lähedusega ning spetsialistide puudusega seotud palgatõus võib ju töövõtjate seisukohast olla lühiajaliselt hea, kuid kui majandus ei jaksa seda maksta, ei ole majandus ka jätkusuutlik.

Majandusajaloos tuuakse välja mõiste tööstusrevolutsioon. Esimene selline paigutatakse umbes 18. sajandi lõppu, kus töölised koondati manufaktuuridesse ning suurendati efektiivsust ühiste ressursside kasutamiseks. Teine revolutsioon leidis aset umbes 19. sajandi lõpus, märksõnadeks liinitöö ja masstootmine. 20. sajandi jooksul arendati masstootmine süsteemse automatiseerimise abil tasemele, kus tööstuslikult on võimalik toota individuaalset toodet. Siin peitub ka Eesti majanduse edu võti: me suudame paindlikult toota väikestes kogustes kvaliteetset kaupa ning transportida selle kiiresti oma (peamiselt Skandinaavia päritolu) klientideni (vt ka Kitt, 2014). Järgmiseks kvaliteetivseks hüppeks on aga nutikad tehased, kus omavahel suhtlevad masinad suudavad ise protsesse juhtida. Tehnilise märkusena võib välja tuua, et revolutsioonide numeratsioon on tekitanud minus veidi segadust: kui Jeremy Rifkin oma 2011. aasta raamatus (Rifkin, 2011) räägib kolmandast tööstusrevolutsioonist, siis World Economic Forumi rajaja Klaus Schwabi 2016. aasta raamat (Schwab, 2016)

räägib juba neljandast revolutsioonist. Samuti kannab Saksa valitsuse 2011. aastal tutvustatud strateegia tööstuse digiteerimisest nime Industrie 4.0. (<https://www.plattform-i40.de>). Olgu numeratsiooniga kuidas on, sisus väga suurt erinevust ei ole. Peab nentima, et Eesti tööstus on üles ehitatud eelkõige eelmise generatsiooni ärimudelitele, kus protsessi lahutamatuks osaks on ka inimressurs. Minu arvates on ka väga oluline siduda järgmise põlvkonna tootmine (olgu ta siis kolmas või neljas generatsioon) küsimusega eesti keelest ja kultuurist. Kordan üle: automatiseerimine surub tööjõuturult välja just kõige vähem kindlustatud eesti inimesed, kelle lahkumine võib Eesti kultuuriruumi jaoks kaasa tuua Seneca-krahhhi.

Paljude teiste hulgas on neid probleeme laialdaselt kajastanud Stockholm School of Economicsi professor Robin Teigland, seda nii ärimudelite kui ka tuleviku töö kontekstis (vt [www.robinteigland.com](http://www.robinteigland.com)). Tema ja paljude teiste arvates liiguvad ärimudelid järjest rohkem jagamismajanduse poole, kus füüsiliste varade omamine muutub teisejärguliseks ning peamine väljakutse on nõudluse ja pakkumise tasakaalu otsimine digitaalsete tehnoloogiate abil. Loomulikult likvideerib jagamismajandus terve rea turutõrkeid, sest majandusagendiks saab edaspidi olla iga tarbija. Platvormideks on tüüpiliselt internetiportaalid, mis viivad kokku tootjaid või teenusepakkujaid ja tarbijaid. Jagamismajanduse üheks eelduseks on usalduse transformatsioon institutsionaalselt jagatud usaldusele. Seda küsimust on oma 2017. aastal ilmunud raamatus „Keda usaldada?“ (Botsmann, 2017) uurinud Rachel Botsmann. Ta toob välja kolmeastmelise usalduse mudeli: individuaalne, institutsionaalne ja jagatud usaldus. Individuaalne usaldus viitab kogukondlikule korrale, kus usaldus oli indiviidide vahel. Linnastumisega teises individuaalne usaldus institutsionaalseks ehk usaldati meediat, avalikke ja eraõiguslikke institutsioone. Objektiivsetel ja subjektiivsetel põhjustel on institutsioonide

usaldus tänapäevaks madal, kuid see on asendunud jagatud usaldusega. Mingi kauba või teenuse pakkuja reklaami asemel usaldatakse teiste tarbijate arvamusi.

## PLATVORM EESTI 4.0

Robin Teigland toob muuhulgas välja kolm strateegilist kontseptsiooni: strateegiline planeerimine, strateegia arendamine ja stsenaariumianalüüs. Strateegiline planeerimine on hea tööriist käegakatsutava tuleviku planeerimiseks, keskendudes plaanitud tegevuste elluviimisele. Stsenaariumianalüüs keskendub suure määramatuse astmega tulevikule, kus oluline on hajus mõtlemine: tuleb kaaluda, millised võiksid olla erinevad stsenaariumid tulevikuks. Strateegia arendamine jääb nende kahe vahele ning keskendub valikute analüüsile ja valiku sooritamisele ehk määramatuse teisendamisele strateegilise planeerimise ülesanneteks. Oluline on alla joonida ka hajusa mõtlemise idee: hajus mõtlemine uurib erinevaid võimalusi. Tema paariliseks on koonduv mõtlemine, mis on suunatud otsustamisele, mida edasi teha.

Rifkin, Teigland ja teised on oma mõtted suunanud eelkõige mikrotasandile ehk ettevõtete ärimudelitele. Käesoleva essee eesmärgiks on aga arutleda, kuidas Eesti teadus saaks kasulik olla Eesti majandusele kõrgemal, makrotasandil. Eelnevast on ilmne, et ma ei soosi tsentraalset lahendust innovatsiooni arendamiseks. Jagamismajanduse ja võrguteooria põhitõdedest on ka selge, miks: tsentraalne planeerimine saab olla tööriist vaid küllalt kindlas keskkonnas, kus muutused on aeglased. Kiirete muutuste kontekstis ei saa loota koondvale mõtlemisele, vaid tuleb konstrueerida ja analüüsida erinevaid stsenaariume.

Laenates mõtteid eelnevatest kontseptsioonidest, pakun välja idee, mida tahaks ambitsioonikalt nimetada tiitliga „Eesti 4.0“. Selle idee keskmeks, hajusaks arhitektuuriks võiks minu arvates olla laiapõhjaline kontaktivõrgustik teaduste

akadeemia, Eesti ülikoolide, Eesti koolide ning Eesti ettevõtete ja neid koondavate organisatsioonide vahel. Inspireeriv näide võiks olla vägagi toimiv suhetevõrgustik Stanfordini ülikooli ja Silicon Valley ettevõtjate kogukonna vahel. Eesti on väike, sinne teaduskogukond ja ettevõtluskogukond on mastaabilt Silicon Valley – Stanfordini näitest vast väiksemadki. Meil oleks sarnase elusa ja toimiva võrgustiku loomisest võita väga palju.

Minu arvates ei ole Eestil puudu ühestki koordineerivast institutsioonist, et viia Teiglandi strateegilise planeerimise tasandil ellu häid ideid. Alati on puudus rahast, kuid see on poliitilise otsusega lahendatav. Kui probleemiks on grantide lühiajalisus, saab Eesti teadusagentuur lihtsasti luua pikaajalised grantid. Minu arvates on aga peamine probleem teadusmaailma ja ettevõtlusmaailma vahelise võrgustiku puudulikkuses. Meil ei ole süsteemset foorumit, kus akadeemikud suhtleksid ettevõtjatega. Ma ei pea siinkohal silmas suurettevõtteid või kõrgtehnoloogilisi ettevõtteid, vaid tavalisi Eesti ettevõtteid, kes võib-olla ei ole veel mõelnudki mingi tööstusrevolutsiooni või automatiseerimise peale. Olen veendunud, et selline foorum on vajalik, samavõrra aga kindel ka selles, et seda ei saa korraldada sunniviisiliselt ega kunstlikult. Kui pole ühist teemat, pole ka motivatsiooni ühes ruumis üksteise aega kulutada. Ühisosa on aga omakorda võimatu leida, kui puuduvad reaalsed kokkupuutekohad. Nende kokkupuutekohtade teket saaks küll süsteemsemalt pakkuda. Samas olen kindel, et suurim vastutus kokkupuutekohtade otsimise ja loomise osas lasub siiski ettevõtjatel ja teadlastel endil. Milline võiks siis olla lahendus? Eesti 4.0 ideeks on kompleksüsteem, mille atraktoriteks on ülikool, tudeng ja tipptegija (akadeemik, ettevõtja, tippjuht). Kui Eesti tipptegija kulutaks oma ajast mõne tunni aastas, et õpetada ja inspireerida ülikoolide esmakursuslasi, võib selsamal tudengil mõne aasta pärast olla teoreetiliselt olemas kontakt, kelle poole pöörduda, kui oma ettevõttes on vaja mingit prob-

leemi lahendada. Mida rohkem suudavad tipptegijad võtta aega tudengite jaoks, seda parem. Laenates taas kord Stanfordinist – seal on rebastel õigus-pärane ootus kuulata Nobeli preemiaga pärjatud akadeemikute loenguid. Miks ei võiks ka siinsed tipptegijad leida teed esmakursuslaste ette?

Ja miks peaksime piirduma ainult ülikoolidega? Miks ei võiks ülikooli professorid (eriti tenuuri alguses) käia külalislektoriteks gümnaasiumides ja populariseerida oma eriala? Nii ehk pääseksime juba aastaid kestnud halast, et noorte vaikimisi valikud on väga ühes suunas kaldu ja aina kasvab puudujääk reaalalade asjatundjatest. Sageli ei tea meie gümnaasiumilõpetaja isegi, millised on kodumaiste ülikoolide pakutavad erialad. Siin on ülikoolidel ja akadeemikutel lai tööpõld kända.

Ent ka erasektor ei tohi käed rüpes istuda. Akadeemikute puhul on õpetamistöö kuidagi iseenesestmõistetav, ent sama iseenesestmõistetavaks võiksid õpilaste ja tudengitega kohtumisi pidada ka ettevõtjad, kelle huvi on ju ometi inspireerida oma tulevast tööjõudu ja ehk ka konkurenti. Koolides külalistundide andmine ning ülikoolides erialaloengute lugemine on lektorile väga madala kuluga ettevõtmine: Tagasi Kooli initsiatiivi alusel võib väita, et multiplikaator on umbes 20-kordne. Tagasi Kooli 500 külalistunni raames on inspiratsiooni saanud 10 000 õpilast. Veelgi muljetavaldavamad olid Eesti Vabariik 100 raames peetud e-külalistunnid: Youtube'is üle kantud 100 tunnist sai kokkuvõttes osa 124 000 noort, sh ka paljudes eestikeelsetes koolides väljaspool Eestit. Teiste seas olid külalisõpetajateks nii Eesti Vabariigi president kui ka peaminister.

Külalistunnid on samas vaid üks lihtne näide. Tegu on vaid *ad hoc* lähenemisega, mille mõju ei maksa üle hinnata. Auditorium on küll suur, kuid tagasiside, mõõdetuna hilisema suhtluse tulemuslikkuse kaudu kooliõpilase ja presidendi vahel, on väike. Palju suurem mõju on ettevõtjate või teaduslike uurimisrühmade tellimusel

konkreetsetele kompetentsidele. Kui ettevõtja näeb, et tal on puudu teatud liiki pädevustest, ei saa ta selles ühepoolselt „süüdistada“ haridussüsteemi, vaid peaks vaatama ka peeglisse. Ülikoolid on Eestis küllalt avatud suhtumisega. Mis takistab ettevõtjatel minna ülikooli, osaleda programmide kogudes, välja andma stipendiume või toetama kasvõi rahvusvahelise professori moodustamist, kui nende ettevõtete jaoks on seda vaja? Sama kehtib ka ülikoolide kohta. Kui mõnel erialal napib tudengeid, on mõttekas minna professoril keskkoolidesse õpetatavat valdkonda tutvustama või otsima muid koostöövõimalusi gümnaasiumidega, et oma eriala populariseerida. Me oleme harjunud koolitust eksternaliseerima: alati on need „teised“, kes peavad spetsialiste ette valmistama. Kuid spetsialistide (või tudengite) puudus on ju eelkõige ettevõtetel (või ülikoolidel) endil. Ettevõtted teavad otseallikast ja palju täpsemalt, mis laadi kompetentse on vaja ning kuidas spetsialiste ette valmistada.

Võimalusi ühisosa loomiseks on ju veel palju muidki, erialapõhisemaid ja spetsiifilisemaid. Ka Eestist saab tuua positiivseid näiteid, kus üks või teine ettevõtte on oma teadus- ja arendusprobleemi lahendamisel leidnud tee ülikooli ja sellest on saanud alguse tõeline alt üles innovatsioon, nagu see minu hinnangul olema peakski.

Eestis on praegu tööjõupuudus samaaegselt tööpuudusega. Probleem on struktuurne ning lihtsat lahendust siin ei paista. Ettevõtted saavad panustada praktikakohtade loomisega,

vähenenud töövoimega inimestele väljakutsete leidmisega ja paindlike töövormide loomisega. Need on meetmed, mis aitaksid tööturule tuua neid, kes sealt ehk muidu eemale jäävad. Oluline on rõhutada ka geograafilist paindlikkust: Eesti ei lõpe Tallinna või Harjumaa piiril. Erinevaid kaugtöövorme kasutades on võimalik pakkuda töökohti üle terve Eesti. Niimoodi ei pea inimesed karjääriredelil edenemiseks kodukohast lahkuma ja ettevõtete jaoks on tööjõu valik mõnevõrra laiem. Akadeemikud saavad aga omalt poolt astuda majandussfääri lähemale, pöörates näo teadussaavutustelt senisest enam igapäevase õpetamise



poole. Niisugust arengut soodustaks oluliselt see, kui muuta teadlaste „mõõtmist“ ning väärtustada nende panust mitte ainult teadusmaailmas, vaid ka õpetamises ja ettevõtluses. Ülikoolis loodud üliõpilaste ja teadlaste sidemed on kasutamata ressursid, mille ergutamiseks võidakse kogu Eesti rahvas.

Viimasena toon välja ka ühiskonnagruppide vähese sidususe üldisemalt lääne, kuid antud kontekstis ennekõike Eesti ühiskonnas. Oma raamatus „The Great Degeneration“ (Ferguson, 2014) toob Niall Ferguson ühe lääne ühiskonna mandumise põhjuseks välja ühiskonnagruppide vähese sidususe. Tema ja tema allikate järeldus on, et nii USA-s kui ka Suurbritannias on umbes 150 aastaga mitmekordselt vähenenud inimeste kuulumine erinevatesse klubilistesse ühendustesse. Just ühiste huvide põhised klubid (Lions, käsitöö, raamatud, sport vms), mis koondavad endas võimalikult erineva sotsiaalmajandusliku taustaga inimesi, annavad demokraatiale legitiimsuse, kuna klubiliste tegevuste raames diskuteerivad inimesed muu hulgas ühiskonnas olulistel teemadel ja kuulevad enda omadest kohati kardinaalselt erinevaid seisukohti. Eestis ei ole vajaka mitte vaid akadeemia ja ettevõtlusilma omavahelisest suhtlusest, vaid üldisemalt erinevate kogukondade kokkupuutepunktidest. Tegu on laiema läänemaailma probleemiga, millele sotsiaalmeedia on paraku vaid hoogu juurde andnud. Samas peaks seda Eestisuguses väikeses ühiskonnas olema lihtsam lahendada kui suurriikides. Tõejärgne ajastu ei oleks võimalik, kui inimesed oma sotsiaalmeedias loodud peegelseintega tubadest välja tuleksid ja omavahel enam suhtleksid. Saan aru, et see on ehk mõneti naiivne üleskutse, ent siiski algab igasugune muutus rohujuure tasandilt ja meist igäihe peast. Leidkem võimalusi lävimaks enam meist erinevate inimestega ja ärgem pangem kohe kõrvu kinni teistsugusele. Mida rohkem on meie seas inimesi,

kes nii mõtlevad, seda sidusam, tegusam ja innovaatilisem saab olla meie ühiskond.

Eesti 4.0 propageerib individuaalse ja detsentraliseeritud vastutuse võtmist kontaktide loomisel ja lahenduste leidmisel. Miltonfriedmanlikult: mitte „nemad“ ei vastuta, vaid „mina“ pean võtma vastutuse, et ühes oma kaaskondlastega Eesti elu paremaks muuta.

## KOKKUVÕTE

Eesti majandusel läheb praegu hästi – me toodame tublisti majanduslikku heaolu ning see on väga tugev baas, millelt investeerida ja edasi ehitada. Samas on meie pea kohal mõned murepilved: mis saab edasi? Kas me suudame kaasas käia palgatõusuga, mida on vaja paljude Eesti inimeste elujärje parandamisel? Mis on selle tagajärjed, kui ei suuda? Kuigi tööstuse digiteerimine toimub ka Eestis tempokalt, käib täie hooga ka võidujooks ajaga: kas me suudame oma majandusmudelit uuendada, et ka homme olla globaalselt konkurentsivõimelised?

On selge, et suurem koostöö teaduse ja majanduse vahel võiks aidata meie tuleviku edu ehitada, nagu ka üldine sidususe kasvatamine ühiskonnas, rohujuure tasandilt ja igäihest alustades. Kui me suudame Eestis hoida mõne tööstusharu või kasvõi mõne niši täisvertikaali (st intellektuaalsest omandist kuni lihttööliseni), oleks sellest abi mitte ainult ühiskonnale, vaid ka eesti keelele ja kultuurile. Paraku on probleem selles, et lihtsalt rakendatavad ülalt alla administratiivsed meetmed ei tööta kompleksüsteemide juhtimisel. Teaduse ja majanduse lähendamisel ei ole ühte võluvitsa, vaid ainult pikaajaline ning paljusid ühiskonna liikmeid hõlmav protsess üksteise tegemistega kursisolekuks ja vajadusel kaasalõõmiseks. Eesti keele ja kultuuri säilimine algab igäihe individuaalsest panusest anda üks külalistund või abikäsi ligimesele, kes seda vajab.



## VIITED

- Axtell, R. L. 2001. Zipf distribution of U. S. firm sizes. – *Science*, 293, 1818–1820.
- Chang, H.-J. 2014 (2010). 23 asja, mida teile kapitalismist ei räägita. Argo, Tallinn.
- Bardi, U. 2017. *The Seneca Effect: Why Growth is Slow but Collapse is Rapid*. Springer.
- Botsmann, R. 2017. *Who Can You Trust?: How Technology Brought Us Together and Why It Might Drive Us Apart*. Public Affairs, New York.
- Ferguson, N. 2014. *The Great Degeneration*. Penguin Books.
- Foray, D., David, P. A., Hall, B. H. 2011. Smart Specialisation: From Academic Idea to Political Instrument, the Surprising Career of a Concept and the Difficulties Involved in Its Implementation. – MTEI Working Paper. [pdfs.semanticscholar.org/29ad/6773ef30f362d7d3937c483003d974bc91c5.pdf](https://pdfs.semanticscholar.org/29ad/6773ef30f362d7d3937c483003d974bc91c5.pdf)
- Gabaix, X. 2016. Power laws in economics: An introduction. – *Journal of Economic Perspectives*, 30 (19), 185–206.
- Karo, E., Kanep, H., Ukrainski, K., Kattel, R., Varblane, U., Lember, V. 2014. Nutikas spetsialiseerumine: kas Eesti teadus-, arendus- ja innovatsioonipoliitika kuldvõtmeke aastail 2014–2020. – *Riigikogu Toimetised*, 29, 116–136.
- Kitt, R. 2014. Eesti majanduse visioon: hajutatud riskide ja vähese vaesusega. Ideed sotsiaalsest liberalismist Eesti puhul. – *Akadeemia*, 3, 451–473.
- Kitt, R. 2016. Complex endogenous growth model and its applications. – *Research in Economics and Business: Central and Eastern Europe*, 8 (1), 52–66.
- Kitt, R. 2018. Ise olemise ilu. – *Akadeemia*, 2, 205–230.
- Popper, K. R. 2002 (1934). *The Logic of Scientific Discovery*. Routledge.
- Puu, T. 2016. *Kunst, teadus ja majandus: Ajalooline uurimisretk*. Eesti Keele Sihtasutus, Tallinn.
- Rifkin, J. 2011. *The Third Industrial Revolution: How Lateral Power is Transforming Energy, the Economy, and the World*. Palgrave Macmillan, Basingstoke, New York.
- Romer, P. M. 1986. Increasing returns and long-run growth. – *The Journal of Political Economy*, 94 (5), 1002–1037.
- Romer, D. 2012. *Advanced Macroeconomics*. 4th ed. McGraw-Hill, New York.
- Schumpeter, J. A. 2013 (1942). *Capitalism, Socialism and Democracy*. Routledge.
- Schwab, K. 2016. *The Fourth Industrial Revolution*. World Economic Forum.
- Takayasu, H. (ed). 2002. *Empirical Science of Financial Fluctuations: The Advent of Econophysics*. Springer Japan.
- Varblane, U. 2012. Targa spetsialiseerumise käsitlus ja selle kasutamise võimalused Eesti TAI strateegia ja ettevõtluspoliitika kujundamisel. (Ettekande esitlusmaterjal siinkirjutaja valduses.)

## MILLEKS ON VAJA HARIDUSTEADUST?

### *Äli Leijen (1979)*

Eesti noorte teaduste akadeemia asutajaliige, Tartu ülikooli õpetajahariduse professor ja haridusteaduste instituudi juhataja

### *Margus Pedaste (1976)*

Tartu ülikooli haridustehnoloogia professor ja õpetajahariduse kompetentsikeskuse juhataja



### SISSEJUHATUS

Üldisel tasemel teatakse hästi, et teadustöö aitab luua innovatsiooni – rakendada ellu uusi ideid, mis muudavad meie elu mingil viisil paremaks (Baregheh jt, 2009). Kui minna aga konkreetsemaks, siis ei lähe teadustöö väärtustamine ja selle toetamiseks reaalne tegutsemine enam nii hästi kokku. Võib-olla mõnes valdkonnas, nt loodusteadustes ja eriti kiiresti arenevas tehnoloogiavaldkonnas on laiemal üldsusel lihtsam mõista, miks peaks panustama näiteks oma raha ja aega teadlaste töö toetamiseks, kuid päris alati see nii ei ole.

Haridusteadused on üks valdkond, kus on levinud etteheiteks, et teadlased tegelevad oma kitsaste, tihti teoreetiliste teemadega, millel on reaalse eluga vähe pistmist. Seda kuuleb nii koolidest kui ka poliitikutelt. Ülikoolides võib tajuda, et haridus-

teaduslikud uuringud ei ole piisavalt toetanud seda, milliseid meetodeid erinevate erialade õppejõud õpetamisel kasutavad. Nii satub aga ohtu kogu ühiskond laiemalt, sest lapsevanemad ei pruugi oma lapsi toetada kõige mõistlikumal viisil, õpetajad võivad õpetamisel kujundada arengut mitte-toetava mõtteviisi, mis ei aita igäühe potentsiaalil avalduda, ning ülikooli õppejõud kulutavad palju oma ajast ebatõhusale viisile üliõpilaste õpetamisel, samas kui January jt (2018) viitavad oma hiljuti läbi viidud metaanalüüsis erinevatele autoritele tuginedes, et enam kui kolmandik kolledžite üliõpilastest kogeb mingil ajal õpingute jooksul kurnavat ärevust või depressiooni, mis takistab arengut ja tulemuslikkust.

Eestis on laiemat arutelu tekitanud ka teadusrahas-tuse määr, mis otseselt määrab, millises mahus saab teadusuuringuid läbi viia ja milline mõju on uurin-gutel. Tartu ülikooli haridusteaduste instituudis kasvas teadussummade aastane absoluutsumma 2014. aastal eelnevatega võrreldes kolm korda, kuid järgmistel aastatel on jäänud samale tasemele. Arvestades inflatsiooni ja Eestis üldiselt toimuvat palga kasvu, saab seega viimastel aastatel üha vähem teadustööle keskenduda. Samas on suurem osa sellest teadusrahas-t välisrahastus, mis on võide-tud rahvusvahelistel konkurssidel, kirjutades arvukalt projekte eelkõige Euroopas laiemalt foo-kuses olevate probleemide lahendamiseks. Eesti kontekstis oluliste probleemide lahendamist ei pruugi need seetõttu alati nii palju toetada. Euroopa Liidus on rohkem raha kui Eesti teaduseelarves,

mistõttu valitseb oht noorte ja haritud inimeste keskendumisele Eesti-välisele probleemidele ja hiljem ka füüsilisele emigreerumisele, nagu viitab Leonid Ragozin Bloombergi uudisteportaalis tänavu 19. aprillil (Ragozin, 2018).

Riigi teaduseelarve suurendamiseks on vaja erinevatel osapooltel, aga eelkõige poliitikutel mõista, kuidas teadustöö toetab ühiskonna oluliste eesmärkide saavutamist. Käesolevas artiklis püüame seda avada haridusteaduse näitel. Alustame mõningate juhtumite analüüsist ja seejärel esitame kokkuvõtlikult neli üldist selgitust (haridus)teaduse kasulikkusest praktiliste küsimuste lahendamisel.

## HARIDUSTEADUS PRAKTILISTE PROBLEEMIDE LAHENDAMISEL

### *Näiteid teadlaste ja poliitikute koostööst mujal maailmas*

Viimasel ajal on kogu maailmas tähelepanu pälvinud koolitulistamised. Meil Eestiski on kurb kogemus Viljandist, aga eriti sageli kuuleb vastavaid uudiseid Ameerika Ühendriikidest. Massitulistamine Lõuna-Florida keskkoolis veebruaris, enne seda Umpqua kolledžis või koguni Sandy Hooki algkoolis. Iga kord on hukkunutele ja kooliperele kaastunnet avaldanud ka Ameerika haridusteaduste ühendus (American Educational Research Association, AERA), mis on ilmselt maailma suurim haridusteadlasi ühendav kogu, kuhu kuuluvad ka mitmed Eesti haridusteadlased, sh käesoleva loo autorid. Huvitav on olnud jälgida, kuidas organisatsioon on reageerinud. Ühelt poolt sügava hukkamõistuga, aga teiselt poolt ka kriitikanooltega poliitikute suunas, kuid samas lahendusi pakkudes.

Näiteks veebruaritulistamise järel saadeti kohe järgmisel päeval välja kiri, mis nõudis riigi juhtidel konkreetseid samme, et hoida eos ära vägivald koolides ja ühiskonnas. Tõdeti, et koolid on jätetud sageli probleemiga üksi ning nad otsivad omapäi lahendusi, näiteks aktiivsete treeningutega, kuidas kriisiolukorras tegutseda. Samas oleks vaja riik-

likku tegutsemist, tuginedes selles vallas tehtud rohkele teadustööle. Päevaga pandi kokku lühiülevaade, kuidas vältida probleemide eskaleerumist, ja juhiti tähelepanu potentsiaalsete tulistajate vajadustele. Ühtlasi esitati uuringuraport kiusamise ennetamise võimalustest koolides, kolledžites ja ülikoolides (American Educational Research Association, 2013), loetelu AERA ajakirjades publitseeritud temaatilistest artiklitest (19 artiklit, sh nt metaanalüüsid koolipõhistest sekkumistest ja ohvriks lange-mise tagajärgedest õpingutele, vt De La Rue jt, 2017 ja Gardella jt, 2017), haridusteaduste valdkonnas maailma ühe suurima mõjukusega ajakirja erinumber (Educational Researcher, 2010, 39 (1)), faktileht valitud teaduspõhiste väljavõtetega kiusamisest üldhariduskoolides, probleeme ja lahendusi avav video ning uuringuplaan, mis aitaks olukorda lahendada.

Lisaks sellele viidati murele riikliku poliitika pärast, mis ei tugine teadusuuringutele. Viimastel aastatel on olukord läinud aga eriti keeruliseks, sest teadusrahastust on oluliselt kärbitud (vt näiteid The Washington Posti artiklist Achenbach, Sun, 2017). President Trumpi poliitika ja teadustulemuste mitteametustamise tõttu kuuleb vestlustes teadlastega üha sagedamini, et mõeldakse Ameerika Ühendriikidest lahkumisele. Arusaadavalt vähendaks see veelgi võimalusi, et otsuseid tehakse ja koolides lähtutakse teaduspõhistest seisukohtadest. Tulemus on sama nagu eelnevalt viidatud Rogozini (2018) analüüsi puhul Ida-Euroopa kontekstis – teadusrahastuse ebapiisavuse korral ohustab riike teadlaste väljavool.

### *Näiteid teadlaste ja poliitikute koostööst Eestis*

Heaolu ja koolikiusamise teema on aruteluks ka Eesti kontekstis. Samas on meil heameel tõdeda, et siinkohal on riiklikud institutsioonid väga huvitatud koostööst ülikoolidega. Majandusliku Koostöö ja Arengu Organisatsiooni (Organisation for Economic Cooperation and Development, OECD)

nn PISA (Programme for International Student Assessment) uuringu taustaküsimused näitasid, et üldiselt on Eesti 15-aastaste õpilaste rahulolu oma eluga üle OECD keskmise ja siin ei ole erinevust eesti ja vene õppekeeleka koolide vahel (PISA Results, 2017). Samas, kuigi kümnepalliskaalal on Eesti õpilaste eluga rahulolu keskmine (7,5, kui OECD keskmine on 7,3), on detailidesse süüvides kahtlemata aspekte, millele on vaja tõsist tähelepanu juhtida. Kui siia kõrvale välja tuua, et kõige enam on enda eluga rahul Dominikaani Vabariigi, Mehhiko, Costa Rica ja Kolumbia õpilased ning kõige vähem Kagu-Aasia kõrgelt arenenud riikide või majanduspiirkondade õpilased, annab see omaette perspektiivi, millised on selle üldise mõõdiku piirangud probleemide identifitseerimisel ja lahenduste kavandamisel.

Kui edasi vaadata, siis ilmneb, et näiteks kooli-kiusamise (sh mittefüüsilise) indeksi osas on Eesti Euroopas neljandal kohal Läti, Suurbritannia ja Poola järel ja koolivälise sõpradega suhtluse osas on Eesti õpilased ühed tagasihoidlikumad (PISA Results, 2017). See on ka innustanud haridus- ja teadusministeeriumi otsima lahendusi ning võimaldanud näiteks Soomes teaduspõhiselt välja arendatud ja nüüd juba Belgias, Ungaris, Itaalias, Hollandis ja Rootsis levinud kiusamisvastase KiVa programmi edukat levimist Eestis (Salmivalli jt, 2013). KiVa programm on loodud uuringutele tuginedes ja selle testimine on näidanud positiivset efekti koolimeeldivusele ja õpimotivatsioonile ning ärevuse ja depressiooni vähenemist.

Probleemidesse sügavuti minemise soovist kantuna on haridus- ja teadusministeerium Eestis algatanud ka riikliku üldhariduskoolide rahuloluküsitluse. Esmalt telliti Tartu ülikoolilt haridusega rahulolu hindamise kontseptsioon (Lukk jt, 2016), milles avati varasematele rahvusvahelistele uuringutele toetudes võimalused rahulolu defineerimiseks ja hindamiseks. 2018. aasta kevadel koguti sellele tuginevalt juba andmed kõigist koolidest nii

õpilastelt, lapsevanematelt kui ka õpetajatelt, et saadud tulemuste analüüsi põhjal valida edasine fookus ja asuda probleeme lahendama.

### *Teaduspõhine õpikäsituse muutus*

Koolirahulolul ja -kiusamisel on leitud olulised seosed õpitulemustega (Nakamoto, Schwartz, 2010), kuid sellel võib olla ka pikaajaline negatiivne mõju füüsilisele ja vaimsele tervisele (Rivara, Le Menestrel, 2016). Uuringute põhjal on see eriti ohtlik just noorukieas (McEwen, Morrison, 2013; Rivara, Le Menestrel, 2016). Seetõttu tuleb erilist tähelepanu pöörata kõigi õppijate tervikliku arengu toetamisele – nii lasteaias, koolis kui ka kõrgkoolis. Igas õpirühmas eksisteerib nn tiigiefekt ehk Marschi efekt (Marsch, 1987), mille järgi kujuneb õppijate minapilt sõltuvalt neid ümbritsevatest õppijatest. Kui õpirühmas on keskmiselt kõrge akadeemiline tase, kujundab see keskmiselt madalama enesehinnangu. Kui keskmiste akadeemiliste eeldusega õppiija on väga tugevas õppijate rühmas, on tema enesehinnang madalam, kui see oleks nõrgemas õppijate rühmas ja see avaldab ka mõju tema tulemustele – need ei pruugi olla potentsiaalile vastavad.

Näiteks Malcolm Gladwell (2013) avab erinevate teadustööde näidete varal, kuidas õpikeskkonnast olenevalt jääb õppijate potentsiaal sageli avamata. Neist ilmekaim on ehk pärast Gladwelli raamatus ilmumist ajakirjas Journal of Economic Perspectives avaldatud Conley ja Önderi (2014) töö, milles võrreldi majandusdoktorikraadi kaitsnute edukust teadustöös. Nad võrdlesid Ameerika Ühendriikide ja Kanada tippülikoolide (nt Harvard, Chicago, Penn, Stanford, MIT jt) lõpetajaid teiste ülikoolide lõpetajatega. Uuring näitas, et tippülikoolide lõpetajatest 10–20 protsenti on küll väga edukad, aga ülejäänud ei ole seda mitte (siiski, Princetoni ülikooli lõpetajad paistsid olevat erandlikud). Samas neist mitte-edukatest kõrgkoolidest oli sirgunud arvukalt edukaid teadlasi, kes publitseeri-

sid aktiivselt tippajakirjades. Seega tekib küsimus, et miks jääb paljude õppijate puhul nende potentsiaal välja arendamata ning mida saaks haridusteaduse abil arengu toetamiseks ära teha.

Haridusvaldkonnas on üha enam levinud arusaam, et iga õppija vajab tähelepanu ja seetõttu ei ole mõistlik läbi viia stressi ja testiärevust põhjustavaid sisseastumisteste (Leijen, Pedaste, 2017), vaid toetada õpimotivatsiooni ja üldiseid elukestvaid õppe suunavaid hoiakuid ja oskusi. Seeläbi on võimalik, et sarnaselt Conley ja Önderi uuringuga sirgub edukaid inimesi nii tipp- kui ka tavakoolidest, aga veelgi olulisem on vähendada nende hulka, kes on tippude taga peidus ega ava oma potentsiaali.

Stanfordi ülikooli professor Carol S. Dweck on inimeste õppimispotentsiaali sidunud kinnistunud ja edenemismõtteviisi defineerimise kaudu (Dweck, 2006). Kinnistunud mõtteviisi kohaselt on inimeste anded kaasasündinud ja see viib enese tõestamisele, tulemustele orienteeritusele ja konkureerimisele. Edenemismõtteviisiga inimene seevastu näeb, et igal alal on võimalik kõigil areneda ning pühendunud töö viib koostööd tehes edasi. Arengule orienteeritus tähendab fookuse viimist tulemuseni analüüsilt tulemuseni viinud protsessi ja pingutuse analüüsimisele, sellele sisulise tagasiside andmisele ja seeläbi õppija arengu toetamisele. Edu saavutamiseks on Dwecki uuringute alusel vaja edenemismõtteviisile omast motivatsiooni – vaja on uskuda, et areng on võimalik, otsida võimalusi õppimiseks, ümbritseda end inimestega, kellelt on võimalik õppida, pühendada aega harjutamisele (Dweck, 1986).

Kõigi õppijate arengu toetamise eesmärgiga võeti Ameerika Ühendriikide kongressis 2001. aastal vastu akt „Ükski laps ei tohi maha jääda“ (*No Child Left Behind Act*). Sellest lähtuvalt on massiliselt testitud õpilaste akadeemilist edasijõudmist, kuid näiteks OECD PISA uuringutes pole see olulist muutust kaasa toonud. Linda Darling-Hammond nimetas hiljutisel AERA 2018 konverentsil akti-

järgset aega kriitiliselt ka „Ükski laps ei tohi jääda testimata“ (*No Child Left Untested*) ajastuks, mis on praeguseks asendumas uue paradigmaga, mille keskmes on õppija terviklik areng. See tähendab, et akadeemilise tulemuslikkuse kõrval tuleb tähelepanu alla võtta ka üldpädevused, eriti sotsiaal-emotsionaalsed oskused ja lapse laiem heaolu.

Sotsiaal-emotsionaalne õppimine prognoosib ka akadeemilist tulemuslikkust (vt metaanalüüsi Durlak jt, 2011). Sotsiaal-emotsionaalne õppimine on protsess, mille kaudu õppijad omandavad ja rakendavad teadmisi, hoiakuid ja oskusi, et mõista ja reguleerida emotsioone, seada ja saavutada positiivseid eesmärke, tunda ja näidata empaatiat teiste suhtes, kujundada ja hoida positiivseid suhteid ning teha vastutustundlikke otsuseid (vt CASEL, <https://casel.org/what-is-sel/>). See vaade toob fookusesse viis pädevust: eneseteadlikkus, enesejuhtimine, sotsiaalne teadlikkus, suhtlemisoskused ja vastutustundlik otsustamine. Need on aluseks võetud ka Eesti elukestva õppe strateegia 2020 lahendamise koostatud nüüdisaegse õpikäsituse mudelis. Selle kohaselt (vt <https://www.hm.ee/opikasitus>) on ainealaste teadmiste ja oskuste kõrval olulised ka õpioskused, koostööoskused, enesejuhtimine ja subjektiivne heaolu.

Mudeli koostamisel kaasas haridus- ja teadusministeerium Tartu ja Tallinna ülikooli haridusteadlased, kes omakorda tõid sisse olulised teadmised nii Eestis läbi viidud kui ka rahvusvahelistest uuringutest. Veelgi enam, on jätkunud tihe ülikoolide, ministeeriumi ja praktikute koostöö, et viia Euroopa sotsiaalfondi rahastuse toel läbi uuringuid, mis võimaldavad hinnata erinevaid õpikäsituse nüüdisaegsust iseloomustavaid tunnuseid ja seejärel seada fookust sekkumiste väljaarendamiseks ja testimiseks.

### *Eesti väiksus kui eelis ja puudus*

Eesti väiksus on ühelt poolt eelis, aga teisalt ka puudus. Ilmselt on meie väiksuse tõttu Tartu ja Tallinna ülikooli haridusteadlased aktiivselt osalemas hariduspoliitika kujundamises. Haridus- ja teadusministeerium kaasab haridusteadlasi paljude teemade arutamisse ja ka analüüsimisse, selleks on kasutatud nii riigi raha kui ka Euroopa sotsiaalfondi toetust. Tihe koostöö käib ka õpetajate liidu ja koolijuhtide ühendusega ning ülikoolide õppejõud ja teadlased on sageli lisaks rahvusvahelistele organisatsioonidele kohalike erialaliitude aktiivsed liikmed. Seega on meil olukord päris hea – nii poliitilisel kui ka praktilisel tasandil käib tihe koostöö, mille käigus on potentsiaalselt võimalik kujundada otsuseid ja tegevusplaan, tuginedes teadusuuringutele.

Samas on Eesti väiksus ka tõsine probleem. Esmalt tuleneb sellest rahastamisprobleem, sest suure Ameerika Ühendriikide või Euroopa Liidu jaoks on mingi uuringu läbiviimiseks maksumaksjate raha potentsiaalselt palju rohkem. Võrreldava kvaliteediga uuringu tegemine Eestis ei ole oluliselt odavam, kuid rahvaarvust tulenevalt on riiklikud võimalused teadustöö toetamiseks oluliselt väiksemad. Nii jõuamegi olukorda, kus vajadused ja võimalused ei ole omavahel kooskõlas ja võib tekkida rahulolematust tulemustega.

Näiteks kuulutas haridus- ja teadusministeerium välja hanke, mille raames tuleks varem kirjeldatud nüüdisaegse õpikäsituse ideedest lähtuvalt kolme ja poole aastaga mõtestada lahti rahvusvaheliste uuringute põhjal kuus erinevat üldpädevust, luua või kohandada nende hindamiseks sobivad vahendid, arendada välja nende kujundamiseks vajalikud meetodid, hinnata nende meetodite tõhusust ja tehtud töö põhjal avaldada juhendmaterjal õpetajatele ning välja töötada ja läbi viia täienduskoolitused. Selle töö jaoks on planeeritud eelarve, mis võimaldab Eesti keskmise palgaga arvestades katta umbes 1,5 töökohta, kuigi töö sisu arvestades oleks

vaja kõrgema kvalifikatsiooniga töötajaid ja vähemalt üht iga pädevuse kohta. Planeeritu suurt väärtust arvestades viiakse projekti seega ellu ligikaudu kümme korda väiksemate ressurssidega kui oleks minimaalselt vaja. Kõik see toimub millegi arvelt. Osalt toimub tegevuste ristfinantseerimine, mis samas killustab inimeste tööd. Teiseks on teadlased pidevalt ülekoormatud. Kolmandaks on tõsine oht järeleandmisteks töö teaduslikus kvaliteedis. Seega vajame suure töövõimega väga tublisid teadlasi. Eesti on selles osas kogu maailmas paradoksaalselt silma paistnud – väheste ressurssidega on saavutatud ebaproportsionaalselt palju.

Väga hea, et riiklikult on teadvustatud üldpädevuste arendamise vajadust, kuid et saavutada näiteks Soome või Uus-Meremaaga võrreldavat edu praktilisel tasandil, jääb praegu ressursse napiks. Tõsi, siin on ka vaja läbi mõelda, millistele harjumuspärastele tegevustele ja eesmärkidele ei tuleks enam nii palju ressursse kulutada.

### *Õpetajakoolitus kui muutuste lähtepunkt*

Muutus õpikäsituses eeldab ka õpetajakoolituse muutust. Siinkohal on hea näide, kuidas haridus- ja teadusministeerium on kaasanud ülikoolid OECD õpetaja teadmiste uuringusse. Praeguseks on läbi viidud Euroopa tasemel pilootuuring, mis andis õpetajate teadmistest esialgse pildi. Nimelt on Eesti õpetajate teadmised rahvusvahelises võrdluses küll suhteliselt head, kuid nii õpetajate kui ka üliõpilaste puhul ilmnes näiteks, et suuremat tähelepanu vajavad teadmised õppimisest ja õppijate arengust (Malva jt, 2018). Laiemalt näitab uuring, milliseid muudatusi on vaja nii õpetajakoolituse esma- kui täiendusõppes ning selle põhjal on Kutsekoda kaasanud haridusteadlased ka õpetajate ja täiskasvanute koolitajate esmakoolitust ja professionaalset arengut kujundavate kutsestandardite arendamisse. Kutsekoja koordineerimisel tegutsev hariduse kutsenõukogu vastutab õpetajate ja täiskasvanute koolitajate (kelle hulka kuuluvad ka kõik kõrg-

koolide õppejõud) kutsestandardite ja kutse andjate kinnitamise eest, aga ka töörühmade koostamise eest kutsestandardite arendamiseks. Selles tegevuses on Tartu ja Tallinna ülikoolil olnud läbi aegade õpetajate ning täiskasvanute koolitajate ühenduste kõrval keskne positsioon. Nii täiendavad kutsenõukogus ja standardeid koostavates töörühmades osalevate esindajate mõtted üksteist ja uuringutele tuginevad teadmised jõuavad ülikoolidest praktikute ja poliitikakujundajateni (neis kogudes osalevad ka haridus- ja teadusministeeriumi ning omavalitsuste esindajad). Senine koostöö on näidanud, et erinevate osapoolte arusaamad Eestis on väga sarnased ja mingit märgatavat konflikti teadusuuringutest selguva ja õpetamiskuste arendamiseks ning hindamiseks praktilisi suuniseid andvate standardite vahel ei ole.

Probleem tekib aga rakendustasandil. Meie praktikute esindusorganisatsioonide juhid ja ülikoolide esindajad ei ole piisavalt jõudnud tegeleda sellega, et uuenduslikud mõtted leviks arusaadaval viisil koolides, lasteaedades ja ülikoolides, aga ka ühiskonnas laiemalt. Seetõttu rakendub nüüdisaegne õpikäsituse praktikas väga visalt ning suurem osa õpetajatest ja õppejõududest ei ole sellest isegi teadlikud – õpetaja või täiskasvanute koolitaja kutsestandardi järgi toimuva hindamise on läbinud vaid murdosa õpetajatest ja õppejõududest. Niisiis on taas kord probleemiks inimressurss ning tekib tunne, et tehtud tööst ei ole praktikas kuigi palju kasu.

### *Õpikäsituse muutmine kõrgkoolides*

Üks tulemuslik näide õpikäsituse muutuse saavutamisest ülikoolide tasandil on Ameerika Ühendriikidest Nobeli preemiaga pärjatud Carl Wiemani uuringutest (Wieman, 2017). Wiemani puhul on huvitav see, et ta töötab nii füüsiku kui haridusteadlasena. Nii on tal kaks vaadet, mille alusel paremini mõista, mis kasu võib olla haridusteadusest ja millised on raskused kolleegide

vaadete muutmisel vastavalt uuringutele. Ta töötas läbi hulga uurimistulemusi, mis näitasid teatud meetodite (nt tavapärase loengute) vähest tõhusust loodusteaduste õppimisel, võrreldes uurimusliku lähenemisega, ning kavandas programmi, mida rakendas Colorado ülikooli Boulderi linnakus ja Briti Kolumbia ülikoolis. Ta leidis, et peamine muutusi takistav tegur on formaalsed hindamiskriteeriumid, mida arvestatakse õppejõudude ja teadustöötajate tulemuslikkuse hindamisel ja valimisel.

Selle kõrvale pakkus Wieman viis lahendust, mis komplektina andsid väga häid tulemusi. Esiteks muutuste rakendamist toetav grandiprogramm – uus idee oli vaja siduda teadlaste jaoks harjumuspärase grantide teemaga. Teiseks toetavate ekspertide pidev läheduses olemine. Kui motivatsioon oli olemas, kasvõi alguses väline, grantide näol, oli edulamuse saavutamiseks vaja kaasata muuhulgas pedagoogikaekspert, kes sai sisse tuua teaduspõhised seisukohad millegi muutmiseks ja arengu toetamiseks. Kolmandaks oli vaja osakonna tasemel kujundada õppimist ja õpioskuste arendamist väärtustav kultuur. See tähendab, et muutusi pidi eest vedama juhtkond. Neljandaks oli oluline, et õppejõududel jätkuks püsivust ja nende toetajatel paindlikkust teaduspõhiste seisukohtade kohandamisel iga õppejõu ja tema õppurite personaalseid eripärasid arvestades. Liiga sageli keskendumine õpetamisel nii-öelda keskmisele õppijale, keda võib-olla olemas polegi. Viiendaks oli väga oluline hinnata, mida õppijad õppima pidid. See pidi näitama, et sageli on kaks erinevat asja – see, mida õppejõud õpetab, ja see, mida õppijad õpivad. Õppijad õpivad mitte ainult sõnadest ja slaididest, vaid väga palju ka tegudest, hoiakutest, väljenduslaadist, koostööst teiste õppijatega.

Tulles tagasi Eesti olukorra juurde, teame, et ka meil pööratakse ülikooli õppejõudude valimisel või nende töö tulemuslikkuse hindamisel vähe tähelepanu sellele, kuidas õpetatakse, milliseid

õpitlemusi nende õpetatavad saavutavad, kui hästi avatakse iga õppija potentsiaal. Selle asemel tunnustatakse eelkõige teaduspublikatsioonide arvu ja ülikooli toodud projektiraha mahtu. Üldise fooni taustal on eriti tänuväärne Eesti kõrgkoolipedagoogika uurijate ja arendajate, sh kolleeg Mari Karmi tegevus ülikoolis õpetamise väärtustamisel ja toetamisel. Paljuski sarnaselt Wiemani ideedega antakse Tartu ülikoolis mitmendat aastat välja hea õpetamise grante (<https://www.ut.ee/et/taien-dusope/hea-opetamise-grandid-2018>) ja toetatakse õppejõudude kogukonna kujunemist.

Seega on kirjeldatavad, arendatavad ja hinnatavad ka õpetamisoskused ja õpitlemused, sealhulgas erialaste tulemuste kõrval ka üha enam tähelepanu keskpunkti tõusvad üldpädevused, millest oli eespool juttu. Üldpädevustele tuleb meil erinevates valdkondades üha rohkem tähelepanu pöörata, sest tuleviku töökohad ja ühiskond vajavad suuremat paindlikkust, oskusi kiiresti ümber õppida ja koostöös tegutseda.

#### *Kuidas jõuda teadusuuringute suurema mõjuni?*

Eeltoodud näited avavad, kui keeruline on teadusuuringutes avastatud praktikasse viia. Selleks on vaja süsteemset alust, mis on ühtmoodi mõistetav erinevatele osapooltele, kes peavad muutuste saavutamiseks koostööd tegema.

Ühe lahenduse pakub Marilyn Cochran-Smith, kes on põhjalikult analüüsinud, kuidas teadustöö saab praktikat toetada. Tema meeskond avaldas sel aastal raamatu haridusteadlaste usalduse tagasivõitmisest (Cochran-Smith jt, 2018). Raamat viitab, et olulistest pingutustest hoolimata ei ole viimased paarkümmend aastat toonud suurt edu praktiliste õpetamisvõtete muutmisel teadusuuringute põhjal. Endiselt levib ühiskonnas arusaam, et õpetajad ja õpetajakoolitus on ebaõnnestunud (tuginetakse eelkõige Ameerika Ühendriikidele). Raamatus käsitletakse professionaalset vastutust, mis peaks aitama leevendada endiselt suurt ebavõrdsust nii õppetöös

kui ühiskonnas laiemalt ning soodustama koostööd. Autorite kollektiiv analüüsib, kuidas mitmed haridusreformid on tehtud teadlastega konsulteerimata ja teadustulemusi arvesse võtmata. Seega võib vastus küsimusele, milleks on vaja haridusteadust, peituda laiemas süsteemses vaates sellele.

#### SÜSTEEMNE VAADE HARIDUSTEADUSTE VAJALIKKUSEST

Marilyn Cochran-Smith (2002) analüüsib erinevaid viise, kuidas teadustöö hariduse valdkonnas praktikat toetab, ning kasutab seejuures metafooripõhist lähenemist. Esmalt tõdeb ta, et tihtipeale nähakse teadust kui relva (*weapon*), mis võimaldab võidelda, kuid see ei peaks olema tee, mida mööda edasi liikuda. Seejärel toob ta välja, et sageli vaadeldakse teadust kui tulemuskaarti (*report card*), mis võimaldab näiteks haridusasutustele või õpetajatele ja õpilastele hinnanguid anda. Selline rakurss ei ole aga samuti arengut toetav ja teadusest positiivset kuvandit loov tee. Nii on ta jõudnud nelja metafoorini (Cochran-Smith, 2016), mida Eesti noorte teaduste akadeemia (ENTA) on varasemalt tutvustanud ka Sirbi lugejatele (ENTA, 2017).

Esiteks leiab ta, et teadus on kui *t o e t u s p u n k t* (*fulcrum*), millele tuginevalt saab üldse öelda, millised muudatused on vajalikud. Teiseks on see kui *v u n d a m e n t* (*foundation*), millele praktilised lahendused rajada. Kolmandaks on teaduslik *v a a d e* (*stance*) oma igapäevasele praktilisele tegevusele see, mis võimaldab tööd paremini kavandada, hinnata ja uusi lahendusi otsida. Neljandaks on teadustöö kui *g a r a n t i i* (*warranty*) tõhusale ja mõistlikule tegutsemisele – näitab, kas me planeeritud eesmärgid ka saavutame.

#### *Teadus kui toetuspunkt*

Praktikas esinevad probleemid on sageli mitmetahulised. Nii tekib praktilisele probleemile üldis-tatavalt töötavat lahendust otsides oht hajuda ja kokkuvõttes ei pruugi enam aru saada, mis aitab



probleemi lahendamisele kaasa ja millistes tingimustes. Teadustööle on omane selge kitsa fookuse seadmine, vajadusel tuleb suurem probleem jagada osadeks ning siis juba testida üksikhaaval või väikeste komplektidena erinevaid mõjutegureid. Sageli tehakse seda reaalelust mõnevõrra enam kontrollitud olukorras, et tulemus oleks täpsemini tõlgendatav ja usaldusväärne. Niimoodi erinevaid mõjutegureid testides on võimalik öelda, millistel neist on kõige olulisem roll; tihti olulisust ka arvuliselt väljendades. Kui fookus jääb seadmata, võime kulutada palju energiat ebamõistlikult. Toetuspunkti metafoorist lähtudes on igas uuringus vaja leida üks toetuspunkt – teadmine, millise mõjuteguri kaudu on võimalik avaldada suurimat mõju.

Hea näide teadusest kui toetuspunktist üldhariduskooli kontekstis on OECD PISA uuringute tulemused. PISA uuringutega kogutud andmed on näidanud Eesti põhikooliõpilaste kõrget taset ja kinnitanud Eesti haridussüsteemi üldist tugevust, kuid võimaldanud ka aru saada, et vene õppekeelega koolides on nii keskmised testitulemused kui ka tippsooritajate osakaalud loodusteadustes, matemaatikas ja lugemises võrreldes eesti õppekeelega koolidega oluliselt madalamad. Kõige suurem erinevus on nelja uuringu puhul loodusteaduste tulemustes.

Selliste uuringute tulemuste põhjal saab haridus- ja teadusministeerium tellida teadlastelt täiendavaid uuringuid ja tegevuskava. Nii näiteks telliti uuring eesti ja vene õppekeelega koolide 15-aastaste õpilaste teadmiste ja oskuste erinevuse põhjuste analüüsiks ning erinevate ministeeriumide koostöös toetati uuringut „Rändesõltuvus ja lõimumise väljakutsed Eesti riigile, tööandjatele, kogukondadele ja haridusele“. See keskendub uue koolimudeli väljatöötamisele, mis vähendaks segregatsiooni esmalt hariduses ja sealt edasi muudes valdkondades. Tartu ja Tallinna ülikool teevad mitme ministeeriumi jaoks olulise probleemi lahendamiseks koostööd erinevate uuringufirmadega.

PISA uuring on välja toonud koolikiusamise probleemi, mille põhjal haridus- ja teadusministeerium algatas koostöös haridusteadlastega koolirahulolu uuringu. Ameerika Ühendriikide näide sellest, et testimispõhine süsteem ei aita kõigi laste arenguni jõuda, pani otsima uut toetuspunkti ja nüüd paistab, et see on leitud sotsiaal-emotsionaalse õppimise näol.

### *Teadus kui vundament*

Lisaks probleemide fookuse seadmisele võimaldab varem läbiviidud teadustöö ehitada üles ka teadmiste baasi, mille alusel teha mõistlikke otsuseid probleemide lahendamisel. Teadustulemuste põhjal saab anda näiteks hinnangu, milline käitumisviis, õppimismeetod või sekkumine on fookusesse seatud probleemi lahendamisel kõige suurema tõenäosusega tõhus.

Eelkirjeldatud juhtumitest on üks paremaid näiteid KiVa kiusamisvastane programm. See on koostatud tuginedes uuringutele psühholoogiast ja haridusteadustest, kasutades erinevaid eraldi testitud sekkumisi. Eesti koolirahulolu uuringu alustamine kontseptsiooni loomisest ning selle põhjal hindamisvahendite valimisest ja kohandamisest viitab teaduse kasutamisele vundamendina. Seejuures on aluseks teadmine, et rahulolust ja kiusamise määrast olenevad ka akadeemilised tulemused.

AERA kirjutas toodud uuringupõhised soovituselised samuti näiteks tegevuste rajamisest tõendus põhiste seisukohtadele. Huvitavalt on vundamenti rajanud Carol S. Dweck oma raamatus (Dweck, 2006), kus ta põimib teadusuuringud osavalt igapäevaeluliste ilmekate näidetega, mis panevad lugeja kaasa mõtlema, ja elavdavad konkreetseid ideepildid. Niimoodi töötavad teadusuuringud vundamendina laiemalt ka nende inimeste puhul, kes ise igapäevaselt teadusuuringutes ei osale.

### *Teadus kui vaade*

Teadustööd võib mõista ka maailmavaate, suhtumise või mõtteveisiina. Õpetajatel, õppejõududel, aga ka teiste elualade esindajatel on oma igapäevatöö probleemide lahendamisel kasu uurimuslikust lähenemisest, kuna see annab neile suurema autonoomia otsuste põhjendatud langetamisel. Wiemani üks tegevustest oli suunatud sellele, et õppejõud hakkaksid enam uurima, mida nende üliõpilased tegelikult õpivad. Seega kaasas ta loodusteadlased haridusteaduslikku uurimistöösse ja muutis seeläbi nende vaadet õpetamisele. Sama on püütud teha mainitud koostöös Kutsekojaga õpetajakoolituse ja õpetajate professionaalse arengu kujundamisel kutsestandardite arendamise kaudu, tuues uurimusliku lähenemise sisse eraldi pädevusena.

Mitmed hiljutised arengud võiksid soodustada uurimusliku lähenemise laiemat kasutamist Eesti haridussüsteemis. Suurenenud on õpetaja ja kooli valikuvõimalused õppekava piires (eriti gümnaasiumis), vähenenud on riigieksamite arv ja tähelepanu eksamitulemuste põhjal koostatud pingeridadele, õpetajat suunatakse oma tööd enam analüüsimise ja mõtestama (Leijen, Pedaste, 2018).

Õppimis- ja õpetamisprotsesside sügavama mõistmise eesmärgil julgustatakse õpetajaid eri maailma paigus just tegevusuuringuid kasutama. Tegevusuuring keskendub tüüpiliselt ühe õpetaja või väikse õpetajate grupi ühisele probleemile, mida nad oma praktilises töös on märganud ja peavad väga oluliseks. Seejärel planeeritakse probleemi täpsustamiseks andmekogumine, töötatakse välja võimalikud lahendused, katsetatakse neid ja hinnatakse tulemusi. Tulemuste põhjal arendatakse lahendust edasi ja katsetatakse uuesti. Nii arendatakse konkreetse probleemi lahendamiseks välja uus meetod, mis töötab hästi just sellel ühel õpetajal või väikesel grupil, aga ei pruugi laiemalt sobida.

Samamoodi arendatakse praegu Eestis välja sekumisi, mis võiks toetada sotsiaal-emotsionaalset õppimist või laiemalt erinevaid üldpädevusi. Tartu

ülikooli projektis on selleks kaasatud õpetajad paljudest koolidest ja üheskoos kujundatakse teemast arusaam ja sellele tuginevalt koolispetsiifilised tegevuskavad, mille katsetamise järel saab öelda, mis ja mil viisil avaldab positiivset mõju. Selline lähenemine aitab kujundada koolides uurimuslikku hoiakut ja võimaldab liikuda ka akadeemilise edu juurest teadlikult õppija kui terviku arendamise poole.

### *Teadus kui garantii*

Teadust võib mõista ka kui garantiid – teadusliku lähenemise abil leitu on ilmselt parim, mida on olnud seni võimalik tõestada. Teaduslik uurimistöo püüab ideaalis leida hetkel inimkonna teadmistele põhineva parima lahenduse, olgu see esitatud paljude rahvusvaheliste uuringute sünteesi või konkreetse empiirilisele uuringu või tegevusuuringu põhjal mingis spetsiifilises kontekstis. Kui soovime üldistatumat garantiid (mis ei pruugi olla tundlik spetsiifilisele kontekstile), sobivad selleks paljude uuringute tulemusi kokkuvõtavad analüüsid – metaanalüüsid. Samas sõltub garantii ulatus muidugi uuringute mahust ja seega ressurssidest, mis on uuringusse pandud.

Heaks teadusgarantii näiteks üldhariduskooli kontekstis on küsimus, millist tagasisidet õppimisele anda. Praegu leiutatakse erinevates Eesti koolides paralleelselt süsteeme, mis asendaksid liialt vähesisulist hindesüsteemi. Hinnete kaotamisel on tuliseid pooldajaid ja vastaseid. Sageli ei ole aga aruteludes kasutatud seisukohtade põhjendused kuigi teaduslikud.

Haridusteadusel on pakkuda näiteks Uus-Meremaa uurija John Hattie meeskonna mahukad metaanalüüsid või eespool tutvustatud Carol S. Dwecki teaduspõhised seisukohad liiga pealiskaudse ja lihtsakoelise tagasiside ohtudest. Professor Hattie kasutas oma analüüsis üle 180 000 uuringu, mis koondasid andmed enam kui 20 miljoni õpilase kohta. Andmebaasi kogutud uuringuid kasutati

mitme probleemi lahendamiseks. Muu hulgas näitas üks metaanalüüs, et üldise kiituse, välise tasustamise ja karistamisega seotud efekt õpitulemustele on mitu korda väiksem kui efekt, mis saadakse õpetaja poolt täpsemate soovitude jagamisel või õppija tugevuste väljatoomisel ning seejärel nende arengu toetamiseks soovitude andmisel. Kõige väiksem efekt oli seejuures pinnapealsel kiitusel.

Hattie metaanalüüs annab meile garantii, et õpilaste tulemusi on vaja toetavalt tagasisidestada ja nõrkuste asemel on palju olulisem pöörata tähelepanu sisulistele tugevustele. Samamoodi on olemas uuringutepõhine garantii, et edenemismõtteviis viib suurema tõenäosusega arengu ja õppija kui terviku potentsiaali avamiseni või KiVa programm koolikiusamise vähenemiseni ja õpilaste heaolu suurenemiseni, millel on omakorda mõju akadeemilistele tulemustele.

Neli kirjeldatud metafoori avavad teadustöö erinevaid eesmärke praktika toetamisel. Samas on need neli ka omavahel seotud ja üksteist toetavad. Näiteks teadus kui toetuspunkt võimaldab leida probleemid, mille lahendamisele keskenduda. Teaduslik lähenemine probleemide defineerimisele võimaldab leitud probleemide lahendamisel täpsemat fookust seada – vältida paljude probleemidega korraka tegelemist või liiga kompleksse situatsiooni tervikuna käsitlemist. Kui probleem on defineeritud, tuleb selle lahendamine rajada mingile vundamendile, milleks sobivad näiteks teaduslikud teooriad (nii olemasolevad kui ka uued, alles testimist vajavad). Niisiis on meil järgmise etapina vaja teadustööd kui vundamenti.

Varasemad uuringud näitavad samas, kas meile oluline probleem on juba varem lahendatud ja saame olemasolevat lahendust kasutada või kus täpsemalt on lahendamist vajavad kitsaskohad. Nii võimaldab vundamendi ehitamine vaadata ühelt poolt uute lahenduste suunas, aga teisalt ka seada fookust. Kui nüüd kujundatud lahendusideid testida, saame tulemused, mis näitavad, mil määral,

mis kontekstis ja mis kitsendusi arvestades probleemi lahendus töötab. Korduvalt hästi töötanud lahendus on garantii, et meie probleem saaks mõistlikult lahendatud. Võib ka selguda, et varasemad lahenduste otsingud ei ole vilja kandnud või ei sobi need lahendused meie konteksti või olemegi leidnud täiesti uudse probleemi, mida keegi pole püüdnud lahendada. Sel juhul ongi meil vaja teaduslikku vaadet. See suunab uute lahenduste otsimisele ja testimisele, mis annab taas suurema garantii, et meie probleem saab lahendatud võimalikult hästi (kui meil lahendamine õnnestub).

## KOKKUVÕTE

Miks on siis vaja haridusteadust? Üldiselt öeldes samal põhjusel, miks on vaja paljusid teisi teadusharusid – et selgitada välja kõige olulisemad lahendamist vajavad probleemid, seada täpsem fookus, et probleemid ressursisäästlikult võimalikult hästi lahendada, anda lahendusideedele teaduslikult põhjendatud vaade ning lõpuks andmetele tuginev garantii lahenduse töötamise kohta. Haridusteaduste puhul on aga kaks eripära, mis teevad selle veel eriti oluliseks.

Esiteks põimub haridusteadus väga tihedalt muude teadusharudega – igas teadusharus on vaja jätkusuutlikkuse tagamiseks ja arengu tõhusaks toetamiseks uuringutel põhinevaid teadmisi õppimisest ja õpetamisest. Nii on välja kujunenud meditsiiniharidus, loodusteaduslik haridus ja mitmed teised valdkonnad, aga teisalt kasutatakse haridusteaduses omakorda jällegi meditsiini, psühholoogia, bioloogia, neuroteaduste ja mitmete teiste teadusvaldkondade avastusi. Selles mõttes on haridusteadus tihtipeale oluliselt praktilisem kui teised valdkonnad, aidates omavahel siduda õppimist ja teadusmaailma. Seeläbi on haridusteadus kui muutuste agent, mis aitab paljudel teistel protsessidel tõhusamalt toimuda.

Teiseks mõjutab haridusteadus vahetult kõigi teiste valdkondade jätkusuutlikkust. Lasteaias ja koolis

kujundatakse igapäevaselt noorte inimeste tulevikku. Seda suvaliselt tehes võime kaotada suure osa potentsiaalist, mis on inimestes bioloogiliselt ja kultuuriliselt olemas. Seetõttu on väga oluline, et ühiskonnas laiemalt mõistetak ja väärtustatakse haridusteadust ning panustatakse selle edendamiseks ka ressursse, sealhulgas oma aega, osaledes haridusuuringutes ja neile kaasa aidates. Ühel hetkel võib see osutada määravaks, et ära hoida järjekordne koolitulistamine, vältida kinnistunud mõtteviisi süvenemisest tingitud arenguseisakut, õppida kiiresti selgeks mõni uus hädavajalik oskus või toimetada tulemuslikumalt üha mitmekultuurilisemas kiiresti arenevas ühiskonnas.

#### VIITED

- Achenbach, J., Sun, L. H. 2017. Trump budget seeks huge cuts to science and medical research, disease prevention. – *The Washington Post*, 23. mai.
- American Educational Research Association. 2013. *Prevention of Bullying in Schools, Colleges, and Universities: Research Report and Recommendations*. American Educational Research Association, Washington, DC.
- Baregheh, A., Rowley, J., Sambrook, S. 2009. Towards a multidisciplinary definition of innovation. – *Management Decision*, 47 (8), 1323–1339.
- Cochran-Smith, M. 2002. The research base for teacher education. Metaphors we live (and die?) by. – *Journal of Teacher Education*, 53 (4), 283–285.
- Cochran-Smith, M. 2016. Research and teacher education: metaphors we live by. – Keynote lecture at *Bringing Teacher Education Forward: National and International Perspectives*, Oslo, June 6–8, 2016.
- Cochran-Smith, M., Cummings Carney, M., Stringer Keefe, E., Burton, S., Chang, W.-C., Fernández, M. B., Miller, A. F., Sánchez, J. G., Baker, M. 2018. Reclaiming Accountability in Teacher Education. Teachers College Press, New York.
- Conley, J. P., Önder, A. S. 2014. The research productivity of new PhDs in economics: the surprisingly high non-success of the successful. – *Journal of Economic Perspectives*, 28 (3), 205–216.
- De La Rue, L., Polanin, J. R., Espelage, D. L., Pigott, T. D. 2017. A meta-analysis of school-based interventions aimed to prevent or reduce violence in teen dating relationships. – *Review of Educational Research*, 87 (1), 7–34.
- Durlak, J. A., Dymnicki, A. B., Taylor, R. D., Weissberg, R. P., Schellinger, K. B. 2011. The impact of enhancing students' social and emotional learning: a meta-analysis of school-based universal interventions. – *Child Development*, 82 (1), 405–432.
- Dweck, C. S. 1986. Motivational processes affecting learning. – *American Psychologist*, 41 (10), 1040–1048.
- Dweck, C. S. 2006. *Mindset. The New Psychology of Success*. Random House, New York.
- ENTA = Eesti Noorte Teaduste Akadeemia. 2017. Teadus kui haridusuueenduse toetuspunkt, vundament, vaade ja garantii. – *Sirp*, 29. september.
- Gardella, J. H., Fisher, B. W., Teurbe-Tolon, A. R. 2017. A systematic review and meta-analysis of cyber-victimization and educational outcomes for adolescents. – *Review of Educational Research*, 87 (2), 283–308.
- Gladwell, M. 2013. *David and Goliath: Underdogs, Misfits, and the Art of Battling Giants*. Little, Brown and Company, New York, Boston, London.
- January, J., Madhombiro, M., Chipamaunga, S., Ray, S., Chingono, A., Abas, M. 2018. Prevalence of depression and anxiety among undergraduate university students in low- and middle-income countries: a systematic review protocol. – *Systematic Reviews*, 7 (1), 57.

- Leijen, Ä., Pedaste, M. 2017. Kas eliitkooli pärast on mõtet nutta? – Postimees, 24. mai.
- Leijen, Ä., Pedaste, M. 2018. Pedagogical beliefs, instructional practices, and opportunities for professional development of teachers in Estonia. – Niemi, H., Toom, A., Kallioniemi, A., Lavonen, J. (eds). *The Teacher's Role in the Changing Globalizing World: On Resources and Challenges Related to the Professional Work of Teaching*. Brill, Leiden, 33-46.
- Lukk, M., Sammul, M., Tamm, A., Leijen, Ä., Adov, L., Aksen, M., Themass, A. 2016. Kontseptsioon ja mõõtevahendid hindamaks rahulolu üld-, kutse- ja kõrgharidusega ning täiendusõppe võimalustega. Tartu Ülikool.
- Malva, L., Linde, M., Poom-Valickis, K., Leijen, Ä. 2018. OECD õpetaja pedagoogiliste teadmiste pilootuuringu Eesti raport. Tartu Ülikool, Tallinna Ülikool.
- Marsh, H. W. 1987. The big-fish-little-pond effect on academic self-concept. – *Journal of Educational Psychology*, 79 (3), 280–295.
- McEwen, B. S., Morrison, J. H. 2013. The brain on stress: vulnerability and plasticity of the prefrontal cortex over the life course. – *Neuron*, 79 (1), 16–29.
- Nakamoto, J., Schwartz, D. 2010. Is peer cictimization associated with academic achievement? A meta-analytic review. – *Social Development*, 19 (2), 221–242.
- PISA Results (Volume III): Students' Well-Being. 2017. OECD Publishing. [https://read.oecd-ilibrary.org/education/pisa-2015-results-volume-iii\\_9789264273856-en#page73](https://read.oecd-ilibrary.org/education/pisa-2015-results-volume-iii_9789264273856-en#page73)
- Ragozin, L. 2018. Europe's depopulation time bomb is ticking in the Baltics. – *Bloomberg*, 19. aprill. <https://www.bloomberg.com/news/articles/2018-04-20/europe-s-depopulation-time-bomb-is-ticking-in-the-baltics>
- Rivara, F., Le Menestrel, S. 2016. *Preventing Bullying through Science, Policy, and Practice*. National Academies Press, Washington, D.C.
- Salmivalli, C., Poskiparta, E., Ahtola, A., Haataja, A. 2013. The implementation and effectiveness of the KiVa antibullying program in Finland. – *European Psychologist*, 18 (2), 79–88.
- Wieman, C. 2017. *Improving How Universities Teach Science. Lessons from the Science Education Initiative*. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, London.

# TEEL TEADMISTEPÕHISE IDEAALÜHISKONNA POOLE

*Tuul Sepp (1984)*

Eesti noorte teaduste akadeemia asutajaliige, Tartu ülikooli loomaökoloogia teadur



## MIS ON TEADMISTEPÕHINE IDEAALÜHISKOND?

Teaduse populariseerimine, teadustööde tulemuste lahtiseletamine kõigile arusaadavas keeles ja vormis on oluline. Selles ei kahtle ilmselt keegi. Teaduse populariseerimine aitab ka laiemal avalikkusel maailma näha läbi teadmistepõhisuse, mõista teadlaste töö olulisust ning rakendada faktipõhist lähenemist igapäevaelu otsuste tegemisel. See on vajalik ühelt poolt teaduse rahastuse tagamiseks ja teadlaste rolli tähtsustamiseks ühiskonnas, teiselt poolt aga ühiskonna enda hea toimimise huvides. Nimetagem sellist parimatel teaduslikel teadmistel põhinevat ühiskonda „teadmistepõhiseks ideaalühiskonnaks“.

Teadmistepõhises ideaalühiskonnas ei oleks vaja muret tunda vaktsineerimata laste, kristallimüüjatest soolapuhujate, tervist kahjustavate imedietide või pseudoteaduslike võtteid rakendavate äriajajate pärast. Riigijuhtimise otsuseid võetakse vastu lähtudes parimatest olemasolevatest andmetest.

Sarnaselt teadusliku falsifitseeritavuse põhimõttega võiksid kõik vastuvõetud otsused olla uuemate ja täpsemate andmete ilmunisel ülevaadatavad, ilma et keegi tehtud valedes otsustes „süüdi“ jääks ning valesid otsuseid sellepärast, nui neljaks, vassides ja varjates kaitsma peaks. Teadus parandab ise oma vead, ning sarnane põhimõte võiks rakenduda ka ühiskondlike otsuste langetamisel.

Teadmistepõhine ideaalühiskond oleks paindlik ning selles oleks minimeeritud raiskamine ebaolulisele. Selline ühiskond mõistaks looduskeskkonna kaitsmise vajadust, et tagada oma inimestele parim võimalik elukeskkond, langemata samal ajal „rohepesu“ skeemide ohvriks. Vastavalt parimatele olemasolevatele teadmistele ja andmetele seatakse esikohale mitte lühiajaline kasu (pidades silmas vaid aega valituks saamisest järgmiste valimiseni), vaid pikaajaline kasu.

On küllalt näiteid olukordadest, kus looduse säästmine lühiajalise kasu vähendamise hinnaga toob pikemas perspektiivis hoopis suuremat tulu, olgu selleks kalapüügi piiramine kalavarude kasvupotentsiaali taastumiseks või lageraielankide asemel metsade säästlik majandamine. Pärast meid ei tule veeuputus, kuid me tahame oma lastele ja lapselastele maailma jätta parema ja ilusamana kui see praegu on. Läbimõeldud selgitustööga peaks olema võimalik sellisele lähenemisele saada rahva toetus, sest inimesed, kes oma lastele parimat soovivad, on meie ühiskonnas kahtlemata ülekaalus. Teaduse populariseerimine on aga suur osa sellest läbimõeldud selgitustööst.

Teadmistepõhisest otsustusprotsessist poliitikas on räägitud juba aastakümneid, kuid selle rakendamine jääb sageli erinevate takistuste taha, olgu

selleks siis vajamineva informatsiooni puudulik kättesaadavus (osa infot võib olla salastatud), oht noppida statistilisest informatsioonist ja teadustöödest välja just mingit kindlat poliitilist suunda toetavad andmed (*cherry picking*) või tõendusmaterjali kehtivuse sõltumine konkreetse riigi tingimustest. Kas need probleemid tähendavad aga, et tõenduspõhisele poliitikale peaks käega lööma? Või hoopis seda, et vigade vähendamine nõuab veelgi ulatuslikumat teadustulemuste rakendamist ja teadustööde ühiskondliku rakendatavuse silmas pidamist juba töö disainimisel? Kui alternatiiviks on juhuslike, poliitikute omakasu maksimeerivate ja sisetundel põhinevate ning pikaajalisi mõjusid eiravate otsuste tegemine, tunduvad raskused tõenduspõhise otsustusprotsessi rakendamisel siiski vähem riskantsed.

Maailmas on vaid üksikud riigid loonud oma valitsuste juurde institutsionaalse süsteemi teaduspõhise otsustusprotsessi juhtimiseks. Nende hulka kuuluvad Inglismaa, Uus-Meremaa, Iirimaa ja alates 2017. aasta sügisest ka Kanada. Kuigi Kanada valitsuse uus teadusnõunik, dr Mona Nemer tunnustab raskusi seoses poliitika ja teaduse kokkuvii-misega, olgu selleks siis erinev keel, erinev fookus või tõendusmaterjalide usaldusväärse suur varieerumine, peab ta oma tähtsaimaks rolliks siiani suhteliselt eraldatud inimgruppide (teadlased, poliitikud, põlisrahvaste hõimuliidrid) kokkuvii-mise (Gerrard, 2017). Vaid teadustööd, mis võtavad arvesse juba uurimuse disaini etapis, aga ka kogutud teadmiste analüüsimisel ning kommuni-keerimisel erinevaid vaatenurki, saavad olla usaldusväärseks aluseks teadmispõhisele poliitikale.

## KAS TEADMISTEPÕHISUS TULEB ÜHISKONNALE KASUKS?

Ilmselt ei ole olemas mõõdikut, mis aitaks hinnata ühiskonna „teadmispõhisust“ ning võimaldaks seada selle vastavusse ühiskonna jõukuse ja inimeste rahuloluga. Võimalik on vaadata kaudseid

mõõdikuid, nagu teadus- ja arendustegevusse investeeritud protsent riigieelarvest, doktorikraadi kaitsnud inimeste koguarv või osakaal populatsioonist, teadlastele makstavate palkade suurus või välja antud patentide arv.

Lähtuvalt 2012. aastal ajakirjas Scientific American avaldatud artiklist (Guterl, 2012) juhivad sellistel andmetel põhinevat tabelit Ameerika Ühendriigid, järgnevad Saksamaa ja Hiina. Arvesse on võetud avaldatud teadusartiklite üldarvu, patentide arvu, kulutusi teadus- ja arendustegevusele ning väljaantud doktorikraadide arvu. Ei ole kahtlustki, et need on ka maailma ühed tugevamad majandused. Määravaks ei ole ainuüksi populatsiooni suurus – esikümne piirimaile leiame ka 8,4 miljoni elanikuga Šveitsi ja 5,7 miljoni elanikuga Taani.

Kuigi USAs tehtava teaduse tase on kahtlemata maailma tipus (põhjuseks arvatakse olevat teadlastele makstavad korralikud palgad, mis meelitavad riiki helgemaid päid ka väljastpoolt, vt Mika, 2017), ei julgeks ma USAd nimetada teadmispõhiseks ühiskonnaks. Riik, mida juhivad lühinägelikult looduskeskkonda hävitavad populistid, kus evolutsiooniteooria õpetamise üle koolides ikka veel vaieldakse ja kus vastupidiselt väga veenvatele statistilistele andmetele peetakse islamiterroriste kodanikele suuremaks ohuks kui relvi kodanike endi käes, ei ole teadmispõhine.

Võib vaid ette kujutada, milline võiks olla selle suurriigi potentsiaal, kui selle juhtimiseks rakendatakse tõeliselt teadmispõhist lähenemist. Tänapäeva USA seab endiselt esikohale majanduskasvu, inimeste ja looduskeskkonna heaolu on teisejärguline. Ameerika ühiskonnas vohavat stressi, ülekaalu ja kehva tervist arvesse võttes on näha, et raha ei tee õnnelikuks. Jah, toiduainetööstus, ravimitööstus ja tervisekindlustusfirmad on tugevad majanduskasvu taganttõukajad. Kui nende raha tuleb aga inimeste tervise ja heaolu arvelt, on tegemist kehva kaubaga. Teadmispõhise lähenemise rakendamine aitaks aru saada, mis

valdkonnas aitab majanduskasv tõepoolest inimeste elu paremaks muuta, ning võimaldaks elimineerida valdkonnad, kus raha ei ole midagi muud, kui lihtsalt ühiskonna heaolu seisukohalt väärtusetu paberi- ja tekstiiliproduktid.

On selge, et USA ühiskonna teadmistepõhisemaks muutmisel jääb praegu puudu just vaatenurkade paljususest, mille olulisust Kanada teadusnõunik teadmistepõhise ühiskonna ülesehitamisel korduvalt rõhutas. Ja eri vaatenurkade kaalumisel ei saa üks olla teisi arvesse võtmata määrava tähtsusega. Näiteks ei saa majandusliku kasu argumendiga tasalülitada ökoloogilise kahjuga seotud muresid. Hea näide on siinkohal Tartu ülikooli ökoloogiaprofessori Kristjan Zobili hiljutine sõnavõtt tselluloositehase teemal: „Sotsiaalseid ja majanduslikke mõjusid pole mõtet uurida, kui ökoloogilises mõttes on vabriku ehitamine ilma Peipsit ja Emajõe tuksi keeramata niikuinii täpselt sama võimatu nagu teist liiki igiliikuri ehitamine.“ (Zobel, 2018). Jätkusuutlik areng eeldab tasakaalu sotsiaal-, majandus- ja keskkonnavaldkonna vahel; kolme jalaga tabureti ühe jala murdmine muudab tooli püstipüsimise võimatuks.

Siinkohal ei maksa loodusteadlastel unustada, et ühiskonnas on realselt rakendatavad ainult need uurimused, mis võtavad lisaks loodusele arvesse ka sotsiaalmajanduslikke aspekte. Hiljuti puutusin kokku uue huvitava looduskaitse mõistega – *conservationscape* (Whitty, 2018), mille võiks tõlkida „looduskaitsemaastikuks“. Selle terminiga püütakse kujundada raamistik, mis looduse kaitset võimaldaks, võttes arvesse kohalike inimeste sotsiaalseid olusid ja vajadusi ning võimalusi seadusandlust mõjutada. Me võime ju öelda, et siin kala püüda või metsa raiuda ei tohi, sest liigid on ohus, aga kui kohalikel inimestel mingit muud sissetulekuallikat ei ole ja valitsuse tasemel midagi ümber teha ei taheta, on asi lootusetu. Selle termini autorid arvavad, et teadlased peaksid oma kitsast, ohustatud liigi keskest lähenemisest rohkem suutma. Me peaksime lisaks probleemidele osutamisele

suutma välja pakkuda ka lahendusi ning seisma hea selle eest, et need lahendused valitsuse tasandil kuuldavaks teha. Me peame juba teadustööd kirjutades suutma näha selle rakendusvõimalusi ühiskonna konkreetsetes tingimustes.

Võib-olla ei ole patendid ja teadusartiklite arv parim mõõdik, selgitamaks välja ühiskonda, mis teaduslikke teadmisi ühiskonna edendamiseks kõige paremini rakendab? Alternatiivseid mõõdikuid pole lihtne leida, kuid üheks variandiks võiks olla teadlaste osakaal töötavatest inimestest. Majandusliku Koostöö ja Arengu Organisatsioon (Organisation for Economic Cooperation and Development, OECD) on sellise mõõdiku alusel riike järjestades pannud esikohale Iisraeli, järgnevad Soome, Taani, Island ja Rootsi (2013. aasta andmed, vt Statistica.com 2013). USA on alles 17. kohal ning Eesti veel kümnekond kohta allpool. Kui Iisraelis ja Soomes on teaduskraad pea iga viiendal töötajal, siis Eestis ainult igal 14ndal. Teadmiste kättesaadavus sõltumata rahakotist on ilmselt võti, mis muudab Soome- ja Rootsi-taolised ühiskonnad USAga võrreldes teadmistepõhisemaks. Teadlaste hääle kuuldamaks tegemisel on kaks võimalikku (ja üksteist võimendavat) teed – teadlaste osakaalu suurendamine ühiskonnas ning teadlaste ühiskondliku aktiivsuse tõus.

## KUIDAS JÕUDA TEADMISTEPÕHISE IDEAALÜHISKONNANI?

Võti ühiskonna teadmistepõhiselt toimima panemiseks on olemas. Meil on meetodid, mis võimaldavad arvesse võtta olemasolevaid andmeid, koguda küsimustele vastuste saamiseks uusi usaldusväärseid andmestikke, võrrelda lühi- ja pikaajalist kasu ning lükata ümber valitsevaid ekslikke dogmasid. Teadlased tegelevad nende meetoditega igapäevaselt.

Et need meetodid on samaväärselt rakendatavad igapäevaelus ja riigijuhtimisel, ei ole aga paraku valitsev arusaam ja laialt levinud teadmine. Keegi teine peale teadlaste ei tea, kui võrd tõhus on tea-



dusliku meetodi rakendamine kõikvõimalike küsimuste lahendamisel. Et see teadmine ka teiste erialade inimesteni ja otsustajateni viia, peavad teadlased pöörama pilgud oma kabinettidest ja laboritest väljapoole. Me peame teadusest laiemale avalikkusele kirjutama, rääkima, joonistama, kasvõi tantsima (<http://www.sciencemag.org/projects/dance-your-phd>) ja laulma (<https://www.youtube.com/user/acapellascience>), kuigi viimast kahte lähene-mist peaksin siiski vähem tõhusaks.



Vaid teadusest kirjutamine ei ole lahendus. Teadlastel peab olema motivatsiooni ja julgust jõuda kaugemale, et muuta ühiskonda. Me peaksime reageerima iga kord, kui näeme meedias või avalikus ruumis pseudoteaduslikke või teaduslikele teadmistele põhine-des ekslikke arva-musavaldusi. Peame inimesteni jõudmiseks oskama ja tahtma sõna võtta internetikommentaariumides, foorumites ja blogisabades. Me peame käisest kinni võtma poliitikutel ja äri-meestel. See on raske ja ebameeldiv, arvestades, et enamik teadlasi on oma olemuselt introverdid. Maailma muutmine ei ole lihtne, isegi kui meie maailmaks on väike Eesti.

Eesti väiksus on aga siinkohal suur eelis. Iga tegu või panus võib ühiskonda oluliselt mõjutada, ja seda nii paremuse kui halvemuse poole. Nii on igal teadlasel võimalik heade arvamuskirjutuste või rakenduslike uuringute tulemustega mõjutada riigi kurssi. Selline paindlikkus ei ole näiteks USA-suguses hiigelriigis võimalik.

Ühelt poolt on see teadlaste jaoks suur võimalus, teiselt poolt aga ka suur vastutus. Iga ebaõnnes-tunud lause, iga hooletult tõlgendatud teadus-

tulemus võib oma elu edasi elades üha võimendada ning ühiskonna lammutamisele, vaenuõhutamisele või looduse eksploateerimisele kaasa aidata. „Aga teadlased ju ütlesid nii...“ võib kergesti saada argumendiks, mille taha peita kasumiahnus või kitsarinnalisus.

Eesti teadlaste võimalus midagi päriselt muuta, Eestit paremaks teha on aga ilmselgelt pigem eelis kui puudus, ning aina rohkem teadlasi võiks seda võimalust kasutada. Viimase paari aasta jooksul ongi teadlaste hääl ühiskonnas üha valjemini kõlama hakanud. Teadlasi jõuab enam arvamusi-liidrite hulka, ettevõtetega koostööd tegema, poliitikutele nõu andma.

Kas teadlase enda jaoks on selline ühiskondlik aktiivsus kasulik? Tuleks loota, et on, sest altruistlik panustamine ei ole jätkusuutlik. Teadlase töö on suures osas võidujooks – konkurents teadusgran-tidele ja töökohtadele on tihe, raha ja aega on vähe. Kuni ühiskondlik aktiivsus grantide ja ameti-kohtade jagamisel eelist ei anna, jäävad aktiivselt väljaspool teadusasutusi tegutsevad teadlased vaid

teadustulemustele pühendunutega võrreldes halvemasse seisu. Siiani on see paraku nii olnud. Õnneks tundub, et ka teaduse populariseerimist ja ühiskondlikku aktiivsust hakatakse grandikomisjonides ja tööpakkumistel üha enam arvesse võtma. Loode-tavasti see trend jätkub. Siiski on Eestis praegu teadlasi kaugelt liiga vähe ning nende töö on liiga alatasustatud ja pingeline, et neil jaguks energiat ja aega maailma parandada.

Kahjuks ei ole kaalul aga ainult ajakulu. Arvamuse avaldamine on alati riskantne. Isegi hea ja põhjalikult argumenteeritud arvamuse avaldus läheb vastuollu paljude teiste inimeste arvamusega. Tegelikult on arvamuse avaldus tõenäoliselt isegi seda mõjukam ja vajalikum, mida rohkemate varvaste peale see astub. Nii võib teadlane oma arvamust avaldades sattuda konflikti oma kolleegidega või isegi ülemustega, mis võib teinekord maksma minna koguni töökoha. Lisaks on internetikommentaarium alati valmis autoreid isiklikult ründama ja maha tegema. Isegi kui suur osa tagasisidest on positiivne, võivad üksikud mürgised kommentaarid igasuguse avaliku arvamuse avaldamise tahtmise ära võtta.

## MINU KOGEMUSED TEADUSE POPULARISEERIMISEL

Oma esimese populaarteadusliku jutu kirjutasin magistrantuuris olles 2010. aastal. Pärast seda olen kasvava sagedusega kirjutanud populaarteaduslikke jutte erinevatele väljaannetele, andnud intervjuusid ning osalenud raadio- ja teleasaadetes. Aastate jooksul on minu populariseerimistegevuste koguarv kindlasti mõõdetav sadades kordades, mistõttu saan juba oma kogemuste põhjal teha kokkuvõtteid selle kohta, mis motiveerib teadlase teadust populariseerima ning milline on tänapäevastes oludes teadlase jaoks populariseerimistegevuse hind.

Oma erialalt olen evolutsioonibioloog, kelle peamiseks uurimisobjektiks on linnud. Nagu enamikul

tänapäeva teadlastest, on minu eriala küllalt spetsiifiline. Lähtudes vaid kitsalt enda tehtud teadustööst, ei oleks mul võimalik ühiskonda kuigi tugevalt panustada. Muidugi võin ma kirjutada populaarteaduslikke artikleid ka lindude värvuse evolutsioonist ning kajakate vananemisbioloogiast, ja ma olen seda korduvalt ka teinud. Teaduse populariseerimise idee on aga laiem. Ka oma teadustöös ei uuri ma konkreetseid protsesse, vaid laiemaid valdkondi, eeldades, et minu avastused on rakendatavad teaduse suurtele küsimustele vastamisel. Analoogselt saan ma ka oma teadmisi evolutsioonist, bioloogiast ja teaduslikust meetodist rakendada laiemalt ühiskonna suurte probleemide lahendamisel.

Mis motiveerib mind teadusest kirjutama ja rääkima? Soov maailma muuta on kahtlemata olemas, kuid selline altruism ei toida kahjuks ühtegi teadlast. Kuna just doktorantide finantsseis on tänapäeva Eestis erakordselt nukker, kirjutasin suure osa doktorantuuriaegsetest populaarteaduslikest artiklitest eesmärgiga teenida veidigi lisaraha. Artiklite eest makstavad tasud näiteks ajakirjas Eesti Loodus või ajalehes Sirp on piisavalt korralikud, et noort teadlast motiveerida, kui sulg vähegi jookseb. Kuna Eesti ühiskonnas on juba mõõdukagi ühiskondliku aktiivsusega lihtne silma torgata, järgnesid üha uued pakkumised. Kõik neist ei olnud finantsiliselt äratasuvad, kuid kui pakkumised olid minu jaoks piisavalt intrigeerivad või mõjutasid oluliselt suurt osa ühiskonnast, võtsin need enamasti vastu.

Kas ma olen vähemalt Eesti mastaabis „maailma muutnud“? Võimalik, et natuke olen. Mõned näited. Minu artikliseeria evolutsioonilisest käitumisbioloogiast Sirbis elab siia maani internetis oma elu ning ikka ja jälle näen inimesi nende artiklitele viitamas. 2013. aastal Postimehele kirjutatud arvamuseartikkel „Kolmas laps päästab Eesti riigi“ (Sarv, Sepp, 2013) võis kaudselt mõjutada kolmanda lapse toetuse hiljutist hüppelist tõusu. Minu üheks

loetumaks on osutunud Sirbis ilmunud artikkel suhkru kahjulikust mõjust – „Surmav sõltuvus, mida ühiskond ei teadvusta“ (Sepp, Sepp, 2016) –, mida ainuüksi originaalversioonis on klikitud üle 20 000 korra. Kuna sellest artiklist tegid koopia-artikleid ka mitmed teised väljaanded, võis see aidata nii mõnelgi inimesel oma toidulaud kriitilise pilguga üle vaadata, tõsta teadlikkust suhkru kahjulikkuse kohta ning mõjutada hiljutist üritust maksustada liigset suhkrut sisaldavad toiduained.

Mõlemad ülaltoodud näited sobivad illustreerima põhimõtet, et teaduslik lähenemine soosib pikaajalist kasu. Lühikeses perspektiivis on näiteks suhkru tarbimise piiramine inimeste jaoks eba-meeldiv, kuigi pikas perspektiivis parandab see nende tervist. Samamoodi on kolmanda lapse toetus selgelt riigi jaoks pikaajalise kasuga meede. Me tahame, et sünniks rohkem lapsi, aga need lapsed hakkavad maksumaksjatena Eestile tulu tooma alles aastakümnete pärast. Lühiajalise kasu maksimeerimine on inimeste teadvuses nii esiplaanil, et pikaajalist kasu toovaid tegevusi on teinekord raske mõista. Teadlased saaksid just siin selgitustööga aidata. Huvitavaks hiljutiseks näiteks on alkoholiaktsiisi tõstmine, mille eest Eesti avalikkus ministri tegevusele kriitilise hinnangu andis (Mihelson, 2018). Lühiajalist kasu silmas pidades ei võtnud paljud inimesed aktsiisitõusu võimalusena üle vaadata oma alkoholitarbimine, vaid suurendasid Eesti riigi lühiajalist kahju julguse eest alkoholipoliitikat muuta, ostes alkoholi Lätist. Samal ajal toetasid astunud samme just teadlaste ja tervishoiuga seotud organisatsioonid, pidades silmas pikaajalist kasu inimeste tervisele (Velsker, 2018).

Mis kasu (lisaks väikesele lisatasule) olen ma ise saanud populaarteaduslike artiklite kirjutamisest? Kahtlemata on see laiendanud mu silmaringi – tihtipeale tuleb korraliku populaarteadusliku ülevaate jaoks lugeda lisaks teadusartikleid ka valdkondadest, mis minu kitsa eriala alla ei kuulu. Ei ole harukordne, kui nii on hakanud välja kuju-

nema uus idee ka teadusliku uuringu jaoks. Väheoluline ei ole ka kirjutamiskogemus – tänapäeva teaduses on hea sulejooks võtmetähtsusega hästi loetavate ja veenvate teadusartiklite, aga ka teadusgrandi taotluste kirjutamisel. Mõningane ühiskondlik tunnus ei tule teadlasele ka kindlasti kahjuks.

Minu kogemusi peegeldab ka hiljuti avaldatud uurimus (Pelger, 2018), mis näitas, et populaarteaduslike artikleid kirjutavad tudengid on vaid teaduslikule kirjutamisele pühendunud tudengitega võrreldes paremad teadustöö teemade valiku oskuses ning laiemate perspektiivide nägemises. Nagu käesoleva artikli alguses kirjutasin, on just võimalikult lai perspektiiv võtmeks, mis aitab teadustulemusi ühiskonnas edukalt rakendada. Jõuame ringiga tagasi algusesse – teadmistepõhise ühiskonna jaoks on vajalik teadustulemuste parem kommunikeerimine ühiskonnale, teadlase vaatenurgast on aga just teaduse kommunikeerimise oskus võtmeks ühiskonnas hästi rakenduvate uurimuste disainimisel ja kirjutamisel.

## EESTI NOORTEADLASTE KOGEMUSED

Et mitte kitsalt oma kogemusi ja arvamusi käsitleda, viisin läbi ka lühiküsitluse hoiakute ja kogemuste kohta teaduse populariseerimisel, kaasates Eesti noorte teaduste akadeemia (ENTA) liikmed. Küsitlusele vastas 16 noorteadlast. Kahtlemata ei ole selle küsitluse valim päris adekvaatne peegeldus teadlaste hinnangutest ja arusaamadest. Kuna ENTA liikmed kuuluvad teadlaskonna noorema ja aktiivsema osa hulka, on küsitlustulemused ilmselt kaldu pigem suurema ühiskondliku aktiivsuse ja tegutsemistahte suunas. Võtkem seda siis järgnevaid lõike lugedes arvesse.

Esimene küsimus oli populaarteaduslike artiklite kirjutamise sageduse kohta. Üle 80 protsendi vastajatest kirjutas aastas vähemalt paar populaarteaduslikku artiklit, kuid neid, kes igakuiselt avalikult sõna võtaksid, oli vastajate hulgas vaid paar. Vastusevarianti „Ei raiska oma aega teaduse populariseerimisele“ ei



valinud ükski vastajatest, mis näitab, et üldiselt saavad vähemalt noored teadlased väga hästi aru, et teaduse populariseerimine ei ole ajaraiskamine. Eraldi probleem on leida võimalused mahutada see teadusmaailmas vähe hinnatud tegevus oma niigi ülekoormatud päevakavasse.

Mis teemadel peaksid teadlased ENTA esindajate arvates ühiskonnas kaasa rääkima? Enamik vastanutest (56 protsenti) arvab, et kaasa saab rääkida küll laiemal teemade valikul, kuid teadlane peab siiski lähtuma oma erialasest ekspertiisist. 38 protsenti vastanutest arvas aga, et teaduslik maailmapiit võimaldab kaasa rääkida laial teemade ringil.

Need kaks vastusevarianti, mis pealtnäha on väga sarnased, kirjeldavad tegelikult põhimõttelist aru-

saamade erinevust teadlaste hulgas. Kas teadlane tohib avaldada arvamust väljaspool oma eriala? Kas teadlasel üldse tohib olla aramus või võivad teadlaste sõnavõttud põhineda ainult faktidel ja numbritel? Viimane arusaam ei ole üldsegi haruldane, ignoreerides samas tõsiasja, et pea iga teadusartikkel sisaldab teadlase tõlgendust ja arusaama kogutud andmetest. Kuivad andmed ilma teadlase laiemat silmaringi peegeldava arvamusega ei vii edasi ei teadust ega ka ühiskonda. Paraku peab nii mõnigi ühiskondlikult aktiivne teadlane kokku puutuma kolleegide kulmukortsutustega, kui julgeb oma teadmisi, arusaamu ja silmaringi rakendada ka väljaspool oma kitsast eriala.

Kes peaksid teaduse populariseerimisega tegelema? 31 protsenti vastanutest arvab, et kõik teadlased, 69 protsenti vastanutest arvab, et vaid need teadlased, kellele see rõõmu pakub. Muidugi ei saa eeldada, et vastu tahtmist, hambad ristic kirjutatud populaarteaduslik artikkel avalikkust kuidagi motiveerib või ühiskonda muudab. Samas võiks küsida, miks ei paku teaduse populariseerimine kõigile teadlastele rõõmu? Oma teadmiste jagamine ja maailma paremaks muutmine peaks teoreetiliselt igal teadlasel silmad särama panema. Kas põhjuseks võib olla populariseerimistegevuse madal hindamine teaduskarjääris ning kolleegide tauniv hoiak ühiskondliku aktiivsuse suhtes?

Vaatame seda küsimust lähemalt. Milline on noorte teadlaste kogemuste põhjal tööandjate või ülemuste suhtumine teaduse populariseerimisse? 70 protsenti vastajatest arvab, et väga hea või pigem hea, kuid 30 protsenti vastas, et seda peetakse pigem aja raiskamiseks. See on koht, kus annaks institutsionaalsel tasemel midagi muuta. Kui teadlane tahab ühiskonda panustada, ei tohiks olla lubatud teda selles tagasi hoida. Teaduse populariseerimine on tegevus, mis hoiab teadlased rahastatuna (teadusraha tuleb teatavasti maksumaksja taskust ning otsuse teaduse finantseerimise kohta langetavad rahva esindajad) ning aitab meil liikuda „teadmiste-

põhise ideaalühiskonna“ suunas. See on samaväärselt oluline, kui mitte olulisemgi kui teadusartiklite ja grantide kirjutamine.

Mis hoiab noori teadlasi tagasi enam populariseerimistegevusse panustamast? Kõige levinumaks vastuseks on ajapuudus ning sellest ei jää palju maha populariseerimistegevuse vähene väärtustamine teaduskarjääris. Üks mõjutab kahtlemata teist. Kui populariseerimistegevus oleks väärtustatud võrdselt teadusartiklite kirjutamisega või konverentsidel osalemisega, leiaks nii mõnigi teadlane selle jaoks ilmselt rohkem aega.

Milline on noorteadlaste arvates peamine kasu, mida teadlane ise teaduse populariseerimisest saab? Võrdse tulemusena on esikohal moraalne rahulolu ühiskonda panustamisest ning tuntusega kaasnevad paremad karjäärivõimalused. Kolmanda vastusevariandina järgneb oma teadustöö parem mõistmine laiemas kontekstis ning seejärel huvitavad ja arendavad diskussioonid, mis annavad ideid järgnevateks teadustöödeks.

## MAAILMA KOGEMUSED

Kuna minu valim eelnevas alapeatükis kirjeldatud miniuurimuses oli väike ja kallutatud, on siinkohal paslik kõrvutada tulemusi laiemas uurimusega. 2015. aastal avaldati 3748 Ameerika teadlase hulgas tehtud uurimuse tulemused (Rainie jt, 2015), kus esitatud küsimused kattusid osalt ülalkirjeldatutega. Vastanutest 87 protsenti nõustus, et teadlased peaksid ühiskonnas võtma aktiivsema rolli, eriti kui kaalumisel on teaduse ja tehnoloogiaga seotud teemad. Vaid 13 protsenti vastanutest arvas, et teadlased peaksid avalikus ruumis suu kinni hoidma ja oma liistude juurde jääma.

Enamik teadlasi arvab, et avalikkust huvitavad nende teadustöö tulemused (71 protsenti). Samas arvab 77 protsenti vastanutest, et teadustööde meediakajastusel ei ole nende karjääri edenemisel kuigi suurt rolli. Viimast arvesse võttes pole kuigi üllatav,

et suur osa teadlasi peab teaduse populariseerimist siiani vaid osale teadlastest sobivaks hobitegevuseks, mitte võtmetähtsusega tegevuseks teaduse ja ühiskonna vahelise distantsi vähendamisel.

Huvitav on tõsiasi, et koguni 79 protsenti vastanutest peab probleemiks ajakirjanduse vähest pädevust teadustulemuste raporteerimisel. Ajakirjandus ei tee vahet kvaliteetsel ja rämpsteadusel ning tihti peale võimendatakse ka hea teaduse kajastamisel vähemolulisi, kuid paremini „klikkivaid“ tulemusi. Siinkohal aitaksid ilmselt koolitused nii ajakirjanikele kui ka teadlastele, mis oleksid suunatud omavahelise vääritimõistmise kuristiku ületamisele. Teadlane peab suutma haaravalt selgitada oma teadustulemuste olulisust ning ajakirjanik peab suutma aru saada, et kehvasti tehtud meediakajastus teadustööst teeb karuteene nii teadusele kui ka ühiskonnale, vähendades teaduse usaldusväärsust ja suurendades lõhet teadusmaailma ja igapäevaelu vahel.

## TEEL TEADMISTEPÕHISE IDEAALÜHISKONNA POOLE: MIDA SAAME TEHA?

Lähtuvalt ülalkirjutatust saab välja pakkuda konkreetseid samme, mis võiksid aidata ühiskonda teadmistepõhisemaks muuta. Toon need punkthaaval välja:

- a) teadustööde disainimisel tuleb arvesse võtta kogutud tulemuste rakendatavust ühiskonnas
- b) teadlastel tuleb aidata mõista, et teaduse kommunikatsioon aitab kaasa kvaliteetsema ja relevantsema teaduse disainimisele
- c) teadlaste osakaal peab olema ühiskonnas suurem, et teaduslik meetod jõuaks võimalikult paljude ühiskonnagruppideni
- d) ühiskond peab suutma teadlasi rakendada võimalikult paljudes valdkonnades; doktorikraadi ainus rakendus ei tohi olla teaduripositsioon ülikoolis

- e) teadlase ühiskondlik aktiivsus peab olema institutsionaalselt igati soodustatud
- f) populariseerimistegevus peaks olema väärtustatud võrdselt teadusartiklite kirjutamise ja konverentsidel osalemisega
- g) ühiskondlik aktiivsus peab olema tegur, mida võetakse arvesse teadlaste karjääri edenemisel
- h) ühiskonna ja teadlaste vahelise lõhe vähendamiseks on vaja koolitada nii teadlasi kui ka ajakirjanikke. Sellised koolitused peaksid olema rutiinsed ja sagedased ning osaks nii teadlase kui ajakirjaniku haridusest.

## VIITED

- Gerrard, P. 2017. How scientific knowledge can and should guide policy-making. – International Institute of Sustainable Development, 6. oktoober.
- Guterl, F. 2012. Best countries in science: SA's Global Science Scorecard. – Scientific American, 1. oktoober.
- Mihelson, H. 2018. Eesti inimesed Ossinovskile: istu, kaks! – Postimees, 19. aprill.
- Mika, A. 2017. Life science salary survey. – The Scientist, 1. november.
- Pelger, S. 2018. Popular science writing bringing new perspectives into science students' theses. – International Journal of Science Education, Part B: Communication and Public Engagement, 8 (1), 1–13.
- Rainie, L. Funk, C., Anderson, A. 2015. How scientists engage the public. – Pew Research Center, 15. veebruar.
- Sarv, K., Sepp, T. 2013. Kolmas laps päästab Eesti riigi. – Postimees, 27. november.
- Sepp, T, Sepp, S. 2016. Surmav sõltuvus, mida ühiskond ei teadvusta. – Sirp, 28. oktoober.
- Statistica.com. Number of scientists and researchers per 1,000 employed (full time equivalent) in comparison between countries 2013.
- Zobel, K. 2018. Kristjan Zobel: innukas ja enesekindel harimatus. – Postimees, 21. aprill.
- Velsker, V. 2018. Terviseorganisatsioonid tegid Ossinovski alkoholipoliitikale toetusavalduse. – Postimees, 2. märts.
- Whitty, T. S. 2018. Conservationscapes: an interdisciplinary framework to link species-focused conservation to human systems. – Frontiers in Ecology and Evolution, 16 (1), 44–52.

## KAS EHITAME MAJU VÕI EHITAME LINNA?

*Els Heinsalu (1980)*

Eesti noorte teaduste akadeemia asutajaliige ja president, füüsik, keemilise ja bioloogilise füüsika instituudi vanemteadur

*Seie saagu lenn.*

NIKOLAI VON GLEHN

See küsimus, mille ma siia pealkirjaks sokutasin – kas ehitame maju või ehitame linna? –, ei ole teps mitte laest võetud, vaid ühe vestluse käigus kerkinud. Kurb on asja juures see, et ‘maja ehitajaks’ oli ühe Eesti ülikooli prorektor. ‘Maja ehitamise’ all sai silmas peetud siis mingi konkreetse probleemi lahendamist, millele järgneb järgmise probleemi lahendamine ehk järgmise maja ehitamine ja nõnda edasi. Veelgi kurvem on, et kui ringi vaadata, siis kõik ehitavadki hoogsalt maju. Ja nii need majad meil siis kerkivad ehk – väga hea – probleemid saavad üksteise järel muudkui lahendatud (kui saavad). Ainult et, vabandage, infrastruktuuri peale unustasime mõtelda.

Hüüda „Stoopp!“ tundub mõttetu, sest kes selle majade ehitamise saginas, saagimise ja kopsimise müras seda ikka tähele paneks. Kõigil on ju kiire ka. Eesti teaduspoliitika põhineb majaehitusel – meetmed, projektid ja muud sellised vahvad ja moodsad asjad. Ja loomulikult tähtajad. Ilma nendeta ei saa, sest kui ei ole tähtaegu – ingliskeelne *deadline* on võrratult kujukam termin kui eestikeelne *tähtaeg* –, lähevad inimesed laisaks kätte ära ning hakkavad lihtsalt tagumikutunde tegema. Ning tihti saab nii mõnigi meede, programm, projekt, strateegia või midagi muud säärast, mille raames mingi hoone püstitamine käib, enne otsa, kui maja valmis. Aga sellest pole hullu, sest keegi on kusagil juba järgmise meetme või strateegia välja töötanud. Juhtub ka seda, et poole töö peal tuleb mõni uute paberitega arhitekt



ja ütleb, et eelmine plaan oli vale ja tegelikult tuleb hoopis selle või tolle uue projekti järgi tegutseda. Kahetsusväärne on, et selles kõiges osalevad lisaks poliitikutele, ametnikele ja bürokraatidele ka teadlased ise. Viimased sageli küll pigem vastu tahtsi, ent nii nagu seaduse mittetundmine ei vabasta vastutusest, nii ei vabasta vastutusest ka vooluga – isegi kui tegemist on peavooluga – kaasa minek.

Visionääri, kes pörutaks jalaga vastu maad ning ütleks „Siia saagu linn!“ ei paista Eesti teaduses olevat ja pole vist kunagi päriselt olnudki, nii et kõik need tänase päeva hädad on alguse saanud juba üsna algusest. Eesti teadusele on ikka olnud iseloomulik vastandumine: Tallinn ja Tartu, meie, teie ja nemad, ülikoolid ja teadusasutused,

avalik-õiguslikud ja eraõiguslikud, õppejõud ja teadlased, pehmed ja kõvad erialad, fundamentaal- ja rakendusteadused... Ning tihti saavad määravaks ka puhtalt inimestevahelised suhted: sümpaatiad või antipaatiad, konfliktid, isiklikud solvumised ja vimma pidamised. Eesti teaduslugu on suuresti Tammsaare kirja pandud Vargamäe lugu: võitlust Vargamäel tuleb pidada nii looduse kui ka inimesega. Aga eks me kõik ole inimesed ... või pigem inimeseloomad. Isegi teadlased. Äkki üritaks tulevaste põlvete nimel pingutada ning sellest inimlikult loomalikust poolest üle olla?

Võiks ju öelda, et mis see linngi muud on, kui lihtsalt palju lähestikku asuvaid maju, igapäev oma elanikud ja omanikud. Aga me kõik teame ju, et see ei ole nii. Linnaga on lahutamatu seotud taristu mõiste, seda eriti tänapäeval, kus me räägime nutikatest linnadest. Veelgi olulisem, nii ingliskeelne sõna *city* kui ka hispaania *ciudad*, itaalia *città* ja prantsuse *citè* pärinevad ladinakeelsest sõnast *civitas*, mis tähendab kodanike (*cives*) kogumit. Linn on lahutamatu seotud terviku mõistega. Linn on majade hulk, mis moodustavad terviku, ning eeskätt inimesed, kes moodustavad terviku. Tervikuga ning tahtmisega tervikpilti näha on meil aga üsnagi kehvasti. Tervikut moodustamata on Eesti teadus aga lihtsalt üks hajaküla: hajusalt metsade ja põldude vahel paiknevad üksikud majad.

Isegi kui mulle tüüpilise eestlasena meeldib romantiline mõte üle maa paiknevatest metsataludest, siis teaduse ja kõrghariduse, nii nagu ka ühiskonna kui terviku funktsioneerimise juures olen ma igal juhul linnainimene. Hajaasula on lihtsalt liiga kallis ja ebaefektiivne. Riigi tasemel räägitakse silotornide probleemist: iga valdkond toimetab omaette. Hajaküla ainukeseks tugevuseks võib pidada ilmselt vaid seda, et kui üks majapidamine võtab tuld, siis teisi see üldjuhul ei puuduta. Kaugelt võib olla isegi kena seda punast kuma vaadata, aga natuke hirmutav ka – peasi et meiega midagi säärast ei juhtu. Linna puhul on asi palju kriiti-

lisem – kui naabri maja ikka põleb, siis jooksevad ümbruskonnas kõik, ja ega niisamagi kiratsev ja lagunev maja keset linna hea vaadata ole. Pealegi võib see ka ümbruskonnas liikujatele ohtlikuks osutada, mine tea, millal katuselt mõni kivi pähe kukub või midagi muud säärast.

Samas, ega liiga hoogu ka ei maksa minna, linn ei ole kindlasti mitte üks kõrghoone, kuhu kõik kokku on koondatud. Nii ei tasu ka kõiki ülikoole ja teadusasutusi kokku koondada ühte superülikooli – nagu erinevaid ministeeriume superministeeriumi hoonesse –, kus siis rõõmsalt erinevaid allasutusi, instituute ja osakondi luua. Ega see vormiliselt üks olemine veel sisulist sünergiat loo. Pigem vastupidi, ohtlik pealegi. Näiteks majas sees levib tuli alati mitu korda kiiremini kui hoonelt hoonele. Ehk ökosüsteem pidavat olema seda tugevam, mida suurem on selle heterogeensus.

Mis mulle Eesti teaduses kõige enam muret teeb? Paar nädalat enne tänast, kui ma neid ridu kirjutun, toimus Tallinnas, nii nagu paljudes kohtades üle maailma, teadusmarss. Teadlased ja teadussõbrad marssisid teaduse toetuseks ning rääkisid teadusest eesmärgiga meenutada avalikkusele teadussaavutuste hindamatut rolli meie igapäevaelus. Ühtlasi taheti juhtida tähelepanu teaduse rahastamisega seotud probleemidele. On tegelikult väga valus ikka ja jälle kuulda, et teadlased tehku enne midagi reaalses elus kasulikku ja tulgu alles siis raha juurde küsima, kui kõik see, mis meid ümbritseb, on üht- või teistpidi teadusega seotud.

Nii et siis kõige enam teeb mulle kui ühele Tallinna teadusmarssi korraldajale muret teaduse väärtustamine ning teadusrahastus? Tegelikult mitte. On midagi, mis mind veel sügavamalt muretsema paneb, aga sellest ei saa avalikkuses väga avameelselt rääkida ilma teadlaskonna väarikust oluliselt kahjustamata, kuigi tegelikult on seda korduvalt juba tehtud.

Probleem, mida ma silmas pean, on koostöö, või õigemini selle puudumine. Stiilinäiteid. Küsides,



kas suurem vend võiks väiksema venna eest hea seista, kui viimast põhjendamatult ebaõiglaselt koheldakse, on vastuseks, et kindlasti võime koos nõuda teaduse rahastamise suurendamist, aga kui siis reaalselt raha jagamiseks läheb, siis seisan ma loomulikult ainult oma asutuse huvide eest... Ehk valitsevaks on saanud või saamas kiskja mentaliteet, et suurt jahilooma võime küll koos jahitada, ent korjust järades üritab igaüks võimalikult suurt tükki endale krabada, põhimõttel, et suuremale suurem



tükk ja väiksemad hoidku parem heaga eemale. Aga kas järgmisel korral üksi jahi pidamine tuleb välja, kui teised karjaliikmed on kas nälga surnud või ei taha enam koos jahti pidada? Eesti ainukese *universitas*'e rektorikandidaat kuulutab sisuliselt sõja teisele ülikoolile (või lausa kõigile teistele Eesti ülikoolidele) ning viimase rektor loobib ajakirjanduses liiva vastu põhjendusega „Aga nad ise alustasid!“. Ülikoolid ja teadusasutused näevad teisi Eesti ülikooli ja teadusasutusi enda konkurentidena, mitte aga koostööpartneritena (no võtke oma töötajate ametijuhendid lahti ja lugege sealt näiteks), kuigi just seda viimast võiks eeldada ja oodata, ülikooliseaduse põhjal eriti veel ülikoolidelt. Seisukohaga, et erinevad ülikoolid ja teadusasutused on konkurendid, nõustub (või lausa kiidab takka) ka haridus- ja teadusministeerium...

Tõenäoliselt muigab nüüd nii mõnigi elukogenum või siis lihtsalt „rohkem süsteemis olev“ kolleeg seda minu rumalust: kuidas ta ometi aru ei saa, et me ju konkureerimegi raha ja tudengite, mis omakorda tähendab raha peale.

Tegelikult saavad sellise eestisesese kisklemise mõtetusest aru ka kisklejad ise. Aga järele jätta ka ei saa, uhkus ei luba. Ainult et „uhkus uputab, kangus kaotab“, ütleb vanasõna. Uppuda võivad ka lipulaevad. Kusjuures ma ei arva sugugi, et konkurents oleks midagi negatiivset, aga seda seniks, kuni tegemist on eluterve, sellise sportliku konkurentsiga, mitte aga kisklemisega, nagu meil kipub olema.

Samale probleemile on juhtinud tähelepanu näiteks ka Mihhail Lotman juba enam kui kümme aastat tagasi. Mihhail Lotman nägi ülikoolide konkurentidena hoopis kasiinondust kõige laiemas mõttes ehk „eraettevõtteid, mille ajendiks on kiire kasum, mitte tippspetsialistidele orienteeritud pikaajalised ja innovaatilised äriplaanid“ ning vohavat bürokraatiat, mis aina kasvab (Lotman, 2007). Mina kasutaksin küll „eraettevõtteid“ asemel pigem sõna „ettevõtmisi“, sest need teadlastele peale surutud projektid on ju tegelikult sisuliselt samasugused kiirele kasumile (käega katsutavatele tulemustele, olgu selleks siis toode või vähemasti teadusartikkel) suunatud tegevused.

Selles mõttes oli teadusmarss tõeliselt südantsoojendav sündmus. Eesti teadlased erinevatest asutustest kõndisid ja seisid üheskoos teaduse, teadmiste ja teadlaste väärtustamise nimel. Lõpuks ometi tegid Eesti teadlased üheskoos suu lahti ja ütlesid, et nii me enam edasi minna ei saa ega taha. Uue lootuse andis ka Tartu ülikooli rektori valimine. Ma ei häbene tunnista, et kuigi Margit Sutrop jättis debattides parema mulje, siis minu otsuse juures sai määravaks just Toomas Asseri korduvalt väljendatud soov ja valmidus koostööks teiste ülikoolidega. Selles osas olid Tartu ülikooli kaks rektorikandidaati fundamentaalselt erinevad. Ning mul on hea meel, et Tartu ülikooli valimiskogu ehk Tartu ülikooli professorid ja juhtivateadurid ning üliõpilased valisid koostöö.

Koostöö on ka ligikaudu aasta tagasi, ametlikult 31. mail 2017 asutatud Eesti noorte teaduste akadeemia jaoks esmase tähtsusega. Avakõnes, mis valmis asutajaliikmete poolt ühiselt, ütlesime: „/.../ koos tegutsedes oleme suutelised tekitama sünergiat. /.../ Koos jõuame parema lahenduseni, koos kõlab meie hääл valjemalt, koos oleme suutelised asju muutma. /.../ Me tõesti loodame, et tänu noorte teaduste akadeemiale saab Eesti riigis ja teaduses olema rohkem ühist mõtlemist ja tegutsemist. Et ülikoolide ja teadusasutuste vahel saaks olema vähem jagelemist ning lisaks enda muredele suudetaks näha ja mõista ka teiste muresid: selle asemel et tekki enda peale tirida, on kõigile kasulik, kui see tekk ühiselt suuremaks õmmelda. /.../ Me kutsume kõiki osapooli üles koostööle ning üksteise kuulamisele ja väärtustamisele. Üksnes nii saame midagi muuta, paremaks. Täname teid selle koostöö eest ette.“

Ma siiralt loodan, et tänu noorte teaduste akadeemiale on selle viimase aasta jooksul Eesti riigis ja teaduses olnud veidi rohkem ühist mõtlemist ja tegutsemist. Vähemasti oleme selle nimel pingutanud. Koostöö on läinud üsnagi sujuvalt ja tihedalt nii teaduste akadeemiaga, teadusajakirjanike seltsiga kui ka Eesti teadusagentuuriga. Oleme koos korraldanud erinevaid üritusi ning mõtteid vahetanud ja üksteist kuulnud. Meie kõrvu on jõudnud, et ka haridus- ja teadusministeerium pidavat meid heaks partneriks. Loode-tavasti on see kuuldus õige. Meie omalt poolt oleme üritanud panustada, kus võimalik, ning oleme tänulikud, et meid on erinevatesse protsessidesse ja ettevõtmistesse kaasatud. Iga algus ei ole alati olnud vast kõige parem, ent hea meel on tõdeda, et vägagi hea koostöö



on tekkinud ka sihtasutusega Archimedes. Jääb vaid loota, et üksteisega rääkides ja üksteist kuulates (selle viimase osas oleks küll aeg-ajalt kahjuks mõningaid etteheiteid teha haridus- ja teadusministeeriumile ja Eesti teadusagentuurile) hakkab lõpuks üht-teist ka paremuse poole muutama.

Ent noorte teaduste akadeemial on ka vähem rõõmustavaid kogemusi. Kahju on sellest, kui peavoolu arusaamadest erinevaid ideid esitades oleme saanud vastuseks, et nii ei tehta ja nii lihtsalt ei saa ja üldse, te ei saa aru, kuidas asjad käivad. Äkki tõesti, aga peame me siis ilmingimata aru saama, kuidas asjad käivad, kui me tahame, et nad oleksid teisiti? Kui palju on teadusest tuua näiteid selle kohta, et noored teadlased on teinud avastusi, mis on olnud vastuolus sellega, kuidas nende juhendajad ja eelkäijad on teadnud, kuidas asjad on!

Akadeemilises maailmas on võtmas maad vaikus, kuna vanem põlvkond kardab probleemidest rääkida, võib-olla neid isegi endale tunnistada, sest nii võib kellegi ülevalpool ära pahandada, ning nooremad vaikivad, sest tundub mõttetut enesepiinamisena vastu müüri lennata. Palju lihtsam on lihtsalt minema lennata ... lõunamaale, põhjamaale, lihtsalt ära, minema siit. Kellel tiivad vähegi kannavad, need lendavad. „Ja lennaku!“ kõlab neile järelehüüe... Ainult et kui viimane on ära lennanud ja järele on jäänud üksnes lennuvõimetu kanakari, mis siis edasi saab?

Kui Eestis leidub ülikool, mille rektoriks on inimene, kelle suhtumine on „Minge, ega sellest juhtu midagi!“... Kui Eesti haridus- ja teadusministri (mitte küll praeguse) suust kõlab „Minge, kui ei meeldi!“... Kui siis viimane linnakodanik on lahkunud, mis jääb siis meile järele? Kummituslinn. Linn ilma kodaniketa. Linn, kus loodus võtab taas võimu.

Kui teadlased vaikivad või lahkuvad, kes peaks siis olema need, kes võtavad sõna ühiskonnas toimuva kohta? Varem olid need ju just teadlased ja teised

kultuuritegelased. Aga nüüd? Kas teadlaste hääل kõlab ikka veel ja kas see kõlab piisavalt tugevalt? Kas teadlased panustavad ühiskonda nii, et võiks öelda, et nad suunavad ja mõjutavad ühiskonda? Ilmselt mingil määral, aga minu isiklik arvamus on, et mitte piisavalt. Suunamisest ei saa kindlasti rääkida. Ja sellest on kahju... Ning loodus võtab võimu.

Ühelt poolt puudub teadlastel aeg, sest projektimaailmas pole kellelgi kunagi aega, et niinimetatud kõrvaliste asjadega tegeleda, hea, kui saad enne tähtaega oma majale katuse peale ja sellega seotud paberimajanduse korda aetud, teisalt aga puudub paljudel teadlastel ka julgus. Miks, sellel teemal on arutlenud näiteks Tuul Sepp (2018). Ning nii ongi ühiskonna liidriteks kujunenud need, kellel on julgust rohkem kui küll, kes ei karda eksida, kes ei karda kriitikat, sest neid lihtsalt ei huvita see.

Noorte teaduste akadeemial on tekkinud juba päris alguses komme võtta sõna ja avaldada arvamust ühiselt. See tekkis kuidagi iseenesest. Mitu pead on ikka mitu pead ning nii saab iga teema üsna põhjalikult läbi arutatud. Sealjuures on meil kokkulepe, et kui vähemalt üks liige on mingi seisukoha vastu, siis seda me ühise arvamusega ei avalda. Seda ühisartiklite kommet on aga päris paljud inimesed kritiseerinud ning mõningate arvamuseartiklite puhul on kõlanud küsimus, et kelle mõtted need ikkagi on.

Mis tähtsust sel on, kelle mõtted need täpselt on? Kas see teadmine muudaks midagi? Muudaks mõtte sõltuvalt autorist paremaks või halvemaks? Kui mõttest olulisemaks saab selle autor, on midagi valesti. Seda, et isikliku arvamuse avalduse puhul võidakse asuda kritiseerima autori isikut, mitte aga väljendatud mõtteid, oleme ka juba kogenud. Tulemusena on Eestis üks teadlane vähem. Intelligents vaikib, sest kardab rünnakuid; arvamuseliidriteks on kujunemas need, kellel on kõige valjem hääл ja kõige kurdimad kõrvad. Ärme siis ründa

vähemasti omavahel, isegi kui tegemist on kriitikaga, vaid üritaks lihtsalt kaasa mõelda ja asju selgeks rääkida.

Oswald Spengleri järgi on linn kultuuri tekkimise ja arenemise keskkond ja tingimus, mis sünnib ja sureb koos kultuuriga. Kui Eesti teadlaskond ei suuda ehitada ja elavana hoida linna, siis sureb ka kultuur. Aga kui pole kultuuri, siis on kultuuritus. Kultuuritus Eesti ühiskonnas. Ning ühtlasi muutub sellega vaesemaks ka kogu maailm. Kas me suudame sellist koormat kanda? Või on lihtsam koos linna ehitada?

## VIITED

Lotman, M. 2007. Kes on ülikooli konkurent? – Postimees, 6. jaanuar.

Sepp, T. 2018. Miks ei taha paljud teadlased arvamust avaldada? – Postimees, 7. veebruar.

# MIS MAKSAB TEADUS JA TEADLASE ARVAMUS JA KAS ME SAAME SELLE KOHE RAHAKS VAHETADA?

*Ülo Niinemets (1970)*

Akadeemik, Eesti maaülikooli taimefüsioloogia professor, tippkeskuse juht (globaalmuutuste ökoloogia looduslikes ja põllumajanduskooslustes)

Seda artiklit kirjutama asudes vaatasin läbi teaduse ja teadlaste kohta kirjutatud arvamuskirjutused aja- ja kirjanduses Eesti Vabariigi taastamise algusaegadest kuni kaasaegani. Läbivaks teemaks on teadusest kirjutavates artiklites olnud teaduse vajalikkuse pidev tõestamine, nii erilise kitsikuse ajal 1990ndatel, kui talvel hoiti kabinetites 8 °C sooja ja arvutite kõvakettad hangusid (Parmasto, 1992), aga ka tänapäeva majanduslikult mõnevõrra lahedamates tingimustes.

„Võimu“ poolt on kandvaks teemaks olnud küsimus, mis kasu me teadusest ikka saame, ja pidev soov, et teadus peab ennast ära tasuma ja rohkem igapäevaellu panustama. Praegu on need soovid muutunud eriti valjuks, sest „tõejärgses“ maailmas me justkui juba teaksime kõigest kõike ja teadlaste asi on nüüd see teadmine rahaks ümber vahetada.

„Vaimu“ poolt on olnud pidev frustratsioon teaduse väärtuse mittetajumise pärast. Ühelt poolt on teadlaskond pikka aega tegutsenud alafinantseerimise tingimustes, kompenseerides puuduvat meelethu entusiasmiga. Teiselt poolt on teadlastele kogu aeg lisandunud uusi nõudmisi ja ootusi, alustades bürokraatia vohamisest, pidevatest hindamiste kadalippudest ja sellega seotud ebakindlusest ning kampaania korras püstitatud uutest ülesannetest. Teaduses ei ole päris kindlasti võimalik rahulikult tugitooli istuda ja arvata, et nüüd oleme omadega valmis. Teaduses ongi vaja täiesti jõust pingutada ja



rohkem kui kunagi varem, sest tase on lihtsalt nii palju tõusnud ja tõuseb kogu aeg. Samas ei ole võimalik teadlasele järjest ülesandeid juurde anda ja nõudmisi kõrgemaks kruvida, eriti ilma piisava ressursita. Pidevalt kasvavad ja muutuvad ootused ning negatiivne tagasiside viivad igal pool läbipõlemiseni, kaasa arvatud teaduses.

Kuidas oleks võimalik kalibreerida ootusi? Mil viisil oleks võimalik omavahel vastavusse viia „võimu“ arvamus, et teadlased ei tee piisavalt, ja „vaimu“ tunnetus, et teadlastel on liiga palju kohustusi ning neid ei hinnata piisavalt? Teaduse rahastamine on „kulu“, aga kas teaduse „kasu“ peab

saama panna Exceli tabelisse? Kas teadlastel ainuisikuliselt lasub vastutus majanduse arengu eest? Kas teadlaste nõul tegemata lollused on „tulu“?

## MIDA OOTAB TEADLANE

### JAMIDA OODATAKSE TEADLASELT?

Vabariigi taastamise järel oli peamiseks teaduspoliitiliseks teemaks, kas üldse, kui palju ja millist teadust on vaja (Astok, 1991). Valitses üleüldine kokkutõmbamine ja äärmiselt suur ebakindlus. „Inimesena mõtlev teadlane ootab rahutult paari asja – töökoha kestust ja palga, seejuures teadlast tunnustava palga kindlust,“ kirjutab Peeter Olesk 1992. aastal (Olesk, 1992). Enam kui veerand sajandit hiljem võib tegevteadlasena sellele lausele uuesti alla kirjutada. Praegust teaduskorraldust iseloomustab projektikesksus ja sellega seotud töökoha ja palga kindlus. Eriti keeruline on noortel teadusesse tulla (Niinemets, 2002, 2011).

Viimastel aastatel on toimunud teatud positiivsed muutused, eriti on tehtud jõupingutusi teaduse karjäärimudeli sisseseadmiseks (Niinemets, 2015; Niinemets jt, 2017; Aaviksoo, Veinthal, 2016). Selleks on algatatud teadus- ja arendustegevuse korralduse seaduse ning ülikooliseaduse muudatused, mis loodetavasti 2018. aastal ka vastu võetakse. Samuti on projektipõhisuse vähendamiseks ja püsivate töökohtade sisseseadmiseks juba suurenenud ning plaanide kohaselt suureneb veelgi teadusasutustele riigieelarvest eraldatavate baasfinantseerimise summade osakaal. Paraku on realiseerumas oht, et baasfinantseerimise suurenemine pihustub suurtes teadusasutustes igapäevase elu elamiseks ning tegevteadlaseni jõuab lisanduvast rahast vaid murdosa. Olelusvõitlust igapäevase leiva pärast on pidevalt saatnud eksistentsiaalsed küsimused, milleks ja kellele seda teadust ikka vaja on, ning suisa muiduleivasööja või hobusevarga maine (Parmasto, 1992; Freiberg, 2018). Samuti on jäänud kestma – vahetevahel küll tuha all hõõgu-

des – debatt, millist teadust me eelkõige vajame ja milliseid alasid peaksime eelisarendama (Aaviksoo, 2004; Allik, 2003, 2018; Öpik, 2018).

Taasiseseisvumisel oli Eesti teaduse mahajäämus tohtu; olime nii koguproduktiooni kui tulemuste nähtavuse poolest maailma keskmikust väga kaugel. Praegu oleme paljudes valdkondades jõudnud keskmisele järele ja sellest isegi ette (Allik, 2008, 2018; Vilo, 2018). See on tohtu edulugu, kuid paradoksina peavad teadlased üha rohkem oma olemasolu vajalikkust tõestama (Freiberg, 2018; Vilo, 2018; Jaanson, 2018). Ühiskonna ootused on väga kõrgele kruvitud ning elu silmanähtav areng teaduse toel ei ole justkui piisav selgitus, eriti kui hakatakse raha jagama. Nii veedavad teadlased üha suurema osa oma ajast üldsust saadud tulemuste vajalikkuses veendes.

Iseenesest on õige, et avaliku raha kasutus peab olema laialdaselt kommuniqueeritud ja tänapäeva teadlane peabki jagama oma tulemusi üldsusega ning tooma oma tulemusi avalikkusele lähemale (Bazzaz jt, 1998; Larin, 2018). Ühiskondlikku ootust täites ei koonerda paraku mõned vähemkriitilised teadlased värviga ja keskpärased tulemused haibitakse üles või antakse lubadusi, mida ei ole võimalik lähitulevikus täita. See on suuresti devalveerinud teadlaste tõsiseltvõetavust. Kasvavat usalduse kadu üritatakse kompenseerida veelgi võimsamalt põhjendades ja värvi lisades.

Värvikate fantaasiate asemel on vajalik üldsusele kommuniqueerida teadmist, et teadus on meeletu töö, saavutatud on päris hea tase, kuigi kindlasti mitte igal pool eesliini tase, ning et läbimurded võtavad aega. Isegi paigalseisumine teaduses nõuab täiesti jõust rabamist, kuna muu maailm ei maga. Ka saavutatud taseme säilitamine teaduses on kalliskui alafinantseerimise tingimustes latti järkjärgult alandada, hakkab keskpärased kiirelt võidutsema ja suurte raskustega saavutatu pudeneb kiirelt koost (Karis, 2007). Teadlane vajab ühiskonna poolt usku, usaldust ja kannatust (Koppel,

1994; Niinemets, 2018). Kannatust, pikemat kui valimisperiodist valimisperiodini, on teadusest rääkides vaja, sest tippasemel teadlased ja nende loodud koolkonnad ei sünni üleöö ja alles praegu jõuavad taasiseseisvunud Eestis ülikooli lõpetanud oma kõige produktiivsemasse ikka.

Pikka aega on räägitud vajadusest saavutada teadusesse finantseerimise ühiskondlik kokkulepe (Koppel, 1994; Aaviksoo, 2004; Karis, 20017; Jaanson, 2018). See on ka kahte viimasesse riiklikku teaduse ja arendustegevuse strateegiasse rasvaselt kirjutatud, kuid endiselt valitseb sõnade (teadus on oluline, teadus on prioriteet ja kasvumootor) ja tegude (teadusfinantseeringud) vahel sügav lõhe (Larin, 2018, Vassil, 2018). Seega, teekond taasiseseisvumisest on olnud pikk, kuid samad argumendid on jäänud korduma ja teadlased peavad oma vajalikkust üha uuesti tõestama.

## TEADUS ETTEVÕTLUSE MOOTORINA?

### KAS ETTEVÕTLUS PEAKS OLEMA „EKSTSELLENTNE“?

Teadusmahuka tootmise olulisust on rõhutatud kohe pärast Eesti taasiseseisvumist (Astok, 1991). Viimaste aastakümnete karm olelusvõitlus teaduses on kasvatanud suhteliselt hea Eesti tippteadlaste plejaadi. Teiselt poolt valitseb poliitringkondades rahuolematuse sellega, et rahvusvaheliselt nähtav teadus ei toimi (ikka veel) ettevõtluse mootorina (Soomere, 2016). Milles seisneb ebakõla teaduse ja ettevõtluse vahel? Akadeemik Erast Parmasto kirjutas 1992. aastal, et teadus- ja hariduspoleemikat rõhub halisev ja anuv toon ning teadusmahuka tootmise asemel valitseb endiselt ENSV-lik arusaam, et tööstus baseerub eelkõige arvukatel töökatel (Parmasto, 1992). Innovatsiooni olulisust tööstuse jaoks on meie teaduspoliitikud aastaid rõhutanud (Maimets, 1998), aga tihti valitseb nii ettevõtjate kui poliitikute hulgas väga lihtsustatud arusaam teaduse spetsiifikast ja teadlase rollist innovatsioonis (Soomere, 2016). 2018. aastal on

valdkondi, kus tööstus on võimeline absorbeerima kõik ülikooli lõpetanud ja jääb puudugi (Vilo, 2018). Samas on arvukalt madala lisandväärtusega tööjõumahukat tööstust ja vahendustegevust, mis tegelikult teadust ei vaja. Praegu sõltub Eesti majanduse käekäik ligikaudu 3000 suurema ettevõtte tegemistest ning majanduse suurimaks piduriks on talentide ja tippspetsialistide puudumine (Rebane, 2016).

Arvuka, väikest lisaväärtust andva tööstuse olemasolu nentimiselt jõuavad poliitikud uuesti etteheideteni teadlastele, miks nad ei panusta piisavalt teadusmahuka ettevõtluse loomisesse. Mõned panustavad ja edukalt, aga nagu ikka elus, mitut asja tavaliselt korraga ei saa. Kombinatsioon inimesest, kes on ühtaegu tippteadlane ja edukas ettevõtja, on harv kasvõi juba sellepärast, et nii tippteadlasi kui väga edukaid ettevõtjaid on iseenesest vähe.

Kõige veidram selle debati juures on kogu vastutuse teadlasele lükkamine. Teadlaselt nõuame ekstsellentsust, st maailmas nähtavat tippasemel teadust ja oma tulemuste jagamist ühiskonnaga. Eraettevõtjate eesmärk on kasumi teenimine. Kasumit saab ilmselt kõige enam teenida suure kasvupotentsiaaliga ja kõrget lisandväärtust andvates valdkondades. Need on tavaliselt ka teadmismahukad, head haridust ja laia silmaringi nõudvad valdkonnad, kuigi üldjuhul mitte tippteadusmahukad valdkonnad. Küsimus on selles, kes peavad ja kes on suutelised ettevõtete kompetentsilünki täitma, sealhulgas lünki teadmismahukuses või näiteks võimalike allhankijate ja sihtturgude tundmises. Teadlased oskaksid, kuid teadlastelt me nõuame kõike muud ka veel. Kas kvaliteetsetest alusuuringutest teadlase peamise koormana iseeneest juba ei piisa? Nagu akadeemik Mart Saarma hiljuti ütles: „Ainult väga kvaliteetsed alusuuringud toovad kaasa radikaalse innovatsiooni, mis loob uusi turge.“ (Maidla, 2017).

Teiselt poolt, kas võiksime ettevõtjate puhul samuti rääkida ekstsellentsusest, näiteks

keskmisest oluliselt suuremast teadmistepagasist ja uuendusmeelsusest? Kas uuega kaasaskäimine ei nõua ka ettevõtjatelt pidevat enesetäiendamist? Indrek Neivelt ütleb ausalt: selleks, et me võiksime 20 aasta pärast olla Soomega samal tasemel, peaksid kõik meie ettevõtjad olema Soome kolleegidega vähemalt samal tasemel, kuid keskmiselt on tipp-tasemel ettevõtjate tase ja ambitsioonikus paraku Soome kolleegidest madalam (Neivelt, 2016). Praktikast toimub ettevõtjate mugavdumine (Nergijä, 2016), tegevjuhtimisest kõrvaletõmbumine ja ettevõtete usaldamine palgalistele juhtidele (Teder, 2016). Sellised suundumused on oluliseks piduriks majanduse arenemisel, kuna ettevõtjate visiooni tähtsus ettevõtete edukal juhtimisel ja arenemisel on peamine ettevõtete edukuse garant (Tark, 2016). Innovatsioon nõuab nii teadussaavutusi kui ettevõtjate innovatsioonivalmidust, st uuendusmeelsust ja kasvõi kõige pinnapealsemat kompetentsi nüüdisaegsete teadmiste kasutamiseks. Jutt, et teadlased ei panusta piisavalt ettevõtlusse, ei pea paika, kui puudub vastuvõtlik pinnas.

Järjest enam räägitakse teadlaskarjääri kontekstis teadlaste ajutisest liikumisest eraettevõtlusesse ja sealt hiljem tagasi. Kindlasti tuleks teadlane tagasi avarama ilmavaatega ja ettevõtluse spetsiifikat paremini tundvana. Paraku ei oota teadus vahepeal kedagi järele ning tippteadlase tagasipöördumine teadustöö juurde võib olla erakordselt raske katkenud kontaktide, minetunud pädevuse ja teadustööks puuduvate vahendite tõttu. Eri riikides on seda dilemmat – teadlaste kasu ettevõtlusele vs pädevuse langus teadlasena – püütud lahendada eri viisidel (Maimets, 1998), kuid väga häid lahendusi ei ole ning Eestis ei saada probleemi tõsidusest tihti isegi aru. Näiteks on arvatud, et teadustööd peaks teadlase pädevuse hindamisel hindama väiksema kaaluga kui arendustööd Eesti ettevõtjatele (Tönnisson, 1999). Sellised ettepanekud paraku ei arvesta globaalset konkurentsi teaduses ja rahvusvaheliselt etableerunud standardeid.

Eesti noorte teaduste akadeemia on välja pakkunud, et ettevõttesse teatud rakenduslikku probleemi lahendama minevale tippteadlasele tuleb võimaldada tingimused teaduspädevuse säilitamiseks; töö, mis sisaldab teaduskomponenti, ja paindlik aja-graafik, mis võimaldab teadustulemusi publitseerida, samuti reintegratsioonigrandid tagasipöördumiseks teadusesse (Eesti noorte teaduste akadeemia liikmed, 2017). Seni kuni sellised küsimused on lahendamata, ei ole lootustki rakendada teaduse tippkompetentsi ettevõtluse vankri ette.

Ettevõtete teadusmahukuse kasvatamisel on otsekontaktid teadlaste ja ettevõtjate vahel asendamatud (Soomere, 2016), kuid teadlase liikumisel sinna-tänna on vastuolu eri rollide vahele sisse programmeeritud. Eelkõige on teadlasel raske ettevõtlusest „väljuda“. Oluline ja senini esitamata ja vastamata küsimus on, kas leidub alternatiivseid viise teaduse ja eraettevõtluse lähendamiseks. Kas me võiksime „teadlased majandusse“ loosungi asemel hoopis rääkida vastupidisest suunast – ärksamate ettevõtjate liikumisest mõneks ajaks teadusruumi? Mitte tingimata kohe teadust tegema, vaid enda kurssi viimiseks teadusinfo leidmise viisidega, laborite võimekuse nägemiseks, teadusarendustöö spetsiifikaga tutvumiseks ja miks mitte ka uue äriplaani tegemiseks. Erinevalt ettevõtlusest tagasipöörduvast teadlasest, kes peab teadustöös uuesti järje peale saama, tuleb ettevõtja tagasi oma põhitööks rikkamana. Tundes teaduse köögipoolt, oleksid ettevõtjad loodetavasti varmamad teaduskraadiga inimesi palkama ja omaksid pädevust eristada teri sõkaldest. See viimane aspekt vajab eriti rõhutamist, kuna sotsiaalteadlaste uuringute andmetel on Eestis töandjate pädevus tööle kandideerijate võimete hindamisel madal ja tölevõtmisel on tihti otsustava tähtsusega töösse mittemuutuvad aspektid (Oras, 2014; Unt jt, 2014). Selline praktika ei ole kindlasti hea, sest nagu teaduses, nii pole ka edukas eraettevõtluses keskpärased tänapäeval enam piisav, eriti veel kõrge innovatsiooni-



valmidusega ettevõtetes (Neivelt, 2016).

Praegu millegipärast isegi ei kaaluta võimalust lasta huvilised ettevõtjad laborisse; nii mõnelegi võib see tunduda ketserliku ettepanekuna. Samas peame endale ausalt tunnistama, et enamik ettevõtjaist ei ole Steve Jobsi või Elon Muski tüüpi autodidaktid, kuid õppima ja uusi kogemusi omandama peavad muutuvus maailmas kõik, kaasa arvatud ettevõtjad. Teaduskompetentsiga ettevõtjate armaada võiks olla just see katalüsaator, mis või-

maldaks ülikoolide ja ettevõtete tihedamat koostööd teadlase koolituse algetappidel – koostööd doktoriõppe ja järel doktorantuuriga.

Doktoriõpe ja järel doktorantuur on need hüppelauad, kust noored peaksid sisenema ettevõtete teadus-arendusosakondadesse (Eesti noorte teaduste akadeemia liikmed, 2017; Soomere, 2015; Kübarsepp, 2018). On alanud arutelu doktoriõppe reformimiseks, eelkõige ettevõtlustausta andmiseks osale doktorantidest (Soomere, 2015; Rutiku, 2016; Kübarsepp, 2018), kuid ettevõtjate panus sellesse on senini olnud nõrk. Teaduskogemusega ettevõtjate vaade võib doktoriõppe ümberkorraldamiseks olla asendamatu. Samas on doktoriõpe – õpe individuaalsete oskuste arendamiseks seni vastuseta küsimuse lahendamiseks – kogu maailmas väga sarnane ja senini olnud äärmiselt edukas. Väga vabalt võib teaduse spetsiifikaga tuttavate ettevõtjate sisend pärast teadlaste juures stažeerimist olla ka selline, et midagi kardinaalselt muuta ei olegi vaja – eriti kui ettevõtja ja doktorant saavad mõnda aega koos töötada, olgu siis teadus- asutuses või ettevõttes.



Ühiskonda arendada tahtvad ettevõtjad ja teadlased on kindlasti samas paadis, kuid oluline on, et oleksime valmis mõtlema ka paadist väljapoole ja kaaluma seni läbiproovimata lahendusi.

#### TEADLASED JA ÜHISKONNA SUURED KÜSIMUSED: MIS MAKSAB TEADLASE NÕU?

Peeter Olesk kirjutas 1992. aastal: „... ülikooli üle maksab otsustada selle järgi, kas lollusi jääb vähemaks või mitte.“ Jaak Vilo kirjutab 2018. aastal: „Kas haridus on kallis? Proovige harimatust.“ (Vilo, 2018). Nagu eespool juba näidatud, saavad teadlased panustada igapäevaelu küsimuste lahendamisse, kaasa arvatud ettevõtjate konkreetsed üksiküsimused, ning panustavad ka. Hüva nõu on aga eriti kallid, kui tuleb teha suuri, pikaajalise mõjuga otsuseid.

Selliste suurte otsuste näideteks võib minevikust tuua Eesti elektrijaamade võimaliku müügi ja Eesti Raudtee müügi. Praegusest ajast näiteks Rail Balticu ehitust ja trassi kulgu, tselluloositehase võimalikku ehitust Tartusse ning Eesti regionaalset jaotust Euroopa kontekstis. Me teame, et sellised

lahendamist vajavad suured ülesanded kerkivad teatud aja tagant üles, kuid tavaliselt me ei tea, millal see juhtub. Aga kui need tõstatuvad, siis neile vastamise eelduseks on tiptasemel tuumikkompetentsi olemasolu ja poliitikute valmisolek seda kuulata.

Jättes korraks kõrvale ühiskonna igapäevased vajadused, võime mõelda riiklikest investeeringutest teadusesse ka kui investeeringutest tiptasemel kompetentsi hoidmiseks ja kasvatamiseks. Selles võtmes kulu-tulu analüüs tõestab meile kiiresti, et teadusesse panustamine on väga hea investeering. Lihtne arvutus näitab, et juba omaaegne Eesti teaduste akadeemia soovitus mitte müüa Eesti Energiat erakätesse on arvestuslikult riigieelarvesse toonud rohkem raha, kui on taasiseseisvumise järel Eestis kokku investeeritud teadusesse. Teiselt poolt on Eesti Raudtee müümise ja tagasiostmise saaga hea näide, kuidas teadlaste mittekuulamine maksis lõpuks pea poole senisest koguinvesteeringust teadusesse. Kui teadlased ütlesid, et ei maksaks transiidi kõrghooajal infrastruktuuri müüa, siis müüdi; kui langeva transiidikaubanduse tingimustes teadlased ütlesid, et ei maksa osta, siis osteti.

Sarnane negatiivne näide, seekord mittetegutsemise võtmes, on võimaluse käest laskmine Eesti regionaalse jaotuse muutmiseks. Teatavasti on Euroopa jagatud kolmetasandiliselt NUTS (*nomenclature of territorial units for statistics*) regioonideks. Euroopa Liidu (EL) kohesioonipoliitika eesmärk on vähemarenenud piirkondi, eelkõige neid, mille sisemajanduse kogutoodang (SKT) on alla 75 protsendi ELi keskmisest, teistele järele aidata ning seetõttu investeeritakse lõviosa ELi struktuurifondide rahast just sellistesse madalama arengutasemega piirkondadesse. Läbi aegade on struktuuritoetusi saanud ka vähemarenenud regioonid keskmiselt rikkamates riikides. Praegu on nendeks piirkondadeks näiteks Cornwall ja Lääne-Wales Suurbritannias, Puglia, Calabria, Basilicata jt



Itaalias, Extremadura Hispaanias ja mitmed Prantsusmaa ülemereprovintsid, nagu Prantsuse Guajaana ja Guadeloupe. Eesti, Läti ja Leedu on riigid, kus senini on igäühes ainult üks esimese (NUTS1) ja teise (NUTS2) regionaalse taseme jaotus (kogu riik nii NUTS1 kui NUTS2 mõistes).

Eelmise struktuuritoetuste perioodi (2007–2013) lõpul vallandus Eesti ajakirjanduses elav arutelu selle üle, mis saab siis, kui Eesti SKT jõuab 75 protsendini Euroopa Liidu keskmisest ning struktuurifondide toetus väheneb vägagi suurel määral. Seda eriti valdkondades, mis Eestis tugevasti sõltuvad struktuuritoetustest, nagu näiteks teadus. Käimasolevaks struktuuritoetuste perioodiks (2014–2020) Eesti SKT kriitilist 75 protsendi piiri teatavasti ei ületanud. Küll on aga prognoositav, et see piir

saavutatakse peatselt ning alates 2021. aastast vähenevad struktuurifondidest saadavad summad märkimisväärselt. Samas teame väga hästi, et Eestis on äärmiselt suur regionaalne heterogeensus – eelkõige erinevus SKTs enamarenenud Tallinna ja selle ümbruskonna ning muu Eesti vahel.

Kuna Eesti teadus on struktuurifondide rahaga nii läbi põimunud, et selle vähendamine lööb tavateadlast väga valusalt, rääkisin ma juba 2013–2014 haridus- ja teadusministeeriumi teaduspoliitika komisjoni istungitel ning neljasilmavestlustes mitme poliitikuga vajadusest muuta Eesti regionaalset jaotust. 2015. aasta lõpul (15. detsembril) arutati riigikogus riiklikult tähtsa küsimusena Eesti teadus- ja arendustegevust. Saavutamaks järgmisel perioodil, 2021–2027 võimalikult suurt ELi struktuurifondide raha investeringut Eestisse, tegin riigikogu saadikutele ettepaneku kaaluda Eesti jaotamist kaheks regiooniks, Tallinn ja selle lähipiirkond ning muu Eesti. Selline lahendus on juba praegu kasutusel Slovakkias, Rumeenias ja Tšehhis, kus struktuuritoetuste mõttes jaguneb riik struktuuritoetusi sisuliselt mittesaavaks pealinnaks ja struktuuritoetusi saavaks ülejäänud osaks. Viimati 6. jaanuaril 2016. aastal esitas Leedu Euroopa Komisjonile taotluse jagada Leedu kaheks NUTS2 piirkonnaks, Vilniuse piirkond ja muu Leedu.

Justkui poleks keegi vahepeal mitte midagi regionaalsest jaotusest rääkinud, toimus Eestis poliitikutel ärkamine alles 2018. aasta veebruaris, kui nüüd juba opositsioonilise Reformierakonna poliitikud leidsid, et regionideks jagamine annaks Eestile järgmise struktuuritoetuste perioodi jooksul pool miljardit eurot võitu (Liiva, 2018a). Paraku hakati kohe leidma erinevaid argumente tegemata jätmise õigustamiseks. Tegemist olevat justkui rehepaplusega ning kasu asemel võib tulemuseks olla hoopis kahju, kuna Tallinn ja Harjumaa ei saa areneda ja teadusele mineva raha hulk hoopis väheneb (Liiva, 2018b; Malmberg, 2018; Hussar, 2018). On fakt, et erinevus Eesti piirkondade vahel

on olemas ja struktuurifondide eesmärgiks ongi seda tasandada. Et asju perspektiivi panna, siis pool miljardit eurot on võrdne enam kui kolme viimase aasta Eesti avaliku sektori kogufinantseeringuga teadusesse (2015. aasta statistika järgi, Koppel, 2016).

Ülaltoodu näitab kujukalt, et kuulata tasub – kui on, keda kuulata. Ideaalis peaksid teadlased proaktiivselt osalema suurte küsimuste tõstatamisel ja võimalike lahenduste pakkumisel. Paraku, kui ei ole kuulvat kõrva ning arvaja ja küsija suu pihta lüüakse, on oht, et ratsionaalselt mõtlevad teadlased ei arva varsti suurt midagi (Sepp, 2018). Eks ole, „rääkimine hõbe, vaikimine kuld“.

Aga kui ikkagi arvatakse, mida me peaksime tegema olukorras, kus on enam kui üks arvamus? Kuidas vältida grupimõtlemist, vaimupimedust ja halbu otsuseid ning kas rahva mandaat on indulgents, mis õigustab ignorantsust ja rumalaid otsuseid (vt ka Tereping, 2018 detailset analüüsi halbade otsuste anatoomiast). „Tõejärgsel“ ja projektipõhisel ajastul on õigustatud küsimus, kellel on piisavalt kompetentsi „suurtele“ küsimustele vastamiseks. Kas sellel, kes räägib kõige kõvemini, või sellel, kes teeb mõjuhinnangute hankel vähempakkumise, või sellel, kes lihtsalt teab? Või hoopis sellel, kes pakub asjast huvitatud poolele kõige sobivama vastuse?

Teaduses on teadlase usaldusväärsuse hindamiseks lihtsad ja aktsepteeritud standardid. Nagu mistahes meistrimehelgi, on selleks juba varem tehtud töö ja selle kvaliteet. Seetõttu ei ole päris kindlasti nii, et iga teadlase arvamus on võrdväärne teisega ja otsustajad peaksid olema segaduses nagu kits kahe heinakuhja vahel. Otsustajate ameti juurde peab kuuluma tarkus tippkompetentsi ja ebapädevuse vahel vahe tegemiseks.

Hea näide selles kontekstis on võimaliku tselluloositehase rajamine Tartu lähedale, kus eraettevõtted püüavad näidata, justkui oleks teadlaste hulgas meeletu eriarvamuste virvarr. Tegelikult on teadlased kogu aeg öelnud, et puitu on vaja

väärindada, kusjuures palju varem, kui Tartu tselluloositehase idee üldse päevakorda kerkis (Soomere, 2018). Teiselt poolt on kõik keskkonnamajandusega kursis olevad teadlased öelnud, et suure saastuskoormusega Emajõgi ei ole selleks õige koht. Samuti pole selge, kust tuleb keskpikas ajaskaalas tehase töös hoidmiseks vajalik puit. Keskkonnaministeeriumi mõõtmised ütlevad, et metsa juurdekasv pole kunagi olnud nii suur kui praegu (<http://www.envir.ee/et/metsastatistika>). Samas ongi juurdekasv kõige kiirem sõrmejämehes metsanoorendikus ja isemetsastuma jäetud võsastuvatel raielankidel. Ajalukku on ennast kirjutanud Pärnus asunud Tsaari-Venemaa suurim tselluloosivabrik Waldhof, mille negatiivsete keskkonnamõjude tõttu oli ohus Pärnu kuurortlinnana ning lagedaks raiutud Lõuna-Eesti kattus nn Waldhofi legendikega. Need olid negatiivse metsamajanduse musternäidised, kus maharaiutud kuusemetsi ei suudetud taasmetsastada ja raielangid kattusid väheväärtusliku lehtpuuvõsaga (Kasesalu, 2018).

Jällegi jõuame selleni, et suurtele küsimustele vastamiseks on vaja raamidest väljapoole nägevat, asjade põhjani minevat kompetentsi. Tipteadlased omandavad suure pildi nägemise võime oma tavapärase teadustöö käigus ja isegi kui seda kompetentsi on harva vaja, kaalub juba ainuüksi sellest tõusev tulu ühiskonnale mitmekordselt tagasi selle kulu, mida riik panustab teadusesse. Üritades üha täpsemalt mõõta kulu teadusele, võiksime proovida samaaegselt mõõta kulu, mida toob teadlaste nõu ignoreerimine.

Kokkuvõtteks: teadlased soovivad panustada ja panustavad meie kõigi elujärje parandamisse, kuid hetkel on tasakaal ühiskonna ootuste ja teaduse võimekuse vahel tugevasti paigast ära nihkunud. Teadus saab eelkõige pakkuda pikaajalisi lahendusi ja luua uusi innovatsiooni avenüüsid ning anda ekspertnõu ühiskonna ees seisvate probleemide

lahendamiseks, kuid elujärje parandamise nimel peavad pingutama kõik ühiselt.

## VIITED

- Aaviksoo, J. 2004. Hästi haritud on ühes paadis. – Eesti Päevaleht, 19. jaanuar.
- Aaviksoo, J., Veinthal, R. 2016. Tenuur kui akadeemilise vabaduse tagatis. – Sirp, 23. september.
- Allik, J. 2003. Teadusraha ülikoolidele? – Postimees, 15. detsember.
- Allik, J. 2008. Quality of Estonian science estimated through bibliometric indicators (1997–2007). – Proceedings of the Estonian Academy of Sciences, 57, 255–264.
- Allik, J. 2018. Millist Tartu Ülikooli me tahame? – Postimees, 10. veebruar.
- Astok, H. 1991. Teadus teeristil: kus pääs, kus hukatus? – Postimees, 24. september.
- Bazzaz, F., Ceballos, G., Davis, M., *et al.* 1998. Ecological science and the human predicament. – Science, 282, 879.
- Eesti Noorte Teaduste Akadeemia liikmed. 2017. Teadlaste koostöö ettevõtetega – kellele seda vaja on? – Sirp, 22. september.
- Freiberg, A. 2018. Teaduse taju paradoks. – Postimees, 13. jaanuar.
- Hussar, L. 2018. Rehepplik idee või ühendav jagamine? – Postimees, 14. aprill.
- Jaanson, K. 2018. Teadusega suureks. – Postimees, 7. aprill.
- Karis, A. 2007. Streik ja ülikoolide pankrot. – Eesti Päevaleht, 17. jaanuar.
- Kasesalu, H. 2018. Kui Jägala jõe kalad keerasid kõhud püsti. – Postimees, 2. aprill.
- Koppel, A. 1994. Teadusest ja poliitikast. – Postimees, 28. mai.
- Koppel, A. 2016. Kulutused teadus- ja arendustegevusele: investering tulevikku. – Raudvere, K.

- (toim). Eesti teadus 2016. Eesti Teadusagentuur, 11–18.
- Kübarsepp, J. 2018. Teadus vajab muutusi juba doktorantuuri tasemel. – Postimees, 31. märts.
- Larin, L. 2018. Pealelend: Indrek Reimand. – Sirp, 19. jaanuar.
- Liiva, S. 2018a. Eesti kaheks – pool miljardit võitu võtaks teaduselt raha ära. – Postimees, 14. veebruar.
- Liiva, S. 2018b. Eesti kaheks jagamine. – Postimees, 15. veebruar.
- Maidla, M. 2017. Närviraku kasvufaktoriga Parkinsoni tõve vastu. – Sirp, 8. september.
- Maimets, T. 1998. Eesti teaduskorralduse muudab innovatsioon. – Postimees, 7. juuni.
- Malmberg, K. 2018. Kasu asemel võib tulla karuteene. – Postimees, 16. veebruar.
- Neivelt, I. 2016. Eesti majanduskasv oleneb meist kõigist. – Eesti Päevaleht, 9. november.
- Nergi, A.-M., Koovit, K., Saarmann, T. 2016. Süvenev tagurlikkus peletab ettevõtjad Eestist minema. – Eesti Päevaleht, 3. märts.
- Niinemets, Ü. 2002. Et noored tuleksid ja jääksid. – Postimees, 1. november.
- Niinemets, Ü. 2011. Karjäärimudel, autonoomia, jätkusuutlikkus. – Õpetajate Leht, 7. jaanuar.
- Niinemets, Ü. 2015. Teadlase karjäärimudel. Milleks, kellele ja kuidas? – Sirp, 19. juuni.
- Niinemets, Ü. 2018. Vastukaja. Teaduse helge tulevik. – Sirp, 26. jaanuar.
- Niinemets, Ü., Soomere, T., Randma-Liiv, T. 2017. Kombineerides vastandeid. – Sirp, 14. juuli.
- Olesk, P. 1992. Nagi selga ja kogu moos. – Postimees, 13. august.
- Oras, K. 2014. Tööle varbamisel arvesse võetavad kriteeriumid tööandjate ja vilistlaste pilgu läbi. – Unt, M., Täht, K. (toim). Tööturu väljakutsed kõrgharidusele. Vali Press OÜ, 150–167.
- Parmasto, E. 1992. Veel ühest koalitsioonist. Ehk palju jama hariduse ja teaduse kohta. – Postimees, 28. oktoober.
- Rebane, T. 2016. Eesti majanduse röntgenipilt. – Postimees, 6. oktoober.
- Rutiku, S. 2016. Eesti vajab doktoriõppe reformi! – Postimees, 18. juuni.
- Sepp, T. 2018. Miks ei taha paljud teadlased arvamust avaldada? – Postimees, 7. veebruar.
- Soomere, T. 2015. Lähituleviku Eesti nägu: doktoriõppe väljakutsed kiiresti muutuvmas maailmas. – Õpetajate Leht, 24. mai.
- Soomere, T. 2016. Kas ja kuidas töötab teadus majanduse mootorina? – Postimees, 1. november.
- Soomere, T. 2018. Puidu väärindamise valikud. – Postimees, 8. märts.
- Tark, A. 2016. Kuidas võidame järgmise veerandsajandi? – Postimees, 16. november.
- Teder, H. 2016. Eesti otsib turbonuppu. – Eesti Ekspress, 6. märts.
- Tereping, A.-R. 2018. Kuidas sünnivad halvad otsused? – Postimees, 17. märts.
- Tönnisson, T. 1999. Garaažinurgast laborisse. – Postimees, 26. juuni.
- Unt, M., Saar, E., Helemäe, J., Täht, K. 2014. Kõrghariduse väärtuse langus või sisemise kirjususe tõus? – Unt, M., Täht, K. (toim). Tööturu väljakutsed kõrgharidusele. Vali Press OÜ, 79–98.
- Vassil, K. 2018. Täitmata lubaduste hind. – Postimees, 8. märts.
- Vilo, J. 2018. Kas haridus on kallis? Proovige harimatust. – Postimees, 12. märts.
- Õpik, A. 2018. Teadlaste hulk kasvab, aga vahendite hulk jääb samaks. Kuus küsimust teaduse valikutest. – Postimees, 24. märts.

# TEADUSTE AKADEEMIADE PIKK TEE HEAKS NÕUSTAJAKS<sup>3</sup>

*Tarmo Soomere (1957)*

Akadeemik, Eesti Teaduste Akadeemia president,

Tallinna tehnikaülikooli professor ja lainetuse dünaamika labori juhataja



Üks valusamaid kogemusi inimeste täiskasvanuks saamisel on see, et enamik asju, väärtusi ja protsesse meie maailmas pole iseenesestmõistetavad ning vahel on nad pealtnäha isegi vastuolus sellega, mida tavaelus peame kaineks mõistuseks. Illustreerin seda mõne näitega mereteadusest, mis on ainus valdkond, mille mõnes osas end suhteliselt kindlalt tunnen ja oma arvamusi põhjendada oskan.

## NEWTONI SEADUSED ON SÜGAVAMAD KUI KAINE MÕISTUS

Newtoni seadused on sügavamad kui kaine mõistus. Sellest ei ole kuigi palju aega möödunud, kui isegi suured teadlased arvasid, et ookeani põhi on külm, pime, ebasõbralik ja sama hästi kui elutu. Igati loomulik mõte, sest näiteks rõhk Mariaani süvikus on laias laastus 1000 atmosfääri. See peaks ju lõmas-

<sup>3</sup> Tekst on esmailmunud ajakirjas Akadeemia, 2018, nr 9, lk 1559–1581.

tama iga elusolendi. Hapniku difusioon vees on nii aeglane, et enne kümne kilomeetri sügavusele jõudmist peaks see olema ammu ära tarvitatud. Paljude imestus oli suur, kui seal leiati terve hulk hapnikupõhiseid elusolendeid, kes muu hulgas suudavad tekitada valgust. Praegu ei imesta me isegi selle üle, kui mõned olevused paistavad nautivat nn kuumade ventiilide keskkonda, kus vee temperatuur ulatub üle 300 kraadi.

Hapnikku viivad vetesügavusse soolased veemassid. Atlandi ookeanis tekivad need siis, kui Gröönimaa lähistel merepind kiiresti külmub. Suurem osa soolast jääb jääalusesse vette, mis on tihedam ehk raskem kui ülejäänud vesi ning seetõttu vajub aeglaselt merepõhja. Seda vett on nii palju, et hapnikku jätkub Vaikse ookeanini välja. Golfi hoovuse seismajäämine oleks selle tohutu konveieri seiskumise kõrval pisiasia, mis võiks meil siin elamise jääkeldriks muuta, kuid kogu maailma tõenäoliselt segi ei paiskaks. Selles mõttes on palju tähtsam, et Gröönimaa ümbruses meres igal aastal hästi palju jääd tekiks. See hoiab meie ookeanid elus. Paraku tekib seda jääd järjest vähem (Caesar jt, 2018).

Mis juhtub, kui seda protsessi enam ei toimu, näeme Mustal merel. Lõviosa selle veemassidest on meie mõistes surnud. Alates ligikaudu 200 m sügavusest kuni merepõhjani ehk kahe kilomeetri sügavuseni on vesi peaaegu hapnikuvaba ja täis väävelvesinikku.

Paljud teadlased arvavad, et meie Maa ajaloo kõige ulatuslikum liikide väljasuremine, mis leidis aset ligikaudu 252 miljoni aasta eest, juhtus ookeani „elu tee“ seiskumise tõttu. Permi-triiasse väljasure-

missündmust nimetatakse ingliskeelses kirjanduses sageli suureks suremiseks (*Great Dying*). Ookeanist kadus geoloogilises mõttes äärmiselt lühikese ajaga (60 000 aastaga) 96% ja kuival maal 70% liikidest (Burgess jt, 2014). Kui tuumasõja võimalikest tagajärgedest rääkides öeldakse sarkastiliselt, et vähemalt prussakad jäävad ellu, siis permi-triiasündmus oli märksa karmim, hävitades ainsa seda tüüpi sündmusena ka enamiku putukatest.

Läänemerel on asjad keerulisemad; võib öelda „nii ja naa“. Üsna sageli on meie mere põhjas suured alad tõsisel hapnikupuuduses. Meregeoloogid teavad põhjasetete analüüsile toetudes öelda, et see pole mitte ainult nüüdisaja probleem. Nõnda on asjad olnud palju kordi ja ka väga kauges minevikus. Selle mure sügavam põhjus on mageda vee üleküllus Läänemeres, mille suhtes meil inimkonnana on raske midagi ette võtta. Võib-olla ainult mõned jõed mujale pöörata.

Läänemerd ja Atlandi ookeani idaosa ehk Põhjamerd ühendavad kolm kitsast ja madalat väina. Rahuliku ilmaga voolab sealt magedam vesi välja ja õige veidi (Läänemere mastaabis) immitseb väinade põhjakihis soolast vett sisse. Üsna sageli juhtub aga nõnda, et teatud ilmastikutingimuste mõjul pressitakse Läänemerre tohutult Põhjamerre soolast ja hapnikurikast vett. Seda on nii palju, sadu kuupkilomeetreid, et kogu Läänemere veetase võib tõusta mõne nädalaga terve meetri võrra. See vesi hoiab elus hapnikupõhist elu Läänemere sügavamates osades.

Selliste sissevoolude „mootoriks“ on kindlasti suunast puhuvate tuulte järgnevus. Algul kaasneb sellega mõningane magedama vee väljavool Läänemerest, seejärel pressitakse soolasemat vett sinna sisse. Eelmised sadakond aastat töötas see mehhanism laitmatult, pakkudes suure sõõmu hapnikku päris mitu korda aastas. Midagi juhtus ligikaudu 30 aastat tagasi. Nüüd on sääraseid sõõmusid olnud parimal juhul kord viie aasta kohta. Mis täpselt juhtus ja kas see ka kunagi tagasi pöördub, ei

oska või julge praegu keegi öelda. Väga tõenäoliselt on põhjuseks pealtnäha süütu muutus, näiteks teatud tuulte suuna pöördumine (Soomere jt, 2015).

Kindlasti on aga õpetlik see, et ka väga suured süsteemid võivad olla erakordselt tundlikud pealtnäha pisikeste muutuste nähtamatu ahela suhtes. Selle sõnumi selgitamine kaasteeliste ning veel enam neile säärestes olukordades nõu andmine on aga äärmiselt raske. Toodud näiteid ühendab üks joon: vastused ja lahendused ei pruugi olla kooskõlas ei tavapärase arusaamadega igapäevaste asjade toimimisest ega ka kaine talupojamõistusega. Ometi on nende seletamine ja neist tulevate muutustega kohanemiseks vajalike sammude põhjendamine kindlasti vajalik, kui soovime kujundada sellist tulevikku, milles (kuulsa Saksa keemiku Helmut Schwarzi sõnu parafraseerides) tahaksime ise elada.

Teaduste akadeemiatel on sellise tuleviku kujundamisel üks võtmerolle. See roll on praegu veel pigem embrüonaalses seisundis. Mõju saavutamiseks ei vaja ta mitte ainult tõsist hoolt, vaid ka ühiskonnas toimivate muutuste mõistmist ja laiapõhjalist koostööd paljude ühiskonnakihtidega. Algab see töö üha uuesti küsimisest, kuidas toimib teaduse ja ülejäänud ühiskonna interaktsioon meie muutuv maailmas.

## TEADUSE SAMBAD JA RAAMID

Teaduse definitsiooni on vist juba tüütuseni leierdatud. Sellel on kaks sammast: uute oluliste asjade teadasaamine ja teadmiste edasiandmine teistele. Mis nimelt on oluline, on sageli jäetud teadlaste eneste arvata lootuses või usus, et teadlased on sünnist saadik targemad kui ülejäänud inimesed. Tegelikult ei ole: teadlase määratluse juurde käib selgitus, et alates teatud hetkest teab teadlane mingist valdkonnast või nähtusest rohkem kui keegi teine. Just see asjaolu sunnib oma teadmisi teistele edastama. Muidu poleks teadmistest ju kellelgi kasu; teadlasele endale ka mitte.

Kas mingi uus teadmine on oluline või kellele see oluline on, seda ei jäta targad ühiskonnad ainuüksi teadlaste endi otsustada. Selle taga on üks oluline muutus ühiskonna talitlemises. Nimelt ei ole teadus enam ei rikaste inimeste hobi ega isegi mitte elustiil. Teadus ühiskonna täieõigusliku osana – nagu kaunid kunstidki ja kultuur üldisemalt – on võimalik vaid siis, kui ühiskond selle eest maksab.

Jättes kõrvale teaduse meelelahutusliku funktsiooni, nagu paugud, tuli ja suits teaduse populariseerimisel või leviteeruvad konnad, mille eest Michael Berry ja Andrei Geim (Berry, Geim, 1997) said 2000. aastal liba-Nobeli preemia, on teatud osal teadlastest kohustus tegeleda selliste ülesannetega, millest ühiskond saab otsest ja mõõdetavat kasu. Sest muidu ei ole järgmise teadlaste põlvkonna jaoks kuskilt raha võtta. Ent kui kõik tegelevad ainult praktiliste asjadega, katkeb suure tõenäosusega kogu progress; me sööme maakera tühjaks ja sureme välja. Vähemalt mõned peavad näppima selliseid asju, millest me veel õieti midagi ei tea. Teisisõnu, kui tegelda ainult rakendusteadusega, pole varsti enam teadust, mida rakendada...

Sellel tasemel võimegi jääda arutama, milline peaks olema uudishimupõhise teaduse osakaal ja kuidas selle kasu mõõta või kolmandatele selgitada; või kui palju peaks teadus igasuguseid vahvaid teenuseid osutama. Siin on tarvis kastist välja hüpata, raamidest välja tulla ja märgata, et teadusel on hoopis suurem roll ühiskonna vedurina selliste probleemide lahendamisel, mis võivad tugevasti mõjutada kogu inimkonna saatust ja isegi selle väljasuremist – mis ei ole sugugi nulltõenäosusega sündmus, nagu Maa ajalugu näitab ja nagu ülal juttu oli.

## TEENRIST OSALISEKS

Meid ümbritsevat keskkonda ja mõtteviisi silmas pidades on märgilise tähendusega meile Euroopast tagasi peegelduvad mõtted ja ideed. Tuima bürokratia kõrval on seal tähelepanuväärseid aspekte. Eks tahaks ju kõik olla söönud, terved ja soojas.

Sellest tulenevad lihtsad, kuid suured ülesanded: toidujulgeolek, inimtervis ja energiajulgeolek. Järjest rohkem võtame nende tagamiseks matti meredest ja ookeanidest. Seal on veel üks lihtne mõte – eriti teades, kui tundlikud võivad isegi suured mered olla nt pisikeste muutuste suhtes tuule suunas, nagu just näitasime: hea oleks teada, kui suure koormuse võime ikkagi panna keskkonnale, ka meredele ja ookeanidele, enne kui need valuliselt reageerivad. Teisisõnu, hea oleks teada, kui vintsked on meie keskkonna erinevad komponendid ja kus on nende Achilleuse kand.

Ühiskonnaga pole lugu teisiti. Kui ikka selle talitlemise fundamentaalseid muutusi ei märka, on suur tõenäosus, et räägime oma juttu kurtidele kõrvadele. Siis oleks juba targem see jutt rääkimata jätta ja oma teadust edasi teha.

Mis puudutab maismaal toimuvaid protsesse ja looduse ümberkujundamise plaane, siis oleme nii teadlaste kogukonnana kui ka ühiskonnana suutnud tekitada suhteliselt hea arusaamise keskkonna vastupanuvõimest ja reaktsioonist. Seda näitas juba omaaegne fosforiidisõda ja näitavad ka praegused arutelud Rail Balticu ja tselluloositehase üle ning terav vaidlus, mille teemaks on meie metsade jätkusuutlikkus. Mere ja isegi mitte rannikuga ei ole asjad nii roosilised. Oleme küll püüdnud olla ettevaatlikud, võttes kaitse alla rohkem kui kolmandiku Eesti territoriaalvetest, kuid enamasti andmata neile kaitsealadele tegelikku sisu või funktsiooni.

Oma saamatuses pole me üksi. Üks maailma klimatoloogia ja Läänemere mereteaduse suurkujusid Hans von Storch koos kolleegidega kirjutas mõne aasta eest: „Järjest teravnevat inimõju rannavööndis peame vaatlema ühiskonnas kehtivate otsustusnormide kontekstis. [---] Kuigi rannikuteaduse praegune pagas sisaldab kasulikku infot ja on mõneti rakendatav otsustusprotsessis, ei seostu enamik teadustööst peaaegu üldse ühiskonna vajadustega.“ (von Storch jt, 2015)



Mereteadlaste kogukonna ja Euroopa Komisjoni esimene ühine üleskutse konverentsil EurOCEAN 2014 Roomas oli positiivsem, öeldes: „Euroopa mereteadus ja -tehnoloogia suudab pakkuda võtmetähtsusega teenust kogu ühiskonnale, keskendudes sellistele kõige pakilisematele küsimustele, nagu toidu-, vee- ja energiajulgeolek, kliimamuutus, inimtervis.“

Tõsi, selleks et ausalt teenida ühiskonda, tuleb (mere)teadusel end ümber positsioneerida. Uus paradigma on juba kohal: tuleb välja hüpata teenusepakkumise lõksust (vt näiteks Soomere, 2015a) ja asuda ühiskonna veduri kohale. Paradigma muutus on pealtnäha pisike: teadus liigub teenri rollist ühiskonna osaks. See tähendab aga, et enam ei pea ootama käsku, millal, mida ja kuidas serveerida. Teame ju, et üldjuhul, kui just eriti ei torgita, kiputakse ikka n-ö lipsu lõdvaks laskma. Tore on teha nägu, et teenime ühiskonda, vaadeldes, mõõtes, mõistes, selgitades, prognoosides – või mis iganes ilusaid sõnu selle kohta tarvitada. Kuid igaks juhuks mitte vahele segades – kuni pole lepingupõhiselt tellitud ja hästi makstud või siis varutud vähemalt kaht akadeemilist tundi iga akadeemiku arvamuse vastuvaidlematuks ärakuulamiseks.

Mugav ja turvaline on käsitleda neid küsimusi ja leevendada probleeme, mida juba teame ning mis juba praegu mere ja ranniku kasutajaid pitsitavad. Mereteaduses on sellised teemad näiteks eutrofeerumine, võõrliikide sissetung, ökosüsteemi degradeerumine, randade erosioon ja reostus meresetetes. Tegelikult on ainult passiivse teenuse pakkumine – kui midagi konkreetset küsitakse ja selle eest makstakse – lihtsalt üks aste akadeemilise mugavuse allakäigutrepil, mis viib meid ka järjest kaugemale ühiskonna tulipunktidest.



#### POLEERITUD FAKTIDEST POLIITILISTEKS PROBLEEMIDEKS

Uued ja olulised teadmised, mida teadus püüab veel tundmatute asjade multiversumist välja õngitseda, võivad olla mitut sorti, olgu siis teatavad arvud, kindlaks tegemata seadused, seni selgusetud tõed või veel mõni neljas või viies kategooria. Sageli hüütakse kindla teadmise osakesi faktideks. Klassikaline teadus algab faktidest. Faktid ning faktikontrolli vajadus ja võtmed on esimene asi, mida õpetame neile, kes kavatsevad oma elu siduda teadusega. Veel rohkem on seda vaja neile, kes tahavad maailma muuta, olgu siis mingi põneva seadme leiutamise või äpi kirjutamise teel.

Ajal, mil teadmisi oli vähe, oli peaaegu iga uue fakti teadasaamine suur samm edasi. Seetõttu pole üldse imelik, et kaalukamad faktid (nt algmeeter ja algkilogramm) n-ö poleeriti, lakiti, pandi ilusasse kasti ja kaeti klaaskaanega – et isegi tolmu peale ei langeks. Praegu esitletakse sadu või tuhandeid aastaid tagasi teada saadud olulisi tõsiasju gümnaasiumis, näiteks Pythagorase teoreemi või ruutvõrrandi lahendusvalemit.

Kuni fakte oli vähe, oli nende kõrvutamise üsna kerge, vähemalt selliste süsteemide puhul, kus vabadusastmeid on vähe, näiteks kivi kukkumine Maa poole või soojuse ülekanne soojemalt kehalt külmemale. Probleemid jõudsid kohale siis, kui teadlased hakkasid vaatlema keerukaid süsteeme. Sellised nähtused nagu iseorganiseerumine või selle pöördnähtus – pikaajalise ilmaennustuse võimatus – kippusid tõsiselt õonestama üksikute faktide väärtust. Mure tuum oli hoopis fakti mõiste sisu muutumises, millega oli raske kohaneda spetsialistidel, kes olid harjunud klassikalise dünaamikaga. Oleme aga sellest ajajärgust võitnud midagi tähelepanuväärset: tegelikult polegi üksikul faktil enamasti suurt väärtust. Kasulikuks muutuvad faktid koos ja seostatult, nii nagu Sherlock Holmesi lugudes, mis on samuti tegelikkuse peegeldused.

#### FAKTIDE KEERUKAD VARJUNDID

Faktidele kipuvad lisatähendust andma inimesed. Looduslike süsteemide, isereguleeruvate ökosüsteemide ja keskkonna lähem vaatlemine on seadnud fakti mõiste uude valgusesse. Seda on sageli hästi näha, kui tekib arutelu looduskeskkonna kaitsmise või jätkusuutliku kasutamise üle, kuid peaaegu alati siis, kui jutt kaldub ühiskonnale. Faktid saavad siis poliitilise varjundi. Faktid on jonnakad asjad, nagu armastas öelda suur juht Lenin.

Nad on jonnakad ka siis, kui on vaja teha otsuseid. Väga harva sobivad ühiskonda, kogukonda ja isegi perekonda puudutavad otsused kõigile. Enamasti riivab iga otsus kedagi – Nabala kaitseala loomine neid, kes soovisid sealkandis paekivi kaevandada, Rail Balticu ehitamine neid, kelle kodu see lõhub, ja tselluloositehase planeerimine Emajõe jõgikonda kogu Tartumaa inimesi.

Nõnda tekib erinevatele faktidele erinev kaal. Sellega tuleksime ehk toime siis, kui see oleks ühesugune kõigi inimeste jaoks. Näeme aga, et konkreetse fakti kaal eri inimeste jaoks võib olla

äärmiselt erinev. Siis kipub ühiskond polariseeruma ja edasi on väga raske teha mõistlikke otsuseid.

Osa fakte muutub ebamugavaks. Sellisel juhul on päris inimlik soov teha otsuseid muudel alustel. Kuulus lause europarlamentist „Ma olen oma otsuse teinud, ärge tülitage mind oma tarkusega“ ei ole meist nii kaugel, nagu tahaksime arvata. Eestile pani halastamatu, kuid täpse diagnoosi Jürgen Ligi haridus- ja teadusministrina riigikogu konverentsisaalis 2015. a konverentsil „Teadus kui Eesti arengumootor“, öeldes: „Tegelikult ei ole Eesti arengumootoriks üldse teadus. [---] meie ühiskonnas ei tehta otsuseid teaduslikul alusel. [---] meie ühiskond tugineb hoopis teistsugustele väärtustele; sellistele nagu huvid, arvamised, maitset, müüdid või usk. Aga teadmispõhist mõtlemist selles ei ole. Kuigi teadmised on juba iseendast oluline hüve ja teadusega loome tulevikueeliseid, ei tähenda see, et päevapoliitikas oleks teadusel tähtsust. Kahjuks ei ole.“ (tsiteeritud allikast Soomere, 2015b)

#### NEGATIIVSED, PESSIMISTLIKUD JA EBAPATRIOOTILISED FAKTID

Kirjeldatud loogika on juba saanud uueks mõisteks, millel nimeks „tõejärgne ühiskond“ või „tõejärgne poliitika“. Oxfordi sõnastik kuulutas sõna „tõejärgne“ (*post-truth*) 2016. a rahvusvaheliseks aasta sõnaks. Selle mõiste tagapõhja ja kvintessentsi sõnastas ajakirjanik Michal Deacon ajalehes The Daily Telegraph 9. juulil 2016 kolme omaduse kaudu, mis iseloomustavad paljusid fakte: faktid on negatiivsed, faktid on pessimistlikud, faktid on ebapatriootilised.

Naljakas küll, aga need kolm omadust on usumatult sageli faktidel, mis esindavad keerukaid ja kompleksseid süsteeme – loodust, ökosüsteeme, ühiskonda. Selleks võib olla kliimamuutus, mis meid Eestis puudutab peamiselt kaudselt, kuid millele me põlevkivi põletades väga tõenäoliselt ebaproportsionaalselt palju kaasa aitame. On selge, et põlevkivienergeetika keskkonnavaenulikkuse

teadvustamine on natuke ebapatriootlik. Või siis mikroskoopilised plasti tükid keskkonnas, kust need ei kao kuhugi väga pika aja jooksul, sest polüetüleen ja veel pikemaid süsinikuahelaid ei oska praegu teadaolevalt lagundada ükski bakter ega seen.

Fakt, et juba kogu ookean on neid tihedalt täis, on ilmselt negatiivne ja mereteadlastele lausa masendav. See, et plastile lisatud nanoosakesed suudavad läbida rakumembraani, tähendab üsna pessimistlikku asja: ei meie nahk ega soolestik suuda meid nende eest kaitsta. Ah et mis siin ebapatriootilist on? Keenias, millest me ise arvame end arengutase-melt valgusaastate võrra ees olevat, on 2017. a augusti lõpust kilekottide kasutamine, sealhulgas eksikombel riiki kaasaviimine keelatud. Seaduserikkujaid võib oodata kuni 40 000dollariline trahv või neli aastat vanglakaristust.

Asjade tähendus sõltub vaatekohast. Üldiselt me ei võitle Newtoni seaduste või Coriolisi jõu vastu. Pigem on mõistlik neile rakendusi leida, näiteks lühiajalisi ilmaennustusi tehes või veetaset prognoosides – mõlemad tegevused tuginevad neile kahele. Klassika siin kindlasti ei eksi, soovides meile julgust muuta asju, mida saame muuta, meelekindlust leppida sellega, mida ei saa, ja ennekõike tarkust nende kahe vahel vahet teha.

Jonnakate faktide peidetud väärtus

Need teadusliku teadmise osad, mida me muuta ei saa, pole ei head ega halvad. Nad peegeldavad meie universumi struktuuri. Aksioloogilise tähenduse ehk hinnangu anname neile inimestena. Kui loodus või keskkond avab meile mõne oma saladuse, siis ka see pole ei hea ega halb. Loodus ja keskkond kõnelevad meiega lihtsalt jonnakate faktide keeles. Üsna kindlasti ei hakka meie kuusk Sahara kõrbes kasvama ja kindlasti ei tasu Florida küpresse Haapsalu lahte istutada. Need jonnakad faktid on lihtsalt piirangud, mida üldjuhul muuta ei saa. Teaduse ja loodushoiu väljakutse on siin lihtne: leida tarku lahendusi nende asjaolude piires.

Negatiivsed, pessimistlikud ja ebapatriootilised faktid on tegelikult üks äärmiselt suur väärtus. Nende olulisus saab selgeks siis, kui tahame paremini loodust hoida, võtta kasutusele looduslähedasi (moodsa sõnaga „looduspõhiseid“) lahendusi või proovida aimata, mis hakkab ühiskonnas juhtuma siis, kui meile tõepoolest kliimapõgenikud saabuma hakkavad. Selliste faktide teadmine ei lase teha rumalaid otsuseid, liigselt ekspluateerida loodusvarasid, minna käpardlikult habraste ökosüsteemide kallale või keerata kogukondade ja ühiskonna taluvuse vinti üle.

Teaduse ja eriti rakendusteaduse poolt vaadates on selliste kolme miinusemäärgiga faktide kogum progressi ja innovatsiooni vältimatu eeltingimus. Ebamugavate faktide teadmine juhatab meid kõrvale tupikteedest. Nii näiteks oli hästi teada, et hõõglampide kasutegurit (valguse tekitamise mõttes) ei ole võimalik kuigi suureks ajada. Füüsikud teadsid seda ja hakkasid süstemaatiliselt kontrollima, millised ained võiksid valgust kiirata madalal temperatuuril. Nüüd on meil sadu kordi efektiivsemad tahke keha füüsikal ehk valgusdiodidel põhinevad valgusallikad.

## MUUTUVAD Mustrid

Oli aeg, mil faktid ei olnud veel negatiivsed, pessimistlikud ega ebapatriootilised. Paljud peavad seda teaduse kuldajaks, mil tohutult palju oli veel teadmata neist asjust, mis tänapäeval on igapäevased. Tol kaugel, natuke ilustatud muinasajal olid faktid kaunis selged, teisisõnu, määramatus oli võrdlemisi tagasihoidlik. Seda tasakaalustas asjaolu, et ka muutused uute asjade ilmudes olid väikesed. Suur osa elutegevusest oli rutiinne. Kuni suurtootmise alguseni andis uute asjade lisandumine vaid üsna piiratud võidu (kui silm kinni pigistada püssirohu ja tulirelvade arengu ees, mis keskaja ja uusaja eurooplaste käes suutsid kiiresti hävitada tervete kontinentide kultuuri).

Ka tänapäeval on alles palju sellist teadust, kus nii määramatused kui ka muutused on tagasihoidlikud. Seda tüüpi teaduseta oleksime sõna otseses mõttes väga vaesed. Sellest alustanud, oleme jõudnud maailma, kus teame inimkonnana küll mõõtmalt rohkem kui Newtoni aegadel, kuid teame ka seda, kui hädised ja algelised on meie teadmised looduse ja selle üksikute osade, ökosüsteemide, ning eelkõige ühiskonna kui terviku funktsioneerimisest. Teisisõnu, meid jälitab ja ümbritseb massiivne määramatuse.

Samal ajal oleme pannud looduse ja ühiskonna sõrmed sahtli vahele. Kui kliimamuutused peaksid olema tõepoolest nii kiired, nagu praegu paistab, või nanosuurusel plastterakesed suutma tõesti meie ajurakkudesse tungida, või kui me ei suuda neutraliseerida religioosset terrorismi vohamist, on kaalul arvestatav osa tsivilisatsioonist. Seda enam on tarvis olla oma otsustes ratsionaalne ja püüda näha ette nii mitu sammu kui võimalik.

Selle olukorra kirjeldamiseks on hakatud kasutama nn normaalsusjärgse teaduse mõistet (Funtowicz, Ravetz, 1993). See pärineb teadusfilosoofiast, kus väikese riskiga teadustegevust on sageli hüütud normaalteaduseks. Jättes kõrvale kaunid sõnad, oleme sageli, eriti looduse ja ühiskonna käsitlemisel olukorras, kus ühekorraga vaatavad meile otsa neli probleemi: kõiki fakte ei saa usaldada (sest määramatuse on liiga suur), eri huvirühmadel on erinevad väärtushinnangud, panused on suured, aga otsustamiseks mõtlemisaega ei anta.

Nende muutuste keerisesse on tahes-tahtmata haaratud ka akadeemiline maailm. Tasapisi, kuid vääramatult ja põhjalikult teiseneb nii see, kuidas teadus funktsioneerib, kui ka teaduse suhted ühiskonnaga. Klassikaline teaduse ja tootmise seose mudel oli veel lähiminevikus kui võrdlemisi lühike kett, kus asjad toimusid lähestikku ja kindlas ajalisel järjestuses. Teadlase naabertoas istus leiutaja ning naabermajas töötasid insener ja disainer, kes kamba peale said valmis toote, mis pidi rahuldama

mõnd konkreetset inimese vajadust. Sealsamas asuv tehas hakkas seda tootma. Müügitulust sai teadlane palka.

See kett on praegugi täies jõus eraettevõtlike rahastatavates teaduskeskustes. Seal on asjad selged: kui teadlane ei tooda piisavalt uusi ideid, läheb kogu konsortsium pankrotti ja teadlane peab hakkama uut töökohta otsima.

Avaliku sektori finantseeritavas teaduses on sellise keti asemel tekkinud mitu eraldi paiknevat seltskonda. Teadlased toodavad uusi teadmisi ja tulistavad nende kirjelduse puusalt pimedusse (ehk kiiruga teadusajakirjadesse, mille lugejaskonda nad ei tunne). Hoopis teine seltskond õngitseb nõnda tekkinud ülemaailmsest teadmiste varamust ideid ja lahendusi. Ajalukku vajuva ketimudeli taas-elustamine, mida ülikoolid Eestis praegu teha püüavad, on tõenäoliselt lootusetu ettevõtmine. Märksa tõenäolisem on, et teadmiste loomine ja kasutamine kaugenevad üksteisest üha enam nii ruumis kui ka ajas.

## ÕNGITSEMISE KASULIKKUS

Nõnda on põhjalikult muutunud nii teadmiste tootmise kui ka kasutamise mustrid. Ühed toodavad, teised õngitsevad. Kui püük õnnestub, sünnivad uued tooted. Kui otsustada selle järgi, millele toetuvad patendid (Ahmadpoor, Jones, 2017), ei kulu selleks kuigi palju aega. Mõneti ootamatu on, et käiku läheb peaaegu kogu publitseeritud teadusloome, humanitaarteadustest puhta matemaatikani. Pole vahet, kas teadlane töötab eraettevõtja heaks või avalikus sektoris.

Eri valdkondade tootmisse jõudmise aeg on loomulikult erinev. Nobedasti võetakse kasutusele arvuti-teaduse, molekulaarbioloogia, ülijuhtivuse tehnoloogia, tehisintellekti ja mõne nüüdisaegse keemia valdkonna saavutused. Kõige aeglasemalt, kuid samuti kindlalt jõuab toodetesse matemaatika. Aga muster on sama. Isegi neil, kes teevad prototüübi – leiutajal, patenteerijal ja veel vähem inseneril ja

disaineril –, pole mingit otsesidet teadlastega, kelle tööle nad toetuvad. Seetõttu on täielikult muutunud ka teaduse rahastamise paradigma. Osa uute toodete müügist saadud tulust liigub maksude kaudu avalikku sektorisse ja sellest finantseeritakse lõviosa meie teadusest.

Loomulik on, et ühiskond sellisele muutusele mingil moel reageerib. Tegelikult on „reageerima“ siin vale sõna. Märksa täpsem on öelda, et ühiskond ei ole kunagi teadusest eriti hoolinud. Kui aga teadlaste panus majanduse ja ühiskonna arengusse jääb järjest enam justkui suitsuklaasi taha, on mõistetav, et teadusest hoolitakse järjest vähem. Teaduse populariseerimine mahendab veidi seda olukorda, leevendades sümptomeid, kuid on võimetu hakkama saama põhjustega, ennekõike sellega, et ühiskonnas ei tehta otsuseid teadmuspõhiselt.

Üks väheseid kategooriaid, mille kaudu saaks ehk pikas perspektiivis midagi muuta, on haridus, täpsemalt, selle mõiste oluline laiendamine.

#### HARIDUSPÜRAMIID KÕRGEMAKS JA LAIEMAKS

Kõik maailma edukad riigid investeerivad pidevalt haridusse. Lugemisoskuse ja rehkenduse ehk matemaatikata ei saa hariduse omandamisest üldse rääkida. Haridus on kujunenud riikide visiitkaardiks. Neil, kel pole korralikku lastetuba ega sellega kaasnevat haridust, pole arvestavaid šansse saada tõsiselt võetavaks ehk olla parketikõlbulikud.

Enam ei piisa ühe-kahe aine omandamisest süvitsi ega ainult ühel maal õppimisest. Korralik haridus tähendab nüüd ka sotsiaalset küpsust. Üks selle komponente on enda adekvaatne positsioneerimine; teisisõnu, tuleb teada, mida mujal maailmas tehakse, olenemata sellest, kas seda teadmist saab oma riigis rakendada. Alles siis saame kõneleda tasakaalustatud ja sügavalt haritud inimesest, kelle sõnu ühiskond tähele paneb ning kelle mõtteid ka parlamendiliikmed ja riigijuhid tõsiselt võtavad.

Mõned aastad tagasi tekitas Saksamaal ja natuke meilgi turbulentsi Thilo Sarrazini raamat „Saksa-

maa käib maha“. Autorit süüdistati kõikvõimalikes pattudes, rassismist ja naiste alavääristamisest kuni ühiskonna arengu pidurdamiseni. Võimalik, et süüdistuse taga oli mulje, nagu poleks tegelikult kõik asjad üldse nii või mitte täpselt nii, nagu Sarrazin lugejat veenda püüab.

Hiljuti lisandus sellele teosele sama autori märksa paksem raamat pealkirjaga „Soovmõtlemine“. Kui religioonide konfliktid ja sotsiaalabi kriitika kõrvale jätta, kujunevad mitmed tema sõnumid aga veel kontrastsemaks. Ennekõike teeb ta puust ja punaseks selle, milline on hariduse fundamentaalne roll ühiskonna püsijäämises meile harjumuspärasel moel. Seda laiendab ta ka kultuurile, kirjutades „Kultuuritraditsioon ja eriti sellega ümberkäimine on rahvaste, riikide ja üksikisikute teekonnal otsustava tähtsusega. Ta avaldab palju kestvamat ja intensiivsemat mõju, kui oskame ja tahame ette kujutada.“ (Sarrazin, 2017) Mis teisalt tähendab, et kultuuritraditsiooni kiire muutumine mis tahes sisemisel või välisel põhjusel võib ühiskonda juurteni raputada.

Üht sellist raputust näeme praegu. Ülal kirjeldatud teaduse ja tootmise vaheliste seoste muutumise mustrid on ühiskonna kui terviku ümberkujunemise peegeldus. Ühiskonna toimimise muutumine on osalt katkestanud sideme põlvkondade vahel. Suurperedes võis oluline osa kogemustest ja tarkusest liikuda vanaisadelt-vanaemadelt lastelastele. Kooli osakaal oli võrdlemisi väike ja kolmandaid tarkuse allikaid sama hästi kui polnud. Nõnda tegi vanem põlvkond eelvaliku teadmistest, mida lastele edastada. Selline süsteem sisaldab tugevat negatiivset tagasisidet ning on olemuselt stabiilne, sest ülekaalus on suhteliselt kindlapiirilised ja konservatiivsed vaatekohad ning uued ideed hakkavad levima alles siis, kui need on praktikas kontrollitud.

Nüüd on olukord kujunenud teistsuguseks. Vanem põlvkond loob teadmisi, süstematiseerib ja interpreteerib neid ning paigutab raamatusse, ajalehte,

interneti jne kõigile kasutamiseks. Teised, noorem põlvkond, ammutavad oma informatsiooni sellest kihist (sageli internetist, kuigi see pole oluline, kust nimelt). Valiku, mida võtta või uskuda, teeb noorem põlvkond nüüd ise. See pole ei hea ega halb, lihtsalt teisiti kui varem. Me ei saa enam järgmist põlvkonda varustada meie meelet vajaliku või õige informatsiooniga; veel vähem saame piirata allikaid, kust nad informatsiooni ammutavad. Pikas perspektiivis see kindlasti ei õnnestu. Kui üldse saab siin positiivset programmi sõnastada, siis piiramise, käskimise või keelamise asemel peame neid õpetama infolaviinis orienteeruma. See tähendab hariduse olemuslikku muutumist juba lasteaia tasemel.

Kui jääme selle juurde, et hea haridus on inimõigus, siis peab sellega juba praegu kaasnema võõrandamatu õigus saada kohe elutee alguses sobiv koolitus toimetulekuks vabalt liikuva informatsiooni ja arvamuste paljususe maailmas (lähemalt vt Soomere, 2016b). See on õigus saada nõnda treenitud, et oldaks võimeline teavet sorteerima, võrdlema pakutut heade tavadega ja tegema põhjendatud otsuseid. Täpselt nõnda, nagu õpetame inimesi varjuma tormi eest, jooksmata ära läheneva tsunami eest ja mitte astuma õhukesele jääle, on inimestel võõrandamatu õigus saada korralik haridus ka selles, kuidas teha faktikontrolli, kuidas tunda ära petukirju, õngitsemist, manipuleerimist või püramiidskeeme; neil on õigus olla treenitud vabalt levivate arvamuste võrdlemiseks, pädevuse ja adekvaatsuse kontrollimiseks.

Põhimõtteliselt ei ole selles midagi uut. Kui maailm muutub keerukamaks, laieneb vastavalt inimese õigus haridusele ja peab muutuma hariduse paradigma. Lihtsalt vajalikke oskusi, kuidas elada hüperkommunikatiivses maailmas ja valitseda seal liikuvat informatsiooni, tuleb hakata kasvatama juba lastesõimes.

## KES KOOLITAKS NÕUANDJAJD TARGIMATELE

Sageli kujutletakse haridussüsteemi idealiseeritud püramiidina. See püramiid kasvab muutuvast ühiskonnas nii laiemaks kui ka kõrgemaks. Sadakond aastat tagasi oli hariduse saamise ja viljaka töötamise aeg võrdlemisi lühike. Nüüd on haridustee tohutult pikenenud ja paljudel juhtudel hõlmab enamiku elueast. Nii arstide kui ka doktorikraadiga tippspetsialistide süsteemaatiline koolitus kestab ligi 20 aastat.

Üldiselt peetakse riigi ja ühiskonna arengu seisukohast oluliseks, et arvestatav osa teadlastest leiaks asjakohase suhte ühiskonnaga. Selleks ei pea olema pidevalt nähtaval ega kogu aeg poodiumilt rääkima. Üks võimalus on transformeerida oma oskused ja kogemused kergesti mõõdetavateks väärtusteks ettevõtluse kaudu. Teadussüsteemi sees koha leidnute puhul on oluline omandada oskus oma tööd ja selle tähendust lühidalt, kaasakiskuvast ja põnevalt esitada. Näiteks nii, nagu esinevad teaduste akadeemia kolme minuti loengute konkursi lõppvoorus jõudnud noorteadlased. Professionaalide käe all on selliste oskuste areng üllatavast kiire. Sama tähtis on iga päev suhestuda ühiskonnaga ja tajuda, et ühiskonnas on teadlaste suhtes teatavad ootused (vt Soomere 2016a).

Laienemise kõrval, s.t ühelt poolt peaaegu valmis teadlaste kaasamise ja teiselt poolt järjest nooremate laste eluks ettevalmistamise kõrval, on hariduspüramiidi juures terendamas vajadus spetsiifilise haridusastme järele. Nimelt vastandub nii meil kui ka laias maailmas tippspetsialistide hariduskäigu pikenemisele ja süvenemisele paljude valitavate riigijuhtide võrdlemisi lühike koolitee. Samal ajal on tarkade otsuste tegemiseks nii poliitika kujundamisel (erakondades ja parlamendis) kui ka selle elluviimisel (valitsuses) vaja väga häid teadmisi. Teadmised iseenesest on aga, nagu ülal juttu, tohutult killustunud ning nende taga kummitab määramatus ja ajakriitilisus. Peale selle kasvab teadmiste hulk eksponentsiaalselt, õppimisvõime aga parimal juhul lineaarselt. Seetõttu on riigisadel

ja -emadel peaaegu võimatu rakendada teaduspõhist (teisisõnu, adekvaatset) otsustamisviisi seni, kuni neil pole taskus (ehk ühe telefonikõne või hiirekliki kaugusel), tarka naist või meest, kes oleks suuteline neile ette laotama parimat võimalikku teadmist arutuse all oleva teema kohta.

Neid inimesi hüütakse teadusnõustajateks. Nende koolitamine ja harimine on üks teaduste akadeemia ette kerkivatest ülesannetest. Nad peaksid olema juba kogenud teadlased, sest muidu ei suudaks nad mõista teaduses toimuvat. Nad peavad omandama ka poliitiliste otsuste tegemise metoodika. Mitte sellepärast, et nemad ise otsuseid teeksid, vaid mõistmaks, et teaduse antud sisend on ainult üks osa otsuste tegemisel kasutatavast materjalist. Selle kõrval on väärtused, sotsiaalsed võimalused, raha, (poliitiline) teostatavus ja palju muudki. Kui me selle lünga hariduses või õppeprotsessis täidame, ei pruugi see toota nähtavat ega kiiret tulu. Kokkuvõtteid ja kasu on mujal: väga kulukate valeotsuste ärahoidmine juba eos.

## NÕUANDMINE SÜSTEEMSEKS

Anglosaksi riikides on teadusnõustamine üldiselt aktsepteeritud osa riigi valitsemisest. Euroopa puhul tähendab see, et vaid Suurbritannias ja Iirimaa toimib professionaalne kanal teadlaste juurest riigi valitsemise juurde. Teisisõnu, Euroopa on olnud pikka aega teadusnõustamise vallas sabassõrkija. Teadusnõustamise vajalikkusest kõneles pikalt Euroopa Komisjoni teaduse ja innovatsiooni volinik Carlos Moedas valitsuste teadusnõunike rahvusvahelise võrgustiku INGSA (International Network of Government Science Advisors) konverentsil 29. septembril 2016.

Tema sõnul elame ajal, mil teaduse roll maailma arengus ja teadusnõustamise roll otsuste tegemisel on tõenäoliselt kõigi aegade tugevaim. Me vajame teadusnõustamist väga erinevates valdkondades, alates inimeste tervisest ja lõpetades kliimamuutuste leevendamiseks.

Samal ajal on tõendusmaterjal muutumas üha keerukamaks ning teadusnõustamise rolli poliitilise vaidluse ja kultuuri osana rünnatakse üha tugevamani.<sup>4</sup> Selle taga on vähemalt osalt ülal jutuks olnud infolaviin ning füüsilise ja digitaalse informatsiooni vahe kadumine. Seetõttu on tarvis läbi vaadata ja võib-olla muuta seda, kuidas toimib teadusnõustamine poliitikakujundamise vajaduste rahuldamiseks.

Carlos Moedase sõnul on teadusnõustaja amet otsustavalt muutunud. Ta ei ole enam ekspert, kes annab küsimustele vastuseid. Lihtsalt vastamine on minevik. Kogu informatsioon on ju kergesti leitav. Tänapäeva probleem ei ole vastustes ega nende kvaliteedis. Nii teadlased kui ka teadusnõustajad peavad endale tunnistama ja ka ühiskonnale teadvustama, et teadus ei ole suuteline andma kõiki vajalikke vastuseid. Teadlastel on sellega raske leppida. Palju suurem kaal on nüüd protsessil, kuidas multidistsiplinaarses maailmas tõendusi kogutakse. Enamgi veel, inimesed ja ennekõike poliitikud aktsepteerivad vastuseid vaid siis, kui nad saavad aru vastuste tekkimise protsessist.

Klassikaline näide, kus nii teadlased kui ka nende nõu kuulavad poliitikud jäävad hätta, on

---

<sup>4</sup> Ründajatel on mõnes mõttes õigus. Tõsine probleem teaduses on arvamuste varjatud kallutatatus. Üldlevinud arusaama kohaselt väärivad publitseerimist ennekõike positiivsed teadustulemused. See on iseenesestmõistetav näiteks matemaatikas ja füüsikas, kus negatiivne tulemus üldiselt tähendab, et uut infot ei ole (kui just mõnda teoreemi ümber ei lükata). Mitmes muus valdkonnas (meditsiinis, sotsiaalteadustes, samuti keskkonnateadustes) on ainult nende uuringute avaldamine, milles on jõutud kindalt sõnastatava positiivse tulemini, saanud tõsiseks probleemiks. Neis uuringutes ei ole midagi valesti. Probleem tekib siis, kui jäetakse ütle mata, kui paljudel puhkudel otsitud mustreid (näiteks käitumismustreid või ravimi positiivset mõju) ei leitud. Selle aspekti leevendamiseks on mitmes valdkonnas selleks, et üldse saada õigust oma teadustulemusi soliidsetes teadusajakirjades avaldada, kohustuslik oma uuring enne selle alustamist registreerida – et oleks selge, mitu protsenti uuringutest otsitavat mustrit ei tuvasta. Selline hoiak austab uuringute kasutajate (nt majanduslike või poliitiliste otsuste tegijate) õigust saada ajakohast informatsiooni nii üheainsa uuringu tulemuste kui ka kogu suure pildi kohta.

vaktsineerimisvastasuse kiire kasv. Vaktsiinide leiutamine oli üks suurimaid arstiteaduslikke läbi-murdeid kogu ajaloos. Vaktsiinid on saanud meie elu lahutamatuks osaks, muutnud tervishoiu alu-seid, parandanud mõõtmatult väikelaste ellujäämist ja päästnud miljoneid elusid. Samal ajal on 41% prantslastest arvamusel, et vaktsineerimine on oht-lik (Cohen, 2016; Larson jt, 2016), hoolimata ülekaalukast arstiteaduslikust tõendusmaterjalist selle kohta, et vaktsineerimine endast ohtu ei kujuta.

### ARMUTU ÜHISKOND VAJAB ÜHA PAREMAT NÕU

Pole selge, miks on ühiskond nii armutu teaduslike argumentide ja tõendite vastu. Poliitikute jaoks on olukord veel keerulisem. Nende tulevik sõltub vali-jate häälest. Need, kes peavad vastu võtma poliitilisi otsuseid, on seega kahe tule vahel. Isegi kui nemad teadlasi usaldavad, peavad nad oma otsuseid põhjendama ühiskonnale. Kuidas seda aga teha, kui ühiskond on teaduse suhtes nii skeptiline? Carlos Moedas arvab, et inimesed ei usu enam lihtsaid vastuseid. Nad usuvad neid, kes suudavad seostada faktid mõistlikul, laiapõhjalisel ja aru-saadaval moel. Nii näiteks on muutunud arsti ja patsiendi suhe. Paljud on oma probleemide või hai-gusega hästi kursis ja tahavad, et arst seletaks, mille põhjal ta oma otsuseid teeb või nõu annab. Soovi-takse, et arst suudaks teha selgeks suure pildi. Mõnes aspektis tahab patsient ehitada seda pilti koos temaga. Sest patsient peab elama oma haigu-sega, mitte arst.

Sama protsessi tulemusena on muutunud teadus-nõustamine. Ei üksikud inimesed, poliitikud ega ühiskond tervikuna soovi enam aktsepteerida tea-dusnõustamist lihtsalt teadlasi usaldades. Teadlased võivad ju öelda, et vaktsiinid on ohutud, kuid nad võistlevad konkureerivate arvamustega ülejäänud ühiskonnas. Nõustamine on nüüd ennekõike selgi-tamine inimestele. Igapäev, kel on nutitelefoni, on

juurdepääs suuremale hulgale informatsioonile, kui oli võimalik kõige teadlikematel mõnikümmend aastat tagasi.

Kitsaskohaks kujuneb küsimus, kuidas infokildu-dest, eraldi seisvatest faktidest ehitada mõistmist. Puhterialased ja isegi raudsel loogikal põhinevad järeldused võistlevad ka siin laest võetud arvamus-tega. Carlos Moedas rõhutas oma ettekandes, et teadusnõustamine peab astuma sammu edasi ja selgitama asju, tunnustades ja kaasates erialaste argumentide kõrval ka paljusid teisi vaateid, alates sotsiaalteadustest, kunstist ja humanitaarteadustest kuni suurandmete maailmani välja. Kuni teadus-nõustaja ei ühenda üksikuid vaatekohti tervikuks ega suuda veenda lihtsalt arvajaid, puudub tal kandepind ja poliitikud lihtsalt ei tohi teda tõsiselt võtta.

Seega on klassikalisel ülesandel – kuidas konver-teerida teadmised mõistlike poliitiliste otsuste kaudu kogu ühiskonna rikkuseks – vähemalt teoo-rias lihtne lahendus. Ilmselt pole ühtki tänapäeva põletavat probleemi võimalik lahendada eri vald-kondade teadlaste abita. Võib arvata, et kõik aka-deemilise kogukonna liikmed on selle järeldusega kõhklemata nõus. Pole aga selge, kuidas veenda selles kaasteelisi väljastpoolt seda kogukonda. Tea-duste akadeemiatel on ka siin üks võtmerolle.

### MÕISTLIK NÕU AKADEEMIALETT EUROOPALE JA EUROOPALT AKADEEMIALE

Enamasti kipume Euroopa Komisjonist ja üldse Brüsselist tulevaid direktiive kiruma ja kujutlema neid bürokraatia musternäidetena. Tegelikult võtab Euroopa Komisjon teaduspõhiseid nõuandeid päris tõsiselt. Komisjoni enda organisatsioonidest pakub selleks tuge teadusuuringute ühiskeskus (Joint Research Center, JRC). 2015. aastal loodi teadus-nõustamise mehhanism (Scientific Advice Mechanism, SAM). Carlos Moedase sõnul on see kujundatud üles leidma ja kaasama parimat teadust kõigist valdkondadest ja kogu maailmast. SAM on



mõeldud olema sõltumatu interdistsiplinaarne kehand, mis suudaks selgitada teadustulemuste taga olevat protsessi kogu selle keerukuses ja tulemuste ühiskondlikku mõju arvestades.

SAMi teine ülesanne on teha kindlaks valdkonnad, kus Euroopa Komisjonil on tarvis sõltumatut nõu. Pole vahet, kust või millise maa teadlastelt see tuleb, kui see seletab ära, miks asjad on nii või teisiti. Seletus peab veenma nii tavainimesi kui ka poliitikuid. Ei piisa tõendite ja faktide lajatamisest. Teadusnõustajad peavad selgitama protsessi: kuidas tõendid ja faktid on saadud ja mida need tähendavad. Kui kõik osapooled on seletust kuulnud, ei saa poliitikud öelda, et nad pole seda infot saanud.

Kõnealuse mehhanismi toimimises on tähtis osa teaduste akadeemiatel ja osalt nende kaudu laiemal teadlaskonnal, sh paljude valdkondade ekspertidel. Ükskõik kui palju on meie akadeemial suuri ja väikesi kohustusi, üks tuumikülesandeid on anda head nõu, kuidas muuta teadmised rikkuseks. Häid näiteid, kuidas seda teha, on terve hulk. USA näide ei pruugi olla täiuslik, aga isegi kui Donald Trump tahab praegu teha Ameerika uuesti suureks, on imeteldav, kui tõhusalt muudab see riik oma teadmisi rikkuseks. Seetõttu on tark uurida, kellelt küsivad selle maa ärimedid ja poliitikud head nõu.

Vastuse võti peitub USA teaduste akadeemia (National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine) põhikirjas. Selle kolme akadeemia konsortsiumi roll on tunduvalt suurem kui USA tippteadlaste ühendamine ja esindamine. Sealne teaduste akadeemia loodi kodusõja rasketel aegadel 1863. aastal esmase ülesandega „anda sõltumatut ja objektiivset nõu kogu rahvale ja riigile teaduse ja tehnoloogia küsimustes“.

Päris huvitav on mõelda, kas sellise hea nõu kättesaadavus võib olla üks kogu riigi tugevuse nurgakividest. On aga üsna tõenäoline, et Euroopa arengu võtmeküsimuseks kujuneb see, kas vana hea õhtumaa suudab teaduse ja teaduste akadeemiasse



kogutud teadmiste abil rahuldada ühiskonna vajadusi. Nagu öeldud, tehakse selleks suuri pingutusi. Hiljuti loodud Euroopa Komisjoni teadusnõustamise mehhanismile lisandus projekt SAPEA (Science Advice for Policy by European Academies – Euroopa akadeemiad nõustavad poliitikakujundajaid). Selle raames töötavad ühiselt neli teaduste akadeemiate konsortsiumi ning Academia Europaea.

Nende pingutuste valguses tundub, et tipptaseme poliitikud palju kirutud Brüsselis on mõistnud, et nii Euroopa kui terviku kui ka üksikute riikide konkurentsivõime sõltub sellest, kuidas kasutatakse oma akadeemilise kogukonna kompetentsi. See on suuresti meie teha, kui kiiresti ja põhjalikult see arusaam Eestis juuri ajama hakkab.

## VIITED

- Ahmadpoor, M., Jones, B. F. 2017. The dual frontier: Patented inventions and prior scientific advance. – *Science*, 357 (6351), 583–587.
- Berry, M. V., Geim, A. K. 1997. Of flying frogs and levitrons. – *European Journal of Physics*, 18, 307–313.
- Burgess, S. D., Bowring, S., Shen, S.-z. 2014. High-precision timeline for Earth's most severe extinction. – *Proceedings of the National Academy of United States of America*, 111 (9), 3316–3321.
- Caesar, L., Rahmstorf, S., Robinson, A., Feulner, G., Saba, V. 2018. Observed fingerprint of a weakening Atlantic Ocean overturning circulation. – *Nature*, 556 (7700), 191–196.
- Cohen, J. 2016. France most skeptical country about vaccine safety. – *Science*, Sept. 8, doi:10.1126/science.aah7280
- Funtowicz, S. O., Ravetz, J. R. 1993. Science for the post-Normal age. – *Futures*, 25(7), 739–755.
- Larson, H. J., de Figueiredo, A., Xiaohong, Z., Schulz, W. S., Verger, P., Johnston, I. G., Cook, A. R., Jones, N. S. 2016. The state of vaccine confidence 2016: Global insights through a 67-country survey. – *EBioMedicine*, 12, 295–301.
- Rome Declaration. 2014. <http://www.marineboard.eu/sites/marineboard.eu/files/public/images/publications/Rome%20Declaration-249.pdf>
- Sarrazin, T. 2017. Soovmõtlemine. EKSA, Tallinn.
- Soomere, T. 2015a. Kõrghariduse imperatiiv: majanduse teenrist ühiskonna ja kultuuri veduriks. – *Sirp*, 16. oktoober.
- Soomere, T. 2015b. Pimedus horisondil. – *KesKus*, oktoober.
- Soomere, T. 2016a. Haridussüsteemi uued astmed ehk õppimine ilma õpetajata. – *Sirp*, 16. detsember.
- Soomere, T. 2016b. Tarmo Soomere: piiramatu arvamuste vabadus võib olla informatsiooniline eutanaasia. – *Postimees*, 12. detsember.
- Soomere, T. 2018. Järjepidevuse ja muutlikkuse tasakaal. – *Sirp*, 11. mai.
- Soomere, T., Bishop, S. R., Viška, M., Räämet, A. 2015. An abrupt change in winds that may radically affect the coasts and deep sections of the Baltic Sea. – *Climate Research*, 62, 163–171.
- von Storch, H., Emeis, K., Meinke, I., Kannen, A., Matthias, V., Ratter, B. M. W., Stanev, E., Weisse, R., Wirtz, K. 2015. Making coastal research useful – cases from practice. – *Oceanologia*, 57, 3–16.

## TEADLASE KUVAND JA USALDUSVÄÄRSUS

*Maarja Kruusmaa (1970)*

Akadeemik, Tallinna tehnikaülikooli professor ja biorobootika keskuse juhataja

Ehkki informatsiooni ülikiirelt kasvav hulk, info killustatus ning selle päritolu usaldusväärseuse aina keerulisem hindamine on inimesi pannud kahtlema ratsionaalse otsustamise võimalikkuses ning isegi objektiivse tegelikkuse olemasolus, ei paista see vähemalt esialgu olevat muutnud inimeste suhtumist teadusesse.

Eesti ühiskond usaldab oma teadlasi ja peab teaduse mõju ühiskonnale kas täielikult või valdavalt positiivseks, ütleb hiljutine Eurobaromeetri uuring teaduse ühiskondliku mõju kohta. Veel positiivsem ja usalduslikum kuvand teaduse ja tehnoloogia mõjust ühiskonnale on selle raporti järgi veel ainult ühes Euroopa Liidu (EL) liikmesriigis – Rootsis. Veelgi enam, Tartu ülikooli regulaarselt läbiviidava meediauuringu „MinaMaaailmMeedia“ andmetel on teadlased üldse usaldatavaim mõjugrupp (märksa usaldusväärsem kui näiteks politsei, Eesti riik, televisioon või koolid).

Seega, isegi kui ühiskond tõesti on omaette kõlakambritesse tõmbunud ning polariseerunud faktide ning alternatiivsete faktide uskujate vahel, usaldab eestlane siiski rohkem teadlast kui poliitikut, presidenti, kirikuõpetajat või raadiodiskorit. Ühiskondlikus kuvandis on Eesti teaduse olukord hea, keskmine Eesti kodanik (kui selline üldse olemas on) arvab enamjaolt, et teaduse ja tehnoloogia saavutused on ühiskonnale kasulikud, aidades kaasa näiteks parema elukvaliteedi saavutamisele, uute töökohtade loomisele, innovatsioonile, haridusele ja turvalisuse suurendamisele. Samuti kaldub keskmine inimene usaldama teadlaste ekspertarvamusi erinevate tema elu puudutavate küsimuste mõtestamisel meie kohalikus kontekstis. Olgu siis tegemist külmetushaiguste ennetusega,



majandusanalüüsiga, globaalsete kliimamuutustega või usaldusväärsete nippidega, kuidas rannahoajaks paar kilo kaalu kaotada. Mis muidugi ilmtingimata ei tähenda, et teadlaste seisukohavõtte ja analüüse enesele sobival viisil ei tõlgendataks, oma juba varem väljakujunenud seisukohtade uuesti üle kinnitamiseks ei kasutataks või fakte ja järeldusi valikuliselt ei kuulataks.

Tegelikult näitavad väga suurt usaldust teadlaskonna suhtes ka paljude teiste maade uuringud. Näiteks 2018. aasta jaanuaris avaldatud Research!America uuringus usaldab teadlasi 82 protsenti ameeriklastest, 67 protsenti ameeriklastest arvab, et riiklik poliitika peaks olema teaduspõhine (samas toob uuring kurioosse faktina välja, et 81 protsenti vastanutest ei oska nimetada ühtegi elusolevat teadlast). Ka eelviidatud hiljutine Eurobaromeetri uuring näitab, et teaduse ja tehnoloogia mõju peetakse terves Euroopas üldiselt positiivseks: kõige umbusklikuma liikmesriigi

Rumeenia vastajatest peab 68 protsenti teaduse ja tehnoloogia mõju ühiskonnale positiivseks või peamiselt positiivseks (ELi keskmine näitaja on 77 protsenti, Eesti oma 91 protsenti). Brittide avaliku arvamuse uuring 2014. aastast näitab, et nende usk teadusesse ja tehnoloogiasse on suurem kui kunagi varem viimase 25 aasta jooksul. 88 protsenti brittidest arvab, et teadus teeb inimeste elu lihtsamaks, ja 55 protsenti arvab, et kasud kaaluvad üle võimalikud kahjud. Pew Research Centeri 2017. aasta uuring näitab, et ameeriklaste usk teadusesse on olnud peaaegu muutusteta 1970. aastatest, kuid siiski on ka näha, et kui küsimus puudutab konkreetseid teemasid, nagu näiteks vaksineerimine, kliimauuringud või geenmuundatud toiduained, on vastused märksa varieeruvad. Näiteks võivad inimesed üldiselt arstiteadlasi usaldada, aga väikelaste vaksineerimise küsimuses mitte.

Samamoodi näitab 2017. detsembris avaldatud Saksa, Rootsi ja Šveitsi avalikkust hõlmav uuring, et usk teadlastesse on kõrge (50–60 protsenti) ning seda enam-vähem võrdselt kõikides sotsiaalsetes gruppides. Huvitav on selle uuringu puhul aga see, millistel juhtudel ja miks teadlasi ei usaldata. Selgub, et eelkõige umbusaldatakse teadlaste motiive. Ehk siis küsitlev enamasti ei usu, et teadlane oma laboris midagi kogemata vussi keerab ja sellega seoses ennenägematute tagajärgedega katastroofi põhjustab, pigem kardetakse, et teadlaste motiivid on ajendatud isiklikust ambitsioonist ja kasuahnusest, mis seetõttu võib viia ka ebasoovitavate tulemusteni. Eriti torkab seejuures silma, kui palju mõjutab suhtumist teadusasutus, milles teadlane töötab. Nimelt usaldatakse palju enam avalikes uurimisinstituutides ja riiklikes ülikoolides töötavaid teadlasi kui erafirma teaduslaborite töötajaid. Ilmselt kardetakse, et nende uurimismotiivid on ajendatud firma lühiajalisest kasusoovist ja võivad seetõttu viia mittesoovitavate tagajärgedeni või lihtsalt olla kallutatud.

Siit võib välja kooruda ka üks oletatav põhjus, miks Eestis teaduse usaldusväärsus on nii kõrge. Kahjuks on Eestis peaaegu olematu erasektori teadustegevus, suurte erafirmade teaduslaborid asuvad eelkõige nende firmade asukohariikides (näiteks Siemens, Ericsson jne). Teadust finantseerib Eestis peaaegu täiemahuliselt riik ja uurimistöö viiakse läbi riiklikes ülikoolides. Ehkki innovatsiooni ja majanduskasvu seisukohalt on see kahetsusväärne, võib see faktor kohalikus kontekstis tõsta teaduse usaldusväärstust, sest avalik-õiguslikke ülikoole tajutakse sõltumatuks. Seega võib spekuloida, et teadlaste kõrge usaldusväärsus on institutsionaalne ega põhine niivõrd ühe või teise konkreetse teadlase reputatsioonil, kuivõrd ülikooli kui institutsiooni positiivsel kuvandil.

Kui professor või doktorant räägib televisioonis, et pestitsiidide kasutamist peaks vähendama või et merevee tase tõuseb, ei ole keskmine vaataja tegelikult võimeline tema kompetentsi hindama, ta ei guugelda teadlase avaldatud artikleid ega arvuta tema *h*-indeksit. Tal on arvatavasti vaid mingi ebamäärane ettekujutus, mida erinevad akadeemilised tiitlid akadeemilise reputatsiooni mõttes tähendavad (mis vahe on doktorandil ja doktoril või dotsendil ja professoril või akadeemikul ja akadeemilisel töötajal?). Edasi spekuloides võib oletada, et teadlase enda isikuomadused, motiivid, edukus ja võimekus mängivad tavainimese silmis vähest rolli, suur osa tema usaldusväärsest on institutsionaalne. Kui väga me teadlastena ka ei taha uskuda, et oleme võimekad ja huvitavad isiksused, kelle erakordsed pingutused ja taip aitavad maailma paremaks muuta, võib olla, et tavainimese silmis on hoopis oluline see, et me lihtsalt töötame ülikoolis.

Paradoksaalselt ei tarvitse inimesed, kes teadust positiivse ning kasulikuna näevad, teadlasi üldse mitte nii positiivselt hinnata. Kahe tuntud ameerika antropoloogi, Margaret Meadi ja Rhoda Metraux'

keskkooliõpilaste seas läbi viidud uurimus näitas, et kui teadust enamasti tajutakse positiivsena ja kasulikuna, siis väljavaadet saada ise teadlaseks või abielluda teadlasega peeti negatiivseks. 1965. aastal läbi viidud uuringus naissoost katsealustelt isegi mitte ei küsitud, kas nad tahavad teadlaseks saada, vaid hoopis seda, kas nad tahaksid teadlasega abielluda. Enamik ei tahtnud. Seda stereotüpselt teadlasele omistatud iseloomuomaduste tõttu, mis uurimuse väitel pärinevad eelkõige kirjandusest

ning kasvavates lastes aina enam kinnistuvad. Negatiivseid stereotüüpe identifitseeriti uurimuses seitse, alates hullust alkeemikust ning lõpetades ebainimliku külma ja kaalutleva tegelasega, kes ei huvitu muust kui numbritest ja faktidest ega oska inimlikul tasandil teistega suhelda.

Sellest üle 50 aasta tagusest uuringust poleks õieti üldse mõtet rääkida, kui ligilähedaselt sama metoodikaga läbi viidud hilisemad küsitlused ei näitaks, et teadlastega seotud kujutelmad muutuvad iga järgmise põlvkonna seas väga vähe. Stereotüübid on viimaste aastakümnetega kindlasti järele andnud, kuid pole mitte kuhugi kadunud. Erinevaid uuringuid võrreldes tundub, et kõige iseloomulikum joon teadlase juures on habe, ta töötab enamasti üksinda ja on valdavalt keemik.

1978. aastal Joseph Krajkovichi läbi viidud kordusküsitlus ei näidanud õpilaste suhtumises peaaegu mitte mingeid muutusi. 1983. aastal David Chambersi tehtud uuring näitas samuti, et õpilaste teadvuses oli teadlane endiselt vana habemega mees. Meadi ja Metraux' testi on mõningate



variatsioonidega tänapäevani korratud ja tõdetud, et stereotüüpne teadlase kuvand on väga elujõuline ja sõltub väga vähe vastaja soost, rassist, sotsiaalsest päritolust ja muudest teguritest. Näiteks ka Hiina lapsed kujutasid teadlast ette täpselt lääne stereotüüpide kohaselt. 1989. aastal läbi viidud uuringus joonistas 1600 lapsest 165 naisteadlase, ehkki küsitletutest 60 protsenti olid tüdrukud. Niisiis elab inimeste teadvuses edasi kuvand teadlasest kui empaatiavõimetust, külmalt kaalutlevast, sotsiaalselt ebakompetentsest, eraklikust habemega mehest, kellel on särginööbid valesti kinni pandud ning kes on erakordselt igav vestluskaaslane. See amet pole ka eriti atraktiivne, sest vähesed kujutavad isennast tulevikus teadlasena.

Samas näitavad uuemad uuringud, et stereotüüpe saab ka mõjutada. Õpilastel, kellele eelnevalt on näidatud erinevast soost teadlasi ning viidud neid näiteks ülikooli laboritesse ekskursioonile, on hiljem teadlastest tegelikkusele palju paremini vastav ettekujutus. Kunagine kuvand hullust teadlasest, kes üksinda keldris oma laboratooriumis katsetab,

on õnnestunud teadlaste, meediainimeste, suhtekorraldajate ja teadusadministraatorite ühiste jõupingutustega lõpuks ometi inimlikumaks muuta. Ilmselt peegeldab see imagoloogiline muutus ka tegelikkuses toimuvaid nihkeid teaduses, teadusarenduses ja teaduskorralduses. Teadus pole ammu enam väheste ja valitute hobi, harrastus või privileeg, vaid pigem lihtsalt töö nagu iga teinegi. Teadlaste arv suureneb iga aastaga neli-viis protsenti, väidetavalt on 90 protsenti kõikidest kunagi maailmas elanud teadlastest praegu elus. Maailmas ilmub käesoleval ajal lausa hoomamatuna tunduv arv ehk üle 28 000 eelretsenseeritava teadusajakirja. Ilmselt on teadus kui elukutse aja jooksul muutunud enesestmõistetavamaks valikuks, see on lihtsalt amet nagu iga teinegi, mida aina enam kaalutakse või mille peale vahest isegi juhuslikult satutakse lihtsalt asjaolude kokkusaatumisel. Seega puhtstatistiliselt on teadlane aina enam lihtsalt inimene meie seast, oma täiesti keskmiste inimlike joontega, ning sellega üldsusele ehk ka sümpaatsem ja lähedasem ning miks mitte isegi usaldusväärsem.

Aeglaselt, aga visalt juurduvad ülikoolides ka nüüdisaegsemad juhtimisvõtted, veidi kohmetult ja ebakindlalt, aga siiski räägitakse inimeste väärtustamisest, võrdsetest võimalustest, kaasatusest ning muidu emotsionaalset intelligentsust ja empaatavõimet väärtustavast organisatsioonikultuurist. Aegamisi see ehk juurdubki ja toob omakorda teadusasutustesse ka neid väärtusi oluliseks pidavad töötajad. Inimlike inimestega omakorda kehtestab teadus ennast aina enam kui ühiskonna normaalne osa, liigub tavalisele inimesele lähemale, muutub arusaadavamaks ning paistab välja kui ühiskondliku, majandusliku ja kultuurilise elu oluline komponent. Laiemad ühiskondlikud ja majanduslikud protsessid aitavad sellele kaasa, kuid tähelepanuta ei saa jätta siiski ka kaadri taga tehtavaid pingutusi. Näiteks on paljudes teadusgrantides kehtestatud reegel, et paar protsenti kogu-

finantseeringust tuleb teadlasel kasutada avalikkuse teavitamiseks. Avalikkuse teavitamise vormi saab vabalt valida, olgu see siis esinemise raadiosaates, teadusprojekti tutvustava veebivideo kokkupanek või esinemine algkoolis teemal „Miks me kunagi tuvide tibusid ei näe?“. Igal juhul võib arvata, et selline meede on vähemalt sundinud teadlasi mõtlema, kuidas oma teadustulemuse inimesele tänavalt arusaadavalt esitada, iseküsimus muidugi, kui hästi see kellelgi õnnestub.

Ka teadust ja teadustegevust kajastaval meedial on oma kirjutamata või isegi kirjutatud reeglid. Näiteks on hea tava esitleda teadlaskonda võimalikult mitmekesisena, teadlikult või alateadlikult kujundades arvamust, et teadlaseks sobivad hästi ja on võrdselt edukad nii naised kui mehed, et sellel alal tegutseb palju noori ning on ruumi ja võimalusi eri rahvustest teadlastele. Tihti, kui mitte enamasti, on sellise meediakajastuse tellijaks mõni riiklik institutsioon või teadusorganisatsioon, mis on kas ilmutatud või ilmutamata kujul sellised nõuded tegijatele esitanud. Seega teadust populariseeriv ja vahendav meedia mitte ainult ei peegelda, vaid ka tegelikult kujundab aktiivselt teadustegelikkust.

Et mitte liiga üldsõnaliselt jääda, võib näiteks tuua väga menuka ameerika populaarteadusliku dokumentaalsarja „Morgan Freemaniga läbi ussi-augu“. Iga seeria algab näitleja isikliku meenu-tusega oma lapsepõlvest, milles ta proovib siduda omaenda kogemust saate teemaga. Saates sõna saavad teadlased on väga erinevad ning esindatus on Ameerika seriaali kohta meeldivald vähe Ameerika-keskne. Huvitav võte on näidata kõiki teadlasi ka töövälises kontekstis, sidudes uuritava teadusprobleemi nende harrastuste või meelistegevustega (näiteks tennisemäng, tordisöömne, surfamine jne). Ilmselt on sarja autorid väga hästi kursis Meadi, Metraux' ning nende jätkuuringutega, sest kõiki seitset seal identifitseeritud teadlase stereotüüpi kummutatakse lausa meetodiliselt. Habemega teadlased võiksid seda sarja

vaadates ennast peaaegu et diskrimineerituna tunda. Üks sarja tegijate eesmärke paistabki olevat olnud esitleda teadlasi normaalsete inimestena, kellel on ka oma elu, ning anda vaatajatele sõnum, et hea teadlane olemiseks ei pea sellest loobuma.

Eesti meediast ma ühtegi sarnase narratiiviga seriaali ei tea, aga et Eesti publik tarbib usinasti ka rahvusvahelist meediat, on loogiline oletada, et küllap on see sari ka eestlase teadvusesse oma jälje jätnud. Siiski subjektiivselt tundub, et ka Eestis on teadlastel õnnestunud koostöös meediainimestega luua kuvand, et teadus ja tehnoloogia on ägedad ja lahedad, sellega tegeldakse juba põhikooli roboti-karingis, rääkimata populaarsetest telesaadetest – nutikad, hea naljasoonega ning muidu ka sotsiaalselt täiesti kompetentsed tüdrukud ja poisid. Loomulikult on ka iga saatejuhi, toimetaja ja režissööri huvides leida võimalikult meeldivaid ja huvitavaid intervjuueeritavaid ning autoreid, mille tulemusel hakkab teadlaste positiivne kuvand tasapisi isennast tootma.

Kas meedia, teadlaste ja teadusorganisatsioonide ühiste pingutuste tulemusena või sellest hoolimata on Eesti inimeste usaldus teadlaste vastu suurem kui ükskõik millise teise institutsiooni või mõju-rühma vastu. Oluline on siiski teha vahet, et usaldus pole veel usaldusväärsus. Usaldus on inimese usk, et inimesed, seadmed või süsteemid käituvad ettearvatavalt. Hoolimata sellest, kas nad seda tegelikult ka teevad. Usaldusväärsus on aga subjekti või objekti omadus. Ehk usaldusväärne süsteem käitub tegelikult ka ettearvatavalt, usub siis inimene sellesse või mitte. Nende kahe mõiste suures osas kattumine peaks olema soovitatav, kui me tahame, et teadus meie elu positiivselt mõjutaks, et ülikoolide laborites välja mõeldud tehnoloogilised lahendused jõuaksid turule ning et inimesed neid siis ka ilma liigse hirmuta kasutama hakkaksid.

Hea illustratsiooni usalduse ja usaldusväärse vahekorras pakub hiljutine ID-kaardi kriis enne 2017. aasta kohalike omavalitsuste valimisi. Esiteks



on ID-kaart üldse ilmekas näide usaldusest tehnoloogia vastu. Eestlased on e-riigi tehnoloogiate kasutamisel üldse märksa usaldavamad kui paljude teiste riikide kodanikud (tõsiasi, mille seletamine üldiselt skeptilisi ja kriitilisi rahvuslikke jooni silmas pidades vajaks põhjalikumat analüüsi ja ilmselt on tekkinud mitme erineva teguri koosmõjul). Ühtlasi selgus kriisi käigus, et eestlane usaldab ka oma riiki ja selle institutsioone, kaasa arvatud sel hetkel mitte väga populaarset peaministrit, sest uskus tema väiteid vea väheolulisuse kohta. Peale selle uskusid valijad ka meedias esinenud ekspertide hinnanguid (enamasti riiklike ülikoolide teadlasi), kes seletasid lihtsalt ja arusaadavalt lahti, et hoolimata ebatäiuslikkusest on

tehnoloogia suurtes piirides siiski täiesti usaldusväärne. Usalduse püsimist ja paradoksaalselt isegi tõusu e-riigi tehnoloogia vastu näitas kõige veenvamalt kõigi aegade kõrgeim elektrooniliselt valimistel osalenute protsent. Tagantjärele võib nentida, et mõningatest administratiivsetest ebamugavustest hoolimata oli see suurepäraselt hallatud kriis nii valitsuse, ekspertide kui ka valijate poolt vaadatud.

Tulevikku silmas pidades on kriitiline küsimus, kas see usaldus oli meile krediidina antud või olid tehnoloogia välja töötanud teadlased ja insenerid selle välja teeninud. Ehk siis, kuivõrd tulevikus usaldatakse eksperte, kes kinnitavad, et tehnoloogia on usaldusväärne, et aeg-ajalt ette tulevad vead on igas keerulises ja arenevas süsteemis vältimatud, ning et kasud kaaluvad kahjud üles. Ning kuivõrd usaldatakse riiki, kes kinnitab, et tehnoloogiat inimeste vastu ei kuritarvitata.

Olen veendunud, et toodud näidet silmas pidades on teadlased ja eksperdid usalduse ausalt välja teeninud, aga ma ei ole veendunud, et usalduse olemasolu on enesestmõistetav. Eesti teadlaskond on üldiselt tasakaalukalt käitunud, järginud kirjutatud eetikakoodeksit ja kirjutamata reegleid nii teadustöös kui ka avalikkusega suhtlemisel. Omavahelised lahkarvamused lahendatakse enamasti ära kogukonna sees ja väljapoole need eriti ei paista (või lihtsalt pole avalikkusele piisavalt arusaadavad ja huvitavad).

Kui usaldus tuleb välja teenida, on ka selleks äraproovitud võtted olemas. Kui peab paika oletus, et teadlase usaldusväärsus on enamjaolt või ennekõike institutsionaalne, on olulisel kohal ülikoolide roll ühiskonnas, nende ühiskondlik kuvand ning see, kuidas institutsionaalsel tasemel mitmesuguseid konflikte, plahvatusohtlikke teemasid ja eriarvamusi hallatakse. Ning see haldamine ei tarvitse üldse olla keeruliste teemade summutamine, vaid usaldust saab võita ka ausalt tunnistades, et meil on probleem, me ise oleme selles süüdi ja me tegeleme

sellega. Usaldus suureneb, kui teadlaste motivatsioon, sealhulgas rahastusallikad, on läbipaistvad. Kindlasti on teadusele parem, kui raha oleks rohkem, aga paremal ja mitmekesisemal rahastusel on veel ka omadus teha teadlane konkreetsest rahastusallikast sõltumatuks. Ta julgeb rohkem öelda, mida ta mõtleb, kui ta ei karda, et ta uurimisgrupp järgmisel rahastusperioodil ukse taha jääb.

Teadlase ühiskondlik kuvand vajab endiselt ajakohastamist. Kui teadlane on „inimene, nagu iga teinegi“, usub kodanik rohkem, et ta saab tema muredest aru ning töötab ka tema heaks. Hea suhtlemisoskus, empaatiavõime, huumorimeel ja teised inimlikud omadused aitavad suhestuda erinevate auditooriumidega. Teaduskommunikatsiooni uurijad rõhutavad tihti, et ei ole olemas vaid ühte avalikkust. Erinevad sihtgrupid vajavad erinevat lähenemist ja erinevaid suhtlemisformaate. Hea teadlane valdab neid ning oskab valida sobivad vastavalt sellele, kas ta esineb lasteaias või riigikogus. Niisiis, ehkki meil pole põhjust rääkida usalduskriisist teaduse ja ühiskonna suhetes, on siiski vaja pingutada, et usaldus säiliks ning et teadus saaks ühiskonda rohkem panustada.



## SÕNAD, MÕTTED, SARNASUSED – SVINGIDES VALITUD HARMOONIAL

*Agu Laisk (1938)*

Akadeemik, biofüüsik ja taimefüsioloog, Tartu ülikooli emeritprofessor

Panen esimesed sõnad paberile Eesti Vabariigi 101. aasta esimesel päeval. Emotsioonid püsivad kõrgel, mõistes kuivõrd juuksekarva otsas rippus meie iseseisvus sada aastat tagasi. Oleme uhked nende üle, kes mõistsid, kus ja millal oli õige aeg ette lugeda, et nüüdsest edasi moodustab eesti rahvas iseseisva riigi. Vähem tähelepanu on teeninud endine Haapsalu maakonna komissar Eduard Alver ja 1. eesti jalaväepolgu õppekomando ülem leitnant Oskar Mamers, kes läksid lausa vaenlase staapi Kuressaares, et Saksa 68. armeekorpusse juhataja kindral-leitnant Adolf von Sackendorffiga kokku leppida: Eesti tuleb lugeda Venemaast lahutatuks ja säilitab käimasolevas Vene-Saksa sõjas ranget erapooletust (Pajur, 2018). Ja siis kirjutas polkovnik Pödder alla kokkuleppele, mille kohaselt sakslased jätsid eesti polgule tema relvad ja polk võis jätkata tegevust... Eesti mehed jätkasid võitlust Vene mündris, sakslaste käsu all Eesti iseseisvuse eest. Nii nagu teaduses on ephhiloovad võtmekatsed ja läbimurdvad ideed, on üksiku inimese tegu muutnud ajaloo edasist käiku. Ainult et need, kes teevad ajalugu, ei ole ajalooteadlased.

Pidulikul koosolekul teaduste akadeemia 80. aastapäeva puhul tuli jutuks ka hoopiski tänasem probleem – kas Eesti elektrivõrgud ikka peaks Venemaa elektrivõrkudest lahti ühendama? Et kas lõpuks ei peaks siis deklareerima, et nüüdsest alates moodustavad Eesti elektrivõrgud iseseisva süsteemi? Antagu mulle andeks see väga kauge analoogia, aga mõtestuvad pildid suurte süsteemide sarnasusest, nagu seda on paljude elektrijaamade ühisel toel funktsioneeriv elektrivõrk ja paljude kodanike aktiivsuse tulemusena funktsioneeriv



riik. Esimene maailmasõda oli poliitiliste jõudude tasakaalu nihutav protsess, milles osalejad olid „sünkroniseeritud“ mitmesse suurde süsteemi. Tol ajal oli eesti rahvas seotud Venemaa süsteemiga, milles oli aga tekkinud suur häiritus revolutsiooni näol. Tunnetades Venemaa süsteemi seesmist ebastabiilsust, nägid eestlased reaalselt võimalust ennast lahti ühendada, et moodustada iseseisev „sagedusala“ – Eesti riik. Aga nagu karta võis, ei püsinud „sagedus“ ajaloolises mastaabis kuigi kaua, vaid see sünkroniseeriti jõuliselt Venemaa süsteemiga järgmises maailmasõjas, küll ainult niikauaks, kuni suurte sisemiste fluktuatsioonidega – seega ka suurte kadudega – töötav Venemaa süsteem ikkagi destabiliseerus. Oli suur õnn, et meie lahtiühendamine toimus suurte sädemeteta – seda võimaldas Vene süsteemi tegelik kollaps. Aga me mõistsime hästi, et meie väike mass ei võimalda iseseisvat sagedusala stabiliseerida, ja üsna varsti,



pärast mõningaid „sünkroniseerimisi“ õiguse ja majanduse vallas, ühinesime Euroopa Liidu ja NATO süsteemiga. Meie elektrivõrk jäi aga ikka Venemaaga ühendatuks.

Vahelduvvooluvõrgu teatud sarnasus riigi poliitilise süsteemiga selgitab ühiskonnagruppidevahelisi vastuolusid kui mõne tuugenite grupi hälbimist üldisest pingefaasist. Elektrivõrk on muidugi palju lihtsam kui riik, sest seal on muutujaks vaid pinge, mille faasi kõikumised normväärtuse ümber ei saa olla suured. Riigis täidavad normväärtuse stabiliseerivat rolli juriidilised seadused ja moraalsed eeskirjad. Seejuures on aga muutujaid väga palju ja mõne lahkujooks normist võib kasvada suureks, enne kui asjaosaline lõpetab kollapsiga. Seetõttu on elus hea järgida sedasama lihtsat reeglit, mis kehtib igale elektritootjale võrgus – „käitu niisamuti nagu teised“. Seda järgides on stabiilsus kindel ja see on vajalik just elektrivõrgus. Aga kas ka elus? Oleme seda usku, et elu peab minema paremaks. Aga just hea ja halva tundmasaamine tegi lõpu paradiisile, asendades selle lõpmatute vastuolude puntraga, mille nimi on Elu. „Parem elu“ toob paratamatult

kaasa mingid muutused halvema suunas. Sellel vastuolul põhineb näiteks vaidlus nii Rail Balticu üle kui ka Emajõe tseluloositehase ehitamise üle. „Progressiivsed inimesed“ soovivad muutusi ja panustavad mõnes uues suunas, püüdes nihutada üldist „faasi“. Kuna ühiskonnas ei ole kellegi tegevuse faasi erinevus üldisest otsekohe letaalne (välja arvatud äärmuslikud juhud, näiteks inimeste surma põhjustavad), tekiavad rühmiti erinevad moevoolud, gruppides ja parteides ideoloogilised eripärad. Ühiskonnas võivad kohalikud faasialad

püsida mõnda aega. Võiks öelda, et ühiskondlikus mõttes on „õige faas“ üsna statistiline keskmine.

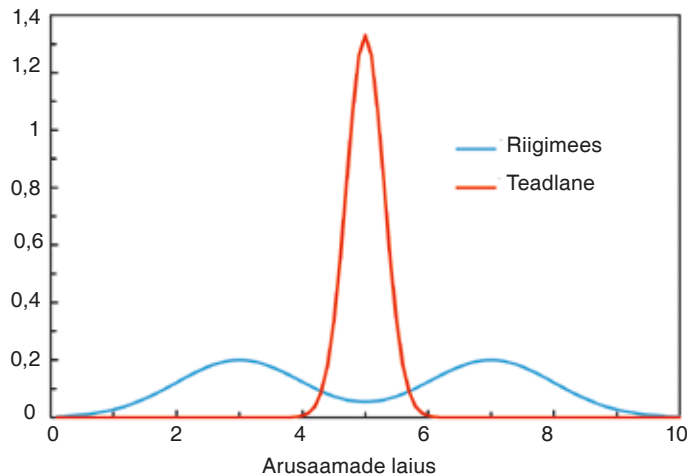
Kõiki häiritusi ühiskonnas algatavad inimesed, aga kes siis? Rõhutasin, et Eesti ajalugu ei teinud ajalooteadlased, vaid lihtsalt inimesed. Olen kindel, et saadikuteks läkitatud Alver ja Mamers oskasid saksa keelt ja neil oli läbirääkimisteks vajalik loogiline mõtlemine, rahulik meel, julgus ja otsusekindlus – seega just haritud inimesed. Siis oli sõjaaeg ja toimivad häiritused olid ülisuured, nende ühildamiseks jätkus talupojakavalusest. Tänapäeval tegeleb riik peamiselt „peenhäälestusega“, milles tulevad ette kõrgemat haridust nõudvad ülesanded. Nüüd siis lõpuks jõuame ka teadlasteni, sest just need võiksid olla kõige intensiivsemad „häirijad“, uute suundade algatajad riigi hästi sünkroniseeritud funktsioonides.

Teadlased arvatakse olevat ühiskonna teadjaim, targim osa, sest ühiskond on andnud neile võimaluse õppida, lootes neilt vastutasuks mõistlikke otsuseid ja tulukat tegevust. On ootuspärane, et riigi ja rahva ees seisev ülesanne saaks lahenduseks soovitusel teadlaste käest. Teadlased aga kurdavad,

et nende nõuandeid ei mõisteta. „Ma ei saa aru“ on barjäär, mis tuleb ületada, enne kui teadlast valit-  
suses jutule võetakse. Selle vastuolu sisu on sõnade „tean“ ja „mõistan“ tähenduses. Räägitakse, et teadlane „teab“, teadus loob uusi „teadmisi“. Tarvis on siiski mõista, et teadmine ja tarkus ei ole üks ja seesama. Küsimusi tuleb ette nii palju, et vastuseid kõigile ei ole võimalik „teada“. Lihtne näide: „teame“ otsekohe, et  $7 \times 7 = 49$ , aga ei tea, kui palju on  $7,777 \times 7,777$ . See vastus tuleb „välja mõelda“, rakendades korrumistehet arusaamisega küm-  
nendmurdude olemusest. Niisamuti ei ole teadlastel otsekohe olemas vastust küsimusele, kas tsellu-  
loositehase ehitamine Emajõele on õige või vale. Siin saab teaduse roll olla vaid ettenägemises, mõistmises, missugused elumuutused toob tehase ehitamine endaga kaasa. Ei ole kahtlustki, et mingisugused muutused tehasega kaasnevad. Tea-  
dus saab anda vaid vastuse, kui suured need muutu-  
sed saavad olema. Kas tasuna rikkama elu eest nendega harjuda või mitte, see on „poliitiline“ ehk arvamuse põhjal hääletatav otsus. Turumajanduses on igapäevane otsustada, kas selle hinna eest tehingut „tasub“ teha. Et hinna kõik komponendid ei ole kunagi selged, jääb tehingusse teatud risk – kasum on tasu riski eest. Siin sobib meelde tuletada ka anekdooti mooramehest, kes keeldus tööd raba-  
mast selleks, et palga eest saaks nautida puhkust soojal maal palmi all – palmi all lesis ta ju niikui-  
nii. Kuigi õnnelikkuse hinnangu järgi oleme alles 69. kohal, paistab, et elu on meil siiski nii hea, et suurema rikkusega kaasnevad ebameeldivused ja regulatsioonid ei ole vastuvõetavad. Ometi on isegi jaapanlased õnnelikud, kuigi neil on igapäev-  
selt palju vähem puhast olemiseruumi kui meil!

Sõnalise selgituse mittemõistmine ei ole probleem mitte ainult teadlaste ja riigitegelaste vahel, suurem on see isegi teadlaste endi keskel. Iga sõnaga on meie ajus seotud mingi „tähendus“, mõttekujund, mis kiiresti ilmestub seda sõna kuuldes või lugedes. Emakeel on niisugune helind, mida kuuldes selle

valdajatel tekivad enam-vähem ühesugused mõtte-  
kujundid, seetõttu on emakeel kõige täpsem suht-  
lusvahend. Ema õpetab meile esmased mõisted ja arusaamad, emakeelne kirjandus viib edasi süga-  
vamaid inimsuheteid puudutavatesse mõistetes-  
teadust uurides aga tulevad ette keerukad mõisted, mida ei kohanud kodus ega juturaamatutes. Just abstraktsema tähenduse puhul kutsub üks ja see-  
sama sõna erinevatel inimestel esile üsna erinevad kujundid, ilma et partnerid seejuures väga erineva eelharidusega olekski. Meie mõistame oma labori-  
kaaslastega üksteist poolelt sõnalt, sest oleme oma erialakeelt pool sajandit koos harjutanud. Pika eel-  
treeningu tulemusena on meie igahommikustel (õise) mõtlemise tulemusi arutavatel „seminaridel“ kõrge kasutegur – saame olla kindlad, et kõik autorid mõistavad iga sõna meie ühises artiklis ühteviisi. Selsamal põhjusel jäävad kaugemate külaliste ettekannetest mõlkuma peamiselt kaht-  
lused ja vastuolud, sageli juhtub, et üldsegi ei mõistetud külalise jutus olnud tõeliselt uudset ideed. Tõeliselt uus tundub esialgu kõlavat jaan-  
tataliku lollusena. Kirjutasin kunagi (Laisk, 2013), et „mõistmine“ tähendab mudeli ehitamist ajus – peaaegu nagu kompuutris – ja selle mudeli jooksumine ongi mõtlemine. Ainult mõeldes lei-  
takse vastused ja lahendused, mida hetkel ei teata. Mõtlemise eeskujuks on „Tarkade klubi“ mälu-  
mäng, kus vastus tavaliselt ei ole teada, vaid see tuleb välja mõelda, rakendades üldisemaid tead-  
misi ja arusaamu. Selle vastand on teadmiste-  
orienteeritud „Kuldvillak“, kus mõtlemiseks on aega vaid mõni sekund. Riiklikult olulisi küsimusi saab lahendada ainult mõtlemise abil, teadaolevat vastust nendele tavaliselt ei ole. Sellepärast oleks õigem asendada „teadmiste põhine Eesti“ sõnaga „tark Eesti“, mis aga oleks meedia jaoks vist liiga triviaalne, et tähelepanu äratada. Joonisel 1 on skemaatiliselt püütud selgitada teadlaste ja riigi-  
meeste suhtlemise probleeme.



Joonis 1. Teadlase arusaamad on sügavad, kuid koonduvad peamiselt ühele alale, mida kujutab Gaussi jaotus keskväär-tusega 5 ja dispersiooniga 0,3 (punane joon). Riigimehel on kokkuvõttes niisama palju arusaamu kui teadlaselgi (kõve-rate alune pindala on mõlemal võrdne), kuid riigimehel on need jaotunud laiemalt kahe (mitme) ala vahel (keskväärtusega 3 ja 7, dispersiooniga 1, sinine joon). Ühist pindala kahe jaotuse all on aga üsna vähe, mis raskendab oma-vahelist suhtlemist.

Seesama probleem on mitte ainult teadusliku ja riikliku, vaid veelgi teravamalt teadusesiseses suhtlemises, milleni on viinud teaduse järjest sügavam spetsialiseerumine. Teadus on niisugune kultuuriala, kus kriitik võib kultuurisündmust mitte ainult teravalt kritiseerida pärast selle toimumist, vaid lausa keelata sündmuse toimumise. „Moraalipolitsei“ – retsensentide ja toimetajate isikus – on ülesanne kaitsta tavateadlasi petturite ja ahistajate eest, kes püüavad väärata nende usku tõelisse tõesse. Kui neist siiski mööda on pääsetud, peetakse parimaks hinnata artikli väärtust selle järgi, kui paljud kolleegid on sellega oma töös hiljem arvestanud – seda tsiteerinud. Teaduslik tsiteerimine ei peaks olema ainult konstateeriv nimetamine, vaid see peaks tähendama tunnustust: aitäh, tänu sellele tööle on meie arusaamad muutunud ja laienenud. Akadeemik Jüri Allik tõi näitena esile analüüsifirma Clarivate Analytics

2017. aasta novembri lõpus avaldatud edetabeli, mis koondab 3500 kõige mõjukamat loodus- ja sotsiaal-teadlast (Allik, 2017). Eestlasi pääses sinna seitse, võrdlusena Venemaalt kolm ning Lätist-Leedust mitte ühtegi. Selle näitaja kohaselt on eesti teadus lausa uskumatult kõrgel tasemel. Seda on meeldiv tõdeda, aga huvitav oleks ka põhjust teada – kas eestlased on andekamad või on eesti teadlastel palju viljakamad töötingimused kui nendes naaberriiki-des? Tahaksin andekusse väga uskuda ja paistab, et näiteks muusikas see nii ongi, sest meil on andekate dirigentide ja lauljate hulk elaniku kohta silma-nähtavalt suurem kui mõnes miljonilinnas (võtkem näiteks teleasaade „Su nägu kõlab tuttavalt“, kus jätkuvalt ilmub välja uusi talente). Aga ootamatu on, et sellesama näitaja kohaselt on islandlased maailmas kõige andekamad. Kas asi ei ole aga hoopis mängureeglites? Ehk on Islandi ja Eesti teadlased osanud kõige kiiremini joonduda nüüdis-

aegse teaduse sõjaväelaadse organiseerumisega, mis automaatselt kergitab tsiteerimisindeksit. Raamatupidamise lihtsustamiseks valitakse Brüsselis välja „kindralid“, kes raha jaotamise õigust omades organiseerivad allüksusi lahendama kindlalt määratletud ülesandeid umbes nii, nagu mingi kõrgustiku vallutamiseks planeeritakse lahingut. Niisugune organisatsiooni vorm on otsustav, kui tegemist on töömahuka, suuri andmemasse haarava ülesandega, mille käigus tuleb teadaolevate vahenditega ära teha suur töö, kogumaks piisavalt fakte, et kindral võiks tulemused kokku võtta. Ajakirjas Nature või Science ilmub siis mitmekümne (et mitte öelda mitmesaja või tuhande) autori artikkel, mille mastaapi kolleegid imetlevad – tehtud töö hulk ongi seda väärt. Iga kord kui seda tööd mainitakse, saavad kõik kümme (või enam) autorit tsiteeringu kirja – niisugune on teaduse bibliomeetria kehtiv reegel –, mitte aga autorite arvuga jagatud osa tsiteeringut. Aga isegi kui selline olekski eestlaste esilekerkimise põhipõhjus, tuleks ikkagi hinnata meie teaduse tihedat integreerumist kõrgemasse seltskonda – meid tuntakse Euroopa teaduse väärika partnerina.

Puudutaksin siiski ka andekust. Muusika- või kunstikoolis toimuvad erialaeksamid, kus selgub taotleja andekuse määr (kuigi ka nendel aladel ei pruugi päris selgeid kriteeriume olla). Teadusse pürgib doktorantuuri kaudu suur osa ülikoolilõpetajaid, kasutades piletitina eelnevaid eksamihindeid. Eksamil hinnatakse aga tavaliselt teadmisi, mitte niivõrd arusaamist. Õppur ei pruugi ise arugi saada, et ta ei saa aru. Õpetaja võib seda küll mõista, kuid ta ei kaota kunagi lootust – vähemalt mitte sel määral, et noore inimese valitud elutee otsustavalt läbi lõigata. Eksamineerides esimese või teise õppeaasta magistrante ei ole minulgi südant pärast viit aastat tõsist pingutust hakata kellelegi selgitama, et ta on elus vale sihi valinud. Küll ta ükskord ise aru saab, kuigi see võib kaua aega võtta

ja kalliks minna. Küllap ta elus oma koha leiab, kuigi see ei saa olema just tipus.

Agas just nimelt tippu oleks vaja jõuda. Ühiskonna ootus on tavaliselt teaduse rakenduslik külg – teaduselt oodatakse materiaalset kasu. Kui siia kõrvale panna mõni analoogia, siis spordist võiks oodata seda kasu, et meil võimekate töötajate ja tublide soldatite arv suureneks. Sport peaks tõstma rahva keskmist kehalist võimekust, sest meil ongi probleemiks kutsealuste füüsiline nõrkus. See kõik on muidugi õige, ainult et see pole see, mida me spordis tegelikult naudime ja hindame. Me naudime ja hindame tippporti. Tippude või(s)tlus on see, mis meid kaasa haarab, meid olümpiamängudeks televiisori ette naelutab.

Kuigi seda ühiskonnas selgesti tunda ei ole, on ka teadusega samamoodi. Keskmise tase annab ühiskonnale küll kasumi, aga mis on kultuuriliselt tähtis, see on tipp-teadus. Tipp-teaduse ja selle rakenduste vahel on niisama suur vahe nagu tipp-spordi ja kehakultuuri vahel. Kõik tipud, seda mitte ainult spordis, vaid ka muusikas ja teistel kultuurialadel – eriti selgelt muidugi alpinismis –, on kultuurinähtus. Tipud määravad rahvuse globaalse kaalukuse. Näiteks spordis Johannes Kotkas, Kristjan Palusalu, Andrus Veerpalu või muusikas Eduard Tubin, Arvo Pärt – need on nimed, mis tõstavad väikese eesti rahva võrreldavaks teiste kultuurirahvastega. Eestiga seotud teadlastest tulevad meelde Karl Ernst von Baer, Wilhelm Struve, Ernst Öpik. See on eliit. Muidugi oleme harjunud kuulma, et ilma tugeva keskmiseta tippe olla ei saaks, üles saab ronida vaid teiste õlgadele toetudes. Siinkohal tooksin näiteks ühe teaduses hästi tuntud seaduse, mis kinnitab just sedasama.

Soojusliikuvate molekulide Boltzmanni jaotus energia järgi on keemikutele hästi tuttav ja tema sisu on selles, et tõenäosus kohata keskmisest suuremat energiat oleks  $e^{-1}$  ehk 0,37, kohata keskmisest vähemalt 2 korda suuremat väärtust oleks  $e^{-2}$  ehk umbes 0,14, kohata keskmisest vähemalt 3 korda



Joonis 2. Õhk püsib Maa ümber tänu gravitatsioonile, mille jõul kõik molekulid „kukuvad alla. Ometi ei vaju kogu õhk kihina maapinnale, sest molekulid liiguvad tänu soojusele. Soojusliikumine pörgatab molekule omavahel juhuslikult, nii et ühel on õnne tõusta kõrgemale kui teisel, põrkudes teise „õlgadelt“. Õhumolekuli tõusmine 5, 10, 50, 100 km kõrgusele sõltub miljardite juhuste kombinatsioonist. Suurte arvude puhul kehtib kindel seaduspära: ülespoole tõusmine on tendents, mille katkemine on kogu aeg võimalik mingi tõenäosusega. See reegel annab tulemuseks molekulide tiheduse eksponentsiaalse jaotuse kõrguse järgi, sarnaselt radioaktiivse tuuma allesolemise tõenäosusega ajas või footoni allesolemise tõenäosusega neelavas keskkonnas liikudes.

suuremat väärtust oleks  $e^{-3}$  ehk ainult 0,05. Seesama seadus määrab näiteks õhumolekulide tiheduse vähenemise kõrguse tõustes (joonis 2). Rakendades sedasama analoogiat inimese võimekusele tõusta karjääriredelil kõrgemale, võiksin saada süüdistuse vägivaldses natuurfilosoofias, kuid Boltzmanni seadus ei ole tegelikult keemiaseadus, vaid see on juhuslike sündmuste akumulierumise seadus, mis kehtib mitte ainult keemias. Ülespoole pürgides on igal hetkel võimalus kohata mõnd saatuslikku takistust, mis katkestab edasise karjääri. Kui täpselt kehtib see seadus inimliku andekuse kohta, on iseküsimus, ometi võib teda kasutada null-lähendina, mille juurde saab edaspidi kujutleda kaasamõjuvaid tegureid, näiteks kunagi jäädakse liiga vanaks, jõutakse ebakompetentsuse tasandile jne.

Ühiskondliku progressi arenedes tundub kehtivat tendents, et erinevused ühiskonnas aina suurenevad. Tõepoolest, Boltzmanni seaduse järgi see peabki nii olema, juhul kui süsteemi sisestatav energia

tasapisi suureneb. Keemias on energia lisandumine mõõdetav temperatuuri tõusuna, aga kui mõelda üldisemalt, võib energiana käsitada ka näiteks teadusse lisatud raha. Ka sellel on mingisugune positiivne efekt, mis avaldub kõigil teaduse tasemetel praktilisest väljundist kuni kultuurilise tipuni. Kui aga majanduslikel põhjustel tuleb süsteemi energiat vähendada seda finantsidega piirates, siis keemiliselt tähendaks see temperatuuri langemist ja kõigi süsteemis toimuvate reaktsioonide aeglustumist. Seejuures on mõned reaktsioonid temperatuuri muutuse suhtes väga tundlikud, teised palju vähem. Kõige tundlikumad on temperatuuri languse suhtes just need reaktsioonid, mis madalal temperatuuril peaaegu ei saagi toimuda, sest nende aktivatsioonienergia on väga kõrge. Kõrge aktivatsioonienergia tähendaks teaduses väga haruldast, suure mõtte- ja eksperimentaal-tööga raskesti saavutatavat tulemust – seega tipp-teadust. Boltzmanni järgi tähendab teaduse rahalise toetuse piiramine kõigepealt ja suurel määral

tipp-teaduse võimaluse kahanemist. Mõju praktilisele keskmisele on väiksem.

Vähendades rahalist toetust kultuurialale, kus tegeleb palju erineva tasemega inimesi, kannatavad sellest kõige rohkem tipud. Tipud vajavad palju ja toetuse puudumisel kukuvad kiiresti. Uue tipu juhusliku tekkimise tõenäosus väheneb tunduvalt, kuigi keskmist taset mõjutab kokkuhoid hulga vähem. Seda järeldust ei toeta aga bibliomeetriast tulenev kõrge hinnang, sest viimasel ajal ei ole Eesti teaduse rahaline

toetus kasvanud, vaid pigem vastupidi. Tuletan siis meelde, et selles mudelis ei arvestata rahalise toetuse inimtahtelise suunamise võimalust väljavalitu-tele. See aga on hoopis teine teema, mille raskuspunkt oleks erilist toetust vääriva teadlase taseme mõõtmine. See oleks jutt Maxwelli deemonist, kes püüdis mõõta molekuli liikumise energiat, selleks et kiiremaid kokku koguda. See soov aga osutus vastuolus olevaks termodünaamika teise seadusega. Vaatamata sellele püütakse siiski hinnata granditaotluste teaduslikku taset, mis tähendab just nimelt teadlase taseme mõõtmist enne tema tegevuse rahastamist.

Ülalöeldu haakub viimasel ajal aktiveerunud teadlaskarjääri mudeli väljatöötamisega (Niinemets, 2013). Hästi töötava teadlaskarjääri mudeli tuumaks on „ühiskonna ja riigi võimekus ligi tõmmata tarku ja motiveeritud inimesi ning nende teadmisi-oskusi maksimaalselt ära kasutada“ (Niinemets jt, 2017). Selle järgi on eesti teadlase karjäär sedavõrd ebakindel, et paljud võimekad inimesed valivad tasuvama ja kindlama variandi, jättes teaduse niimoodi vähem võimekatele teha.



Teaduses peaksid olema kõrgemad palgad ja jätkusuutlikult kindlustatud töötas. Niisugune luksus peibutaks aga kõiki, mitte ainult „tarku ja motiveeritud“. Kui see tõesti peaks võimalik olema, tekiks karjäärimudelil probleem võimekuse mõõtmise ja võimetutest vabanemisega. Mina loodan, et motiveeritus teadusele, kõigi raskuste ja ebakindluse kiuste, ongi see õige filter, mis teadusse parima kontingendi kokku kogub. Ehk peaks niisama-moodi mõtlema ka riiklikult motiveeritud inimeste leidmisel riigikogu koosseisu?

Sisenemine teadusse on aga siiski probleemne, sest ükski eksam ega katse ei näita, kellest saab hea teadlane. Teiselt poolt, meistriks saamise klassikaline rada – õpipoiss, sell, meister – on ammu tuntud, miks seda mitte kasutada ka teaduses? Alguses tuleb teadustööd võtta nagu iga teistki tööd, kus äraelamiseks piisava tasu eest tuleb ettenähtu ära teha. Meistri rolli täidab juhendaja, kes peaks olema õpilasele ikoon, samal ajal filter ja otsustaja. See ammutuntud rutiin muutub põnevaks siis, kui õpilasel hakkab olema võimeid ja mõtteid, mida meistril-juhendajal ei ole. Mina olen niisuguse

olukorra lahendanud originaalsust toetades: uute võimete lisandumine kollektiivi on ju igati tere- tulnud, aga neid tuleb suunata kooskõlas töörühma eesmärkidega. See ongi kriitiline moment, kus õpi- lase loomingulisus võib minna vastuollu meistri huvidega. Seda konflikti saab pehmendada pideva selgitustöö abil, mille tulemusena leitakse parim strateegia ja taktika, mis on kõigi kollektiivi liik- mete ühine huvi. Niimoodi kujunevad aastaküm- nete jooksul välja kõrgeima kvalifikatsiooniga teadustöötajad, igaüks oma spetsiifilises andenišis, moodustades mitmekülgsete võimetega töörühma. Mitte asjata ei nimetatud fotosünteesi kongressil mind koos Vello Ojaga „teaduslikuks heterodi- meeriks“. Vastupidiselt levinud arvamusele ei ole meil tudengite tööjõudu õnnestunud teadustööks tegelikult kasutada, mis teisisõnu tähendab, et väga harva on kellegi võimed olnud piisavad selle värava kaudu teadusse sisenema. See on aga saanud saatuslikuks meie uurimissuunale Eestis, sest rühm ei laienenud aastakümnete jooksul. Koos sellega olevat kadunud „jätkusuutlikkus“.

Karjäärimudelis on põhieelduseks, et mingil tea- dussuunal töötav kollektiiv peaks pidevalt arenema ja laienema – olema jätkusuutlik. Seda mõtet ekst- rapoleerides jõuaksime ühe-kahe partei süsteemini ka teaduses. Kui jätkusuutlikkust iseloomustavad parameetrid jäävad madalaks, siis eeldatakse, et finantsmehhanismi kaudu tuleb „saba“ maha löi- gata. Selle protsessi realisatsioon on „väärikas väl- jumine“ teadussüsteemist, mille peapõhjus olevat teadusliku töö produktiivsuse kahanemine (Niine- mets, 2013). Minul õnnestus 65 eluaasta täitumisel vältida sundväljumist teadusest, mille tulemusena järgnenud pensioniaastate kohta leidsin Google Scholarist 41 omanimelist kirjet. Ja need on pari- mad tööd, mis puudutavad fotosünteesi väga põhi- mõttelisi küsimusi, sugugi mitte „suur hulk eba- olulisi publikatsioone“. Tahan sellega öelda, et teadustöö produktiivsus ei pruugi aastatega lan- geda, vaid vastav arvamus võib tuleneda eelkõige

mõõdupuust. Kui selleks kasutada publikatsioonide arvu, siis mina üle paari kahe-kolme autoriga artikli aastas ei saa avaldatud, ja see ei ole kau- geltki võrreldav tippudega, kes sama ajaga osalevad rohkem kui kahekümnes paljuautorilises töös. Kui öelda midagi oluliselt uut, tuleb retsensentide veenmiseks arvestada vähemalt nelja kuni kuue kuuga, kusjuures mitte iga enda arvates oluline ütlemine ei osutu uueks või oluliseks. Vanuse- probleemi üldisemalt vaadates on jätkusuutlikkuse nõue bioloogiliselt vastuoluline. Kõik siin maail- mas algab ja lõpeb, küll ükskord asenduvad uutega ka täna jätkusuutlikuna näivad kollektiivid. Koge- must peaks aga ära kasutama nii kaua, kui asja- osalised selleks võimelised on, mitte seda „vääri- kalt“ kõrvale heitma. Seda teemat puudutavad ka sõnad minu tänukõnes teaduse elutööpreemia kätteandmisel Haapsalus 20. veebruaril 2018:

„Mainisin varem Eesti rahvusringhäälingu repor- terile, et teadus on töö, mida raha nimel ei tehta. Kindlasti aga leidub keegi, kes tänavuse preemia pärast peab mind silmakirjalikuks valetajaks. See on kõige tavalisem viga, mida ka teaduses tehakse sageli: põhjus ja tagajärg lähevad vahetusse. Tark mees Toomas Paul põhjendas oma hommikujut- luses, et ristiusk muutis maailma, sest ristiusk on usk armastusse. Selles tähenduses on armastus väga lai sõna, tähendades mitte ainult himu, vaid eelkõige uudishimu. „Kui lõpeb uudishimu ja trots, alles siis on kõigel ots,“ ütles August Sang. Teadus on töö, mida tehakse armastusest maailma vastu ja selle sügava mõistmise nimel. Suurest armastusest sünnib ikka midagi suurt ja ilusat – see ongi see, mille tunnustajaks oleme siin täna.“



## VIITED

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

Laisk, A. 2013. Keiser on alasti! Või siiski ei ole? – Engelbrecht, J. (toim). Teadusmõte Eestis (VIII). Teaduskultuur. Eesti Teaduste Akadeemia, Tallinn, 17–23.

Niinemets, Ü. 2013. Eesti sihtfinantseeritavate teadusteamade juhid 1998–2013: noorenemine,

vananemine ja äraspidi vanuseline diskrimineerimine. – Engelbrecht, J. (toim). Teadusmõte Eestis (VIII) Teaduskultuur. Eesti Teaduste Akadeemia, Tallinn, 83–98.

Niinemets Ü., Randma-Liiv T., Soomere T. 2017. Kombineerides vastandeid. – Sirp, 14. juuli.

Pajur, A. 2018. Kүүnlakuu kaheksa päeva. – Postimees, 17. veebruar.

## EESTLUSEST JA TEADUSELIIDIST

*Peeter Saari (1945)*

Akadeemik, Tartu ülikooli laineoptika professor ja füüsikalise optika labori juhataja



Hea lugeja, teeme läbi ühe mõttelise eksperimendi. Mida tõetruumalt me järgnevalt kirjeldatud olukorda ette kujutame, seda paremini eksperiment õnnestub.

Te olete ühes lõunamaa kuurordis. Juhtumisi on samas hotellis veel üks eestlane, teiega samast soost ja põlvkonnast. Aga te olete minimeerinud temaga suhtlemise, sest vestluskaaslasena on ta, pehmelt öeldes, ebahuvitav. Otse öeldes – tüütavalt rumal. Lausa lapiku Maa usku ta küll pole, aga – saanud teada, et töötate ülikoolis – valab kategoorilise kriitikaga üle igasugused n-ö ametliku teaduse seisukohad ning on veendunud, et maailma juhivad nn eliidi vandenõud. See-eest on teile hea vestluspartnerina tuttavaks saanud üks teine hotellikülaline, kel ilmselt on akadeemiline taust, ehkki teie omast erinevas valdkonnas. Ta pole eestlane, aga eksperimendi puhtuse huvides ärme tema rahvust täpsusta, nagu ka muude subjektiivsete eelistuste elimineerimiseks – ärgu esindagu ta teie

vastassugupoolt ega ka teie omast erinevat vanuserühma.

Ühel ilusal hommikul olite te jäänud söögisaali istuma koos oma uue tuttavaga ja arutama – muidugi inglise keeles – näiteks Jordan Petersoni praegu läänemaailma kõige mõjukamaks avalikuks intellektuaaliks kujunemise põhjusi. Või näiteks intellektuaalselt irriteerival teemal – kummal on rohkem põhjusi valgeid vihata, kas sunniitidel või šiitidel. Kolmas tegelane tühjaks jäänud söögisaalis on teie kaasmaalane, kes ilmselt oli õhtul linna peal pidu pannud ja nüüd hilishommikul jalad alla saanuna otsib Rootsi laualt hapukurki.

Järsku kärgatab kõrvulukustav pauk ja te kaotate teadvuse... Kui te silmad avate, on ruum paksu hingematvat suitsu täis, taamal lõõmavad seinad ja laest kukub põlevaid konstruktsioonijuppe. Läbi suitsuvine paistab valgust – söögisaali tänava-poolne otsasein on plahvatuses minema pühitud. Veendunud, et luud-liikmed terved, on teie esimene reaktsioon püsti karata ja valguse poole minema tormata, enne kui mingi põlev tala pähe kukub või vingutõttu teadvus kaob. Aga te kukute tagasi pikali, sest põrand on laialilennanud puuviljalõikudest, jogurtitest ja muudest hommikusöögilaua jääkidest libedaks õlitunud. Enne uut tõusmiskatset ringi vaadates näete nii eestlast kui ka oma uut sõpra teadvusetult, kuid ilmselt siiski elusana maas lamamas. Te olete muidugi kõrgete eetiliste standarditega inimene ega jäta kaasanimest abita, seda enam, et libedal põrandal teadvusetu inimkeha lohistamine pole teab mis üliinimlik pingutus. Kuid – keda päästa? Laepõleng läheneb kiiresti ning ving läheb üha paksemaks... Tirida mõlemat või tulla tagasi ja üritada vedada välja ka

teine – see tundub lootusetu. Kas päästa too n-ö ürgeestlane – veri on ju paksem kui vesi ja üks ole meid niigi vähe? Või päästa eliitharitlasest hingesugulane?

Kuidas lahendaksid, hea lugeja, selle ränga dilemma? Või hoopis jääda lamama ning juurdlema selle üle, kes plahvatuse korraldas – sunniidid, šiiidid või keegi muu...

Igatahes tundub sellises olukorras otsuse tegemine märksa raskem ja olukord ise vähem kunstlik kui Mihkel Muti konstrueeritud dilemmas: „*Kui mul tuleks valida lollid inimese vahel puhtas looduses ja targa inimese vahel saastatud maailmas, siis valiksin viimase variandi.*“ (Mutt, 2018). Eliitharitlaste kohati vastuolulist suhtumist loodushoidu puudutame veel kord allpool, siin aga on õige koht meenutada, mida targad inimesed on arvanud.

## RAHVUSLUSEST, SH EESTLUSEST

Juba Claude Lévi-Strauss on jõuliselt argumenteerides kaitsnud, sh kõrgelt UNESCO tribüünilt, rahvuslust kui mitte ainult loomulikku, vaid ka inimkonna stabiilseks arenguks vajalikku nähtust. Vasakintellektuaalide rünnakud rahvuste ja rahvusluse vastu – kas banaalselt vigase valemi *rahvuslus = natsionalism = natsism* või mõne peene teooria toel – pole aga lakanud ning on hiljuti ägenenudki, sh meie oma Maarjamaal. Kurvastavalt kuulub nende rünnete eesliinil häáli just sotsiaalteadlaste ja noore põlvkonna nn kultuurieliidi hulgast... Tasakaalustavalt-kainestavalt on intellektuaalsele vasakpoolitsemisele ka vastu astunud, näiteks loodusteadlase loogilisusega kolleegfüüsik Tiit Kärner (2013) või Lauri Vahtre (2017). Noorte vasakintellektuaalide – keda leidub muidugi ka noorteadlaste hulgas – õigustuseks jääb vaid parafraseerida Winston Churchill: kes noorena pole idealistlikke ideaale südames kandnud, sel pole südant sees, aga kes ka pärast 40-seks saamist ikka veel...

Üks Eestist võrsunud eliitteadlasi Karl Ernst von Baer on oma doktoritöös teatavasti andnud hävitava hinnangu eestlase loomusele kaks sajandit tagasi.

Piltlikult saime oma eellastega tõtt vaadata filmis „November“. On tõeline ime, et see väikesearvuline, allasurutud, juhmakapoolne maarahvas suutis 20. sajandi algupoolel paarikümne aastaga arendada välja täisväärtusliku omakeelse kultuuri, rahvusülikooli, riigiaparaadi ja kõige muu juurdekuuluvat. Me määratleme oma identiteeti eelkõige läbi eesti keele. On tõdetud, et eestlus on elujõuline, kuniks on elujõuline eesti keel.

Ärkamisaegsetest eesti soost haritlastest paljud saksastusid, kuid meie õnneks mitte kõik, nagu me neid hästi teame nimeliselt. Siinkohal ei saa mööda intrigeerivast küsimusest: kumb oli määravam eesti keele püsijäämises ja sellest tulenevalt eestikeelse kõrgkultuuri väljaarenemises – kas ärkamisaegade eestimeelsete, mitut keelt vabalt valdavate haritlaste tegevus või vähese haridusega lihtrahva ükskeelsus. Võib oletada, et kui enamik rahvast oleks vallanud ka saksa ja/või vene keelt, võinuks meie kultuuri arenguga minna samamoodi nagu meie idapoolsetel sugulasrahvastel tänapäeval – rahvuslastest haritlased-eestvedajad on küll emakeelt propageerimas, aga paraku... Isegi oma-riiklus aitab vähe, nagu näha Valgevene näitel.

Sügaval stagnaajal tundus mulle, siis noorele mehele, et eestlased – erinevalt näiteks leedukatest – ei suutnud tollal vajaliku jõulisuse ja ambitsioonikusega eesti kultuuri vajaduste eest seista, sh ressursse üleliidulisest katlast välja ajada. Ma kirjutasin sellest satiirilise loo, kus ühena mitmest põhjusest piitsutasin nõrka väitlemisoskust võõrkeeles (sel ajal vene keeles) – et ka oma hädisele häädusele ja vaesele sõnavarale vaatamata minnakse üle teise poole emakeelele, loovutades sellega talle juba ette dominantse positsiooni. Muidugi ei tulnud tollase totaalset tsensuuri tingimustes kõne allagi avaldada ajalehes arvamuslugusid, kus sees, ammu mitte pealkirjas, oluks sõna „eestlus“ nagu käesoleval kirjatükil. Seetõttu sai loo sõnum maetud mitme huumori- ja (enese)iroonia kihi alla ridade vahele ning õnnestus ta avaldada



Sirbi (tollal Sirbi ja Vasara) viimase leheküljena, mis oligi ette nähtud huumori ja satiiri jaoks (Saari, 1979). Lugu lõi laineid – Sirbi loeti pea igas endast ja „eesti asjast“ lugupidavas perekonnas. Seevastu minu tollane juhendatav, hilisem prominentne poliitik ja kõrgharidusjuht, oli mu kirjatüki suhtes teravalt kriitiline ja väitis, et massiline hea võõrkeeleoskus oleks hukatuslik eesti keele elujõule. Praegu, ligi 40 aastat hiljem meenub mulle tema seisukoht ikka ja jälle, kui teemaks on ingliskeelsete magistriõppekavade arvu suurendamine meie massiülikoolides või inglise keele imbumine meie keelekasutusse üldse.

Rein Taagepera oli omil sõnul nagu puuga pähe saanu, kuuldes lõbusõidulaeval Emajõel, kuidas lapsed läksid omavahelises jutus eesti keelelt üle

inglise keelele, kuni ema neid keelas – mis olnud tüüpiline olupilt Välis-Eestis 60 aastat tagasi (Ideon, 2018).

Seega on ilmselt ekslik oodata pealekasvava eestlaste põlvkonna võõrkeeleoskamatuses garantiid eesti keele elujõule. Pöörame siis pilgu keelekasutajate skaala teise otsa ning küsime:

### KUIVÕRD KÕRGHARIDUSKEEL ON EESTI KEELE ELUJÕU TAGAJA?

Ekspertidega tehtud intervjuud kinnitavad isenesest selget tõdemust, et kõrghariduse keelekasutus on üks keele vitaalsuse olulisi näitajaid ja mõjureid (Lukk jt, 2017). Seevastu rekordnoorena arvutiteaduses doktorikraadi kaitsnud ja ülikooli õppejõuna töötanud Margus Niitsoo on väljendanud seisukohta: „Ma ei usu rahvusriigi kontseptsiooni. Minu jaoks ei ole eestikeelne haridus või eesti teaduskeel omaette väärtus, mida peaks *a priori* kaitsma. Minu jaoks on oluline inimkonna kui terviku hüve. Praegu ma ei näe, kuidas Eesti killustamine ja oma keele ajamine kuidagi seda tervikut edasi aitab. /---/ mida kiiremini eesti teaduskeel sureb, seda parem.“ [Tsiteeritud intervjuu (Himma, 2016) järgi] Teiselt poolt, keeleteadlane aga väidab: „Eesti teaduskeele asendamine inglise keelega ei teeni inimkonda kui tervikut, vaid teaduslikku kolonialismi.“ (Hennoste, 2018)

Nojah, inimkonna kui terviku hüvangu eest hoolitsejaid on olnud mitmeid ennegi. Näiteks Karl Marx, Vladimir Uljanov jt... Selle loo kirjutamise ajal mais näitas ETV „Välisilm“ dokumentaalfilmi Iraani ja Saudi Araabia vastasseisust, mille ideoloogiliseks taustaks šiitide ja sunniitide lepitamatu vaen. Süürias nagunii, kuid ka just Jeemenis, kus toimuvatest koledustest teab maailm palju vähem. Pildid puruks pommitatud linnadest, nälga surnud luukerekõhnadest lastest... Intervjuudes väidavad mõlema vaenupoole kõrged ametiisikud täie veendumuse ja ülbe enesekindlusega, et nad vaid kaitsevad rahvast teise poole agressiooni eest ja

seisavad kogu piirkonna stabiilsuse ja hüvangu eest... Kuidas määratleda inimkonna kui terviku hüve, kui ainuüksi Lähis-Ida rahvaste jaoks on hüveks teise riigi või rahva sootuks ära hävitamine maa pealt? Filmis avaldas ka sügavat muljet, millise erakordse jõulisusega kaitstakse oma väärtuste erisusi, mille vahel pole põhimõtteliselt muud erinevust, kui et kas tunnistada Muhamedi surma järel 7. sajandil tema õigeteks järgijateks kolm esimest või neljas kaliif (Sazonov, 2012). Kuidas oleks, kui meil läheks küsimuses, kas minna inglise keelele üle juba kolmel esimesel ülikooliaastal või alles neljandal, kuumaks sõjaks ning hakataks ülikoolilinnakuid maatasa pommitama? Siiski maksimum, mis võib meie põhjamaises intellektuaalses keskkonnas juhtuda, oleks kollektiivse raporti „Tappa eesti teaduskeel“ ilmumine – kui parafraseerida varalähkunud onu Bella kaksikköite pealkirja „Tappa prostata vähk“ – ja vastasleer algatab 400 allkirja kogumise avalikule kirjale.<sup>5</sup>

Tõdeme seega, et inimkonnale ja tema hüvele apelleeriv argumentatsioon viib ambivalentsetele järeldustele. Nagu seda üldiselt sotsiaalteadustes ikka ette tuleb. Seepärast otsime tuge füüsikast, milles ka mina end kindlamini tunnen. Nimelt olen arendanud keelega toimuvate protsesside kirjeldamiseks ja nende tulemuste ennustamiseks analoogiaid teatavate füüsikanähtustega (Saari, 2011).

Võtame faasisiirded, mis leiavad aset mitte ainult aine kolme oleku vahel, vaid näiteks ka erinevate tahkete faaside vahel sõltuvalt rõhust ning isegi bioloogilistes süsteemides. Iseloomulikult vallandub faasisiire algselt mikroskoopilistest juhuslikest muutustest või defektidest, näiteks auru veeldumine nn kondensatsioonitsentritest, mille keskmeks võivad olla mingid võõrosakesed.

Inglise keele surve suurenedes õppetöös ja laboris ei tea noor teadusjünger, kuidas seda või teist asja

eesti keeles nimetatakse. Ei tea mitte sellepärast, et meil vastavat terminit pole, vaid lihtsalt tema ei tea termini omakeelset vastet ja teda ei huvita ka. Siis hakkab ta, nina vingus, rääkima, et eesti keel on piiratud, ei saa seda ega toda väljendada. Ja levitab sellist hoiakut ka oma kolleegide ja tudengite hulgas. Viimased muidugi järgivad oma juhendaja eeskujul. Füüsika ennustab siin kohe, et nii algab keeleline faasisiire. See saab alguse sellest, et defekt oli inimesel, mitte keelel. Kui kollektiivis on veel ka võõrpäritolu kolleege, siis tekibki selline hoiak, et tööl ei saa rääkida eesti keeles ja tulemusena räägime selles keeles üha vähem. Mida vähem eesti keeles räägime, seda vähem me termineid teame ja mäletame ning seda vähem me uute loomisesse panustame. Niimoodi vallandubki faasisiire, nagu see toimus terve rahvuse suhtluskeelega Iirimaa, kus teatavasti ühel ilusal päeval mindi üle inglise keelele.

Füüsika ja kompleksüsteemide teooria toel saab keelelist faasisiiret käsitleda veelgi detailsemalt. Protsessis mängivad olulist rolli mittelineaarsused ja pehmed moodid (ehk kaduvnõrga vastupanuvõimega liikumistüübid). Siit saab järeldada, et on ekslik arvata, et kui me vähendame eestikeelseid õppekavu või terminiloomet 25 protsenti, siis eesti teaduskeele kasutatavus väheneb vastavalt lineaarselt vaid 25 protsenti. Ei, mängu tulevad pehmed moodid/tüübid ning faasisiire võib olla kiire ja täielik.

Sajandi alguses oli mul võimalus töötada mõni kuu KTHs – Rootsi kuninglikus tehnoloogiainstituudis – sealse koostöö-grandi toel külalisteaduri ja -õppejõuna. Õppetool oli ühes paljudest KTH ja kõrgtehnoloogiafirmade hoonetest, mis paiknevad Stockholmi eeslinnas Kistas ühel pool raudteed. Teisel pool raudteed laiub üürimajadest linnaosa islamiusku rootslastele. Õppetooli kraadiõppurid ja järeldoktorid olid kõik välismaalased. Mõne aasta pärast sain teada, et professor oli siirdunud Soome provintsiülikooli, sest õppetool KTHs likvideeriti

<sup>5</sup> Kui Postimehe portaali otsinguväljale sisestada fraas „Oki raport“, ilmub välja pikk ja huvitav viimasel kolmel aastal ilmunud asjakohaste artiklite loend.

vaatamata asjaolule, et professor oli oma erialal laialt tuntud teadlane (tema *h*-indeks<sup>6</sup> on 36). Põhjuseks olevat olnud, et instituudi juhtkonna arvates polnud mõtet kulutada ressursse üksusele, kus pole ühtegi rootslast.

Maailmas tekkivate trendidega on nii, et mõne-aastase viivisega jõuavad need enamasti ka Eestisse. Praegu on teatavasti parempopulism ja rahvuslus senistes demokraatia tugiriikides tõusuteel. Kui meil pikalt võimul olnud neoliberalistlik valitsus rahastas – teaduslembelisele retoorikale vaatamata – teadust ebapiisavalt, siis mis võib juhtuda siis, kui võimu juurde saavad hoopis teised jõud. Sellised, kes tõstatavad küsimuse, milleks anda raha juurde ülikoolidele, mis rahvuskultuuri järjepidevuse tagajaist on muutunud Euroopa ääremaal asuvaiks, kah-inglisekeelset kõrgharidust andvaiks asutusteks. Kus teadlased, paljud neist pärit välisriikidest, rahuldavat Eesti maksumaksja raha eest oma isiklikku uudishimu ning võõrutavat eesti tudengeid emakeelest. Kuna omamaiseid tudengeid on üha vähem, kutsutavat koosseisude ja palkade säilimiseks tudengeid juurde kolmandatest riikidest, kompenseerides neile õppemaksu stipendiumitega jällegi meie maksumaksja arvel. Kas neid poliitilisi jõude veenaks jutt, et rahvusvahelikus rikastab teadust ja kõrgharidust ning välis-tudengeist kasvab meie kuhtuvale tööjõuturule täiendus – kui neist pealegi paljud on tänulikud ukse avamise eest Euroopasse, kuhu nad pärast dip-

<sup>6</sup> Lähtudes granditaotluse kirjutamise reeglite eeskujust, pole enam vaja palju- ja paljasõnaliselt iseloomustada teadlase taset – piisab tema publikatsioonide tsiteeritavuse *h*-indeksi äranäitamisest. Üldse võiks teaduskonverentsidel osavõtjate nimesiltidele märkida kandja *h*-indeksi. Seda saaks teha kaugele paistva suure šriftiga ja see annaks kohe vajaliku teabe kandja kohta, kelle eemalt lugemiseks pahatihti liiga väikselt printitud nimi ei ütle midagi, kui just ei ole tegu lähedase eriala varem tuntud esindajaga. Seevastu see algajatel teadlastel ühekohaline ja vanematel kahekohaline arvnäitaja ütleb kohe, kellele ülalt alla vaadata ning kelle seltskonda ja aupaistesse end sättida. Lihtne ja selge nagu sõjaväes – kupud näitavad, kellele kulpi lüüa.

lomi saamist rõõmsalt ka edasi liiguvad? Vt ka (Saari, 2017).

Kõrghariduse rahvusvahelistumise levikule ning positiivsetele külgedele vaatamata leiab pret-sedente mitte ainult Rootsist, vaid ka Belgiast – mis on Eestiga võrreldes suurriigid –, kus on sellele protsessile tõmmatud pidurit. Näiteks on Leuveni ülikoolis Flandrias õpe ennekõike flaami keeles ja võõrkeelse õppe võimalused rangelt reglementeeritud (Klaas-Lang, Metslang, 2018).

Kui kõrgkoolide peale ei saa enam loota ja nn teiseski Eestis tänapäeva Tootsid-Kiired-Arnod-Teeled jt inglisi panevad, kui vanemaid keelamas pole, siis kerkib küsimus:

#### KUST LEIDA EESTI KEELE ELUJÕU TAGAJA?

See on olemas! Vähemasti seni, kuni lasteaiad ja algkoolid pole viidud üle inglise keelele. Kas olete täheldanud, et kuuldes ükskõik kus maailma nurgas teatava spetsiifilise hääldusega ingliskeelset kõnet, tunnete rääkijas eksimatult ära eestlase või soom-lase? Asi pole aktsendis, vaid milleski enamas, mida võib parema puudumisel nimetada ugri-mugri superaktsendiks. Nagu osa inimesi ei pea viisi – käesoleva loo autor nende hulgas –, nii ei suuda teatud protsent eestlasi hääldada susisevaid hääli-kuid, aga ka panna sõnarõhk mujale kui esimesele silbile. Täheldasin ja analüüsisin seda huvitavat nähtust juba sügaval nõukaajal, tollal vene keele näitel (Saari, 1979). Asi pole teps mitte ebapiisavas keeleõppes või praktikas, sest nende jutt iseenesest võib olla sorav ja rikkaliku sõnavaraga. Põhjus pole ka selles, et võõrkeelt õpiti intensiivsemalt alles täiskasvanuna, sest soomlaste hulgas paistab ugri-mugri superaktsendiga inglise keele rääkijate protsent isegi suurem olevat kui meil, ehkki neil oli koolides korralik võõrkeeleõpe olemas juba ammusest ajast. Aga miks see nähtus peaks eesti keelele hea olema? Toon näite ajast, mil meie poliitikud asusid Euroopasse tööle. Euroopa-teemalistes kõnedes teadagi esinevad alatasa väljendid

nagu *Europe as a whole* või *Europe as whole*. Aga ühe õige eesti mehe suust kostis fraasi tagumine pool ikka ja jälle nagu *asshole* (seega *Euroopa p...eauk*), sest ta pani sõnarõhu valesti. Kellele elevant kõrva peale astunud, ärgu tikkugu kõva häälega laulma. Ehk: niisuguste naeruväärsete prohmakate vältimiseks on parem rääkida emakeeles ja lasta öeldu tõlkida. Või siis proovida läbi teha spetsiaalne trenn oma keeleaparaadile. Seega, kes teab, võib-olla osa kaasmaalaste ugri-mugri superaktsent koos häbitundega kaitseb meid totaalse ingliskeelstumise eest, nagu teatav protsent vaksineerituid populatsioonis kaitseb leetrite eest.

Nakkushaiguste vastu vaksineerimine on inimkonna kui terviku jaoks kahtlemata hüve ilma agadeta, nagu see on teaduslikult tõestatud. Et see põhjustavat autismi, on kõike ainult „looduslikku“ tunnistavate inimeste usu küsimus. Aga kas väitel

#### VÄIKERAHVA KEEL ON HÜVEKS INIMKONNALE KUI TERVIKULE

on mingitki mõtet, pidades silmas keele valdajate kaduvväikest arvu maailmas? On kummaline, et tihtipeale samad vasakpoolitsevad intelligendid ja rohelised, kes on valmis protestiks aheldama end buldooseri roomiku külge kuskil kaugel lõunamaa mere saarel, et kaitsta seal leiduvat haruldast taime-liiki, unustavad mitmekesisuse ja liigirikkuse kui väärtused, kui kõne all pole taime- või loomariik, vaid (väike)rahvaste keeled.

Mitmekesisus kui midagi olemuslikult positiivset, kui arengu ning kohanemisvõime tagaja on tuntud mitmes loodusteaduslikus distsipliinis. Füüsika



vaatepunktist tähendab ühetaolisuse levi entroopia kasvu, mis viib soojussurmani.

Jõuliselt väärtustab rahvaste keelelis-kultuurilist mitmekesisust kui inimkonna arengu mootorit sotsiaalteadlane Lévi-Strauss. Ülerahvastumise tingimustes on rahvastel oma eripära säilitamise nimel tema sõnul targem lausa jääda kurdiks teiste kultuuride väärtustele ja kapselduda. Ehk Lévi-Straussi enda sõnadega: „... kui inimkond ei taha jääda üksnes minevikus loodud väärtuste viljatuks tarbijaks, kes suudab sünnitada vaid väärdvorme, jämedakoelisi ja lapsikuid leiutisi, tuleb tal uuesti aru saada, et mis tahes tõeline looming eeldab teiste väärtuste suhtes teatavat kurtust, mis võib viia nende eiramise või koguni eitamiseni.“ (Lévi-Strauss, 2010). Soojussurma perspektiivi eest hoiatab ka meie oma ajaloolane: „Pigem on rahvad, etnosed, inimkonna eksisteerimise ainuvõimalik vorm ning kui kunagi, jumal hoidku, peaks tõeks saama unistus ühest rahvast planeedil Maa, nagu John Lennoni tuntud laulus, siis on kardetavasti lõpp ka inimkonnal.“ (Adamson, 2018).

\*\*\*

Tulles lõpetuseks tagasi loo alguse mõttelise eksperimendi juurde – ega minagi oska öelda, kuidas lahendada see hirmus dilemma. Valikuid on tegelikult ju teisigi. Kui karta ränki südametunnistusepiinu või/ja kaaskodanike hukkamõistu pärast ennast päästvat ummisjalu väljatormamist, võib ju alternatiivina jääda lihtsalt lamama ja mitte midagi teha – nagunii kukub pea kohal põlev tala kohekohe alla ja matab kõik tulemerre... Või siis võtta enda kogu jõud kokku ja – mõeldes Eesti oma tõugu (Tori) hobusele – vedada mõlemad kehad koos, nii ürgeestluse kehastus kui ka eliitharilase kehastus, läbi suitsuvine paistvasse helgesse päeva. Nagu leidsid probleemide tekkides hobused Orwelli „Loomade farmis“: tuleb pingutada veelgi rohkem tööd teha! Ainult et Orwelli hobustel paistis lisaks kohusetundele ja optimismile selleks piisavalt ka kaeru olevat. Kui aga kaeru ei jätku?

#### JÄRELMÄRKUSEKS

Me oleme tõsist teemat käsitleanud mitte just kõige tõsisemal toonil. Ehk on see kohatu? Ma siiski arvan, et ei ole. Jah, keel hääbub – väike varem, suur hiljem – kunagi tulevikus kaduvikku nagunii. Nagu iga inimenegi. Kuid teadmine oma surelikkusest ei sunni inimesi sellest morbiidsel toonil rääkima. Vähemasti seni, kuni surm kaugel. Vastupidi, sel teemal võidakse teha võllanalja ja viljeldakse musta huumoritki. See on tervisele kasulikum kui kurvastamine ning kurtmine. Samas ei peideta pead liiva alla, kui tervis kuskilt logisema hakkab, vaid otsitakse ravi, et pikendada täisväärtuslikku elu nii palju kui vähegi võimalik. Loomuvastane oleks ju kuulutada, et kuna surm tuleb kunagi nagunii, siis tulgu ta juba rutem. Samuti on emakeelega. Kuidas suhtuda ükskõik kui andekasse teadlasesse, kes oma veel hea tervise juures ema kohta ütleb, et mida kiiremini ta sureb, seda parem?

#### VIITED

- Adamson, A. 2018. Ajalootõest ja eesti rahvast. – Postimees, 12. mai.
- Hennoste, T. 2018. Keel, võim ja vaim. – Universitas Tartuensis, 4, 46–47.
- Himma, M. 2016. Margus Niitsoo: mida kiiremini eesti teaduskeel sureb, seda parem. – ERR Novaator, 27. september.
- Ideon, A. 2018. Rein Taagepera: lapsi kuulates tundub, nagu terve Eesti oleks muutunud Välis-Eestiks. – Maaleht, 2. veebruar.
- Klaas-Lang, B., Metslang, H. 2018. Eesti keele kestlikkus kõrghariduses. – Akadeemia, 349 (4), 667–689.
- Kärner, T. 2013. Mis on avatud rahvuslus? – Sirp, 6. juuni.
- Lévi-Strauss, C. 2010. Rass ja ajalugu. Rass ja kultuur. Varrak, Tallinn.
- Lukk, M., Koreinik, K., Kaldur, K. jt 2017. Eesti keeelseisund: aruanne, mai 2017. Tartu Ülikool, Balti Uuringute Instituut, Tartu.
- Mutt, M. 2018. Paberivabrikud meie meeltes. Milleks päästa planeet, kui inimene alla käib? – Postimees, 24. aprill.
- Saari, P. 1979. Provintsluse sündroom Maarjamaa kultuuripildis. – Sirp ja Vasar, 18. mai.
- Saari, P. 2011. Eesti keel ja füüsika. – Päll, P. (toim). Eestikeelne ülikool: 3. detsembril 2009 peetud terminoloogiakonverentsi ettekanded. Tartu Ülikooli Lirjastus, Tartu, 54–63.
- Saari, P. 2017. Valdkond peab saama selge eesti keelse nime – teaduskond. – Universitas Tartuensis, TÜ nõukogu erinumber, 6–7.
- Sazonov, V. 2012. Islamiusuliste omavaheline tüli. – Postimees, 6. jaanuar.
- Vahtrre, L. 2017. Intelligentne rahvuslus. – Postimees, 6. oktoober.



# ÜHISKOND KUI KOMPLEKSSÜSTEEM JA VÄÄRTUSED

*Jüri Engelbrecht (1939)*

Akadeemik, mehhaanikateadlane (lainelevi, mittelineaarsed protsessid, kompleksüsteemid), Tallinna tehnikaülikooli emeritprofessor

## SISSEJUHATUS

Kompleksüsteemide mõiste on oluliseks osutunud mitte ainult täppis- ja loodusteadustes, vaid ka ühiskonnas. Lihtsalt öeldult koosnevad kompleksüsteemid väga paljudest erinevatest (või ka sarnastest) osadest, mis omavahel on seostatud ja mõjutavad üksteist mittelineaarsel moel. Seostatusest ehk interaktsioonidest tekib süsteemis aga uus kvaliteet. Sellest järeldeb, et kompleksüsteeme ei saa iseloomustada tema osade kaudu, sest kompleksüsteem tervikuna käitub kujul, mida ei saa tuletda osade kvalitatiivsete või kvantitatiivsete näitajate summeerimise teel. Tänapäevased kompleksüsteemide uuringud algasid Ludwig von Bertalanffy ja Norbert Wieneri ideedest 20. sajandi keskel nn süsteemiteooria raames ja said täie hoo 20. sajandi teisel poolel kaoseteooria, iseorganiseerumise, võrgustike, agentmodelite jt uuringutes ja rakendustes. Põhirõhk on seejuures olnud (vt näiteks Prigorine, Stengers, 1984; Waldrop, 1992; Kaufmann, 1995; Bak, 1996; Strogatz, 2003; Nicolis, Nicolis, 2007; Érdi, 2008; Barabasi, Frangos, 2014) täppis- ja loodusteadustel. On sobiv meelde tuletada paari olulist ideed:

*Üks kõige arenenum tänapäeva lääne tsivilisatsiooni oskusi on tükeldamine: see on probleemide lahkamine nende kõige väiksemateks komponentideks või osadeks eesmärgiga neist aru saada ja lahendada. See oskus on meil ülihea. Nii hea, et me sageli unustame osad tervikuks tagasi kokku panna.*

*Armin Toffler (1984)*



*Kompleksüsteemide uuringud lubavad ületada reduksionismi piire, sest maailm ei ole masin ning pole ka arusaadav oma üksikute osade kataloogimise teel; maailm koosneb orgaaniliste osade holistilisest kooslusest, millest traditsiooniliste teaduslike meetoditega on raske aru saada.*

*Roger Lewin (1993)*

Uue terminoloogia kasutamisel erinevates teadusvaldkondades tuleb olla ettevaatlik, sest tihti on arusaamad varasemate kogemuste põhjal erinevad. Tuletagem näiteks meelde Muna-Muna ehk Humpty-Dumpty suhtumist (Lewis Carroll, „Alice peeglitagusel maal“). Alice küsis nimelt: „... kas te saate sõnale nii palju erinevaid tähendusi anda?“ Ja vastus kõlas: „Minu arust on peamine küsimus, kes on peremees – ja kogu moos.“ Järgnevas tekstis on kasutusel mõisted füüsikaliste kompleksüsteemide analüüsist, jättes kõrvale algoritmilised või

arvutuslikud kompleksüsteemid. Võttes aluseks teadmised füüsilistest kompleksüsteemidest, on aga edaspidi tähelepanu pööratud ühiskonnale kui kompleksüsteemile. Tõepoolest, on ju ühiskond samuti (või veelgi rohkem) kompleksüsteem, mis koosneb paljudest osadest, olgu siis nendeks riigid ja kogukonnad kuni indiviidideni välja – kõik põimunud tervikuks. Kahtluseta on ühiskond kui kompleksüsteem osa maailmast kui kompleksüsteemist, nagu on kirjeldatud suurepärases esseekogumikus „Philosophy of Complex Systems“ (Hooker, 2011). Sotsiaalsete süsteemide kirjelduse kompleksüsteemide mõisteid järgides võib leida D. Byrne'i raamatus (2001). Tähelepanu tuleb aga juhtida asjaolule, et kui füüsilistes või bioloogilistes kompleksüsteemides on osadevahelised mõjutused (interaktsioonid) kirjeldatavad kvantitatiivsete seaduspärasustega, siis sotsiaalsetes süsteemides on olukord tunduvalt komplitseeritum (Mesjasz, 2010). Loomulikult on võimalik koguda andmeid nii avaliku arvamusel abil, luua reitingute andmebaase, iseloomustada võrgustikke jne, kuid usaldusväärseid kvalitatiivseid seoseid, mis väga paljus määravad sotsiaalsete süsteemide käitumist, on raske leida. Omaette küsimus on ka see, kuidas neid seoseid mõõta. Üldistatult võiks neid kvalitatiivseid seoseid nimetada väärtusteks. Alljärgnevalt tulebki juttu väärtustest ühiskonnas kui kompleksüsteemis.

Teises osas kirjeldan füüsiliste kompleksüsteemide põhilisi omadusi. Järgnevalt, st kolmandas osas, tuleb juttu väärtustest väga üldisest vaatepunktist ning edasi, neljandas osas on tähelepanu all väärtused ühiskonnas. Viiendas osas esitan näiteid, kuuendas on juttu kommunikatsioonist ning viimane, seitsmes osa on kokkuvõte.

## FÜÜSIKALISED KOMPLEKSSÜSTEEMID

### *Ilmingud*

Kompleksüsteemide omadusi ja tunnuseid on füüsilisest ja matemaatilisest aspektist kirjeldanud paljud autorid, olgu siin toodud vaid paar viidet (Nicolis, Nicolis, 2007; Érdi, 2008). Iseloomulikud näited on üllatavalt lihtsad, kuid iseloomustavad hästi „elu“ kompleksüsteemides. Näiteks nii mittelineaarne logistiline võrrand kui ka nn kolme keha probleem (Päikese, Maa ja Kuu liikumine) on sisukad ja nende lahendused on üllatavalt rikkad. Ka selline lihtne protsess, kuidas liiv variseb liivahunniku külgedelt, annab ideid maavärinate ennustamiseks, liiklusummikute mõistmiseks ja majanduse toimimisest arusaamiseks (Bak, 1996).

Kindlasti tuleb alustada sellest, mis asi see mittelineaarsus on. Lihtsalt öelduna tähendab mittelineaarsus, et võrdelisis ei tööta ning seosed sisendi ja väljundi vahel on kirjeldatavad mittelineaarsete seoste (valemite, võrrandite) abil. Olgugi et juba kaua aega tagasi oli teada, et

*tervik on suurem kui tema osade summa,  
Aristoteles, „Metafüüsika“*

kujunes tänapäevane arusaam mittelineaarsuse olulisusest viimase poole sajandi jooksul (Scott, 1999). Alljärgnevalt on loetletud põhilised efektid, mis kerkivad esile kompleksüsteemide analüüsis:

(i) mitteaditiivsus ja mittelineaarsed interaktsioonid. Selles peitubki kaootiliste protsesside põhjus, mis on iseloomulik paljudele protsessidele, mille modelleerimiseks on kasutatud diferentsiaalvõrrandeid või kujutisi. Suurepärane mittelineaarne interaktsiooni näide on gravitatsioonijõu mõju erinevate masside vahel. Henri-Poincaré analüüs rohkem kui sada aastat tagasi näitas, et kolme keha liikumise kirjeldamisel võib esineda mittestabiilsus, kuid õnneks mitte meie Päike-Maa-Kuu süsteemis, vaid juhul, kui masside jaotus on erinev

meie päikesesüsteemist. Teine kuulus näide on Lorenzi atraktor, mis kirjeldab atmosfääri liikumist kolme lihtsustatud diferentsiaalvõrrandi abil.

(ii) determineeritud ennustamatus. Igati determineeritud (st määratud kõigi oma liikmete ja nende kordajatega) mittelineaarsete süsteemide käitumine võib olla ennustamatu ja viia kaootilise režiimini. Tüüpnäide on lihtne logistiline võrrand (kujutis), mis kirjeldab liikide arvukuse muutust ajas. Logistiline võrrand sisaldab ise vaid ruutliikmeid. Ilma muutus on kirjeldatav mittelineaarsete Navier-Stokesi võrranditega, ning teatavasti pole võimalik teha täpseid prognoose pikemaks ajaks.

(iii) tundlikkus algandmete suhtes. Väikesed muutused mittelineaarse dünaamilise protsessi algandmetes võivad viia suurte ja kvalitatiivselt erinevate tulemusteni pikema aja jooksul. Niisugust ilmingut lihtsa mittelineaarse mudeli raames kirjeldas Edward Lorenz, kuigi vihjed sellele tegid juba Maxwell 19. sajandil ja Poincaré 20. sajandi alguses. Kuna füüsikaliste suuruste täpsus pole lõpmatu, eksisteerib ennustatavuse horisont (Lighthill, 1986), mis paneb piirid ajale, mil protsesside ennustamine on võimalik. Tõepoolest, pikaajalised ilmaennustused vajaksid muude algandmete kõrval ka temperatuuri jaotuse andmeid atmosfääris, mida lihtsalt pole võimalik mõõta suure täpsusega (täpsusega mitu kohta pärast koma).

(iv) mittelineaarsetes protsessides eksisteerib mitmeid tüüpilisi nähtusi, nagu bifurkatsioonid, kui süsteemi käitumine võib oluliselt muutuda kontrollparameetri väikesel muutumisel; uute lahendite või muustrite moodustumine; atraktorite esinemine, kui lahendid arenevad teatud muutujate ruumi (faasiruumi) suunas; mitmesed tasakaaluasendid, mis on iseloomustatud mitme (kooseksisteeriva) atraktoriga; muutujate läviväärtused, mille ületamisel muutub süsteemi olek; koherentsed olekud, kui teatud füüsikalised efektid on tasakaalustatud, jne.

(v) vaatamata kaootiliste protsesside mitmekesisusele eksisteerivad teatud üldised seaduspära-

sused, nagu perioodi kahendumine ja Feigenbaumi arvud, astmeseadused, iseorganiseeritus, atraktoriite fraktaalsus faasiruumis jne, ning samuti rida universaalseid analüüsimeetodeid: Melnikovi meetod, renormaliseerimine, meetodid Kolmogorovi entroopia ja Ljapunovi eksponentide määramiseks.

Loomulikult on ülaltoodud kirjeldus vaid jäämäe tipp. Ammendava ülevaate leiab entsüklopeedilisest väljaandest „Encyclopedia of Nonlinear Science“ (Scott, 2005). Kindlasti tuleb aga rõhutada järgmist, rohkem küll filosoofilist arusaama. Tavamõistus ütleb, et mittelineaarsed mudelid on veidi kohendatud lineaarsed mudelid, mis põhiasjad paika panevad. Tegelikult on meid ümbritsev maailm põhimõtteliselt mittelineaarne ja lineaarsed mudelid on reeglina lihtsustused. Tõsi, paljudel juhtudel lineariseerimine ka töötab, kuid olulised efektid on ikkagi mittelineaarsed. Lisaks tuleks rõhutada, et füüsikaliste mittelineaarsete protsesside analüüsis kogutud teadmised ja kasutatud meetodid on tihti kasutusel ka teistes teadusvaldkondades, teinekord küll vaid metafooridena. Ei tohi aga unustada, et sageli on teistel teadusvaldkondadel formaliseerituse aste erinev ja interaktsioonide (vastasmõjude) kvantitatiivne kirjeldamine teinekord raskendatud.

### *Struktuurid*

Alljärgnevalt kirjeldan lühidalt kahte põhilist kompleksüsteemide struktuuri – fraktaleid ja võrgustikke.

Mõiste „fraktal“ mõtles välja Benoit Mandelbrot (1975), kes tuletas mitteregulaarsete ja mittediferentseeritavate struktuuride kirjeldamiseks ladinakeelse sõna „frāctus“ (purunenud). Kuulus Mandelbroti fraktal on genereeritud ruutkujutise poolt komplekstasandil ja omab imepärast omadust – enesesarnasust. Lihtviisil seletatult: iga väike osa sellest fraktalist on suurendatult sarnane tervikuga. Fraktaalne geometria (Peitgen jt, 1992)

põhineb tagasiside operatsioonidel, mis kasutavad korduvaid reegleid väga keeruliste kujundite konstrueerimiseks. Kui kasutada võrdlust kiriku-ikoonidega, siis Mandelbroti, Kochi, Sierpinski, Cantori, Barnsley jt fraktalid on omandanud ikoonilise tähenduse, peegeldades ilmekalt fraktalite omadusi. Fraktalite mõõtmiseks tuleb kasutada murdarve, mis teevad need erinevaks tavaelus harjumuspärastest täisarvulistest mõõtühikutest. Fraktalid on tõhusaks vahendiks paljude looduslike ja tehismaailma protsesside kirjeldamisel: rannajoontest kristallideni, atraktoritest faasiruumis Browni liikumiseni, fraktalitest bioloogilistes struktuurides finantsmaailma aegridadeni, seismilise aktiivsuse kirjeldamisest muusikani, kaljumäestike profiilidest ja välgu trajektoorist südamerütmide iseloomustamiseni jne.

Oluline fraktalite teooriast tulenev arusaam – lihtsate reeglite korduva kasutamise abil on võimalik luua keerulisi struktuure, mille mõõtmiseks on tuletatud kindlad seaduspärasused – on abiks paljude keeruliste protsesside analüüsil.

Teine oluline mõiste on võrgustikud. Lihtsalt öelduna on võrgustikud moodustatud sõlmedest (punktidest või keskustest), mis on omavahel ühendatud erinevate sidemetega (lülidega) tervikuna funktsioneerivaks süsteemiks. Meid ümbritsevas maailmas on võrgustikud üsna tavalised nähtused: ökosüsteemid ja toiduahelad on võrgustikud, arvutid on ühendatud internetti või töötavad pilves, transpordivõrgustik ühendab inimasulaid nii kohalikus mastaabis kui ka kontinentidevaheliselt, majandus ja elektrivarustus on tänapäeva maailmas globaalses võrgustikus, sotsiaalsed võrgustikud ühendavad inimesi. Hoolimata nii erinevatest struktuuridest füüsikalises mõttes, eksisteerib rida universaalseid reegleid, mis lubavad aru saada seesuguste struktuuride käitumisest (Barabasi, Frangos, 2014; Caldarelli, Catanzaro, 2015). Hea abivahend on graafiteooria, mis sai alguse Königsbergi sildade ületamise kirjeldusest.

Leonhard Euler tõestas 18. sajandil, et antud sildade arvu juures, mis ühendasid kahte saart Pregeli jõel ning jõe kaldaid, on võimatu kõndida nii, et ületada kõik seitse silda vaid üks kord ja tulla seejuures tagasi teekonna algusesse. Tänapäeval teame võrgustikest loomulikult palju rohkem. Hoolimata sõlmede ja ühenduste suurest arvust eksisteerib näiteks nn väikese maailma nähtus – iga inimene maailmas on ükskõik kellest teisest vaid kuue käepigistuse kaugusel. Üldiselt on võrgustikud stabiilsed struktuurid ja võrgustik funktsioneerib ka mõne sõlme või ühenduse väljalangemisel. Ometi võib esineda ka nn dominoefekt ja ühenduste katkemine võib toimuda kaskaadina. Hoiatavaks näiteks on aeg-ajalt ette tulev elektrisüsteemide rivist väljalangemine, kui ühe elemendi rike halvab süsteemi funktsioneerimise suures mastaabis. Tihti on võrgustikud iseloomustatud astmeseadusega, kuid reaalses elus on tegemist ka hajuvusega. Eksisteerivad teatud piirväärtused, näiteks sotsiaalsetes süsteemides on teada Dunbari arv (umbes 150), mis määrab võimalike aktiivsete sotsiaalsete seoste arvu. Matteuse efekt (rikkad saavad rikkamaks) on teada majanduses, kuid ka teaduses on märgata, et millegi poolest kuulsamad teadlased (nobelistid näiteks) pälvivad rohkem tähelepanu. Seostades varem toodud mõistetega, eksisteerivad hierarhilised võrgustikud, kus tuleb arvestada enesesarnasuse ja fraktaalsusega.

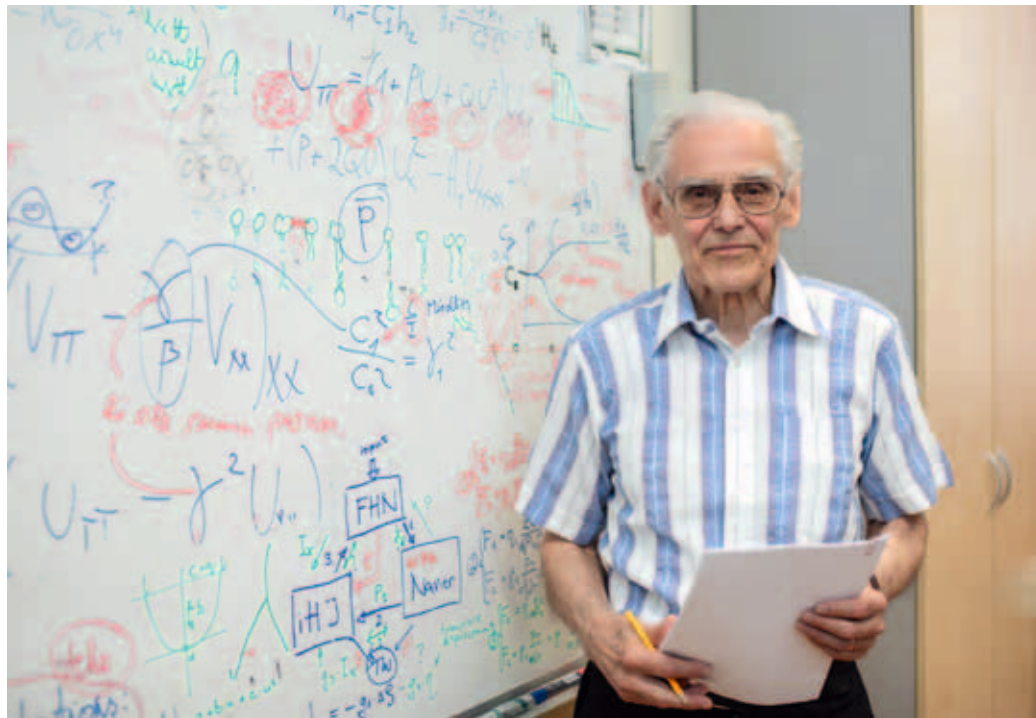
Kokkuvõtteks – võrgustikud on kompleksisüsteemide tugisambad (Barabasi, Frangos, 2014).

## VÄÄRTUSED

Väärtustel on oluline roll psühholoogias, eetikas, religioonis jne ning nendega tegeleb teadusvaldkond nimega aksioloogia ehk väärtusõpetus (kreeka keeles *axios* – väärtus ja *logos* – teooria) (vt näiteks McGregor, 2011).

Inimtegevus on oluliselt mõjutatud väärtushinnangutest. Kui alustada ühiskonna aktsepteeritud põhiväärtustest, siis Timothy Ash on loetlenud

järgmised (2007): vabadus, rahu, õiglus, heaolu, mitmekesisus ja solidaarsus. Tema analüüs keskendub peamiselt Euroopale ja ta rõhutab, et nimetatud põhiväärtused on tegelikult skelett, millele tuleb lisada palju muudki, et need kehtiksid igal ajal igas kohas globaalselt 24 tundi päevas ja 7 päeva nädalas. Kuid väärtused sõltuvad ruumist ja keskkonnast. Pole ju näiteks saladus, et tippnäitledid või tippnäitlejad teenivad rohkem kui tipptheadlased, mis selgelt peegeldab ühiskonna suhtumist. Väärtused on seotud kultuurihoiikutega, kuid üksikisikute väärtused ei pruugi kokku lan-



geda ühiskonnas kujunenud normidega. Samuti on erinevad ühiskonnad. Ronald Inglehart ja Christian Welzel on konstrueerinud maailma kultuuride kaardi (Inglehart jt, 2004), kus toimetuleku ja eneseteostuse väärtused on näidatud sõltuvuses traditsiooniliste ja ilmalike väärtustega. See kaart näitab selgelt inglise keelt kõnelevate maade gruppi, Ladina-Ameerikat, katoliiklikku Euroopat, protestantlikku Euroopat, konfutsiaanlikke maid, endisi kommunistlikke riike ja Aafrikat. Teine võimalus on kasutada sisemajanduse kogutoodangut (SKTd) elaniku kohta kui üht skaalat (Inglehart jt, 2008). Kui grupeerida riike õnnetunde ja rahulolu järgi, on selgelt näha, et religioon, sallivus ja demokraatia on oluliselt korrelatsioonis õnneindeksiga. Religioon ja rahvuslik uhkus on arengumaades tugevamad kui tööstusriikides. Tuleb rõhutada, et eluga rahulolu aste on rohkem mõjutatud majanduslikest tingimustest kui õnneindeksist. Kuid nende analüüs arvestab ka aja-

faktoriga, näiteks tunnetus vabast valikust ja subjektiivsest heaolust on selgelt ajaliselt muutumas. Selline analüüs (Inglehart jt, 2008) viitab inimarengu iseärasustele: majanduslik areng ning demokraatia ja sotsiaalsete vabaduste võidukäik viivad vabaduse tunnetamise kasvule, mis omakorda on korrelatsioonis subjektiivse heaoluga.

Hiljuti on pööratud tähelepanu õnne meetrikale, mille pakkus 1972. aastal välja Bhutani kuningas ja mida on hiljem arendatud mitmetes uuringutes (Di Tella, MacCulloch, 2008; Pennock, Ura, 2011). Rahvuslik õnneindeks (Gross National Happiness, GNH) mõõdab ühiskondlikku heaolu, tuginedes mitmetele subjektiivsetele ja objektiivsetele mõõdikutele, arvestades SKT kõrval ka keskkonna heaolu, sotsiaalsete suhete heaolu jm (Di Tella, MacCulloch, 2008). Mõnes mõttes on tegemist väärtuste tuletisega, sest õnnefaktorid sisaldavad nii väärtusi kui võtmeseisukohti (Helliwell, 2013).

## SOTSIAALSED SÜSTEEMID JA VÄÄRTUSED

Ühiskond on sotsiaalne kompleksüsteem. Seda võib modelleerida kui võrgustikke või klastreid, kogukondi või kooslusi ja see süsteem on kindlasti muutuv nii ajas kui ka ruumis. Ühiskond funktsioneerib mitte oma struktuuride tõttu, vaid oma liikmete (füüsikalises mõttes elementide) ja nendevaheliste seoste (füüsikalises mõttes interaktsioonide) funktsioneerimise tulemusena. Füüsikaliste kompleksüsteemide analüüs (vt vastav peatükk) näitab, et interaktsioonid on kirjeldatud füüsikaliste seaduspärasuste abil ja on teatud täpsusega mõõdetavad. Sotsiaalsetes kompleksüsteemides on olukord tunduvalt keerulisem, sest seosed on kirjeldatavad kokkulepitud reeglite (seadused), traditsioonide ja keele kohaselt, milles oma rolli mängivad valitsemistavad, haldus, majandus- ja keskkonnatingimused ning kindlasti ka väärtused. Seega kerkib küsimus, kuidas ühildada teadmised kompleksüsteemidest väärtuste mõistega.

Küsimus on loomulikult pika ajalooga. Nii arvas Platon, et väärtustel on objektiivne mõõde, et tagada süsteemis (st ühiskonnas) harmoonia (Mainzer, 1997). Tegelikult pidas ta silmas harmooniat poliitilises süsteemis. Tänapäeva maailmas on olukord loomulikult palju komplitseeritum. Väärtused nagu hea/halb, meeldiv/ebameeldiv pole ju mõõdetavad ning väärtushinnangud tuginevad pigem vaatlustel, avaliku arvamusel küsitlustel ja subjektiivsetel tõekspidamistel. Siin võiks meelde tuletada teadusajaloo kogemust. Ptolemaiose mudel Maa-kesksest päikesesüsteemist põhines ju vaatlustel. Ptolemaios kasutas keerulist epitsentrite süsteemi, mis liikusid suuremal orbiidil, ja ta asetas Maa selle suure orbiidi keskmest eemale, et kirjeldada planeetide näiliselt kiirenevat ja aeglustuvat liikumist. See umbes kahe tuhande aasta eest esitatud teooria pidas vastu oma kolmteist sajandit ja alles 16. sajandil esitas Kopernikus mudeli, kus planeedid liikusid ümber Päikese.

Päikesesüsteemi kirjeldamisega olid seotud sellised teadlased nagu Tycho Brahe, Kepler ja Galilei, kuid alles Newton andis seletuse, miks see niimoodi on. Newtoni gravitatsiooniseadus andis nimelt põhjuse, miks planeedid liiguvad nii, nagu nad liiguvad. Gravitatsiooniseadus muide on mittelineaarne. Õppetund sellest loost on lihtne – vaatlused pole piisavad, vaja on aru saada põhjustest.

Teadmised füüsika küllusesarvest toetavad sotsiaalsete protsesside modelleerimist, eriti kui on tegemist nähtuste või struktuuride kirjeldamisega (vt ptk „Füüsikalised kompleksüsteemid“). Näiteks arusaamad hierarhilistest struktuuridest võivad olla kasulikud sotsiaalteadustes, kuid arheoloogid on lisanud veel mõiste nimega „heterarhia“ (Crumley, 1987), kasutades närvivõrkude modelleerimise ideesid (McCulloch, 1945). Kui hierarhiad võimaldavad elemente järjestada ja korrastada, siis heterarhiate elemendid pole järjestatud või on järjestatud erinevate reeglite kohaselt.

Vaadeldes sotsiaalsete süsteemide käitumist ja sellest tulenevaid efekte, on põhiprobleemiks vastata küsimusele, kas vaatlused on sotsiaalsete protsesside kirjeldamiseks piisavad või on alati midagi peidetud. Või edasi: kui gravitatsiooniseadus loob aluse planeetide liikumise ennustamiseks, siis kas vaatluste põhjal saab ennustada sotsiaalsete protsesside dünaamikat? Ja veelgi üldisemalt: mida on võimalik üle võtta teadmistest teistest teadusvaldkondadest, et modelleerida sotsiaalseid süsteeme? Ja milline on väärtuste osa ühiskonnas asetleidvates interaktsioonides?

Alustuseks on oluline määratleda väärtuste olemus. Järgmisena tuleb jõuda selguseni, kas väärtused on ajas püsivad või muutuvad. Tuleb märkida, et Inglehart jt (2008) on näidanud oma analüüsis aastatel 1981–2007 väärtuste muutumist ajas. Subjektiivne heaoluindeks (SWB) demonstreerib aga väärtuste muutumist sõltuvana keskkonnast. Loomulikult tuleks jõuda selguseni, millised on universaalsed väärtused ja millised on prioriteetsed

väärtused (Schwartz, Bilsky, 1987). Uuringud on näidanud väärtuste erinevust erinevates kultuurides (Leung jt, 2007). Kindlasti on väärtustel inerts. Eesti väärtussüsteemi detailne analüüs (Lauristin, Vihalemm, 1997) näitas, et Baltimaade okupatsioon NSV Liidu poolt vahetult enne ja hulk aega pärast Teist maailmasõda ei suutnud muuta kõiki päritud väärtusi. Nii rõhutavad selle analüüsi autorid: „... hoolimata nõukogude võimu ametlikust domineerimisest nähtavas sotsiaalses kultuuris, on vanema põlve generatsioon Eestis olnud võimeline säilitama ja edasi andma euroopalike väärtuste struktuuri oma lastele ja lastelastele.“

Teine näide ilmestab väärtuste erosiooni. Omal ajal kirjutasin essee teaduse ilust (Engelbrecht, 1997), pöörates eeskätt tähelepanu mittelineaarse dünaamika ilule. Seejuures on võimalik tugineda Paul Diraci ja Pierre Duhemi mõtetele teaduse ilust. Loomulikult korjasin mõtteid paljudest entsüklopeediatest ja sõnaraamatutest, otsides mõistet „ilu“. Ka tuntud „Encyclopedia Britannica“ aastast 1769 oli mu laual. Leidsin palju definitsioone, nagu: ilu on „meeldiv meelele ja intellektile“ või siis „kombinatsioon kõikidest isiku või asja omadustest, mis pakuvad rahuldust meelele ja rõõmustavad mõistust“. Ühes hiljuti ilmunud sõnaraamatus oli aga märksõnale „ilu“ lakooniline seletus – „vaata „kosmeetika““. Kommentaarid on liigsed!

Et mõtestada organisatsioonide käitumist kompleksüsteemidena, on kasutusele võetud mittelineaarse dünaamika mõiste „atraktor“ (Dolan jt, 2000). Selle arusaama kohaselt pole jäigad nõuded või instruksioonid efektiivsed, organisatsioonis peaks olema ühine väärtussüsteem. Niisuguses süsteemis on võimalik eristada eetikal (ausus, teravikkus, siirus, lojaalsus jne) ja kompetentsusel (loovus, paindlikkus, kord, haritus jne) põhinevaid väärtusi. Nende põhjal saab organisatsiooni iseloomustada kui iseorganiseeruva süsteemi atraktorit.

Tuginedes Humpty-Dumpty ja Alice'i vestlusele (vt eestpoolt), on sobiv meelde tuletada, et ka

mõistet „tõde“ on teadlased ja õpetlased erinevalt tõlgendanud (Kagan, 2009). Tõe kontseptsioon põhineb teatavasti järgmistel mõistetel: korrektne, kehtiv, koherentne, õige. On huvitav tõdeda, et Jerome Kagani arvamusel (2009) arvestavad täppisteadlased esimese kahega, sotsiaalteadlased esimese ja kolmandaga ning humanitaarid kolmanda ja neljandaga. Tundub, et vaja oleks alustada ühise keele otsingutest, sest just erinevad arusaamad võivad eristada täppisteadlasi ja humanitaare, nagu arutles Charles Percy Snow juba 1959. aastal oma kuulsas loengus „Kaks kultuuri“ (1969). Kagan lisas 2009. aastal oma raamatus „Kolm kultuuri“ (2009) sellele paarile veel sotsiaalteadlased ja näitas, kuidas teadlased ja õpetlased kasutavad erinevaid sõnastusi ja erinevaid meetodeid, mis võivad tekitada näilise ebakõla. Komplekssüsteemide teooria võiks luua ühendava platvormi erinevate teadusvaldkondade ühtseks tõlgendamiseks.

Huvi sotsiaalsete kompleksüsteemide vastu on kasvamas. Suurepärase sissejuhatus David Byrne'i sulest (2001) annab hea ülevaate sotsiaalsetest süsteemidest kompleksüsteemide vaatevinklist, kuid paraku puudub selle ülevaate indeksis mõiste „väärtus“. Teine ülevaade (Hooker, 2011), mis kirjeldab paljusid teadusvaldkondi, haarab väärtusi vaid ühes lõigus, kirjeldades väärtuste arvestamist avaliku poliitika raames.

## NÄITEID

Alljärgnevalt on rida näiteid, kuidas teadmised füüsikalistest kompleksüsteemidest leiavad rakendust sotsiaalsete kompleksüsteemide analüüsis.

Kõigepealt olgu märgitud, et füüsikaliste protsesside analüüsil kasutatavaid meetodeid on võimalik rakendada ka sotsiaalsetes protsessides esinevate aegridade analüüsiks. Nii on näiteks multiskaleerimise kontseptsioon madala muutlikkusega perioodide ja multiafinsete aegridade modelleerimiseks kasutusel fiskaalsete aegridade



käitumise selgitamisel (Kitt, Kalda, 2005a). Samad autorid on kasutanud „hea“ ja „halva“ mõistet investeerimisportfellide fluktuatsioonide optimeerimiseks (Kitt, Kalda, 2005b). Sellised uuringud kuuluvad kiiresti arenevasse valdkonda nimega ökonofüüsika (Roehner, 2002). Suurepärase Tõnu Puu koostatud õpik (2003) kirjeldab paljusid makroökoonoomika protsesse, nagu majandus-tsüklid, regioonidevahelised kaubandussidemed, monopolid ja oligopolid, kasutades mittelinearse dünaamika mõisteid ja meetodeid.

On võimalik kasutada võrgustike analüüsiks tuletatud meetodeid riikide ja nende toodete vaheliste sidemete iseloomustamiseks, et määrata maailma globaalse majanduse struktuur (Caldarelli jt, 2012).

Niisugune analüüs on tuvastanud ootamatuid sotsiaal-geograafilisi seoseid, mida võib iseloomustada kui mittelinearseid interaktsioone riikide mitmekesisuse ja nn toodete kõikjalolemise vahel.

Paraku on vähe näiteid, kus analüüs sisaldab väärtusi kui olulist komponenti süsteemi olekus. Üks näide on seotud SKT kasutamisega, mis tavapäraselt on lihtsalt seostatud riigi efektiivsusega. Uus meetrika, mis SKT-le lisaks arvestab ka riigi kohastuvust või vormisolekut, võib anda aga tunduvalt rohkem informatsiooni (Tachella jt, 2012). Idee seisneb toodete mitmekesisuse arvestamises mitterahalise eelisena, kasutades mittelineaarsete kujutiste kontseptsiooni ja võttes niimoodi arvesse riigi valmisolekut oma toodete keerukuse tõstmiseks. Selline analüüs tuvastab riigi konkurentsivõimet ja on võrdeline toodete hulgaga, mis kaalutud nende keerukuse skaalal. Niimoodi on võimalik aru saada riigi potentsiaalst ehk teisisõnu ennustada majanduse kasvu. Reeglina on valmisolek kirjeldatud astmeseadusega (Tachella jt, 2012). Analüüs on näidanud, et evolutsioon on enamasti tugevalt heterogeenne (Cristelli jt, 2015). Kui tulemused asetada valmisoleku–sissetuleku tasandile, saab eristada nii laminaarseid (ühtlaselt muutuvaid) kui ka kaootilisi (ebareeglipäraseid) piirkondi. Kaootilistes piirkondades asuvate protsesside ennustatavuse aste on madal ja riikide arengu planeerimiseks on siis vaja spetsiaalseid andmetöötluse meetodeid.

Informatsiooni ja kommunikatsiooni tehnoloogial (IKT) on tänapäeva ühiskonnas üha suurem tähtsus. Internet oma sõlmede ja ühendustega on parim näide globaalsest võrgustikust. Päril kindlasti on IKT-l suur mõju majandusele ja sotsiaalsele süsteemile, kuid ta tekitab ka hulga eetilisi probleeme. Euroopa Liidu tuleviktehnoloogiate pilootprojekt „FuturICT“ seadis üheks eesmärgiks just väärtustundliku disaini (*Value Sensitive Design*, VSD). Selle põhiidee oli seada sotsiaalsed ja moraalsed väärtused IKT arengus primaarseteks



(van den Hoven jt, 2012) ja mitte käsitleda neid kõrvalproduktina. Teisisõnu, VSD soovitas seada väärtused iga tehnoloogilise arenduse keskmesse, mis tähendab, et ühiskonna kui kompleksüsteemi tehnoloogia on otseselt seotud eetikaga. Nii rõhutas Euroopa Komisjoni tulevikutehnoloogiate lipulaeva „FuturICT“ taotlus eetika olulisust IKT arendustes: edendada ühiskonna heaolu, vähendada ühiskonna haavatavust, edendada õiglust ja erapooletust, suurendada sotsiaalset kapitali, kaitsta privaatsust jne.

## KOMMUNIKATSIOONIST

Kahtlemata omab kommunikatsioon sotsiaalsetes süsteemides suur tähtsust. Sellele on juhtinud tähelepanu ka Juri Lotman (2001). Tema arutlustest tuleks rõhutada kahe erineva kommunikatsiooni-süsteemi *a* ja *b* suhteid:

*„Suhetlemine on võimatu, kui a ja b üldse ei lõiku, nende täielik kattumine (a ja b on identsed) muudab aga suhtlemise sisutuks.“*

*„Ruumide a ja b kattuvast ühisosast saab nende suhtlemise loomulik lähteala.“*

*„Selgub, et dialoogi ei muuda väärtuslikuks kattuv ala, vaid informatsioonivahetus mittekattuvate alade vahel.“*

*Juri Lotman (2001)*

Siit järgneb otsene vajadus vahetada informatsiooni ka väärtuste üle. Sellele on samuti juhtinud tähelepanu Niklas Luhmann (Luhmann, 1995; Mattheis, 2012) sotsioloogi vaatevinklist. Teda on eriti huvitanud subsüsteemide (poliitiline süsteem, õigussüsteem, keskkond jne) suhted ühiskonnas kui sotsiaalses süsteemis. Tähelepanu väärrib tema tees väärtustel põhinevast 'struktuursest seostatusest' poliitilise süsteemi ja õigussüsteemi vahel (Mattheis, 2012). Tema omaaegsed ideed vähendada sotsiaalse süsteemi keerukust on leidnud tänapäevastes uuringutes parema seletuse, kasutades füüsikaliste kompleksüsteemide teooriast pärinevaid mõisteid (Page, 2010).

Tänaasel päeval tuleb aga kommunikatsioonis pöörata erilist tähelepanu kahele asjaolule. Esiteks, informatsioonivahetus vajab partnereid, kes soovivad infot vahetada. Lotmani sõnade kohaselt (vt ülal) ei saa toimuda informatsioonivahetust, kui süsteemid ei lõiku, st on täiesti eraldi. Teiseks tuleb aru saada informatsioonimürast, mis võib lämmatada olulise info. Ilmselt on see probleem tekitanud palju arusaamatusi, millest aitab välja vaid järjekindel hariduse väärtustamine.

Omaette küsimus on arusaamine erinevatest väärtustest. On ju ka öeldud, et erinevused kultuuris, seega ka väärtustes, rikastavad maailma. Nende globaalne ühtlustamine on igatahes võimatu ja mittesihipärane, küll on aga oluline ühisosa leidmine. Küllap peaks just haridus võimaldama aktsepteerida erinevusi. Ometi võiks küsida, kas Ingleharti ja Welzeli tasandil (Inglehart jt, 2008) on kergem liikuda traditsiooniliste väärtuste hindamiselt sekulaar-traditsiooniliste väärtuste suunas või ellujäämisväärtustelt eneseväljendusväärtuste suunas.

## LÕPETUSEKS

Ühiskond on kahtlemata kompleksüsteem ja loomulikult on ahvatlev kasutada teadmisi füüsikaliste kompleksüsteemide analüüsist ka sotsiaalsetes kompleksüsteemides. Tõepoolest, sellised mõisted nagu mittelineaarsus, interaktsioonid, iseorganiseeruvus, stabiilsus ja kaos, ennustamatus, tundlikkus algandmete suhtes jne on kõik iseloomulikud ka sotsiaalsetes süsteemides. Ometi pole teadmiste ülekanne lihtne, sest:

*„... kompleksüsteemide füüsikalised ja arvutuslikud mõõdikud on hästi teada. Need võivad olla aluseks sotsiaalsete kompleksüsteemide meetrika loomisel, kuid vajavad olulisi täiendusi sel lihtsal põhjusel, et elektronid ei mõtle.“*

*„Et rakendada teadmisi kompleksüsteemidest ... tuleb vaadata kaugele ette ja proovida aru saada sotsiaalsetest tulevikumuutustest sõltuvana*

*ajenditest, informatsioonist, kultuurinormidest ja psühholoogilistest eelsoodumustest.“*

*Scott E. Page (2010)*

Nagu selgitatud ülal, on üks arusaamise eeldustest ühtse keele leidmine. See pole probleem mitte ainult erinevates kultuurides (Leung jt, 2007), vaid ka teadlaskonnas (Kagan, 2009). Teine tähtis eeldus on põhjuste selgitamine (kausaalsus), sest vaatlused ei selgita ju sündmuste põhjuseid. Ühiskonna sundimine teatud raami ilma põhjuslikkusest aru saamata võib viia tõsiste probleemideni, nagu me saame järeldada praegustest globaalsetest sündmustest. Et ühiskondlikest protsessidest paremini aru saada, on vaja arendada interdistsiplinaarseid uuringuid, mis võivad sulatada kokku erinevate valdkondade teadmised. On ju tegelikult palju valdkondi, kus sarnaste nähtuste taga peituvad üsna sarnased seaduspärasused, millest võib palju õppida (Puu, 2015). Isegi metafoorid erinevate valdkondade sõnavarast võivad olla kasulikud, pidades silmas füüsikat ja sotsiaalteadusi. Sellist suhtumist on viljelenud Wheatley (2006) juhtimisteooria rakendustes. Ta ei lähe kaose ja kompleksüsteemide teooria detailidesse, kuid soovib kasutada füüsikaliste kompleksüsteemide põhimõtteid juhtimises ning hariduses.

Füüsikalises maailmas saab mõõta paljusid nähtusi kvantitatiivselt. Isegi sotsiaalsetes süsteemides on mõõdikud omandanud suure tähtsuse. Olgu nendeks siis tsiteerimisindeksid, SKT või produktiivsus. Kuid:

*„Mitte kõik, mis on loenduv, ei loe ja mitte kõik, mis loeb, pole loenduv.“*

*William B. Cameron (1963)*

Seda ütlust on tihti omistatud Albert Einsteinile (ka mina olen ühes varasemas kirjutises selle vea teinud), kuid tegelikult ütles seda sotsioloog, mitte füüsik. Järgneb loomulikult oluline küsimus: mida teha siis, kui loendada pole võimalik, kuid ometi on mingit hinnangut vaja anda. Ja mis on siis see määrav faktor?

Piirangutest füüsikalistes süsteemides on kindlasti kõige olulisemad termodünaamika tingimused, mis peavad alati olema täidetud. Ma väidan, et sotsiaalsetes süsteemides on kõige olulisemateks piirangu- teks väärtused, mis on erinevate sotsiaalsete süsteemide nurgakivid. Mõiste „piirangud“ on kergelt negatiivse tähendusega, kuid tegelikult määravad need protsesside piirid. Mõiste „väärtus“ on aga selgelt positiivse iseloomuga, ometi võivad väärtussüsteemid erinevates kogukondades olla erinevad ja see sünnitab palju probleeme, nagu me tänapäeva Euroopas näeme. Paraku on siingi veel lisafaktoreid, nagu nii üksikisikute kui suurte tööstusettevõtete kasumi tagaajamine ja kindlasti ka tribalism, mis eriti lokkab Aafrikas. Jälle tagasi interdistsiplinaarsuse juurde!

Huvitav idee on käsitleda väärtusi kui atraktoreid (Judge, 1994). See tähendab, et me oleme oma väärtuste tõttu tegevad mingis nende määratud piirkonnas. Ka siin saaks kasutada metafoore, sest mittelineaarne dünaamika teab ka kooseksisteerivaid atraktoreid. Sel juhul on vaja välistõuget, et protsess liigutada teise piirkonda. Jätan siin mõtte- lõnga pooleli, teades, et diskussioon selles suunas võiks jätkuda.

Loomulikult on väärtuste kõrval olulised ka struktuurid ning interaktsioonid, kuid ilmselt jääb sotsiaalsetes süsteemides ka nendest väheseks (vt ülal tsitaat S. E. Page'ilt). Rõhutada tuleb samuti kommunikatsiooni tähtsust (vt Lotman, 2001).

Tundub, et väärtuste lülitamine sotsiaalsete kompleksüsteemide analüüsi „termodünaamiliste“ tingimustena võiks meie teadmisi edasi viia. Just sellel pinnal on koht, kus täppisteadlased ja sotsiaalteadlased võiksid kokku saada ja üksteiselt õppida (Helbing, 2010).

## VIITED

- Ash, T. G. 2007. Europe's True Stories. – Prospect, 131, 36.
- Bak, P. 1996. How Nature Works. Oxford University Press, Oxford et al.
- Barabasi, A., Frangos, J. 2014. Linked: The New Science of Networks. Basic Books.
- Byrne, D. 2001. Complexity Theory and the Social Sciences. An Introduction. Routledge, London, New York.
- Caldarelli, G., Catanzaro, M. 2015. Networks. A Very Short Introduction. Oxford University Press, Oxford *et al.*
- Caldarelli, G., Cristelli, M., Gabrieli, A., Pietronero, L., Scala, A., Tachella, A. 2012. A network analysis of countries' export flows: firm grounds for the building blocks of the economy. – PLoS ONE, 7 (10), e47278.
- Cameron, W. B. 1963. Informal Sociology. Random House, New York.
- Cristelli, M., Tachella, A., Pietronero, L. 2015. The heterogeneous dynamics of economic complexity. – PLoS ONE, 10 (2), e0117174.
- Crumley, C. L. 1987. Historical ecology. – Crumley, C. L., Marquardt, W. H. (eds). Regional Dynamics. Academic Press, New York, 237–264.
- Di Tella, R., MacCulloch, R. 2008. Gross national happiness as an answer to the Easterlin Paradox? – Journal of Development Economics, 86, 22–42.
- Dolan, S. L., Garcia, S., Diegoli, S., Auerbach, A. 2000. Organizational values as „attractors of chaos“: an emerging cultural change to manage organisational complexity. – UPF Economics Working Paper, 1–16.
- Engelbrecht, J. 1997. Nonlinear Wave Dynamics. Complexity and Simplicity. Kluwer, Dordrecht *et al.*
- Érdi, P. 2008. Complexity Explained. Springer, Berlin, Heidelberg.
- Helbing, D. 2010. Pluralistic modelling of complex systems. – arXiv, 1007.2818v1, 1–20.
- Helliwell, J. (ed). 2013. World Happiness Report, www.earth.columbia.edu/sitefiles
- Hooker, C. (ed). 2011. Philosophy of Complex Systems. Elsevier, Amsterdam *et al.*
- Inglehart, R., Basanez, M., Diez-Medrano, J., Halman, L., Luijkx, R. (eds). 2004. Human Belief and Values. A Cross-Cultural Sourcebook based on 2002–2004 Value Surveys. Siglo XXI, Mexico City.
- Inglehart, R., Foa, R., Peterson, C., Welzel, C. 2008. Development, freedom and rising happiness. – *Perspectives on Psychological Science*, 3 (4), 264–285.
- Judge, A. 1994. Human values as strange attractors. – UNiS Journal, 5 (3), 12–30.
- Kagan, J. 2009. The Three Cultures. Cambridge University Press, Cambridge.
- Kaufmann, S. 1995. At Home in the Universe: The Search of the Laws of Self-Organization and Complexity. Oxford University Press, New York.
- Kitt, R., Kalda, J. 2005a. Properties of low-variability periods in financial time series. – *Physica A*, 345, 622–634.
- Kitt, R., Kalda, J. 2005b. Scaling analysis of multivariate intermittent time series. – *Physica A*, 353, 480–492.
- Lauristin, M., Vihalemm, P. (eds). 1997. Return to the Western World. Cultural and Political Perspectives on the Estonian Post-Communist Transition. Tartu University Press, Tartu.
- Leung, K., Au, A., Huang, X., Kurman, J., Niit, T., Niit, K.-K. 2007. Social axioms and values: a cross-cultural examination. – *European Journal of Personality*, 21, 91–111.
- Lewin, R. 1993. Complexity. Life at the Edge of Chaos. J. M. Dent Ltd, London.
- Lighthill, J. 1986. The recently recognized failure of predictability in Newtonian dynamics. – *Proceedings of the Royal Society of London*, A407, 35–50.

- Lotman, J. 2001. *Kultuur ja plahvatus*. Varrak, Tallinn.
- Luhmann, N. 1995. *Social Systems*. Stanford University Press, Stanford.
- Mainzer, K. 1997. *Thinking in Complexity*. Springer, Berlin *et al.*
- Mandelbrot, B. B. 1975. *Les objets fractals: forme, hazard et dimension*. Flammarion, Paris.
- Mattheis, C. 2012. The system theory of Niklas Luhmann and the constitutionalization of the world society. – *Goettingen Journal of International Law*, 4/2, 625–647.
- McCulloch, W. S. 1945. A heterarchy of values determined by the topology of neurons. – *The Bulletin of Mathematical Biophysics*, 7, 89–93.
- McGregor, S. L. T. 2011. Transdisciplinary axiology: to be or not to be? – *Integral Readership Review*, 11 (3), 1–20.
- Mesjasz, C. 2010. Complexity of social systems. – *Acta Physica Polonica A*, 117 (4), 706–714.
- Nicolis, G., Nicolis, C. 2007. *Foundations of Complex Systems*. World Scientific, New Jersey *et al.*
- Page, S. E. 2010. Complexity in social, political and economic systems. – *American Economic Association, Ten Years and Beyond: Economists Answer NSF's Call for Long-Time Research Agendas*, 1–6.
- Peitgen, H.-O., Jürgens, H., Saupe, D. 1992. *Chaos and Fractals*. *New Frontiers of Science*. Springer, New York *et al.*
- Pennock, M., Ura, K. 2011. Gross national happiness as a framework for health impact assessment. – *Environmental Impact Assessment Review*, 31, 61–65.
- Prigogine, I., Stengers, I. 1984. *Order out of Chaos*. Heinemann, London.
- Puu, T. 2003. *Attractors, Bifurcations & Chaos. Nonlinear Phenomena in Economics*. Springer, Berlin, Heidelberg.
- Puu, T. 2015. *Arts, Sciences, and Economics*. Springer, Heidelberg *et al.* (eesti keeles: *Kunst, teadus ja majandus*. Swedpank, Tallinn, 2015).
- Roehner, B. 2002. *Pattern of Speculation: A Study in Observational Econophysics*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Schwartz, S. H., Bilsky, W. 1987. Toward a universal psychological structure of human values. – *Journal of Personality and Social Psychology*, 53 (3), 550–562.
- Scott, A. 1999. *Nonlinear Science*. Oxford University Press, Oxford.
- Scott, A. (ed). 2005. *Encyclopedia of Nonlinear Science*. Taylor & Francis, New York.
- Snow, C. P. 1969. *The Two Cultures and a Second Look*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Strogatz, S. 2003. *Sync*. Allen Lane Penguin Books, London *et al.*
- Tachella, A., Cristelli, M., Caldarelli, G., Gabriel, A., Pietronero, L. 2012. A new metrics for countries' fitness and products' complexity. – *Scientific Reports*, 2, 723.
- Toffler, A. 1984. Foreword. – Prigogine, I., Stengers, I. *Order out of Chaos*. Heinemann, London, xi–xxvi.
- van den Hoven, J., Helbing, D., Pedreschi, D., Domingo-Ferrer, J., Gianotti, F., Christen, M. 2012. FuturICT – The road towards ethical ICT. – *The European Physical Journal. Special Topics*, 214, 153–181.
- Waldrop, M. M. 1992. *The Emerging Science at the Edge of Order and Chaos*. Simon and Schuster, New York *et al.*
- Wheatley, M. 2006. *Leadership and the New Science: Discovering Order in a Chaotic World*. Berret-Koehler Publ., San Francisco.
- Märkus: ümber töötatud ingliskeelsest artiklist, mis avaldati e-ajakirjas *Eruditio*, 2016, 2 (2), 1, 18–28.

# MAJANDUSTEADUS, POPULISM JA BREXIT

*Urmas Varblane (1961)*

Akadeemik, majandusteadlane,  
Tartu ülikooli rahvusvahelise ettevõtluse professor

## SISSEJUHATUSEKS

Populismilaine liigub üle kogu maailma. Eriti selgelt avaldus see 2016. aastal, kui toimus kaks maailmamajanduse arengu seisukohalt väga tähtsat sündmust. Esiteks selgus Suurbritannias 23. juunil toimunud referendumil, et rahvas hääletas Brexiti ehk Suurbritannia Euroopa Liidust lahkumise poolt. Teiseks võitis USA presidendivalimised Donald Trump, kelle valimisplatvorm sisaldas rohkelt populistlikke seisukohti ja kes väitis igal võimalusel, et tema esindab rahvast võitluses eliidi vastu. Trump nimetas ennast valimiskampania käigus sageli Mr. Brexitiks, viidates seostele kahe populistliku liikumise vahel. Brexiti innustavale mõjule viitab ka Marine Le Pen, Prantsusmaa Rahvusrinde (Front Nationale) juht, kes armastab ennast kutsuda kui Madame Frexit. Kui Lõuna-Ameerika riikides on populistlikud parteid olnud edukad juba 1930. aastatest alates, siis nüüd leiavad nad ka Euroopas järjest suuremat poolehoidu – Alternative für Deutschland Saksamaal, Podemos Hispaanias, Syriza Kreekas, Viie Tähe Liikumine Itaalias jne. Mitmed populistlikud parteid on jõudnud riikide valitsustesse (nt „põlissoomlased“ Soomes, Fidesz Ungaris, Vabaduspartei Austrias). Populistlike ideede ja parteide võidukäik ei ole peatunud ja selle olemus vajab käsitlemist erinevate teaduste (poliitika- ja majandusteadus, psühholoogia, kultuuriteadused) koostöös. Järgnevas artiklis püüan avada populismi majandusteaduse vaatenurgast. Toon välja erinevad populismi tüübid ja arutlen globaliseerumise kui populismi kasvulava üle. Artikli teises pooles keskendun Euroopa populismi erijoontele ja käsitlen põhjalikumalt



Brexitit kui populismi kombinatsiooni meedia ja poliitikute ühistegevusest. Artikli lõpus püüan välja pakkuda ka mõned populismi vähendamise võimalused.

## POPULISMI MÕISTE JA SELLE ERINEVAD LIIGID

Sõna „populism“ on tuletatud ladinakeelsest sõnast *populus* ‘rahvas’. Hästi tuntud on ka ladinakeelne sõnaühend *vox populi* – rahva hääl. „Oxford English Dictionary“ määratleb populistit kui inimest, kes püüab meeldida tavalistele inimestele (*aiming to appeal to ordinary people*). Kuid „Encyclopedia Britannica“ määratleb põhjalikumalt: „populistid väidavad, et nad kaitsevad tavaliste kodanike (*common citizen*) huve eliidi vastu; nad kasutavad ära inimeste hirmusid ja soove ning pakuvad välja poliitikaid, arvestamata nende pikaajalisi mõjusid riigile“. Populismi selline lai määratlus toob välja

selle kolm olulist koostisosa: 1) populistid väidavad, et nad on rahva poolel eliidi vastu, mida majandusteaduslikus mõttes saame kirjeldada kui pakkumispoolset populismi (*supply side populism*), 2) populistid kasutavad ära inimeste hirmusid ja ka nende entusiasmi, soovi midagi muuta (*demand side populism*); 3) populistid ei võta arvesse tegevuse tulevasi järelmeid – nende poliitika on suunatud lühiajalistele lahendustele (Guiso jt, 2017: 3).

Populistlik majanduspoliitika on väidetavalt suunatud nende inimeste hüvanguks, kes on kaotanud oma staatust ühiskonnas ja kelle huve poliitiline eliit ei esinda. Populistliku majanduspoliitika peamine tunnus on lühiajaline vaade, keeldumine tunnistada eelarvepiiranguid, soovimatus hinnata tasakaalustatult poliitikate plusse ja miinuseid. Lubatakse midagi kohe ja praegu, mis sellest, et hiljem ei ole võimalik samal moel jätkata. Klassikaline näide on ekspansiivne rahapoliitika. Populistlikud poliitikud võivad tekitada „üllatusliku inflatsiooni“, et suurendada toodangut ja tööhõivet lühikese aja jooksul, näiteks enne valimisi. Kuid see kaob, kuna ettevõtted ja majapidamised kohandavad oma inflatsiooniootusi. Lõppkokkuvõttes toob selline rahapoliitika kaasa ainult kõrgemale kruvitud hinnad – inflatsiooni, ilma et see tooks kaasa tööhõive suurenemise.

Sageli kitsendatakse kogu majanduspoliitika vaid ühe probleemi või teema käsitlemisele. Näiteks viimaste aastate Euroopa populismi keskseks teemaks on valitud immigratsioon ja võitlus selle vastu. Kõik probleemid ühiskonnas põhjendatakse ära soovimatu immigratsiooniga. Seejuures teadlikult ei soovita mingeid majandusteaduslikke analüüse, mis tooksid välja hoopis mitmekesisema tegurite loetelu – miks näiteks Suurbritannia töölisklassi olukord ei ole viimasel kümnendil oluliselt paranenud.

Populistlik majanduskäsitlus üldiselt ei soovi teha mingeid kompromisse ja soovib alati väga lihtsaid

ja kiireid lahendusi, mis on ebaoproportsionaalsed lahendatava probleemi keerukusega. Populistlikud poliitikud eitavad sageli mõtet, et majanduspoliitikat saab rakendada teatud piirangute tingimustes. Selle mõtteviisi ehadaimaks näiteks on populistliku Syriza partei juhitud Kreeka valitsus, kes esitas suure hulga ülipopulistlikke seisukohti majanduskriisist väljumisel ning pani 5. juunil 2015 referendumil hääletusele Kreeka nõusoleku rahvusvaheliste organisatsioonide abistamistingimustega. Selle referendum tulemusena ütles Kreeka rahvas end lahti kõigist kohustustest Euroopa Liidu teiste liikmesriikide ees. Kuid seejärel saabusid järgmisel kuul pensionide ja riigiasutuste töötajate palkade väljamaksmise tähtajad, mis tõid välja populistliku majanduspoliitika piirangud ja valitsus hakkas siiski järgima Rahvusvahelise Valuutafondi (IMF) ja Euroopa Komisjoni ühiseid soovitusi, astudes sellega vastu referendumil öeldule.

### *Populismi juured*

Majandusteadlased Sharun Mukand ja Dani Rodrik (2017) on koostanud populismi mudeli, mis aitab paremini mõista, kuidas kujunevad erinevad populismi tüübid. Nende mudelis on ühiskonnas kolm inimeste gruppi – eliit, enamus ja vähemus. Selles mudelis eristub eliit ülejäänutest oma rikkuse ja võimu poolest. Vähemused eristuvad rahvuse, usu, immigrandi staatuse, seksuaalse suuniluse ja muude tunnuste poolest. Järgides sellist käsitlust, tekivad ühiskonnas kahte liiki lõhed (*cleavage*). Esiteks tekib rikkuse ja sotsiaalse kuuluvuse alane lõhe, mida enamasti kasutavad oma tegevuses ära vasakpoolsed populistid. Siin on klassikaliseks näiteks Lõuna-Ameerikas levinud populism, kus välisfirmadelt võetakse ära omand ja jagatakse see laiali, et vaesed saaksid kätte selle hüve, mis on rikkad neilt röövinud (Venezuela näide). Teiseks tekib rahvuslik-kultuuriline lõhe, mis avaldub näiteks kohalike elanike ja immigrantide või hetero-

ja homoseksuaalsete vahel. Niisuguseid lõhesid kasutavad enamasti ära parempoolsed populistid, kes pakuvad välja lihtsaid ja lühiajalisi lahendusi.

Millised on üldisemad majanduslikud populismi juured? Populismi kiire leviku peamine majanduslik seletus on seotud globaliseerumisega. Majandusteadlased on näidanud, et rahvusvahelise kaubanduse liberaliseerimine, globaalsete väärtusaehelate laiem levik, tärkavate majanduste kiire areng ning Aasia riikide odavam tööjõud sunnib Euroopa ja Põhja-Ameerika töölisklassi leppima väiksema palgatõusuga (mida kutsutakse üldistavalt suureks kohandumiseks – *great moderation*) ja halvimal juhul kaotavad nad ka senise töö, mis sunnib neid muutustele (Rodrik, 2018). Neid objektiivseid protsesse maailmamajanduses kasutavad ära populistlikud parteid, kes pakuvad lihtsaid lahendusi. Kuid enamasti on siin probleem hoopis selles, et riikide valitsused ei ole piisavalt palju teinud, aitamaks neil töötajatel muutuvates oludes hakkama saada (ümberõpe, uutest valdkondades töökohtade avamine jne). Nende valitsuste tegemata töö on viljakas pinnas populistlike poliitikate esiletõusuks.

## EUROOPA POPULISMI ERIJOOSED

Euroopa populism vallandus tormiliselt pärast 2008. aasta maailma majanduskriisi, kui Euroopa Liit sattus võlakriisi kammitsatesse. Eriti tugevalt lõi kriis Kreekat, Portugali, Hispaaniat, Itaaliat, kus tugevnesid kohalikud populistlikud parteid. 2009. aastal tekkis Viie Tähe Liikumine Itaalias, 2013. aastal Syriza Kreekas, 2014. aastal Podemos Hispaanias ja 2015. aastal Juntos Podemos Portugalis. Euroopa populismi erijoooneks võrreldes teiste piirkondadega on vastuseis Euroopa integratsioonile. Euroopa on paljude populistlike liikumiste ühine vaenlane. Euroopavastase mõttes leidub kahte liiki populistlikke liikumisi.

1. Euroskeptilised – Euroopa Liidu vastased populistlikud parteid, kelle hulgas on mitmed parempoolsed populistlikud parteid (Front Nationale, Suurbritannia Iseseisvuspartei, Alternative für Deutschland), kuid nende lähedal on ka põlissoomlaste partei. Nende ühine soov on drastiliselt vähendada Euroopa Liidu mõju või soovivad nad isegi oma riigi lahkumist euro-alalt ja tagasipöördumist rahvusvaluuta juurde. Hiljutise näitena esitas Itaalia Viie Tähe Liikumine selle nõudmise oma programmis.
2. Euroopa muutmise (teistsuguse Euroopa) suunalised liikumised. Siia kuuluvad Syriza, Podemos, Juntos Podemos. Nemad ei ole euro ja Euroopa Liidu vastu, vaid soovivad hoopis suuremat solidaarsust Euroopa Liidus. Sisuliselt sooviksid nad oma riikide kohustused jagada ära teiste Euroopa Liidu liikmesriikidega.

Kuid neil kahel europopulistide liikumisel on ka ühisjooned. Näiteks soov suurendada suveräänsust ja muuta euro-ala rolli Euroopa Liidus. Euroopa populistlikud parteid kritiseerivad riikide suveräänsuse kadu, mis toimuvat Euroopas integratsiooni raames. Seda kombineeritakse immigratsioonivastasega, mis viib vastuseisuni tööjõu vabale liikumisele Euroopa Liidu sees. Samuti ei meeldi paljudele see, et Euroopa Liit esindab üksikuid liikmesriike Maailma Kaubandusorganisatsioonis ja ka kaubanduslääbirääkimistel teiste riikide või regioonidega. Põhisüüdistuseks on asjaolu, et demokraatlik kontroll kaob ja Euroopa Liidus on demokraatia puudujääk (*democratic deficit*) (EEAG, 2017: 57). Omaette vastuseisu allikas on ühtne rahapoliitika, euro ja Euroopa Keskpanga tegevus. Huvitaval kombel kritiseerivad Lõuna-Euroopa ja Põhja-Euroopa populistlikud parteid eurot erinevalt. Lõuna-Euroopa riigid näevad ühtses rahapoliitikas ja eelarve tasakaalu nõudmises

peamist kriisi põhjust. Nad leiavad, et Euroopa majanduspoliitika ei aita kaasa majanduse elavumisele. Teiselt poolt Põhja/Kesk-Euroopa populistlikud parteid süüdistavad Euroopa Keskpanga madalate intressimäärade pärast. Hollandi vabaduspartei juht Geert Wilders väitis, et Euroopa Keskpank Frankfurdis võtab oma rumala nullilähedase intressimääraga ära Euroopa kodanike pensionide tootluse.

## POPULISMI ÕPETUNNID – BREXITI NÄIDE

Brexit referendum Suurbritannias on õppetund selle kohta, kuidas Euroopa Liidust lahkumise poolt (nn LEAVE) tehtud kampaania selgelt omandas populistlike parteidega samad iseloomulikud jooned. Kogu referendumini viinud protsessi algataja oli Suurbritannia Iseseisvuspartei (UKIP), mille ideestikku hakkas poliitilistel põhjustel kasutama ka konservatiivse partei juhtkonna üks osa. Kampaania raames panid Brexiti juhid Suurbritannias mööda maad ringi sõitma punase bussi (vt foto 1), millel oli väide, et igal nädalal liigub 350 miljonit naelsterlingit Suurbritanniast Euroopa Liidu ühisesse eelarvesse ja kui toimub Brexit, siis selle raha arvelt toetatakse Suurbritannia haigekassat (National Health Service). Punase bussiga näidati rahvale,



Foto 1. Suurbritannia Iseseisvuspartei agitatsioonibuss Brexiti toetuseks 2016. aasta referendumil eel.

et kui astume Euroopa Liidust välja, siis kaovad ravijärjekorrad ja tervishoidu lisandub iga nädal 350 miljonit naela raviraha. See oli lahkumise pool-dajate jaoks üks otsustavamaid argumente.

Teise lubadusena pakuti välja, et Suurbritannias lõpetatakse igasugune sisseränne. Selgitusena on tähtis lisada, et peamise probleemina näidati umbes 1,2 miljonit Kesk- ja Ida-Euroopast saabunud töötajat, kes varastavad töö kohalikele. See on parempopulistlike parteide lemmikvõte – tuua sisse lõhe kodumaise ja võõrtöajõu vahel. Ka sel puhul lubati lihtsaid lahendusi: Suurbritannia loobub ühepoolset töötajate vabast liikumisest, mis on üks Euroopa Liidu (EL) põhivabadustest.

Kolmanda lubadusena pakuti välja, et Suurbritannia lahkumise tulemusena lõpeb kohustus maksta ELi eelarvesse ja ligikaudu 10 miljardit naelsterlingit jääb igal aastal vabaks. See lubadus esitati täiesti lahus kogu paketist, mida Suurbritannia kuulumine Euroopa Liitu kui tolliliitu tähendab. Kogu Euroopa Liidu sisest vabakaubandust, mis on kujunenud pikaajalise arengu tulemusena, võeti kui iseenesestmõistetavat hüvist, mis jätkub ka pärast lahkumist. Neljanda väitena teatati, et Suurbritannia peab võimu jälle enda kätte võtma ehk Briti seadused peavad olema ülimald. Loomulikult ei räägitud sõnagi sellest, kuidas Euroopa Liidu seaduste ühtlustamise kaudu ongi toimunud suur erinevate majandusharude vahelise koostöö kasv Euroopas.

Brexitil ja Trumpi kampaanial on palju ühisjooni. Mõlema kampaania keskmes oli väide „andke meile meie maa tagasi“ ja võtame juhtimise tagasi (*take back control*). Väga iseloomulik on teaduse ja teadlaste häälele täielik eitamine kogu Brexiti kampaania käigus. Seda nii UKIP kui ka valitseva konservatiivse partei esindajate poolt. 6. juunil 2016, vahetult enne referendumit, küsiti Suurbritannia justiitsministrilt (*Secre-*



Tabel 1

Brexitit poolt hääletanute osakaal erineva haridus- ja sissetulekute tasemetel (Swales, 2017).

Haridustase	Hääletasid Brexiti poolt	Sissetulekutase	Hääletasid Brexiti poolt
Põhiharidus	78%	alla 1200 £ kuus	66%
Keskharidus	61%	1201–2200 £ kuus	57%
Rakenduskõrgharidus	50%	2201–3700 £ kuus	51%
Kõrgharidus/kraaditase	26%	üle 3701 £ kuus	38%

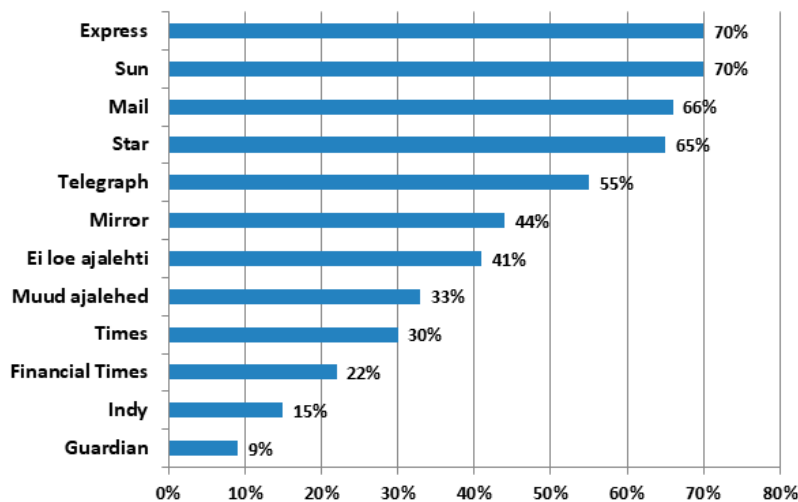
tary of State for Justice) Michael Gove'ilt: miks te toetate Brexiti, kui kõik rahvusvahelised organisatsioonid (IMF, Maailma Kaubandusorganisatsioon WTO, Majandusliku Koostöö ja Arengu Organisatsioon (OECD) ja Suurbritannia majandusanalüütikute raportid ütlevad ühemõtteliselt, et see on kahjulik nii Suurbritanniale kui ka ülejäänud Euroopale. Sellele vastas ta nii: „*I think that the people of this country have had enough of experts with organisations from acronyms saying – from organisations with acronyms – saying that they know what is best and getting it consistently wrong, because these people – these people – are the same ones who got consistently wrong.*“<sup>7</sup> Ehk lühidalt oli vastus „*Have Had Enough of Experts*“ (EEAG, 2017: 50).

Kes hääletasid referendumil Brexiti poolt? Milline oli nende demograafiline, majanduslik, sotsiaalne tagapõhi? Nüüd on ilmunud sotsioloogiliste uurin-gutega tegeleva tuntud Suurbritannia keskuse NatCen Social Research põhjalik analüüs (Swales, 2017). Selle tulemused näitasid Brexiti poolt hääle-tajate sotsiaalset tausta. Nad olid keskmiselt mada-lama haridustaseme ja sissetulekuga (vt tabel 1), elasid üürimajades ja sageli väljaspool suurlinnasid. Suurbritannia Euroopa Liidust lahkumise poolt olid

need, kellel oli raske saada majanduslikult hakkama (70% neist hääletasid Brexiti poolt). Samuti olid lahkumise poolt need, kes arvasid, et Suurbritan-nias on elu muutunud tervikuna halvemaks kui kümme aastat tagasi (73% toetasid Brexiti). Hääletamise puhul oli tähtis ka hääletaja võrdlus teistega. Selgus, et Brexiti poolt hääletas 76% neist, kes leidsid, et nende jaoks on asjad läinud kehvemaks kui teistel inimestel nende ümber. Need tulemused ühtivad väga hästi populismi majandus-liku põhjendustega, millest oli eespool juttu. Globaliseerumine koos tehnoloogilise arengu ja teadmismahuka majanduse tähtsuse kasvuga on tekitanud madalama haridustasemega ja lihtsamaid töid tegevate inimeste hulgas soovi toetada popu-listlikke seisukohti, mis peaks tooma kiiresti lihtsad lahendused. Tegemist on inimestega, kelle jaoks globaliseerumisega kaasnenud kaotused tunduvad olevat kompenseerimata.

Brexitit toetajate süvaanalüüs võimaldab ka paremini aru saada meedia rollist Brexiti viinud protsessi käigus. Paneeluuringus toodi ühtlasi välja, milline oli Brexiti pooldajate osakaal erinevate lehtede lugejate hulgas. Joonisel 1 on näha, kuidas Suurbritannia kõige suurema tiraažiga, odavate kollaste ajalehtede lugejad hääletasid ligi 65–70% ulatuses Brexiti poolt. Samal ajal oli kvaliteetaja-lehe Guardian lugejatest vaid 9% ja Financial Timesi lugejatest 22% Brexiti poolt. Ka need, kes ajalehti ei lugenud ja toetusid ilmselt vaid

<sup>7</sup> „...inimestel on tõsiselt villand ekspertidest, kes peidavad end saladuslike akronüümide taha ja väidavad, et teavad, mis on inimestele kõige parem, aga kes muud ei teegi, kui ainult eksivad.“ (vt Pilt, 2018) (toim).



Joonis 1. Erinevate ajalehtede lugejaskonna Brexiti poolt hääletanute osakaal (Swales, 2017)

erinevatele internetis kasutada olevatele võrguväljaannetele, hääletasid palju vähem Brexiti poolt. Siin avaldub meedia suur vastutus ja roll populistlike ideedega võitlemisel.

Suurbritannias tuli selgelt ilmsiks asjaolu, et kogu kampaania protsessis oli määrav roll kollasemal ajakirjandusel, mis ei olnud huvitatud teadlaste ekspertarvamuste esitamisest oma ajalehtedes. Vaja oli lihtsaid ja lühikeses ajaraamistikus esitatavaid sõnavõtte, mis toetaksid lahkumist Euroopa Liidust. Teadlaskond omakorda ei mõistnud ilmselt olukorra tõsidust ja leppisid sõnavõttudega mõnes kvaliteetajalehes, millest selgelt ei piisanud.

Pärast Brexiti referendumi ilmus peagi Fabian Society uuring (Harrop, 2016), milles võrreldi erinevaid Suurbritannia osi nende rikkuse ja avaliku sektori rahastuse määra ning teiselt poolt Suurbritannia Euroopa Liitu jäämise poolt hääletanute osakaalu alusel. Tabelis 2 on esitatud selle raporti põhitulemused, mis näitavad, et Brexiti poolt hääletamisel ei olnud põhjuseks ainuüksi rahulolematuse Euroopa Liidu institutsioonidega või võitlus immigratsiooniga, millele rõhuti populistlikus kampaanias. Tabelist nähtub, et referendumi tulemused otsustanud viis Inglismaa regiooni (Yorkshire ja Humber, Ida-Midlands, Lääne-Midlands, Ida-Ing-

lismaa, Kagu-Inglismaa) on sisemajanduse kogutoodangu alusel ühe elaniku kohta kõige vaesemate hulgas Suurbritannias ja seda ei suudeta kompenseerida ka avaliku sektori ülekannetega.

Brexiti referendumi Euroopa Liitu jäämisega nõustunute osakaal oli nendes piirkondades keskmiselt 15 protsenti allpool Suurbritannia keskmist. Nende piirkondade elanikud tundsid ennast mahajäetuna ja nad olid vastuvõtlikumad populistlikele ideedele ehk tegemist oli ka protestiga keskvalitsuse vastu. Tabelist selgub ka Walesi ja Põhja-Iirimaa parem olukord, sest neis piirkondades on palju suurem avaliku sektori kulutuste tase elaniku kohta (110 ja 121 protsenti Suurbritannia keskmisest), mis tasanab sealset madalat sisemajanduse kogutoodangu taset. Nende rikkamate ja avaliku sektori poolt hõldemalt rahastatud piirkondade elanikud olid hoopis kriitilisemad populistlike ideede suhtes ja hääletasid ELi jäämise poolt.

Tabel 2

Suurbritannia regioonide toetus Euroopa Liitu jäämisele ja nende regioonide tulutase ning avaliku sektori kulutused (Harrop, 2016)

Suurbritannia piirkonnad	Vastava piirkonna näitaja võrreldes kogu Suurbritanniaga (protsentides)			
	SKT elaniku kohta	Avaliku sektori kulutused elaniku kohta	Kahe eelneva näitaja aritm keskmine	Toetus Suurbritannia jäämiseks ELi (REMAIN)
Kirde-Inglismaa	74	107	91	87
Yorkshire ja Humber	81	96	88	88
Lääne-Midlands	82	96	89	85
Ida-Midlands	83	90	87	86
Loode-Inglismaa	85	104	95	96
Kagu-Inglismaa	91	90	90	99
Ida-Inglismaa	94	89	91	90
Edela-Inglismaa	110	87	98	100
London	173	117	145	125
WALES	71	110	91	99
PÕHJA-IIRIMAA	76	121	98	116
ŠOTIMAA	94	114	104	129
INGLISMAA	103	97	100	97
Inglismaa Londonita	90	94	92	93

#### TAGASILÖÖGID POPULISMILE SUURBRITANNIAS, KUI SAADakse TEADA, MIDA BREXIT TEGELIKULT TÄHENDAB

Esimene vapustus Euroopa Liidust lahkumise poolt hääletajatele ja UKIP populistlike ideede järgijatele tuli juba referendumijärgsel 24. juuni 2016 hommikul, kui saates „Good Morning Britain“ küsiti UKIP juhilt, kas nüüd siis saame tervishoidu kõvasti raha juurde ja ravijärjekorrad lühenevad. Iseseisvuspartei juht Nigel Farage teatas, et nad ei ole midagi sellist lubanudki. See oli ehedaim näide ühest populismi kõige iseloomulikumast tunnusest – lühiajalistest lubadustest, mille kohta juba ette on teada, et neid ei suudeta täita.

See oli vaid algus. Pärast referendumit hakkas kiiresti selguma, et populistlikke lubadusi ei ole hoopiski lihtne täita. Alles nüüd hakati laiemalt aru saama, kuivõrd tugevalt on Suurbritannia integreeritud Euroopa Liitu ja kui kallis on sellest võrgustikust lahtiütlemine. Paljudel juhtudel nõuab see väga pikaajalist väljumisstrateegiat. Seetõttu polnudki üllatav, et Suurbritannia valitsus asus peagi taotlema üleminekuperioodi, et vältida kokkuleppeta (*no deal*) Brexitit, mis oleks olnud väga kulukas.

Brexit protsessi näitel saab suurepäraselt välja tuua populistlikule lähenemisviisile iseloomuliku ekspertteadmiste mittevajalikuks tunnistamise ja piirangute eitamise. Ekspertteadmiste eitamine



avaldus tolliliidu kui riikidevahelise integratsiooni vormi majandusteadusliku sisu mittemõistmises või eitamises. Brexiti pooldajad arvasid, et saab korruga olla tolliliidus ehk säilitada tollivaba kaubanduse Põhja-Iirimaa ja Iiri Vabariigi vahel, ja olla samal ajal tolliliidust väljas, vältimaks Euroopa eelarvesse tehtavaid makseid. Samuti ei võetud kuulda neid eksperte, kes näitasid arvutustega, et tolliliidust väljaastumisega kaasnevad kulud on palju suuremad kui tulud seoses netomaksete lõppemisega Euroopa Liidu eelarvesse. Näiteks Vandebussche jt (2017) töös jõuti järeldusele, et Suurbritannia tingimusteta lahkumisel EList (nn *hard Brexit*) kaob ligikaudu 1,2 miljonit töö-

kohta ja sisemajanduse kogutoodang väheneb 4,4 protsenti aastas.

Ülitõsise löögi all on Brexiti raames Suurbritannia finantssektor. Kas neile jääb nn *passporting rights* – õigus vabalt pakkuda piiriüleseid teenuseid klientidele, kes asuvad Euroopa Liidu ja Euroopa Majandusala raames? Kui läheb nii, nagu Euroopa Liidu poolne pealäbirääkija Michel Barnier väidab, siis see õigus kaob ja selle tulemusena võib eeldada, et suur hulk finantsteenuste pakkumisi kolitakse Londonist ära, et säilitada võimalus pakkuda neid teenuseid Euroopa Liidu ühisturul. Euroopa Liidu pangad vähendasid juba Suurbritanniaga seotud varasid 350 miljardi euro võrra 12 kuu jooksul pärast Brexiti referendumit. Kui selle muutuse puhul saavad populistid osutada, et eliit kaotab, aga tavalisi elanikke see ei puuduta, siis muutused põllumajanduses lööksid just lahkumise poolt hääletajaid põllumajanduslikest piirkondadest Inglismaal. 2016. aastal läks Suurbritannia toidukaupade ekspordist 71,4 protsenti Euroopa Liitu, sealhulgas lambakasvatusektoril koguni 96 protsenti. Brexiti korral hakavad kehtima Euroopa Liidu tollimaksud ka impordile Suurbritanniast – näiteks juustule kuni 32 protsenti, loomalihale 29 protsenti jne. Seega muutuvad Suurbritannia kaubad Euroopa siseturul kallimaks ja nende müük väheneb. See omakorda toob kaasa töökohtade kao Suurbritannia vastavates põllumajandussektori osades. Seega avaldub majanduslik mõju nendele, kes tegelikult hääletasid Brexiti poolt.

Järgnevalt veel mõned näited, kuidas Brexit toob kaasa negatiivsed mõjud Suurbritannia majandusele. Kõik Suurbritannia olulisemad tööstusharud on ekspordile orienteeritud ja nende esmane turg on Euroopa Liit. Seetõttu tuleks tingimusteta Brexiti korral rakendada ELi ja Suurbritannia vahel tollimakse ja riik peaks Euroopa Liiduga läbi rääkima kõik standardid ja muud regulatsioonid,

mis kaupade ja teenuste kohta on seni kokku lepitud Euroopa Liidu sees. Väga suure löögi alla satuks näiteks Suurbritannia keemia- ja ravimitööstus, mis loob aastas 15 miljardit naela lisandväärtust ja kasvab väga kiiresti, suurendades töökohtade arvu umbes 10–11 protsenti aastas. See on ühtlasi väga teadusmahukas tööstusharu, kus tehakse aastas teadus- ja arenduskulutusi 5 miljardit naela ehk 23 protsenti kogu Suurbritannia T&A kuludest. Tegemist on Suurbritannia suurima eksportiva tööstusharuga, mille eksport oli 2015. aastal veidi üle 50 miljardi naela, millest 60 protsenti eksporditakse ELi, ja toorainetest imporditakse 75 protsenti EList. See tööstusharu on väljendanud teravaimat vastuseisu Brexitile, sest kui tuleks hakata uuesti Euroopa Liiduga standardite üle läbi rääkima, kaoks selle tööstusharu ekspordivõime. Võimatu oleks müüa ravimeid Euroopasse, kui standardid pole kokku lepitud. See on hea näide tollimaksuväliste kaubanduspiirangute olulisusest, mida eksperdid rõhutasid, kuid populistid ei tahtnud üldse piirangutena arvestada.

Teise näitena populistliku retoorika piiratuses sobib analüüsida olukorda Suurbritannia lennundustööstuses, mis on väga tihedalt integreeritud üleeuroopalistesse tarneahelatesse. Suurbritannias töötab selles tööstusharus 114 000 inimest, kellele annavad tööd suurfirmad Airbus, Rolls-Royce, Bombardier ja GKN. See tööstusharu annab seitse protsenti Suurbritannia töötleva tööstuse kogutoodangust. Tegemist on ühega Suurbritannia kõrgeima tootlikkusega tööstusharudest – toodang töötaja kohta on 18 protsenti kõrgem kui riigi töötlevas tööstuses keskmiselt ja 49 protsenti kogukeskmisest kõrgem. Suurbritannia lennundustööstuse kogutoodang on 32 miljardit naela aastas ja ligikaudu pool sellest eksporditakse. Valdkond saab ELi teadusuuringute ja innovatsiooni rahastusprogrammist Horisont 2020 keskmiselt 100 miljonit naela aastas. Lennundustööstuses toimib *just*

*in time* tarnesüsteem. Airbus saadab lennukitiibasid kahetunnise täpsusega oma Walesi tehastest Toulouse või Hamburgi montaažiks. Kui realiseerub Brexit, ei ole kaupade praegune tarnesüsteem enam võimalik. Viivitused piiride ületamisel mõne tunni võrra tekitavad probleeme selles süsteemis ja vähendavad Suurbritannia ettevõtete konkurentsivõimet võrreldes teiste tarnijatega. Lennundustööstuse hinnangul tekib tollideklaratsioonide ja täiendavate tollimaksuväliste tõkete tõttu kahju ligi 1,5 miljardit naela aastas.

Lõpuks veel lühikene näide Brexitiga kaasnevatest probleemidest seoses Suurbritannia kõrghariduse ja teadussüsteemiga. Brexit vähendab ülikoolide tulusi ja üliõpilaste arvu, kes tulevad õppima teistest ELi liikmesriikidest. Praegu sõltuvad Suurbritannia tippülikoolid väga suures osas välisüliõpilastest. Näiteks London School of Economicsi üliõpilastest lausa 69 protsenti on välismaalt, Imperial College'is 54, Oxfordis 36 ja Cambridge'is 35 protsenti. Samuti väheneb võimekus palgata õppejõude ja teadureid väljastpoolt Suurbritanniat, sest pärast Brexitit soovitakse tühistada tööjõu vaba liikumine Suurbritannia ja Euroopa Liidu vahel. Löögi alla satub ka ülikoolide senine rahastamismudel, milles üle kümne protsendi tuli otseselt Euroopa Liidu erinevatest programmidest.

Nüüd, kus referendumist on möödunud juba peaaegu kaks aastat, on üha selgemaks saanud, millisesse keerulisse olukorda on Suurbritannia sattunud. Väga huvitav on Suurbritannia Iseseisvuspartei käekäik pärast referendumit. Mida enam hakkasid ilmne nende katteta lubadused, seda kiiremini hakkasid nad populaarsust kaotama. Iseseisvuspartei sai 2010. aasta valimistel 3,1 protsenti häältest. Järgmistel, 2015. aasta valimistel kasvas nende populaarsus kiiresti ja neile anti 12,6 protsenti häältest. Pärast Brexiti referendumit, mille järel suur osa valijatest pettus tõsiselt UKIP poliitikas, sai see partei 2017. aasta valimistel vaid



Foto 2. Brexiti vastaste korraldatud kampaania „Is it worth it?“ buss koos ühe eestvedaja Chuka Umnunaga.

1,8 protsenti häälestest ehk langus oli kuus korda. 2018. aasta mais toimunud kohalike omavalitsuste hääletamisel aga ei saanud UKIP enam üheski omavalitsuses enamust. Nii on toimunud väga karm kriitiline tagasiside ühe populistliku partei suhtes Suurbritannias. Kuid see arusaamine on tulnud liiga hilja, sest kogu Brexiti protsess on juba alanud.

Nüüd aga sõidab mööda Suurbritanniat jälle ringi punane buss (vt foto 2). Kuid seekord on selle algatajateks Brexiti tühistamist soovivad inimesed kampaaniaga „Is it worth it?“ ning korraldajad esitavad oma faktid kolme stsenaariumi kohta (karm ja leebe Brexit ning Brexiti tühistamine).

Nende kokkuvõtte on esitatud bussil – kas on mõtet kaotada nädalas 2000 miljonit (ehk kaks miljardit) naelsterlingit, et lahkuda Euroopa Liidust. Oma kodulehel nad esitavad küsimuse – nüüd, kus me teame fakte, mida te arvate? Seega mõnes mõttes on Suurbritannias ring täis saanud.

## KOKKUVÕTE

Populismi tormiline pealetung viimastel kümnenditel Euroopas ja Põhja-Ameerikas pole probleem üksnes traditsioonilistele parteidele, vaid kogu arenenud tööstusriikide edasisele poliitilisele ja

majanduslikule stabiilsusele. Kui populistlikud lähenemised viivad maailma üldisesse kaubandussõtta, nagu seda praegu USA poliitika on tegemas, on sellel suur pidurdav mõju edasisele maailmajanduse arengule. Populistlikud parteid on tõstatanud olulisi küsimusi, nagu üha suurem majanduslik ebakindlus, majanduskriisi kulude ebavõrdne jaotumine ühiskonnas, globaliseerumisega kaasnevad probleemid lihttöölisele jne. Nendele küsimustele on vaja vastata. Kuid populistlikud parteid pakuvad välja väga lihtsaid ja lühiajalise vaatega lahendusi, mis sageli toetuvad ka valedele eeldustele. Teaduspõhine poliitikakujundus ei sobi populistlikele poliitikakujundajatele.

Erinevate valdkondade teadlaste mõjuhinnang Brexiti viimasel paaril aastal on tõsine näide, kus populistid väitsid, et on olemas lihtne kiire Euroopa Liidust lahkumine, mis lahendab kõik Suurbritannia probleemid. Kuid nüüd selguvad Brexiti mõjuanalüüsis üha uued selle protsessiga seonduvad kulud ja tulude pool muutub üha kõhnemaks.

Mida siis teha populismi kasvu peatamiseks või aeglustamiseks? Üks rühm lahendusi on seotud populistlike parteide seisukohtade kriitilise analüüsiga ja nende tulemuste levitamisega. Siin on väga tähtis roll meedia ja teadlaskonna koostööl, mille kesksed märksõnad oleks vastutustunne ja võimekus minna probleemide arutamisel sügavuti. Eriti oluline roll on populistlike majanduspoliitiliste seisukohtade analüüsil ja nende pikaajalise mõju avamisel meedias. Kuid tegeleda on vaja ka populismi sotsiaal-majanduslike põhjustega. Kuna populismi põhjused on mitmetahulised, pole ka lahendused lihtsad ja sirgjoonelised. Nobeli majanduspreemia laureaadid Michael Spence ja Joseph Stiglitz rõhutavad senisest tõhusama ümberjaotamise vajadust nende regioonide ja sealsete elanike kasuks, kes globaliseerumise käigus saavad enam kannatada.

## KASUTATUD KIRJANDUS

Baldwin, R. 2016. *The Great Convergence: Information Technology and the New Globalization*. Harvard University Press, Cambridge, MA.

CIA = Chemical Industries Association. 2017. BREXIT: The UK Chemical Industry Response. Results of the CIA member survey on Brexit. <http://files.chemicalwatch.com/CIA%20Brexit%20survey.pdf>

Dhingra, S., Ottaviano, G., Rappoport, V., Sampson, T., Thomas, C. 2018. UK trade and FDI: A post-Brexit perspective. – *Papers in Regional Science*, 97, 9–24.

Dornbusch, R., Edwards, S. 1991. *The Macroeconomics of Latin American Populism*. University of Chicago Press for the NBER, Chicago.

EEAG = Andersen, T. M., Bertola, G., Driffill, J., Fuest, C., James, H., Sturm, J.-E., Urošević, B. 2017. Chapter 2: Economic Policy and the Rise of Populism – It's Not So Simple. – *EEAG Report on the European Economy 2017*, 50–66.

Guiso, L., Herrera, H., Morelli, M., Sonno, T. 2017. Demand and Supply of Populism. *The Centre for Economic Policy Research*, London.

Harrop, A. 2016. Support for Brexit linked to unequal public spending. – *Fabian Society*, <https://fabians.org.uk/support-for-brexit-linked-to-unequal-public-spending/>

Hoekman, B., Nelson, D. R. 2018. Reflecting on populism and the economics of globalization. – *Journal of International Business Policy*, 1 (1–2), 34–43.

Mukand, S., Rodrik, D. 2017. *The Political Economy of Liberal Democracy*. CESifo Working Paper Series No. 6433. [https://drodrik.scholar.harvard.edu/files/dani-rodrik/files/the\\_political\\_economy\\_of\\_liberal\\_democracy\\_27march2017.pdf](https://drodrik.scholar.harvard.edu/files/dani-rodrik/files/the_political_economy_of_liberal_democracy_27march2017.pdf)

Pilt, E. 2018. Villand ekspertidest? – *Postimees*, 13. juuli.

Poli, M. D. 2016. Contemporary populism and the economic crisis in Western Europe. – *Baltic Journal of Political Science*, 5 (5), 40–52.

Rodrik, D. 2011. *The Globalization Paradox: Democracy and the Future of the World Economy*. W.W. Norton, New York.

Rodrik, D. 2018. Populism and the economics of globalization. – *Journal of International Business Policy*, 1 (1–2), 12–33.

Swales, K. 2017. Understanding the Leave Vote. *NatCen Social Research*. [http://natcen.ac.uk/media/1319222/natcen\\_brexplanations-report-final-web2.pdf](http://natcen.ac.uk/media/1319222/natcen_brexplanations-report-final-web2.pdf)

Vandenbussche, H., Connell, W., Simons, W. 2017. *Global Value Chains, Trade Shocks and Jobs: An Application to Brexit*. *Centre for Economic Policy Research, Discussion Paper Series*, DP12303. <https://lirias.kuleuven.be/bitstream/123456789/592605/1/dps1713.pdf>

# PÕHISEADUSE VAIMUST JA VÕIMUST MUUTUVAS ÜHISKONNAS

*Ülle Madise (1974)*

Õigusteadlane, Tartu ülikooli külalisprofessor, Eesti Vabariigi õiguskantsler



Eesti põhiseaduse loomise aegu tunti trükimasinat ja telegraafi; nutitelefoni, pea igaüht mõjutavast internetist ega geenivaramust polnud aga aimugi. Ometi on osa Eesti 1920. aasta põhiseadusest kandunud edukalt tänapäevani ning 1992. aasta põhiseadus on tõestanud oma väärtust ja tegijate ettenägelikkust.

Hästi on läinud kolmel põhjusel: tegemist ei ole juristide, vaid rahva põhiseadusega; võimujaoitus on täpselt paika timmitud, võim ei saa kellegi kätte koonduda; ja kolmandaks – põhiseadus sisaldab ennekõike sihte ja põhimõtteid, lubades elul areneda, hoides tagasi vaid vääringuid ja kuritarvitusi.

Sellisenäolise on põhiseadus ühtaegu mõjukas ja rünnatav. Osa õigusteadlastest sooviks, et õigusteaduse roll põhiseaduse kirjutamisel, tõlgendamisel ja üldse Eesti elus oleks suurem; osa rahvast

ja poliitikuist seevastu leiab, et see juba on liiga suur. Õigusteaduse olemus ja meetodid jäävad ju enamikule suuresti võõraks ja kahtlus, et juristid on haaranud ebaõiglaselt palju võimu, on kerge tekkima.

Praegusaja populistliku poliitika tööriistade hulka kuulub kohtunike ja üldse õigusteadlaste ründamine. Lihtne on tekitada laialdane üksmeel selles, et otsused on valed. Kohtuvaidlust poleks ju tekinudki, kui mõni menetlusosaline ei peaks end otsust lugedes kaotajaks. Pealegi tundub võõra suhtes (teadmata asjaoludel) tehtud otsus ikka liialt leebe ja enda või lähedase kohta käiv otsus seevastu karm. Sama lugu on mistahes seaduse tõlgendamise ja rakendamisega elus. Õigusnormi ja õigusteadlast vajatakse siis, kui elu omasoodu ei kulge, sest huvid ja õiglusetunnetus põrkuvad.

Eesti põhiseadus läheb vastu järjekordsele kvaliteedihindamisele. Saame näha, kas ja kuidas ta aitab praegused ühiskondlikud muutused vabadust, õiglust ja õigust kaotamata läbida. Võib ju õigusringkuse krahhi tekkida sama kergesti kui majandusmulli purunemine. Kui mälestus sügavatest demokraatia kriisidest hägustub, hakkavad põhiseaduse kammitsad paistma tarbetutena. Milleks kogu see võimude lahutamise ja tasakaalustamise keeruline kellavärk? Pikalt kestnud heal ajal võibki hakata tunduma, et põhiseadus on pessimistlik või lausa väiklane dokument, mis ei lase vaimustusega kõike ümber muuta. Ent ajalooline kogemus näitab selle „pessimismi“ põhjendatust. Ettenägelike põhiseaduslike piiranguteta poliitika lööb lõpuks enamikku valusalt.



## PÕHISEADUSE TÕLGENDAMINE

Mis õigusega keegi põhiseadust tõlgendab, küsitakse. Kust tuleb teadmine, et miski on põhiseadusega kooskõlas ja miski muu ei ole?

Põhiseadused ei olegi enamasti mõeldud kirjeldama ühiskonnaelu detaile ja rakenduma vahetult. Nad loovad raamistikku, mille sees tuleb rahva mandaadiga seadusandjal teha valikuid. Ka mõne küsimuse rahvahääletusele panek on valik.

Põhiseadus on hea siis, kui ta peab ajaproovile vastu, st teda ei ole lihtne muuta ja iga muutmine on eraldi sündmus. Kui igale poliitilisele tõmbe- tuulele saab reageerida ühiskonna aluskokkuleppe muutmisega ja seega hetkel targana näiva ikkagi teoks teha, on põhiseadus tegelikult kehv. Tagasi vaadates näeme seda nii Eestis kui mujal. Mida üksikasjalikum on põhiseadus, seda sagedamini tuleb seda muuta ja seda nõrgem see tegelikult on. Seega on just paras abstraktsus ja püsivus rahva aluskokkuleppe kvaliteedimärk.

Põhiseadus on rahvale omaks saanud osalt sätte, aga ennekõike mõtte poolest. Inimesed on põhiseaduse vaimust täiesti õigesti aru saanud: Eesti elu tuleb korraldada austades vabadust, õiglust ja õigust, silmas pidades üldist kasu ning praeguste ja tulevaste põlvete edu, hoides eesti keelt ja kultuuri elus läbi aegade. Kuidas seda täpselt teha, on aga riigikogu ja rahva otsustada. Ette on antud mõned lihtsalt ja hästi sõnastatud ning üldmõistetavad põhimõtted ja piiritähised, edasi tuleb aga vaielda ja vaidlustes otsustada. Tõlgendusvaba õigusriiklikku ja vabadust austavat põhiseadust pole olemas ega saagi olla.

Paraku kujutleb osa inimesi, et iga otsus, mis neile isiklikult tundub ebaõiglane või muidu vale, on järelikult ka põhiseadusvastane. Sellist eksiarvamust mahitavad omakasulisel eesmärgil ka mõned poliitikud. Kas mõni otsus jääb põhiseadusliku raami sisse või läheb sealt välja, selgitatakse põhiseaduslikkuse järelevalve käigus õigusteaduse meetoditega.

Põhiseaduse tõlgendamine ei ole – või vähemalt ei tohiks olla – õigusteadlastele omavolilise, rahva mandaadita valitsemise vahend. Tõlgendamine põhineb selgetel reeglitel ja loogilisel argumentatsioonil. Friedrich Carl von Savigny õpetusele tuginedes kasutatakse ka Eesti põhiseaduse tõlgendamisel keelelist, loogilist, süstemaatilist, ajaloolist ja teleoloogilist lähenemist (Narits jt, 2017).

Uurides näiteks põhiseaduse paragrahvi 38 esimest lauset: „Teadus ja kunst ning nende õpetused on vabad“ (see lause on väikeste keeleerisustega püsinud 1920. aastast), tuleb grammatilisele tõlgendamisele, mis viitaks justkui sellele, et teaduse ja kunsti nimel on kõik lubatud, lisada süstemaatilise, tekkeloolise jt tõlgendusvõtete argumentid, uurida Eestile siduvaid rahvusvahelisi kohustusi ja lõpuks kaaluda vastanduvaid õigusi, näiteks teise inimese õigust tervisele ja puutumatuks eraelule või teise autori õigust oma teosele.

Argumentatsioon ja kaalumise tulemused kuuluvadki seadustesse, kohtupraktikasse, põhiseaduse kommenteeritud väljaandesse ja muudesse teadustöösse, mitte aga põhiseadusesse endasse. Põhiseadus ei saa olla kogu elu koodeks. Katsetusi kogu elu koodeksitega on tehtud, ent need on luhtunud. Esiteks on elu alati keerulisem kui seadust tehakse suudetaks näha ja seega peab jääma õiglase tulemuse saavutamiseks kaalumisruum ja erandi võimalus. Teiseks on selge: mida jäigem norm, seda rohkem rakenduspraktika ettenähtavust, ent samas ka ebaõiglust.

Tõlgendamisvajadus omakorda tähendab, et õigusteadust ja õigusteadlast, või vähemalt vaevarikast süvenemist, on ikkagi vaja. Ja just sellest kohast on õigusteaduse kael ründajate ees paljas. Lihtne on inimestele väita, et tõlgendada pole midagi. Loed näiteks, et „[k]eelatud on ühingud, liidud ja erakonnad, kelle eesmärgid või tegevus on suunatud põhiseadusliku korra vägivaldsele muutmisele või on muul viisil vastuolus kriminaalvastutust sätestava seadusega“ (§ 48 lg 3) ja

järeldad, et kogu organisatsiooni keelustamine peab järgnema juriidilise isiku mistahes asjas süüdimõistmisele.

Nõnda ongi õigusteadus ja õigusriiklus keerulises seisus. Usaldus õigusteadlaste ja üldse väljaõppinud asjatundjate vastu kõigub. Seda aga kiputakse erinevatel varjatud eesmärkidel ära kasutama. Umbusalduse foonil üritavad ühiskondi lõhestada vaeulikud välisjõud, tülikatest demokraatlikest mehhanismidest püüavad lahti saada kõva käe ihalejad ja klaaritakse ka sisemaiseid arveid, populismi ja lihtsalt rumaluse õitsengust rääkimata. Neid kõiki ühendab soov olemasolev tasakaal lõhkuda, et siis saavutada oma sihte. Noid aga kaetakse pealt ilusa, sisult silmakirjaliku jutuga rahvale võimu tagasiandmisest, hääle kuuldavakstege misest, tõelistest väärtustest ja heaolust.

Usalduskaos on põhjustanud ennekõike õigusteadlaste ise. Aastakümnete vältel leiutati teadust, aretati oma salakeelt, kirjutati tarbetult segaseks seadusi ja kohtuotsuseid. Võimalik olnuks olla ka õigusteaduslikes tekstides täpne, karge ja selge, ent sotsiaalteauste üldises moevoolus ei tundunud see piisavalt „teaduslik“. Sestap õpetati juriste ja ametnikke segaselt kirjutama. Nüüd on vastupidine trend: lepingud, seadused ja artiklid tuleks kirjutada arusaadavalt. Ametlik tekst ei pea olema kantseleitlik sõnakuhi. Tsunftide salakeeled ja tsunftivälisestele inimestele ülalt alla vaatamine on praeguseks kurjalt kätte maksnud ja pseudoteadustele tuule tiibadesse puhunud. Nii on selge sõnum uuesti hinnas, iseasi, kas ja kui võrd see usaldust taastada suudab ja seisukohtade kujundamisel maksvusele pääseb.

Selge on, et ka siis, kui asjatust keerutamisest loobutakse ning lepingud, haldusaktid ja kohtuotsused sõnastatakse osalistele mõistetavalt, ei saa alati oskaja inimeseta läbi. Ju on sellega nagu 3D printitava majaga. Väliskuju saab ehk printida küll, ent siis peab tulema keegi, kes paigaldab elektrijuhtmed ja veetorud, seob need teiste liinide ja maaga.

Masinloetav ja -kohaldatav seadus ega robotkohtunik ja seega õigusteadlastest ja -teadusest vabanemine pole võimalik, kuigi ka sellel lootusel on kandjaid. Ehk siis – trükid otsisõna kompuutrisse ja eluline lahendus hüppab ekraanile. Tõepoolest, mõnes valdkonnas saabki nii, alates kiiruskaamerast kuni mõne universaaltoetuse maksamiseni riigil olevate andmete alusel.

Seal, kus huvid põrkuvad, on aga automatiseeritud otsus võimatu. Kas laps määratakse sellesse või teise kooli? Kas tehas rajatakse siia või sinna või ei rajata üldse? Kas inimese eraelu puutumatus kaalub üles ajakirjanduslikud või kunsti eesmärgid? Seesuguseid küsimusi on lugematu hulk. Algoritmide siin põhiseaduse vaimus vastust pakkuda ei saa, elu on selleks liialt keeruline, kõiki oluliste asjaolude kombinatsioone pole võimalik ette välja mõelda. Õiglased ja mõistlikud otsused on kaalumisohtused, ja kaaluda suudab vaid inimene. Õigesti kaaluda suudab see inimene, kel on piisavad faktiteadmised, kes tunneb teooriat, praktikat ja süsteemi ning mõtleb nõtkelt.

Kohtud ja õiguskantsler peavad kaitsma ühiskonda mulje eest, nagu oleks põhiseaduse kohta lõpmata palju tõlgendusi, millest üks pole parem kui teine. See mulje on kerge tekkima, kuna mitmesuguseid poliitilisi eelistusi ja programme on väga mugav kaitsta väitega, et need on ette kirjutatud põhiseadusega. Või vastupidi – rünnata poliitilist vastast väitega, et miski, näiteks piirilepingu ratifitseerimine, maksude tõstmine või raudtee ehitamine, on põhiseadusvastane.

Kahjuks ei ole õigusteadus nii range, et siin saaks pseudoteadustele vastu panna muutumatu konsensuse. Vahel esitavad väljaõppinud juristidki kliendile ta raha eest teadlikult eksitavaid, ent see-eest meelepäraseid väiteid. Põhjalike, erapoole tute ning, peaasi, arusaadavate ja loogiliste õigusanalüüside avaldamisega saab siiski loodetavasti tõrjuda avalikust ruumist katseid rakendada põhiseadus ühe või teise poliitilise vankri ette. Nii

saab kaitsta põhiseaduse autoriteeti. Lisaks on küsimus poliitilises vastutuses. Kui otsustus pole põhiseadusega vastuolus, siis tähendab see enamasti, et asja otsustamine on riigikogu kätes.

Põhiseaduslikkuse järelevalve ülesanne on ausa poliitilise protsessi korrashoidmine, mitte aga rahvaesinduse asendamine. Otsuse, mis on eesti rahvale ja riigile hea ning mis on õiglane, saab langetada vaid rahva vastandlikke vaateid esindav riigikogu. Vaidlejaid see vastus sageli ei rahulda, eriti kui nad ise on oma, mis siis et puudulikult analüüsil põhinevas tõlgenduses kindlad. Teaduslikku ja loogilist lähenemist on tihti raske usutavaks teha.

Üksjagu on neid, kelle arvates on kõikidele Eesti muredele üksainus õige lahendus, ja just nimelt see, mis talle meeldib. Poliitikud, ametnikud ja kindlasti ka õigusteadlased peaksid järjekindlalt selgitama, et enamikus asjades jaguneb rahvas vabas ühiskonnas kahte, aga sageli enamasse vastandlikku leeri. Vaidlus on vabas ühiskonnas püsiv tegelikkus, mis on tüütu, aga parem kui raudne rusikas. Populismi põhimeetod on aga väide, justkui oleks olemas ühtne rahva tahe ja justkui kõik, kes valitud ja seatud, tegutsevad selle tahte vastaselt.

Õigluse küsimusi ei saa ju enamasti lahendada õigusteaduse meetoditega. Ühele tundub omandireform õiglane ja teisele julm; üks tõstaks tublisti maksukoormust ja tihendaks sotsiaalset turvavõrku, teine arvab, et kellelgi pole õigust vaevaga teenitud tulust suurt osa ümber jagada. Üheaegselt pole neid teid võimalik käia, nagu pole võimalik ka korraga Euroopa Liidus olla ja mitte olla. Õiglustunnetus on isiklik ja emotsionaalne, vastust sellele, mis tulevikus õigeks ja heaks osutub, ei tea aga täpselt ette keegi. Seepärast ongi rahvaesindus või seal, kus eriti suured otsused, rahvas tervikuna sobivaim otsuse langetaja.

Tõsi, filosoof John Rawls pakkus 1971. aastal avaldatud raamatus „A Theory of Justice“ välja õigluse valemi (Rawls, 1971). Õiglase ühiskonna saaks siis, kui ühiskonna liikmed lepiksid maksu-

ja toetuste süsteemi, koolikorralduse ja arstiabi, igaühe õigused ja kohustused kokku viisil, kus keegi ei esindaks omaenda huve; st keegi ei teaks, kas loodavas elukorralduses ollakse ise noor või vana, ääremaal või pealinna südames, terve või haige, rikas või vaene. Seejuures peab tulemus olema praktiliselt rakendatav ehk kõigile kõike lubada ei tohi.

Sel „teadmatuselooril“ on üks, ent see-eest oluline puudus. Päriselus pole sellega midagi peale hakata. Enese – oma pere, sõpruskonna, sotsiaalselt sarnase taustaga inimeste huvid ning nende edendamine on inimlik, mistõttu sünnivad ka otsused eelkõige erinevate huvirühmade võistluses. Mõistlikul moel saab see võitlus toimuda rahvaesinduses. Ühtlasi asetab see vastutuse rahvaesindajale.

Eesti põhiseaduse järgi on meie riik rajatud vabadusele, õiglusele ja õigusele, just selles järjekorras. Vabadus ja sellega paratamatult kaasnev vastutus on teadagi rasked kanda. Põhiseadus nõuab aga vabaduse ja vastutuse säilitamist. Siit tuleb ka käskude ja keeldude põhiseaduspärasuse kontroll. Seadusele ei maksa omistada ülesandeid, mida sel ei ole ega saa olla. Tasub küsida, kas ohvritega lõppenud liiklusõnnetus või mõni haigus jäänuks olemata, kui plaanitav range keeld või karm karistus olnuks juba jõus. Edasi tuleb küsida, kas uue käsu või keelu täitmist on võimalik kontrollida mõistliku ressursikuluga ja kas tegelikult ka kontrollitakse. Kui vastus kas või ühele neist kolmest küsimusest on ei, pole normist tõenäoliselt kasu. Kahju tõenäoliselt on, sest hammasrataste vahele jääjaid ja pettunuid tuleb juurde.

## PÕHISEADUSE OLEMUS

Kui vaadelda riikide põhiseadusi, võib neis eristada nelja tüüpi sätteid: riigi eesmärgid; inimeste õigused, vabadused ja kohustused; põhiseaduslike institutsioonide vaheline võimujaotus ja hulk „sünnimärke“, mis räägivad selle ühiselu alusleppe sünniajast ning rahvast ja kultuurist.



Eesti põhiseadus rõhutab võrdluses teistega ebatavaliselt palju riiklikku iseseisvust ja õiguslikku järjepidevust, eesti kultuuri kaitset ja rahvuslikke väärtuskogemusi. Üks praeguse põhiseaduse sünnimärkidest on lause, et Eesti riik peab „tagama eesti rahvuse ja kultuuri säilimise läbi aegade“. Rahva hulgast saabunud rohketest kirjadest ajendatuna lisas põhiseaduse assamblee selle lause varasematest põhiseadustest üle võetud preambulile.

Itaalia põhiseadus näiteks rõhutab tööd ja solidaarsust. „Itaalia Vabariik on rajatud tööle,“ kõlab avaparagrahv. 1949. aasta 24. mail jõustunud Saksa põhiseaduse preambul aga ütleb, et saksa rahva soov on teenida maailmarahu ühendatud Euroopa võrdõigusliku liikmena.

„Eesti maa-allas kuuluvad Harjumaa, Läänemaa, Järvamaa, Virumaa ühes Narva linna ja ümbruskonnaga, Tartumaa, Viljandimaa, Pärnumaa, Valga linn, Võrumaa, Petserimaa ja muud piiriäärsed mannermaa kohad, kus Eesti rahvast asumas, Saaremaa, Muhumaa, Hiiumaa ja muud Eesti vetes olevad saared ja leetseljakud. Eesti piiride kindlaksmääramine sünnib rahvusvaheliste lepingute

läbi“ (1920. aasta põhiseaduse § 2).

Lihtne, ehk isegi veidi poeetiline tekst, üks Eesti esimese põhiseaduse sünnimärke, 1937. ega 1992. aasta põhiseaduses seesugust üksikasjalikku loetelu enam ei esitata.

Lisaks olemuslikult põhiseadusesse kuuluvale pannakse põhiseadust tehes tihtipeale kirja see, mis ühiskonna aluskokkuleppeks sel hetkel vajalik. Nii öeldakse 1920. aasta põhiseaduses eraldi, et seisusi ega seisuslikke tiitleid ei ole

(§ 6 lause 3), aga ka näiteks, et „[e]i tohi kellelegi riigi kulul paiukit, vaevatasu või muu tasu määrata muidu kui sellekohase seaduse põhjal“ (§ 84).

Ajastule ja tollastele ühiskondlikele suhetele omaselt sai meie aluskokkuleppesse kirja ka, et „[m]ajandusliku elu korraldamine Eestis peab vastama õigluse põhimõttele, mille sihiks on inimväärilise ülalpidamise kindlustamine sellekohaste seaduste läbi, mis käivad harimiseks maasaamise, eluaseme- ja töölesaamise, samuti omakaitse, töajukaitse ning nooruse, vanaduse, töövõimetuse või õnnetuse puhul tarviliku toetuse saamise kohta“ (§ 25).

Eraldi märgiti 1920. aasta põhiseaduses, et „Saksa, Vene ja Rootsi rahvusest kodanikkudel on õigus pöörata riiklikkusesse keskasutustesse oma keeli“ (§ 23 lause 1). 1937. aasta põhiseadus ses asjas enam nii lahke ei olnud, lubades vähemusrahvuse keeli kasutada kohaliku omavalitsusega suheldes (§ 31 lg 2), sama on kirjas kehtivas põhiseaduses (§ 52). 1937. aasta põhiseaduse §-s 22 sisaldunud põhimõte, et koolikeel on eesti keel 1992. aasta põhiseadusesse aga ei jõudnud. Selle asemel on

taasiseseisvumise olustikule vastavalt: „Igaühel on õigus saada eestikeelset õpetust. Õppekeele vähemusrahvuse õppeasutuses valib õppeasutus.“ (§ 37 lg 4) Silmas peeti seda, et riik ei pea ülal pidama mitteriigikeelseid koole, küll aga on muukeelne õpe lubatud vähemusrahvuse erakoolis ning sedavõrd, kui võrd riigikogu otsustab, ka riigi- ja munitsipaal-koolis.

Põhiseadus võiks ideaaljuhul kaitsta rahvast mitte ainult võimukandjate, vaid ka iseenda eest. Selle üle, miks inimesed (mõistagi mitte kõik, vaid tasakaalu lõhkumiseks piisav hulk) korruga enam-vähem heast ja rahulikust elust tüdinevad, arutletakse palju. Nõnda on huvitav lugeda nt Pariisi 1968. aasta kevade rahutuste põhjustest, aga ka George Orwelli 21. märtsil 1940 ajalehes New English Weekly ilmunud arvustust Adolf Hitleri „Mein Kampf“ile. Ta nendib, et mingil põhjusel võivad inimesed alluda manipulatsioonile ja olla ühel hetkel valmis, seejuures igasuguse välise, paratamatu surveta, loobuma rahust ja heaolust. Võimalik, et nad hiljem muudavad meelt ja pärast aastaid kaotusi ja nälga kõlab loosung „võimalikult palju heaolu võimalikult paljudele“ taas kutsuvalt, ent tol ülespiitsutatud vaimu harjal võidab „parem õudne lõpp kui lõputu õudus“. Ja õudus seejuures ei pruugi üldse olla tegelik, vaid mõne üksiku inimese või partei hästi levitatud tunnetus.

Siia sobib võrdlus aktsiabuumidega. Miks vallutab inimesi kummalise järjepidevusega jälle usk, et aktsiahinnad võivad kerkida taevasse, ehkki ajalugu näitab, et see pole nii? Põhjuseks arvatakse, et kuna mälestus börsikrahhidest aja jooksul hääbub, ei osata õige pea enam näha ohte ja pikkamisi võtab taas võimust piiritu optimism – kuni järgmise krahhini.

Juristi ebameeldiv roll ongi mõelda halbadele stsenaariumidele. Kui sõlmitakse leping, ei pruugi olla viisakas hakata juba ette arutama lepingu rikkumise ja kõiksuguste ootamatuste võimalust. Lepingut koostav jurist aga ei saa sellest üle ega

ümber. Tema asi on näha ette ohtusid, ükskõik kui ebatõenäolised need ka poleks, ja panna nende puhuks kirja sobivad sätted. Riigiõiguses on samamoodi. Kui jurist jahutab poliitikute indu ja meenutab neile, et põhiseadus seab piire isegi kasulikele ja heatahtlikele sammudele, siis ei kummarda ta sisu asemel vormi. Pigem kõneleb ta pika ajaloolise kogemuse nimel, mis põhiseaduses kajastub.

## VÕIMU JAGAMINE

Jagatud ja õiguslikult piiratud võim ei tarvitse sugugi olla nõrgem kui meelevaldselt tarvitatav võim. Ivan Krastev väidab oma värskes raamatus „After Europe“ (Krastev, 2017), et praegune populism sünnib suuresti allasurutuse tundest, mis tekib, kui avastatakse, et võimule pääsenud enamus ei saagi teha kõike, mis hetkel meelepärane näib. Põhiõiguste kaitse, tasakaalumehhanismid, mis nõuavad kaasamist ja kooskõlastamist ning ühist otsustamist, ja eriti kohtud paistavad sellest vaatenurgast osana suurest vandenõust, mille eesmärk on rahva võimu pärssida ja nõrgestada. Ent pikas perspektiivis muudavad kõikidele kehtivad ning üliharva suure konsensussega muudetavad mängureeglid rahva võimu hoopis tugevamaks. 1930. aastate kogemus näitab ilmekalt, et võimu koondamine võtab rahvalt võimu ära, mitte ei anna seda juurde.

1933. aasta 20.–21. aprillil peeti Tallinnas XII õigusteadlaste päevi, mille üks keskne arutelu-teema oli põhiseaduse muutmise eelnõu (XII õigusteadlaste päeva protokollid, 1933). Kohtu- ja sise-minister Ado Anderkopp alustas oma ettekannet olukorrast Euroopas ja märkis, et „iseigi vanad riigid on sunnitud oma põhiseaduslikus korras muudatusi ette võtma, rääkimata noortest riikidest“. Ta viitas inimeste vabaduste piiramisele ja võimu kontsentreerimisele. Probleemiks peeti liialt tugevat riigikogu ja rahva liialt tugevat mõju. „Demokraatia ei tohi meid petta. Kui tahame oma riigi alused rajada demokraatlikule korrale, kui

demokraatia tahab püsida, peab ta olema tugev. /---/  
Kuid demokraatia saab olla tugev vaid siis, kui on tugev see keskus, mis demokraatiat juhib, olgu selle vorm missugune tahes. Demokraatia eeldab tugevat valitsust.“

Võitlus presidentaalse ja parlamentaarse võimu vahel oli õhku jäänud juba 1920. aasta põhiseaduse vastuvõtmisel ja tollal asutavas kogus vähemusse jäänud poliitikud, sh Konstantin Päts, tegutsesid põhiseaduse ümberetgemise nimel tollest ajast saadik. Oluline oli tekitada üldine uskumus, et põhiseadus ei toimi ja vajab muutmist. Ants Piibu ja mõne teise õigusteadlase selgitused, et valitsuste ebapüsivus ega konfliktide hulk pole tingitud mitte põhiseadusest, vaid pigem noore riigi ühiskondlikest oludest, jäeti kõrvale. Ka osundatud arutelus ütles Ado Anderkopp, et jättis teadlikult kõrvale „need üksikasjalised motiivid, mis meie põhiseaduse muutmise tarvilikuks on teinud. Olen katsunud näidata neid üldisi aluseid, mis selleparatamatuks on teinud“.

1933. aastal võttis rahvas suure häälteenamusega (poolt 416 878, vastu 156 894 kodanikku) vastu Vabadussõjalaste Keskliidu eelnõu põhiseaduse muutmiseks (jõustus 24. jaanuaril 1934). Muuhulgas peibutati rahvast riigikogu liikmete arvu vähendamisega 50-le (uus § 36), alatise parlamendi kaotamisega ja riigivanema õigusega riigikogu töö igal ajal lõpetada (uus § 41), mis sai 1934. aasta 12. märtsi riigipöörde järel vaikiva ajastu aluseks: 3. oktoobril 1934 katkestas Konstantin Päts riigikogu istungi. Seaduste sisu asjus sai aga ülimumlikuks riigivanema otsus (§ 53), mis oli ka loomulik, sest „[r]ahva esindajana teostab riigi kõrgeimat valitsemisvõimu Riigivanem. Riigivanema juures on riigi valitsemiseks Vabariigi Valitsus“ (§ 57).

1938. aastal jõustunud põhiseadus jätkas tugeva presidendi ja nõrga rahvaesinduse joont. Raske on öelda, kes ja kuivõrd mõistis, et need muudatused ei lahendanud probleeme, vaid pigem tekitasid riske ja ohte, millest osa realiseeruski.

Müütiline mälestus ajast, mil president oli Päts ja Laidoner juhatas väge, oli tõenäoliselt okupatsioonija üleelamise seisukohalt oluline. Nii on mõistev, miks unistus tugevast otse valitud presidendist 1992. aasta põhiseaduse tegemisel vaidlusi tekitas. Ega see unistus kadunud ole ju nüüdsekski. Vahe on ehk vaid selles, et püütakse väita, et otsevalimine ei muudaks riigipea rolli, ent valimise võimalus ise meeldiks rahvale. Paraku on see üks riigiõigusteaduse tulemusi, mis inimestele eriti ei meeldi: vabas ühiskonnas kaotab otsevalitud riigipea reeglina kiiresti oma populaarsust. Seda, et otsevalitud president parlamendi asemel otsustada ei tohi, aga ei kiputa mõistma. Niisuguses olukorras ei parandaks presidendi otsevalimine põhiseaduskorda, vaid, vastupidi, süvendaks pettumist poliitilises süsteemis – jääks mulje, et rahva poolt ametisse saadetud president ei saa asuda oma suurt ülesannet täitma, kuna on ümbritsetud väiklaste õiguslike piirangutega.

Otsevalimisega võib minna hästi, kui tõesti valitakse silmapaistev riigimees, kes lepib mandaadile mittevastava rolliga ega kompa talle põhiseadusega seatud piire. Mõeldavate tagajärgede skaala teises otsas näeme populist, kes üritab riiki presidentaalseks keerata. Igal juhul saaksime otsevalimise korral meeelahutust ning reklaami- ja meediatööstus leiba. Kas selline energia ja raha kulutamine tasub ära?

Muidugi, kui riiki juhiks säravalt tark, inimlike puudusteta, Eestile pühendunud inimene, oleks tulemus suurepärase. Kahjuks ei ole sellist juhti õnnestunud leida teistel rahvastel, vaevalt õnnestunuks Eestilgi. Mõni vajalik omadus jääb ikka puudu. Ka neil on jäänud, kellest nüüd vaid ülivõrdes kõneldakse. Lisaks ei asenda kuitahes veenmisjõuline ja karismaatiline liider vabas ühiskonnas tõsiasja, et suurte ühiskonnarühmade huvid ja soovid on paljudes asjades vastukäivad. Ja huvide eest võideldakse avalikult.

Põhiseadus näeb ette tasakaaluvalemi, mis ei lase kellegi kätte liialt palju võimu koonduda. Riigikogu juhib riiki, valitsus valmistab enamiku riigikogu otsuseid ette ja viib neid hiljem täide, president on välispoliitiline esinduskuju ning sisepoliitiliste kompromisside ja ühtsustunde edendaja, kohus mõistab õigust, õiguskantsler valvab põhiseaduslikkuse ja riigikontrolör riigi vara säilimise järele. Vastavalt on seatud ka ametisse saamise reeglid.

Riigikogul on ainsana rahva mandaat ehk tugevaim võimalik. Vastanduvate maailmavaadete ja huvide proportsionaalne esindatus riigikogus ei luba ühegi valijagrupi vaateid üksinda mõjule, ent selles meie parlamentarismi mõte ja tugevus seisnebki.

Põhiseaduslike institutsioonide tasakaaluvalemi, proportsionaalse valimissüsteemi ja paljude muude riigiõiguslike küsimuste selgitamise teeb keeruliseks see, et tegelikkus on pealtnäha paistva olukorra või eelarvamustega sageli vastuolus.

Näiteks nurisetakse, et riigikogu on kummitempel ehk kiidab heaks kõik eelnõud, mille valitsus ette paneb. Faktiliselt see päris nii ei ole ja huvitaval kombel ei osata selles võtmes hinnata ei mõne eelnõu vastu võtmata jäämist ega eelnõusse tehtud muudatusi. Juhtumeid, mil riigikogu on leidnud, et valitsuse pakutud eelnõu pole vaja ja selle vastu võtmata jätnud, on piisavalt. Päris sageli tehakse eelnõudesse olulisi muudatusi. Ja nii juhtub mõnikord, et kriitikud nurisevad üheaegselt nii selle üle, et riigikogu valitsuse eelnõusid ei muutvat, kui ka selle üle, et riigikogu neid muutis või hoopis tagasi lükkas. Sama lugu on rahva tahte arvestamisega. Halvaks peetakse seda, et ei arvestata, ja ka seda, et arvestatakse. Kõik sõltub konkreetsest asjast ja sellest, kas arvamuse avaldajale tulemus meeldib või mitte.

Vahel näib, ja seda kinnitavad ka uuringud, et inimesed tahaksid, et asjad oleksid nii nagu neile isiklikult meeldiks või siis vähemalt kuidagi paigas ja segadust poleks. Autokraatsetes riikides hinnatakse tihtipeale valitsemist paremaks ja demokraa-

tiat suuremaks kui vabades ühiskondades, kus ajakirjandus paljastab kuritarvitused ning igaühel on võimalus oma huvide ja vaadete eest avalikult seista. Kui nõnda, siis loogiline järeldus saab olla vaid see, et tahetakse väga head valitsemist või siis seda, et halvast valitsemisest vähemalt ei teaks.

Võimu kontsentreerumine ning aus ja õiglane valitsemine kipuvad üksteist reeglina välistama. Ja paradoksaalsel kombel langevad võimu tahtjate ja rahva soovid selles osas nii kokku, et kumbki ei soovi, et teine segaks. Sisuliselt hääletab rahvas just selles olukorras tihtipeale demokraatlikud kontrollihoovad ja seega oma võimu käest. Nii juhtus Eestis 1933. aastal.

## PÕHISEADUSE MUUTMISEST

Nii nagu keegi ei too ega loovuta üksipäini riiklikku iseseisvust, ei loo ega muuda keegi üksinda ka põhiseadust. Jüri Adams pani põhiseaduse assamblee ette tasakaalustatud riigijuhtimise mudeliga parlamentaarse riigi põhiseaduse eelnõu, millest arendati tulistes vaidlustes 1992. aasta 28. juunil rahvahääletusel vastu võetud põhiseadus. Koguteos „Põhiseadus ja Põhiseaduse Assamblee“ (1997) pakub väärt lugemist kõigil oma 1296 leheküljel, näidates, kui keeruline on murranguliselgi ajal leida ühist keelt. Riigi loomisest ning riikliku iseseisvuse taastamisel on uue põhiseaduse loomine enesestmõistetav ja vajalik.

Soome 2000. aasta põhiseadus sündis peamiselt soovist Kekkoneni ajastu järel võimuharusid paremini tasakaalustada, muuhulgas kindlustada selgemalt parlamentarismi. Samas eemalduti Rootsi traditsioonist ning asendati konstitutsiooniliste aktide kogu ühe põhiseadusega.

Põhiseadust võidakse soovida muuta ka mõne ühiskondliku vapustuse pöörises, vaatamata sellele, et vapustuse põhjustel pole põhiseadusega seost. Nii läks näiteks Islandil. 2008. aasta sügisel varises globaalses finantskriisis kokku Islandi rahandus- ja pangandussüsteem. Islandi kroon devalveeriti,

rahvas kaotas säästud ja sageli vara, elatustase langes. Kriisi põhjuste uurimisel jõuti järeldusele, et süüdi on korrupsioon ning hooletu järelevalve. 2009. aasta aprilli valimiste järel lubati Islandi ühiskonnale uut ühiskondlikku lepet, millega korraldataks riigi juhtimine ümber, suurendatakse läbipaistvust ja vastutust. Ei toonased ega ka hilisemad analüüsid ei näidanud seost kehtiva põhiseaduse „puuduste“ ning tekkinud finants- ja usalduskriisi vahel.

Mõistagi on vaja parandada vigu. Siin aga tasub eristada kujutletavaid vigu tegelikest vigadest. Veaks ei saa pidada seda, et mõne teise riigi põhiseaduses on miski teisiti. Põhiseadused on väga erinevad, nende tekst ei pruugi öelda kuigi palju tõlgenduste ja rakenduspraktika kohta, ega sedagi, kas ja kuidas sätted ühiskonnas toimivad. Hea eeskjuju võtmiseks ongi mõistlik hinnata, millised ühiskondlikud kokkulepped toimivad ja miks, ning siis arutleda, kas samasugune põhiseaduse säte viiks siingi sarnaste tulemusteni. Paraku tuleb reservatsiooniga võtta ka välisekspertide soovitusi põhiseaduse muutmise asjus. Kasulik soovitus eeldab kohalike olude suurepärasest tundmist, seoste ja põhjuste süvitsi tundmiseni välja. Küll aga on tark arvestada välisekspertide analüüsi nende endi poolt süvitsi läbi tunnetatud ehk enamasti nende koduriigi asjades. Saksa põhiseadust uurides tasub aga arvestada selle sünni asjaolusid ja olemust ning sedagi, et tegemist on ühe kõige sagedamini muudetud põhiseadusega – seda on muudetud üle 60 korra.

Eesti 1992. aasta põhiseaduse juriidilise ekspertiisi komisjoni (töötas aastatel 1996–1998, analüütilise töö tulemustest kasvasid välja põhiseaduse kommentaarid) protokollides ja tegevuse aruandes (Eesti Vabariigi põhiseaduse juriidilise ekspertiisi komisjoni lõpparuanne, 1998) pole tollase teadmise pinnalt loetletud riigikorralduse jm sätete puudused üldjuhul osutunud põhiseaduse puudusteks.

Nii näiteks leiti, et midagi tuleks ette võtta, et valitsused oleksid püsivamad, ning viidati peaministri

ja ministrite umbusaldamise võimaluse valitsust nõrgestavale olemusele. Praeguseks on nähtud erinevaid peaministreid ja valitsusi. Põhiseadus ei muuda valitsust ebapüsivaks ega peaministrit nõrgaks. Jäädeldri ja Rahvakogu protsessis otsiti lahendust hoopis liialt stabiliseerunud poliitmaastikule ning pikalt võimule jäänud ja pealtnäha liialt suure võimutäiusega peaministrile. Riigikogu fraktsioonide suurust ja püsivust ei määragi mitte põhiseadus, vaid valimisseadused; fraktsioonide stabiilsus aga toetab stabiilset valitsust. Millist rolli täidab peaminister ja kas valitsus töötab konsensususe või vajadusel hääletamise põhimõttel, kas tegu on erakondade delegatsioonidega valitsuses või peaministri meeskonnaga, on isiksuste ja tavade küsimus.

Ekspertiisikomisjon esitas 1998. aastal põhiseaduse muutmiseks riigikogule ühtekokku sada ettepanekut. Enamasti olid need tehnilist laadi (mõne sõna või protseduuri täpsustamine), osa teoreetilise arutluse tulemused (nt soovitus muuta riigikohtu esimehe, õiguskantsleri ja riigikontrolöri nimetamise korda nii, et riigikogu esitab kandidaadi ja Vabariigi President on kohustatud selle ametisse nimetama), osa peegeldas põhiseaduse assamblee ajast pärit rahulolematust tasakaalustatud parlamentaarse riigiga (nt peaministri ja presidendi tugevdamine), lisaks õigusteadlaste poliitilise võimu suurendamisele suunatud põhiseaduse kohtu loomine. Kuivõrd viimati nimetatud taotlus on püsinud senini (praegu püütakse selleni jõuda esialgu varjatud eesmärgiga sammude jada tulemusel), on ehk huvitav, et juba tookord põhjendati seesuguse täiendava riigiorgani loomise vajadust aksiomaatilise väitega, et see on lihtsalt parem kui kehtiv süsteem. Valikuliselt toetuti ka teiste riikide, ennekõike Saksamaa eeskujule, jättes aga kõrvale riigid, kus põhiõiguste kaitse on edukalt tagatud seesuguse kohtuta (Soome, Rootsi, Holland, Šveits jt). Riigikogule esitatud ettepanekute selgitustes märgitakse muuhulgas: „Riigikohtust eraldiseisva



ja ainult põhiseaduslike vaidlusküsimuste lahendamisele spetsialiseerunud põhiseaduse kohtu asutamist nõuab põhiõiguste paremaks kaitseks loodav põhiõiguse hagi.“

Rõhuv enamus muudatusettepanekutest pole praktikas vajalikuks osutunud ja ettepanekuis käsitletud teemadringidest jõudis põhiseaduse muutmiseni vaid kaks: kaitseväge juhataja alluvus (ehkki sellegi ettepaneku ajendanud isikutevaheline konflikt lahenes juba enne põhiseaduse muudatust) ja Euroopa Liiduga ühinemise võimaldamine.

Eesti kehtivat põhiseadust on praeguseks muudetud viis korda. Kohaliku omavalitsuse volikogu valitakse alates 2005. aastast neljaks aastaks; kaitseväge juhtimine allutati suuremas ulatuses täitevvõimule; alates 2017. aasta valimistest lubati linna- ja vallavolikogu valida ka vähemalt 16-aastastel noortel. Sisult suurima mõjuga oli rahvahääletusel vastu võetud põhiseaduse täiendamise seadus, mis lubas Eestil ühineda Euroopa Liiduga ja täita liikme kohustusi. Sisulise mõjuta on põhiseaduse preambulis tehtud muudatus, millega täiendati eesti kultuuri hoidmise ülesannet eraldi eesti keele hoidmise ülesandega. Nõnda on ümber lükatud arvamus, et põhiseaduse muutmine on liialt raske. Kui on kaalukas põhjus, siis leitakse ka vajalik üksmeel, samuti on end õigustanud kõik kolm põhiseaduse muutmise viisi.

Vaatamata vahetult pärast põhiseaduse jõustumist alanud katsetele ei ole üksmeelt põhiseaduse ulatuslikuks muutmiseks tekkinud. Seesugust sisulist vajadust ei ole olnud ja õnneks pole tekkinud ka nii tugevat ühiskondlikku vapustust, mille ületamise tunde tekitamiseks peetak sobivaks põhiseaduse ümberkirjutamist.

Liiatigi ei tohiks eirata ohtu, et põhiseaduse muutmine igapäevastub. Me oleme juba harjunud, et tavaseadusi muudetakse katkematult, nõnda et nende tekst üha täieneb uute priimide ja *secunda*'dega. Kas me tõesti soovime, et samasugused lisandused hakkaks päev-päevalt kogunema ka



põhiseaduse teksti? Asi pole esteetikas. Pigem alaneks nõnda see eriti hoolika järelemõtlemise lävend, mis kaitseb praegu põhiseadust igapäevapoliitika eest. Kui põhiseaduse muutmine on erakordne ja eeldab suurt ühiskondlikku üksmeelt, siis on väiksem oht, et iga uus parlamendienamus püüab sinna midagi endale meelepärast sisse kirjutada.

Mitmes riigis (sh Poolas, Ungaris, Türgis) on valitsusvõimu enda kätte koondanud poliitikud muutnud ka põhiseaduslikku valitsemiskorraldust, kindlustamaks enese võimu. Loodetavasti suudab Eesti põhiseadus meid sellise arengu eest hoida. Kui tegelik muutmisvajadus tekib, siis ehk põhiõiguste, -vabaduste ja -kohustuste asjus. Tegelikult

muutmisvajaduseks võiks pidada olukorda, kus Eesti elu muudatuse järel muutuks. See võib tähendada nii õigusi ja kohustusi, mida põhiseadust muutmata ei oleks, kui ka mõne kuritarvituse vältimist või lihtsalt rahva usalduse kaitset.

Nn kolmanda põlvkonna inimõiguste kirjutamine põhiõiguste ja -kohustustena põhiseadustesse on praegu riikides arutelu teemaks ja mõnel pool – eriti keskkonna küsimustes – ka teoks saanud. Keskkonna küsimustes on meie 1992. aasta põhiseadus pigem eesrindlik. Meil on igaühe põhi-kohustus kaitsta elu- ja looduskeskkonda ning hüvitada keskkonnale tekitatud kahju (§ 53). See kohustus täiendab vaid rahvahääletusel muudatavasse, üldsätete peatükki kuuluvat paragrahvi 5: „Eesti loodusvarad ja loodusressursid on rahvuslik rikkus, mida tuleb kasutada säästlikult.“ Meie eelmistes põhiseadustes selliseid sätteid polnud, need sündisid põhiseaduse assamblees, arvestades tollast muret keskkonna kahjustamise pärast Eestis ja maailmas laiemalt (vt nt Andres Tarandi sõnavõtt assamblee 23.11.1991 istungil, avaldatud eelosundatud koguteoses lk 537–538). Küllap on võimalik keskkonna asjus avada veel teemasid, mis ehk kuuluksid olemuselt rahva aluskokkuleppesse. Geenitehnoloogia, kloonimine, GMOd on vaid mõned märksõnad, mis mitmes riigis juba ongi ka põhiseaduse debatti jõudnud. Eestis avatakse tõenäoliselt vaidlus eraelu puutumatus ja nn proaktiivsete avalike teenuste üle. Oleks ju võimalik inimest riigil olevate andmete alusel palju paremini „teenindada“, ent kas tasub seesugune mugavus ja kokkuvõtte ära privaatsuse kao ja riskid?

Võimalik, et alanud rahvaste rännet arvestades tuleb õigusi, vabadusi ja kohustusi siinse väärtusruumi kaitset silmas pidades täiendada. Täiendada nii, et paratamatust ja inimõigusi arvestades oleks lihtsam eesti rahva kodu Eestina hoida. Oleks ju hea, kui maailma eri paigus ei muutuks elu üheaoliseks, nii nagu tahaks, et Eestis jääks maaelu alati erinema linnaelust. Esmapilgul võib tunduda,

et see tähendab ääremaastumist ja ilmajäetust. See pole siiski nii – puhas loodus, maastikud, vaikus ja avarus muutuvad maailmas üha väärtuslikumaks.

Põhiseaduse üks ülesanne on luua usaldust. Nii võiks olla kohane seegi, et põhiseadusega antakse kindlus, et riigi sunnijõu tagatisel kogutud tervise- ja tundlike andmeid kasutatakse teadusuuringuks vaid Eestis ja siinsete reeglite alusel.

## LÕPETUSEKS

1992. aasta põhiseaduse tekst sündis mõne kuuga, autoreiks eri elualade inimesed. Sellesse töösse pandi hing ja armastus, siiras usk, et nende sätete toel sünnib taas hea ja õiglane Eesti riik. Põhiseadus veab Eesti rahva põhikokkuleppena protsessi, mille üldnimetaja on riigi paremaks tegemine. See siht ei ammendu, sest pole ju põhiseaduse süü, et kõik Eesti asjad ei suju alati põhiseaduse vaimus, kuigi peaks ja kindlasti ka saaks. Pigem on nappinud tarku mõtteid, julgust või raha.

Eesti põhiseadus ei ole „tavaline“ seadus, vaid ühiskonna kokkulepe Eesti eesmärkide, ühiste väärtuste, inimeste ja avaliku võimu suhete ning võimujaoatuse asjus. Põhiseadus pole seega esma- ja teesõnades normatiivtekst, vaid ajaloolis-kultuuriline kokkulepe. Nõnda ei sobi põhiseaduse väärtuse hindamiseks tavalised normitehnilised mõõdupuud. Iga põhiseadusse tehtav muudatus peaks olema eraldi sündmus, sisuliselt vajalik. Iga valitsemise ette kerkinud tõkke tõttu ei tohiks põhiseadust muuta, ammugi pole põhjust asuda põhiseaduse arvatavaid pisivigu parandama. Ülesandepüstitus, otsida põhiseadusest vigu, on kahjulik. Kui elu ei ole vigu näidanud, siis mis neist otsida. Kui aga probleemid on, tuleb reageerida otsekohe.

Olulistest Eesti elu määravates küsimustes tõestab põhiseadus oma elujõudu. Riigi suured eesmärgid on paigas, püsib ka püüdlus korraldada inimsuhteid vabaduse ja õigluse vundamendilt ning riigivõimu kontrolli- ja pidurdusmehhanism töötab.

Kui põhiseadust muudetakse sageli, mis juhtub paratamatult, kui püütakse põhiseaduses kajastada termineid, nähtusi ja suhteid iga ajahetke seisuga, kaotab põhiseadus väärtust. Põhiseadus ei pea jooksuma riigielul järel, vaid näitama majakana teed. Tõsi, on riike, kus põhiseadusel erilist kohta rahva silmis ehk polegi – tegu on juristide instrumendiga; ja on riike, kus meie mõistes põhiseadust üldse ei ole (nagu Rootsi ja Suurbritannia).

Rein Taagepera pani põhiseaduse assamblee avastungil 13. septembril 1991 sihiku täpselt paika: assamblee peab looma põhiseaduse, mis kestab, kehtib ja on ajakohane ka siis, kui kõik saalisviibijad on juba siitilmast lahkunud ja kõik selle hetke poliitilised sildid kadunud või tundmatuseni muutunud. Vastutuse vääriiline on vaid selline uus põhiseadus, mida ei pea asuma peatselt ümber tegema ja mis ei võimalda kellelegi võimutäiust haarata (eelviidatud koguteos, lk 33).

Just põhiseaduse sünni asjaolud, „sünnimärgid“ ja põhiseaduse vaim teevad põhiseaduse huvitavaks ka teisest kultuuriruumist pärit lugejale. Põhiseaduse võim peitub minu arvates aga paljus ka tema ilusas puudulikkuses ja lihtsuses, just selles, et tegu on rahva, mitte juristide põhiseadusega.

## VIITED

XII õigusteadlaste päeva protokollid. 1933. – Õigus, [Tartu]. (Ajakirja Õigus erilisa).

Eesti Vabariigi põhiseaduse juriidilise ekspertiisi komisjoni lõpparuanne. 1998. <https://www.just.ee/et/eesti-vabariigi-pohiseaduse-juriidilise-ekspertiisi-komisjoni-lopparuanne>

Krastev, I. 2017. *After Europe*. Penn University Press.

Narits, R., Kalmo, H., Madise, L., Schneider, H. 2017. *Sissejuhatus ja preambul*. – Madise, Ü., *et al.* (toim). *Eesti Vabariigi põhiseadus. Kommenteeritud väljaanne*. 4., täiend. vlj. Juura, Tallinn.

*Põhiseadus ja Põhiseaduse Assamblee. Koguteos*. 1997. Juura, Tallinn.

Rawls, J. 1971. *A Theory of Justice*. Harvard University Press.

## TEADUSMAAILM JA AVALIKKUS LÄBI AEGADE

*Krista Aru (1958)*

Filosoofiadoktor, eesti kultuuriloo uurija, XIII riigikogu liige



ALGUSES OLI VAJA JULGUST JA TAHTMIST,  
NÜÜD ON VAJA KOOSTÖÖD JA USALDUST

Ligi parkümmend aastat on räägitud, et laiem avalikkus teab ja mõistab liiga vähe teadussaavutustest ja teadlaste töödest, et teadus- ja arendustegevuse seos ühiskonna tegelike probleemidega on liiga väike ning Eesti teadusasutuste kontakt ettevõtlussektoriga peaaegu olematu. Kus on selle põhjus, on raske öelda, sest kõik eeldused selleks, et teadustöö oleks tunnustatav ja hinnatav osa eesti kultuurist, on nagu täidetud. Eesti teaduse tase pole kunagi varem olnud nii kõrge kui praegu ning teadussaavutused sedavõrd mitmekesised ja tulemuslikud. Samas on ka Eesti ühiskonna kultuuri-teadlikkus nüüdisaegne ja hea, et huvituda teadusmaailmas toimuvast, et sellele kaasa elada ja sellest osa saada. Kõik on nagu hästi ja samas pole ka vastastikune huvi ja mõistmine võiks olla täielik,

kuid vähemalt avalikkuses kostvate hinnangute põhjal see nii siiski ei ole.

Kas pole vähemalt üks põhjustest hoopis selles, et liialt vähe ja tagasihoidlikult on teaduselu tutvustamiseks kasutatud teadustegevusega vahetult küll mitte seotud, aga oma vaimsuselt lähedasi asutusi, näiteks muuseume, raamatukogusid ja eelkõige mitmeid akadeemilisi seltsi? Seda pealegi olukorras, kus pidev projektipõhine teadusrahastus ja selle nimel võitlemine on viinud teadustegevuse üha süveneva spetsialiseerumiseni, mistõttu teadlasel endal jääb aina vähem aega oma töö tutvustamiseks ja populariseerimiseks. Samas nõuaks aga teadustöö just selle küsimuste spetsialiseerituse tõttu avalikkuseni jõudmiseks rohkem selgitajaid ja ümberjutustajaid, tutvustajaid ja propageerijaid kui kunagi varem.

Sellise mõtteni – teadusmaailma ja laiema avalikkuse vahelise nn sidemehe vajalikkuse ja tähtsuseni – juhib põgus ülevaade eesti kultuuriloost. Seltsid, 19. sajandil küll peamiselt laulu- ja mänguseltsid ning põllumeeste seltsid, seejärel mitmed kutseametite (tuletõrjujad, mesinikud jt) ja huvialapõhised (karskus, jalgrattasõit, käsitöö jt) seltsid olid eesti avalikkuses koos tollaste ajalehtede ja ajakirjadega maailma teadussaavutuste esimesed kuulutajad. Sõjajärgses Eesti Vabariigis võtsid selle rolli üle akadeemilised seltsid ja ühingud, kasvades ise seejuures teaduse tõlgendajaks, aktiivse teaduspõhise dialoogi tekitajaks ja pidajaks. Teaduslikud seltsid professionaliseerusid, kuid teatava piirini, sest nad ei unustanud kunagi oma üldrahvalikku päritolu, kuuluvust ja laiemat rahvalgustuslikku ülesannet. Nõukogude okupatsiooni ajal oli vaba seltsitegevus keelatud ning teadustulemuste

tutvustamist püüti vähem või rohkem edukalt hoida kontrollitavas mahus ja piires ning rakendada ideoloogiat teenistusse. Näiteks rahvaülikoolide kaudu. Kuid isegi siis jõuti kogu ideoloogilise vahu kõrval kasvatada üldrahalikku arusaamist ja tunnetust teadustöö tähtsusest.

Eesti seltsid ning ajakirjad-ajalehed hakkasid rääkima teadusest juba siis, kui teadlast elukutse mõistes eestlaste hulgas veel polnudki. Kuid kirjutades ja rääkides teadussaavutustest mujal maailmas, kujundati ühiskonna üldist vaimsust, millesse teadustöö, kui kord selleni jõuti, hakkas kuuluma loomuliku ja loogilise osana. Tähelepanuväärne on, kui vara, kui teadlikult ning kui suure usu ja tahtmisega seda ettevalmistustööd tehti. Neid samme ei tohiks unustada, neid tuleb teada ja mõista, et teadustegevus saaks kaasaegses ühiskonnas tõusta kohale, mida ta tegelikult väärrib.

#### ESIMENE EESTIKEELNE AJAKIRI OLI POPULAARTEADUSLIK

Friedrich Reinhold Kreutzwald (1803–1882) oli aastatel 1848 ja 1849 Tartus kirjastaja Heinrich Laakmanni (1802–1891) väljaandmisel ebaregulaarselt ilmunud ajakirja „Ma-ilm ja mõnda mis seal sees leida on“ koostaja ja autor. Seda väljaannet võime pidada esimeseks eestikeelseks illustreeritud populaarteaduslikuks ajakirjaks, kuigi kultuurilooliselt paigutub see rahvaraamatu ja perioodika vahele, sest selles ilmusid pikad jutud ja lugemispalad ning ka väljanägemiselt meenus väljaanne pigem raamatut kui ajakirja. Kuid sisult ja eesmärkidelt, ka püüdega ilmumise regulaarsuse ja järjepidevuse poole, oli ikkagi tege mist perioodilise väljaandega. Ajakirja rahvaal gustuslikes ja harivates ülevaadetes ja kirjeldustes olid ülekaalus Kreutzwaldi poolt saksa rahvaraamatutest ja ajakirjadest (kõige enam 1833. aastal ilmuma hakanud J. J. Weberi ajakirjast Das Pfenning-Magazin, kuid Kreutzwald kasutas ka mitmeid saksakeelseid rahvaraamatuid) tõlgitud

ja mugandatud lookesed teaduse ja tehnika saavutustest laias maailmas. Kõrvuti trükikunsti tutvustamise ja kirjutistega paberi valmistamisest selgitati aurumasina töötamise põhimõtet, jutustati kaugetest maadest ja eksootilistest loomadest ning ehitistest, aurulaevadest ja vedurist. Pikalt selgitati elektrivoolu ja elektromagnetismi olemust. Ajakirja ülesanne, arvestades ümbritsevaid olusid, rahva võimalusi ja huvi, oli raske: käsitleda eesti keeles teemasid ja valdkondi, mida enne polnud kuulnud ega jutuks võetudki. Kreutzwald nimetas aastaid hiljem ajakirja koostamist ja toimetamist üheks suurima auditooriumiga tänuväärseimaks tegevuseks (ajakirja ilmus kokku viis annet, üksikuid andeid trükiti ka aastaid hiljem juurde ning loeti raamatuna isegi aastakümneid hiljem). „Ma-ilm ja mõnda...“ oli ühemeheväljaanne, milles avaldatud materjalid iseloomustavad ennekõike koostajat ja toimetajat. Paljud sõnadki, mida oli vaja uude materjali selgitamiseks, leiutas Kreutzwald ise (nt wälkuwjõggi = elektrivool; ilma-kerra = taevakeha; rõngastee = ellips jt). Kuid asjaolu, et sellelaadne väljaanne eesti keeles ja eestlastele mõelduna sündis juba 1848. aastal, kui eestlased ise teadsid endid vaid „maarahvana“ (Postipapa, ajalehe Perno Postimees asutaja, väljaandja ja toimetaja Johann Voldemar Jannsen (1819–1890), nimetab ajalehe lugejaid „oma sõbraks“ ja „eestlasteks“ alles 1857. aastal oma esimeses pöördumises lugejate poole), iseloomustab ühte märgilist ja olemuslikku külge Eesti ühiskonnast. Selle väikese ühiskonna tugevus on olnud ja on tänaseni rahva üleüldises harituses, tugevas pinnases, mis võib ühtviisi edukalt olla aluseks ja toeks üksikute eredate tähtede kerkimisele ja püsimisele, aga ka ootamatutele sotsiaal-kultuurilistele pööretele.

19. sajandi teisel poolel näeme samasugust soovi – viia lugejad kurssi maailmas toimuvaga, tutvustada neile saavutusi majanduses, tehnika- ja loodusmaailmas, anda teada teiste maade ja rahvaste elust, kommetest ja tõekspidamistest – kogu eestikeelses

ajakirjanduses. Lisaks populaarteaduslikele ajakirjadele (mida ilmus mitu ja mis kõik sellelaadseid kirjutisi vähem või rohkem avaldasid) võtsid ajalehedki teema omaks, tunnistades selle vajalikuks ja oluliseks koolihariduse täienduseks. Seejuures ei saa väita, nagu oleksid kõik ajalehed ja ajakirjad teadusmaailma avamisel populaarteaduslikus võtmes olnud omavahel väga sarnased. Pigem olid väljaandeti erinevad nii teemad kui ka nende käsitlused, sest ajakirjad ja ajalehed olid sel ajal siiski nn ühemeheväljaanded, igaüks oma sisult suuresti väljaandja-toimetaja huvide peegeldaja. Isegi ühe ja sama väljaande rõhuasetused võisid olla erinevad, sest need muutusid, kui vahetus selle vastutav toimetaja või väljaandja. Heaks näiteks on siin ajakiri Rahva Lõbu-leht, mis aastatel 1898–1899 ilmus selle asutaja Karl August Hermann (1851–1909) väljaandmisel ja toimetamisel. Hermann juhtkiri „Nüüdse aja vaimust“ (1989) väitis pretensioonikalt, et eesti rahvas on haritud rahvaste sekka astunud, ainult teaduse ja kunstiga ning nende õppimisega on lood veel kehvad. Selle puudujäägi korvamiseks lubas Hermann ajakirja abil tööd teha, et teadust ja võidust (=kunsti) õpetades rahvast elutõele lähemale tuua. Tegelikult piirdus Hermann ajakirjas maailma kirjandus- ja muusikauudiste vahendamise ning muusikute ja kirjanike elulugude tutvustamisega. Kui 1899. aasta lõpust sai ajakirja väljaandjaks ja vastutavaks toimetajaks Johannes Leopold Jürgens (1870–1937), muutus ajakirja sisu põhjalikult. Ilmuma hakkas eraldi rubriik „Tehnika osa“ ning keskele kohale tõusid majandus- ja loodusteadused. Ilmusid näiteks pikad ülevaated: Jürgensilt „Filosoofia edenemine aja jooksul“, Jaan Sarvelt „Tähed, päikese süsteem ja orgaaniline loodus“, Mihkel Martnalt „Naisterahva küsimus“ jpt. Autoritena kogunesid ajakirja ümber nn jaaksonlased ehk noored haritlased, kes olid huvitatud loodusteaduste arengust ning maailmavaatelistest diskussioonidest. Ajakirja viimased aastad Põltsamaal (1902) ja Tallinnas (1903–1906) pakkusid aga kõige enam tehnika- ja tööstusuudiseid.

Nii andis juba 19. sajandi perioodika lugejaile õige mitmekesise ja kirevate rõhuasetustega pildi kõigest, mis toimus neile kättesaamatus maailmas. Sellest, et kaugeltki kõik polnud lugejaile mõistetav, ei lasknud ajakirjandus end heidutada, sest ajakirjandus pidigi oma lugejast ees käima. Sellise hoiakuga kujundati ühiskonda ja saavutati, et eestlasele polnud võõras ei sõna „teadus“, selle üksikud harud ega teaduse suurimad saavutused. Aastakümnete tagant vaadates on üsna ükskõik, kas kirjutamine teadustulemustest ja nende võimest muuta maailma oli Venemaa tsensuuri kitsastest vāravatest sündinud paratamatus või väljaandja-toimetaja enda südamesoov rahvast valgustada. Tulemus oli ju üks: haridus- ja kultuuriteadlikkuse kasv, aluse loomine edasiseks arenguks, ühtsete mõistete ja ideede kujundamine. Seda pole vähe, kui meeles pidada, et Eesti oli sel ajal ei midagi muud kui Baltimaa kubermang suure Vene tsaaririigi koosseisus ning kätte tuli võidelda isegi õigus eestikeelseks õpetuseks koolides.

#### AJAKIRI EESTI KIRJANDUS KUI EESTI ESIMENE TEADUSAJAKIRI

Kuid 20. sajandi algusaastail muutus palju. Muutuste alguseks oli muidugi kogu Venemaad haaranud ühiskondlik-poliitilise ja revolutsiooni liikumise meeolude jõudmine senisest laiemas ulatuses ka Baltimaaile. Selle liikumise mahasurumine painutas sõjaseisukorra ja sõjaväevõimu alla kogu eesti ühiskonna ühes ajakirjandusega. 1905. aasta lõpus suleti kindralkubeneri käsul enamik seni ilmunud ajalehti, nii et järgmise aasta alguseks oli 48 ajalehest ja ajakirjast ilmuma jäänud vaid 17. Järgmise, 1906. aasta lõpul ilmus eesti keeles aga taas 43 ajalehte koos 34 lisalehe ja kaasandega ning 22 ajakirja (Lauk, 2000). Ajakirjanduse uus tõus on imetlusväärne, sest 1906. aasta veebruaris ja märtsis oli keskvalitsus karmistanud tsensuurimäärustikku ja suurendanud väljaandjate karistusi (vanglakaristus kuni aasta ja

neli kuud) nii valeteadete levitamise, mässule õhutamise kui ka valitsusametnike arvustamise või laimamise eest. Uute ajakirjanduslike väljaannete kiire ja rohkearvuline asutamine kinnitab informatsiooni tähtsuse kasvu, aga ka kasvanud vajadust selle järele. Ehk kogu varasema töö vajalikkust ja mõju.

1906. aastal ilmavalgust näinud ajalehtede ja ajakirjade hulgas oli muidugi palju selliseid, mis sündisid ja surid selsamal aastal, põhjuseks enamasti tellijate-lugejate nappus (nt Ferdinand Kase mesilaste- ja üldist aiapidamist õpetada ja propageerida tahtnud ajakiri Mesilane, mis lõpetas pooliku aastakäigu, või linnukasvatust tutvustav ajakiri Kodulind). Samas kinnitasid needki vähese ilmumisajaga väljaanded ajakirjandusväljal toimunud põhimõttelist muudatust: segasisuline populaarteaduslik ajakiri asendus kitsamale auditooriumile suunatud märksa spetsialiseerituma teemakäsitlusega ajakirjadega. Viimaste hulka kuulub ka Jaan Jõgeveri katse hakata välja andma esimest eestikeelset teaduslikku ajakirja.

Jaan Jõgever (1860–1924) oli olnud aastatel 1892–1903 Tartus tsensor (Paatsi, Paatsi, 2015). Ajakirjanikuametit oli ta aga pidanud juba varem: aastatel 1886–1891 toimetas Jõgever Mihkel Veske poolt Tartus asutatud ilukirjanduslikku ja populaarteaduslikku ajakirja Oma Maa (kirjade järgi oli ajakirja väljaandjaks Hugo Treffner). Tsensorikohustest vabanenud, hakkas Jõgever kohe plaanima oma ajakirja asutamist. Tegelikult olid Jõgeveri plaanid alguses väga suured: asutada kaks ajakirja, üks ilukirjanduslik ja teine teaduslik, lisaks veel raamatukauplus, trükikoda ja kõikide eesti kirjastajate keskladu. Plaanide elluviimist takistas rahapuudus ja igapäevast leiba hakkas Jõgever sel ajal teenima hoopis õpetajana Treffneri koolis.



Osa oma suurest plaanist viis Jõgever siiski ellu ja 1905. aasta lõpul kuulutas ta ajalehes Postimees, et Jõgeveri kulul ja toimetusel hakkab uuest aastast ilmuma ajakiri Eesti Kirjandus, milles avaldatakse ülevaateid eesti kirjanduse ja hariduse ajaloost, raamatute arvustusi, eralisades ka ilukirjanduslikke tõlkeid ja algupäraseid jutustusi. Selles kavas oli kahest ajakirjast – teaduslikust ja ilukirjanduslikust kokku saanud üks. Või Jõgever vähemalt veel täpselt ei teadnud, kummale poole ajakiri lõpuks kaldub. Sellise küllalt üldise tellimiskuulutuse peale hakkasid huvilised Jõgeverile saatma luuletusi ja jutustusi, aga ka soovitusi, et ajakiri saagu eelkõige kirjanike koondamiskohaks, kirjakeele arendajaks, ajaloo käigu järgijaks, rahvaluule uurimiste juhtijaks.

Ajakirja esimene number, mis ilmus 1906. aasta jaanuari lõpul, algas aga hoopis ootamatult. Jõgeveri kirjutatud programmiline juhtkiri „Toimetuse poolt“ oli ennekõike poliitiline: „Kas Eesti rahvas tahab kui rahvas edasi elada, või on ta valmis poliitiliste õnnejäägrite kihutusel maailma rahvaste tuleviku õnneks ennast ohverdama,



sotsial-demokratlaste laagrisse asudes, kes kõiki riiklisi ja rahvuslisi vahesid maha salgavad ja maailma üheks ainsaks rahvusvaheliseks tööliste riigiks püüavad muuta, missugust maailmas veel nähtud ei ole ja kunagi nähtud ei saada, sest et tema teoks tegemine inimese loomu vastane on, mis ainult rikki läinud pääajudes elutseda võib ja enesele poolehoidjaid ainult neist rahvakihtidest leida võib, kus mõtlema ei ole harjutud. Sotsialdemokratia püüete omandamine oleks Eesti rahva surm.“ (Jõgever, 1906). Juhtkiri kandis aja vaimust tulenevat ühiskondlikku iseloomu ja esitas Jõgeveri enda maailmavaadet, aga teadusliku või ka kirjandusajakirjaga oli sellel vähe pistmist. Toimetaja rahvuskultuuriline hoiak ja soov anda ajakirja vahendusel järeltulevatele põlvedele edasi oma-

aegset kirjandus- ja vaimuilma, oli kirjutatud ja toimetatud pigem ajakirjanumbri sisusse.

Esimese aastakäigu pikim kirjutis oli Johann Heinrich Rosenplänteri toimetatud ajakirja Beiträge... numbrite ümberjutustus. Jõgever avaldas ka ülevaate Juhan Kunderi elust ja loomingu, Carl Robert Jakobsoni, Mihkel Veske, Juhan Liivi kirju. Kõige huvitavam ja päevakajalisem oli aga ajakirja rubriik „Uued raamatud“, milles Jõgever püüdis põhjalikult iseloomustada ja hinnata kõike, mis eesti keeles oli ilmunud, alates õpikutest, kalendritest kuni salmikute ja juturaamatuteni.

Ajakirja esimene aastakäik on peaaegu tervenisti Jõgeveri enda kirjutatud. Ta avaldas küll ajalehtedes korduvalt üleskutseid ja palveid kaastööliste leidmiseks, sai neile üleskutsetele ka lubavaid vastuseid, kuid kaastööd laekus siiski vähe, ainult August Kitzbergilt, Jakob Hurdalt, Johannes Tammemägil.

Midagi rõõmustavat ei pakkunud ka ajakirja kulude ja tulude pool. Et ajakirjale kogunes vaid umbes 300 lugejat, ei katnud tellimisrahad trüki- ja paberikulugi, rääkimata toimetamise tasust või honoraridest. Rahalise kitsikuse tõttu ilmusid 1906. aasta neli viimast numbrit kaksiknumbritena, seega pooles suuruses.

Ajakirja Eesti Kirjandus (1906–1940) asutamine ja väljaandmine oli Jõgeveri poolt julge samm. Isegi õpetlik-praktilistel põllumajandusajakirjadel oli tellijate vähesuse tõttu raskusi kulude ja tulude tasakaalus hoidmisega. Seda raskem oli edu loota erialajakirjaga, kus taheti kirjutada ajaloost, keelest ja kirjandusest ning seda tasemel, mis eeldas arusaamiseks veidi põhjalikumaid teadmisi või suuremat huvi.

Jõgever tegi katseid ajakirjale rahakamat ja kindlamat väljaandjat leida juba alates 1906. aastast. Ta pakkus ajakirja Bergmanni Abiraha valitsusele. Seejärel üritas kokku kutsuda ühisust, mille ülesandeks oleks olnud välja anda „Eesti keele-



hariduse- ja kirjanduse-ajalooteaduslist kuukirja“. Ühisusel pidi olema kuni kakskümmend liiget, kes „vastutavad kuukirja kulude eest. Kulud, mis kuukirja sissetulekutest katmata jäävad, jagab ühisus liikmete vahel ära“, pani Jõgever enda koostatud ühisuse põhikirjas ette. Kuid ka see ettepanek ei leidnud toetust (Palm, 1983).

Õnneks teostus kolmas ettepanek. 1906. aastast oli Tartus tõsiselt arutusel plaan asutada selts, millest saaks Eesti kirjameeste seltsi (1871–1893) alustatud rahvaharidusliku töö jätkaja, sest rahvuslikult meelestatud tegutsemisaldis seltskond otsis koon- dumiskohta. Kuid seltsi põhikirja kinnitamine vii- bis ja alles 1907. aasta augustis sai oodatud selts – Eesti kirjanduse selts (EKS) – alustada oma tege- vust. Jõgever pakkus ajakirja loodavale seltsile juba 1906. aasta lõpus, lootes koguni, et ajakirja välja- andmiseks tekib seltsi juurde oma osakond.

1907. aasta andis Jõgever ajakirja välja siiski veel oma jõududega. Et see talle tõesti raske oli, paistab välja juba sellest, et aasta jooksul ilmus vaid kümme numbrit ja needki olid pea poole õhemad kui ajakirja esimesel ilmumisaastal. Kaastöölisi ei olnud ja numbrid täitis Jõgever enda kirjutistega.

1907. aasta kümnenda numbri lõpetas Jõgeveri lõppsõna „Toimetuse poolt“, milles ta koputas ka rahva südametunnistusele: „Üleüldised asjad, selletaolised nagu teaduslike kuukirja välja- andmine, ei või ilma rahaliste ohvriteta sündida. Tänapäev on suurim ohvrikandja selles asjas praegune toimetaja ja väljaandja olnud. Nüüd kutsub Eesti kirjanduse selts ka laiemaid rahva ringkondasid üles oma veeringuid asja hääks ohverdama ja ohvrimeel Eestis ei ole veel kaugeltki surnud...kui hästi kokkuhoidlikult, ilma tühiste himuasjade pääle raha raiskamata, püütakse elada, küll siis leidub ikkagi ka seltsi kuukirja tellimiseks raha, ja küll me siis näeme, et me ühisel jõul, kõigist arglikkudest hoiatustest hoolimata, endale üle- üldiste teaduslike kuukirja loome, mis haritud rahva ja Eesti kirjanduse seltsi, kui selle rahva haridusliste

ja teadusliste püüete hinge kohane on“ (Jõgever, 1907).

Esimene eestikeelne teadusajakiri oli sündinud ühe mehe ettevõtmisena ja jäi ilmuma 1940. aastani, mil uued võimud selle sulgesid. Ajakiri Eesti Kirjandus oli kõikide eestikeelsete teadusajakirjade eelkäija, kujundades eesti ajakirjandusel teadus- ajakirjanduse traditsiooni, koolitades selle lugejaid ja muutes kogu ühiskonna vaimsust.

## EKS KUI SÜSTEMAATILISE UURIMISTÖÖ KESKUS

Eestikeelse ajakirjanduse kõrval tegid suurt ja tänuväärset eeltööd eestikeelsele teaduselule eesti seltsid. Peaaegu kõikides seltsides, olid need siis nime järgi põllumeeste, karskus- või jalgratta- sõitjate ning laulu- ja mänguseltsid, peeti populaarteaduslike ettekandeid. Loomulikult olid need ettekanded ülekaalukalt üldharivad ega tunginud teadussaavutuste peensustesse, kuid need kujun- dasid inimeste mõttemaailma ning harjutasid teadmise- ga, et miski pole lõplik ja jäädav, vaid kõik võib muutuda. Muidugi õpetasid seltsid inimesi ka koos mõtlema ja arutama, isegi rahaasju. Viimase harjutamises oli oma koht mõistagi ka sellistel eesti inimeste ettevõtmistel nagu oli Bergmanni Abiraha asutusel. Tartu majaomanik David Bergmann an- netas 1902. aastal 500 rubla eesti kirjanduse eden- damiseks ja õppiva noorsoo toetamiseks. Nii tekkis esimene eesmärgistatud tegevusega fond, mis toetas, andis laenu, algatas ja viis läbi algatusi, mis edendasid eesti kultuuri selle kõige avaramas tähenduses (Saukas, 2005). Näiteks kuulutas Bergmanni Abiraha 1907. aastal välja võistluse kolme käsikirja saamiseks, määratledes vastavalt ühiskondlikule vajadusele nende sisu ja eesmär- gidki. Sada rubla pidi saama see, kes kirjutab parima „rahvaliku viisika-õpetuse (füüsika)“. Selle seletamisviisi pidi olema näitlik, joonistustega ning õpetusi eeldati eelkõige vallas, mida vajas tööstus. Sada rubla lubati sellele, kes koostaks parima raamatu „loomatoidu küsimustes“ sihiga, kuidas

väikepõllupidamises loomatoidu saaki kasvatada. Ning kolmandana oodati algkoolide õpperaamatut „kodumaa tundmise“ kohta. Raamatus taheti näha kolme osa: kodumaa pind ja rahva elu, ajalugu ning haridus- ja kirjanduselu. Lisaks eeldati kaartide esitamist. Käsikirjade sisu hindasid ja arvustasid eraldi komisjonid. Abiraha valitsusele ei saa ka ette heita, nagu nad ei oleks mõelnud müügi- ja turundustegevustele: raamat taheti müüki lasta vahetult enne jõule, et ostjaid oleks võimalikult palju.

Kui Bergmanni Abiraha võime vaadata kui omal jõul tõusva seltskonna katset toetada omakeelse haridus- ja mõttemaailma arengut, siis teadusliku mõtteviisi edendamisel ning eesti teadusseltside edasises arengus vabariigi ajal on eriline koht Eesti kirjanduse seltsil. See selts, mis asutati Tsaari-Venemaa oludes, et edendada eesti keelt ja säilitada ning uurida eesti rahvuskultuuri, oli Eesti Vabariigini eesti esimene teadusliku uurimistöö keskus. Kuid mitte ainult. See selts sai ka ühiskonna vaimuse juhtijaks ja mõjutajaks, võideldes endale kindla koha vana akadeemilise baltisaksa juurtega seltsi, õpetatud Eesti seltsi kõrval.

25. veebruaril 1905 otsustas paarikümnest mehest koosnenud seltskond, kes oli kogunenud ajalehe Postimees toimetusse ajalehe omaniku ja väljaandja Jaan Tõnissoni kutsel, asutada kirjandus- ja hariduselu virgutav keskkoh. Sellele keskkohale sobiva nime otsimisel kaaluti nimetust Eesti teaduse selts (Tuglas, 1937). Seltsi pidulik avamiskoosolek peeti 6. augustil 1907 Vanemuises. Koosolekut juhtis Kolga-Jaani kirikuõpetaja Villem Reiman, kes valiti ka seltsi esimeseks esimeheks. Seltsi põhikirjaliseks ülesandeks kinnitati: „Seltsi otstarve on kirjanduse, teaduse ja kunsti edendamine, kodumaa ja rahva igakülgne tundmaõppimine ja neil põldudel tehtud tööde vilja rahvale kättesaadavaks tegemine.“ Selts korraldas algusaegadest peale oma töö ja tegevuse mitte olude, vaid vajaduste kohaselt. Seltsi liikmed asusid tegutsema komisjonides. Nii

loodi komisjon „kirjaviisi revideerimiseks“ ehk keelekomisjon, mille toimetusel ilmusid 1909. aastal „Mathematika sõnastik“, 1911. aastal „Maadeteaduse sõnastik“, 1914. aastal „Keemia sõnastik“. Aastatel 1910–1916 otsiti lahendusi, arutati ja koostati „Eesti õigekirjutuse sõnaraamat“ (ilmus 1918). Keelekomisjoni kõrval töötasid koolikirjanduse ja rahvakirjanduse toimkond, ajalootoimkond, kodu-uurimise ja nimede muutmise (1919–1925) ning rahvaviiside toimkond.

Seltsi toetuspind kasvas ja laienes aastatega. 1907. aastal oli seltsis 400 liiget, 1928. aastal 1800 (Palm, 1937). Eesti Vabariigi päevil, mil kultuurielu hakkas iseloomustama professionaliseerumine ja mitmekesisus, ei kaotanud selts oma tähtsust, vaid jäi omamoodi nn sidemehiks ülikoolis tehtava teadustöö ja avalikkuse vahel, suunates tähelepanu ühiskonna üldisele vaimusele. Selle heaks ja nimel töötasid üle maa seltsi haruseltsid ja paikkondlikud usaldusisikud. Kuigi aasta üldkoosolek peeti alati Tartus, toimusid teistes linnades seltsi avalikud kõnekoosolekud. Selts polnud ju mingi kivinenud vorm, vaid arenes koos ajaga. Selts suutis end muuta, kui see, mis enne oli sallitav, muutus riiklikuks, kui seltsitegevuseks kujunesid sisemiselt ja väliselt avaramad võimalused. Vabariigi aastatel võttis selts enda kanda teaduse populariseerimise ning keskendus sellele ka suurepärase hoo saanud kirjastustegevuses. 1932 alustas selts populaarteadusliku raamatusarjaga „Elav teadus“. Sarjas ei tutvustatud mitte ainult konkreetseid teadussaavutusi, vaid teadusliku mõtte arengut ja liikumisi. Soovi anda eestlastele võimalus olla kursis maailma kultuurielu suurmeestega ning kasvatada avarapõhjalist kultuuriteadlikkust täitis ka seltsi teise sarja „Suurmeeste elulood“ väljaandmine. Selles sarjas jõuti heas käsitluses avaldada 56 suurmeeste elulugu. EKS kandis peamist raskust ka paljude avalikkusele suunatud ürituste korraldamisel, nt aastatel 1935–1936 Eesti raamatuaasta algatamisel ja läbiviimisel. Seltsi kirjastamisel

ilmusid siis ka mitmed tähelepanuväärsed teosed, nagu „Eesti ajalugu“, „Kalevipoeg“, „Raamatu osa Eesti arengus“ jt (Kleis, 1937). Seltsi kodu-uurimise toimkond tellis teadlastelt, koostas ja kirjastas põhjalikud ülevaated Eestist, ilmutades neid maakondade kaupa. Nii ilmusid Tartumaa 1925, Võrumaa 1926, Setumaa 1928, Viljandimaa üldosa 1939 jne.

Eesti kirjanduse seltsi iseloomustasid päris teod, mitte õhku suundunud suured plaanid. Seltsi algusaegadel ei hinnatud üle oma jõudusid, ei seatud liiga kaugeid ja kõrgeid eesmärke. Alustati ja lähtuti teadlikult asjaarmastuslikust tasemest ja püüti haarata kõiki kultuuri alasid. Selts kujunes üldsuses peitunud jõudude kohaselt, kuid kujundas ise kultuuriliselt seda üldsust. Selts lõi selle aluspinna, millelt sai edasi liikuda.

#### TOETUDES EELKÄIJATE TÖÖLE

Eesti kirjanduse seltsi seltskonnast võrsus 1909. aastal avalikkusele ajalehe Postimees vahendusel jõudnud mõte oma teaduste akadeemiast. Oma teaduste akadeemia võimalikkus ja vajalikkus käidi välja 2. jaanuaril 1909 toimunud Eesti kirjanduse seltsi koosolekul. Postimees kirjutas, et seda ettepanekut ei tehtud mitte niisama, vaid Eesti tuleviku nimel: „Teaduslised küsimused – nende tähtsus tõuseb igapäevaga meie elus. Mis mõne aasta eest vaevalt mõtelda võidi, on täna iseenesest mõistetav. Uus põlv toob uusi küsimusi üles. Küsimused nõuavad seletusi.“ Ja lisas, et „meie oma teadus – Eesti teadus“ peaks neile vastama (Eesti teaduste-akadeemia, 1909). Kulus veel kümme aastat, enne kui seatud sihil tegelike sammudeni jõuti.

Eesti Vabariik oli 1919. aastal alles verinoor nähtus, vaevles sõjakeerises ja majanduslikes raskustes. Kõike oli vaja kiiresti ja korraga üles ehitada ning luua, kuigi võimalused ja tingimused olid ahtakesed. Tehti tööd ja nähti vaeva, sest omariikluse loomine maailmasõjast ja revolutsioonidest räsitud maal oli suur eesmärk. See, mis tolele ajajärgule



andis väsimatu töötahte, lähtus eelnenud aastate kogemustest: kild killu haaval oli ju eesti seltskond loonud avalikkust, ladunud iseolemise aluspõhja. Senistest kultuuri- ja hariduselu eestvedajatest poliitikuiks tõusnud juhtidel, kes olid eelnenud aastatel väsimatult teinud kõikvõimalikku korraldus- ja organiseerimistööd, oli iseenda kogemusest usk, et rahvas suudab, oskab ja jaksab, kui seda tahab. Maailmasündmuste keerises kerkinud võimalus omariikluseks toetus alusele, mille loomises olid osalised olnud needsamad inimesed, kes asusid nüüd üles ehitama riiki. Kõik oli teada ja tuttav. Seetõttu algas ülesehitustöö peaaegu igas vallas kohe tegelike ja eluliste küsimuste lahendamisest. Kultuuris ja hariduses tähendas see eelkõige peremeheta ja hooletusse jäetud kultuuriväärtusega

esemete, kunstiteoste ja raamatute kogumist, registreerimist ja nende kaitsmist. 1919. aasta algusest sai see suur töö maakonna koolivalitsuste ülesandeks. Koolivalitsused oskasid kultuuripärandi kogumisele ja registreerimisele lisaks eraisikutest vabatahtlikele kaasata nii koole kui ka koolilapsi. 1919. aasta aprillis loodi kogu töö paremaks ja süstemaatilisemaks korraldamiseks ning ühtlustamiseks haridusministeeriumi kunstiosakonna juurde kaks kunstikaitse toimkonda, Põhja-Eesti oma keskusega Tallinnas ja Lõuna-Eesti toimkond keskusega Tartus. Kultuuriväärtuste sihikindel ja korraldatud päästmine oli ühtlasi Eesti kultuurielu sihtide seadmine: kõik uus pidi kerkima kord olnule, seda arendama, kasvatama, laiendama, uuesti ja teisiti tõlgendama, aga mitte sellest mööda minema ega seda eitama.

Eesti teadusruumi, selle võimaliku toimimise tähenduses, hakati sihipäraselt kujundama ja looma 1. detsembrist 1918, kui Saksa okupatsioonivägede poolt Lõuna-Eesti peavolinikuks määratud Tartu endine linnapea Heinrich Luht ja ülikooli kuraatori kohustustes Peeter Põld võtsid Saksa Baltimaade peakomissari A. Winnigi käest üle ülikooli. Toiming oli suuresti formaalne, sest tegelikult mingit asjaajamise ega varade üleandmist ei toimunudki. Komisjon, kes hakkas koostama ülevaadet ülikooli varadest ja võimalustest, loodi sama aasta detsembris juba Peeter Põllu juhtimisel.

1919. aasta märtsis tuli tollane haridusminister, endine Eesti noorsoo kasvatuselise seltsi tütarlaste gümnaasiumi õpetaja Harald Laksberg esimest korda välja ettepanekuga asutada „rahva kultuuri ja teaduse süvendamise mõttes“ Eesti teaduse ja kunstide akadeemia. Minister käis oma ettepanekut tutvustamas Eesti rahva muuseumi (ERM) juhatusel koosolekul 27. märtsil, sest ministri esimene soov oli, et akadeemia alla võiks kuuluda ka ERM „loomis- ja uurimistöö süvenemise otstarbel“. Kuid juba sel esimesel laiema ringi arutelul leiti, et akadeemia asutamine on liialt ennatlik mõte, sest

pole nii palju vajaliku kvalifikatsiooniga inimesi“ (ERMi juhatuselise protokollid, 1919). Pärast läbirääkimisi muutiski ministri esialgne idee oma kuju ja sisu: asutavasse kogusse jõudis ministri ettepanek asutada kaks asutust: „teaduste asutus ja kunstide asutus“. 29. aprillil Asutava Kogu ees oma ettepanekut selgitades rõhutas minister, et need kaks asutust peavad kokku seda kujutama, mis on teistes riikides akadeemiad, kuid et „meil vastavatest jõududest puudus, ei saa akadeemiaks nimetada“. Teaduste asutuse ümber taheti koondata teadlased, kes ei tööta ülikoolis. Nende uurimistöö keskpunktis pidi olema Eesti ajalugu, majandus, geograafia, loodus, keel, usk, hingeelu. Kunstide asutuse juurde pidid koonduma kunstnikud, kirjanikud, heliloojad. Mõlema osakonna tegevuskulud pidi katma riik (Asutava Kogu protokollid, 1919).

Asutav Kogu jõudis Eesti teaduste asutuse seaduse vastuvõtmiseni IV istungjärgul, 1920. aasta 27. mail. Asutuse juhatuselise asukohaks määrati Tartu ja selle liikmeks pidid saama kõrgkoolide õppejõud, teaduslikud seltsid ja teadustööga seotud organisatsioonid (Asutava Kogu protokollid, 1920). See jäi seaduseks, mida sellisel kujul kunagi ellu ei viidud. Ei õppejõud ega akadeemilised seltsid, mille asutamine jääb just kahekümnendate aastate alguspoolele, ei tundnud sellise asutuse järele vajadust. Teaduselu algatamine ja selle sihtide seadmine usaldati 1. detsembril 1919 suure pidlikkusega avatud eestikeelse Tartu ülikooli hoole alla. Ülikooli avamiseks suurt tööd teinud kuraator Peeter Põld kuulutas oma 1. detsembril kõnes, et Tartu ülikool on „rahvuslise kultuuri istandus: osanik üleilmilises, rahvusvahelises teaduselises ühis- püüdes, kuid ta ei saa ennast lahti kiskuda oma ümbrusest, mille nähtusi ta kõige pealt peab valgustama, mille noorust ta esimesel joonel peab kaasa kiskuma oma paleuste sihile, millele ta andma peab oma salvedest, tagavaradest, et ise vastu saada värsket verd“ (Tartu eesti ülikooli

pidulik avamine, 1919). Ülikool seati teadustöö keskuseks, rõhuasetusega teenida oma maad ja rahvast.

Eestikeelse kõrghariduse ja teaduselu algatamisele olukorras, kus puudus oli kõigest, nii inimestest kui ka rahast, julgustas eestvedajaid selles vallas seni tehtu tunnistamine ja tunnustamine ehk nende endi senine kogemus, mis andis teada, kuhu oldi jõutud ja milleks oldi suutelised. Samuti nende veendumus, et teadus- ja kultuurielu pole midagi, mis seisaks lahus muust ühiskonnast, vaid on selle loomulik ja lahutamatu osa, mis suuresti sõltub kogu ühiskonna arengutasemest. Neile oli enesestmõistetav, et teadus- ja kultuurielu edendamine vajab laiema avalikkuse tuge ja mõistmist ning nad uskusid, et need eeldused on täidetud. Toe ja mõistmise eest olid hoolitsenud, seda loonud, süvendanud ja levitanud eestikeelne ajakirjandus ning eesti seltsid.

Kõik need üksikud killud kultuuriloost kuuluvad minevikku. Kuid neid on vaja teada, sest need viivad tagasi artikli algul püstitatud küsimuse ja ühe võimaliku vastuse juurde. Selleks, et teadustegevus oleks loomulik osa kultuurist, ei piisa vaid teadustöö kõrge tasemest ega ka mitte ühiskonna üldisest haritusest. Vaja on teadustööd ümbritsevat ja toetavat nn sõprus- ja toetajaskonda, kes teaduse avastusi ja liikumisi edasi kannab. Ehk veelgi üldisemalt: vaja on ühiskonna üldist vaimsust, mis väärtustab teadmisi ja teaduslikku mõtet.

## ÜHIST TÖÖD JA USALDUST

Vaimsuse kujundamine ei sünni ainult tippteadlaste ja -asutuste püüdest. Selleks ei piisa kaasajal enam ka üksikute meediaväljaannete teadusuudistest. See saab sündida mitmete asutuste ja inimeste koostöös – koostöös, millesse on haaratud õppeasutused, muuseumid, raamatukogud, akadeemilised seltsid. Nemad on see avalikkust ja teadlasi ühendav võimalus, mis annab edasi teadussaavutuste sisu, tekitab ühiskonnas laiema poleemika ja

mõistmise. Eestis on need asutused ja seltsid olemas, aga nende kontakt teadusmaailmas toimuvaga on liiga nõrk, et olla toimuva usaldusväärne partner ja sõnumi edasikandja. Raamatukogud ja muuseumid pole teadusasutused ning seetõttu on nende endi lähenemine küsimusele pigem ettevaatlik. Ja seltsid, nagu õpetatud Eesti selts, Eesti looduseuurijate selts, akadeemiline põllumajanduse selts, emakeele selts või teised, tegutsevad praegu enamasti vaid erialainimeste kokkusaamiskohana, eelkõige isiklikul initsiatiivil ja toetusel. Nende hääl laiema avalikkuseni ei kosta, meedia nende tegutsemist ei märka, dialoogi ja tõlgendamisvõimalusi nende tegevuse ümber tekib harva. Küsimus ei olegi niivõrd ühe või teise seltsi või asutuse konkreetses tegevuses, kuivõrd selle tegevuse mittemärkamises teadussaavutuste vahendajana, nende suutlikkuse tunnistamises ja kasutamises. Kas võib siis väita, et teaduse ja teadlase olulisuse ja tegeliku tähtsuse mõistmiseks pole vaja midagi juurde tekitada, tuleb vaid juba olemasolevaid võimalusi rohkem usaldada ja neid partnerina tunnistada? Kas ei peitu just koostöö tugevdamises üks ühiskonna ning kultuuri edasise eduka arengu põhimõttelisemaid küsimusi? Ja kas just õige vastus sellele küsimusele ei ole ühtlasi võimalus teadustegevuse mitmekülguse ja -kesisuse jätkumiseks? 19. sajandi Eestis jaksasid ühiskonna vaimsust kujundada üksikud mehed ja ettevõtmised. Nüüdsel ajal on selleks vaja ühist tööd ja omavahelist usaldust.

## VIITED

Asutava Kogu protokollid 1919, 5, 189.

Asutava Kogu protokollid 1920, 133.

Eesti Rahva Muuseumi juhatuse protokollid 1919. ERMi arhiiv, 485–486.

Eesti teaduste-akadeemia. 1909. – Postimees, 3. jaanuar.

- Hermann, K. A. 1898. Nüüdse aja vaimust – Rahva Lõbu-leht, 1, 1.
- Jõgever, J. 1906. Toimetuse poolt. – Eesti Kirjandus, 1, 3.
- Jõgever, J. 1907. Toimetuse poolt. – Eesti Kirjandus, 10, 120.
- Kleis, R. 1937. Eesti Kirjanduse Selts 1932–1937. – Eesti Kirjandus, 11, 521–524.
- Lauk, E. 2000. Peatükke Eesti ajakirjanduse ajaloost 1900–1940. Tartu Ülikooli Kirjastus, Tartu, 236.
- Paatsi, V., Paatsi, K. 2015. Jaan Jõgever tsensori ja inimesena. – Akadeemia, 12, 2166–2196.
- Palm, A. 1937. Eesti Kirjanduse Selts 1907–1932. – Eesti Kirjandus, 11, 305–307.
- Palm, A. 1983. Kuukirja „Eesti Kirjandus“ asutamine ja algaastad. – Trükisõna ja selle saladuste ümber. Eesti Raamat, Tallinn, 50-64.
- Saukas, R. 2005. Eesti mõistatuste allikalugu. II. – Reetor 6. Eesti kirjandusmuuseum, Tartu, 160–161.
- Tartu Eesti Ülikooli pidulik avamine. 1919. – Postimees, 3. detsember.
- Tuglas, F. 1937. Eesti Kirjanduse Selts 30-aastane. – Eesti Kirjandus, 11, 521–524.

# AJALOOLANE KUI KOHANEJA JA KINDLAKSJÄÄJA

## VELLO HELGI MÄLESTUSEKS *Jaan Undusk (1958)*

Akadeemik, kirjanik ja kirjandusteadlane,  
Eesti Teaduste Akadeemia Underi ja Tuglase kirjanduskeskuse direktor

Järgnev on lihtne lugu eesti päritolu Taani ajaloolasest Vello Helgist (1923–2014), kes valiti 1996. aastal Tartu ülikooli audoktoriks. Tähelepanu keskmesse võetakse esmajoones see, kuidas objektiivsete asjaolude sunnil, aga ühtlasi kokkusattumuste ajal ja isiklikust tahtepingutusest suunatuna joonistus välja nimeka teadlase omapärane karjäärikäik. Põhiosas järgin oma varem ilmunud ingliskeelse essee ülesehitust, kuid toon olulisi täiendusi ja täpsustusi, sealjuures seni kasutamata käsikirjaliste ürikute alusel (vrd Undusk, 2015a). Vello Helgi teadustööde üksikasjaliku erialase hinnangu leiab huviline Enn Küngi ja Arvo Teringu artikleist, mida on siingi tänuga tarvitatud (Küng, Tering, 1998, 1999). Ühtlasi olgu Enn Küng ja ajakirja Tuna peatoimetaja Ott Raun tänatud minu käsutusse antud elulooliste materjalide eest.

### MEES JA TA TEENISTUSKÄIK

Vello Helk (kuni 1936. aastani perekonnanimega Hintervaldt) sündis 23. septembril 1923 Varstu külas Võrumaal, õppis 1933–1938 Tsooru valla Lepistu algkoolis ning seejärel Võru gümnaasiumis, mille lõpetas 1943. aastal. Oma pärastistel eksirännakutel kaasas kantud ja alles hoitud võrumaine lõputunnistus tagas talle hiljem Taanis sissepääsu Århusi ülikooli. Veebruaris 1944 läks Helk, nagu paljud ta põlvkonnakaaslased, Saksa sõjaväkke ja sõitis oktoobri alguspäevil koos taganevate Saksa vägedega laeval Riia kaudu Gotenhafenis (Gdynia). Jalgsimarsil läbi Poola ütlesid üles ta jalad, mis võimaldas pääseda haiglasse, esiotsa Frankfurdis Oderi ääres, seejärel Berliini ümbrus-



konnas Neuruppinis ja Beelitzis (Helk, 1991b: 6). Helk sai sakslastelt invaliidsuspaberid, aga nüüd mitte enam oma tervenenedu jalgade, vaid purustatud kõrvatrumminahkade tõttu – see oli lapseas põetud keskkõrvapõletiku üha süvenev tagajärg, mis jäi varjutama kogu ta elu (Helk, 2002/2005 V: 126). Kõva kuulumisega mees juba nooremas eas, hiljem poolkurt ja lõpuks kurt – see oli enda teada hoitud intiimsete vaevuste pidev allikas (näiteks ei talunud Helk üksinda reisimist), mis sundis mõnikord peale alalhoidlikke valikuid, aga tiivustas ühtlasi visadust ja edasipüüdmistungi. Kuid arvatavasti märtsis 1945 tõid haiged kõrvad ta välja sõjamõllust.

Pärast Saksamaa kapituleerumist suunati Helk mais 1945 edasi Taani, kus ta sattus õnnekombel Haderslevi põgenikelaagrisse. Sealsamas lähedal leidis ta talus tööd ja soetas tasapisi tutvusi



Vello Helk. Eesti kirjandusmuuseum – Eesti kultuurilooline arhiiv.

taanlaste seas, mis viiski viimaks mõttele astuda Taanis ülikooli. Ehkki see ei olnud esitsa kavas, jäi Helk pidama Taani kuni oma pika maise teekonna lõpuni, ligi 70 aastaks. Viimasel veerandsajandil oli ta sisuliselt kurt, kuid jätkas aktiivset publitsistlikku tegevust ning pidas ohtrat kirjavahetust nii paberil kui ka elektrooniliselt, astudes hilisjärgus üles peamiselt arvustaja, väitleja ja poliitilise kolumnistina Eesti, väliseesti ja Taani ajalehtedes. Kui Eesti ajalehtedele saadetud kaastööd visati tihti paberikorvi, siis New Yorgis ilmuv Vaba Eesti Sõna avaldas Helgilt enam kui 600 olupoliitilist lühilugu (Helk, 2013). Vello Helk suri emakeelepäeval, 14. märtsil 2014, ning on koos oma Taani saksa vähemuse seast võrsunud ja viiuliõpetajana töötanud naise Annemariega (sünd. Jepsen, 1924–2006), kellega sõlmis abielu 2. aprillil 1958, maetud Kopenhaageni lähedale Birkerødi, kus oli 1959. aastast peale nende ühine kodu. Helkide 1963. aastal sündinud poeg Uno on elukutselt ehitusinsener, kel on Eestist võetud abikaasa.

Helgi kui humanitaarteadlase elukäik ei ole tema välismaale läinud eesti soost põlvkonnakaaslaste seas just tüüpiline; samas ei saa selles eitada mõnesid eksiilõpetlase saatusele iseloomulikke jooni.

Tulemuseks oli Eesti ja Taani ainese ning uurimustlike ajendite omamoodi täiuslik põimumine, mis tegi Helgist väljapaistva teadlase nii mõlemas kultuuris eraldi kui ka vahendajana nende piiril.

Vello Helk on Eestist laia maailma siirdunud ajaloolasena üsna erandlik oma üksikasjaliku autobiograafiaga, mis avaldati aastail 2002–2005 ajakirja Tuna kolmeteistkümnnes numbris (Helk, 2002/2005). Selle omaeluloo sõja lõppu, Saksamaa seiklusi ja Taani jõudmist kirjeldav algus (Helk, 1991b) jäeti autori palvel tookord trükkimata. Vähesel määral on „sõdalase Helgi“ lahinguelamusi, nagu ka tema šokeerivat kokkupõrget punase Eesti Laskurkorpuse võitlejatega, avalikkuse ette pääsenud eksiilis (Mengel, 1962: 208–221). On säilinud Helgi päevik aastaist 1951–1953, mille põhiosa kajastab enesetäiendust Rootsis ja Roomas (Helk, 1951/1956). Aastal 2009 tegin Helgiga pikema kiri-intervjuu, et selgitada mõnd elu- või mentaliteediloolist detaili (Undusk, 2009). Hiljem olime tükki aega elektroonilises kirjavahetuses.

Helgi kui algupäralt poliitilise põgeniku lugeja kätte jõudnud mälestused torkavad silma sellega, et neis ei tehta juttu pagulase jaoks tavapärast kõige tähtsamast – lapsepõlvest Eestis ning muredest ja kohanemiskustest maapaos, võõrriigi rüpes. Võõrriik ei olegi Helgi laiale publikule pakutavates mälestustes justkui võõrriik, sest eesti noormehe valmisolek oma uues kodus kohaneda on haruldaselt suur, palju suurem kui tavapärasel eestlasel. Käsikirja jäänud märkmed toovad sellesse vastuvõetavate, kuid neist kõneldagu hiljem. Avaldatud memuaarides keskendub Helk peaaegu kõrvalekalleteta oma ametialasele tegevusele Taani Kuningriigis ja tema aruanne kõlab kui edulugu. Ilmselgelt võib ta just selle tahu üle oma elus uhkust tunda ning seda eeskujuks seada kui Teise maa-



ilmasõja keerises võõrsile paisatud eestlasest intellektuaali üht õnnestunuimat eneseteostuskatset. Helk komponeerib oma elu tagantjärele nagu klassikalist arenguromaani (sks *Bildungsroman*), mille protagonist käib kahetsuseta inimliku tunnetuse nõudlikku, kuid vankumatut teed. Programmilise pealkirjaga memuaar „Pagulastudengist Taani arhivaariks“ hakkab pihta hetkel, kui eesti mees astub edukalt üle uue ühiskonna lävepaku, saades sisse Århusi ülikooli (1947), ja päädib tema pensioneerumisega 1990. aasta lõpul.

Helgi tõus ametiredelil oli tõepoolest muljetavaldav. Aastal 1954 anti talle Århusi ülikooli õppurina Taani kodakondsus. Pärast ülikooli lõpetamist 1956. aastal võeti ta tööle Taani majandusarhiivi Århusis. Lühiajaliselt töötas ta 1958–1959 ka Odense maa-arhiivis, kuid sai juba 1959 esimese Århusi ülikooli kasvandikuna ametikoha Taani riigiarhiivis Kopenhaagenis, kus ta edutati 1970 ülemarhivaariks ehk osakonnajuhatajaks. Ajavahemikul 1977–1978 tõusis Helk riigiarhivaari haigestumise tõttu tema kohusetäitjaks ning oli seega oma valdkonna kõrgeim pea kogu riigis (vt ka Salu, 1977). 1980. aastal autasustati teda Dannebrogri ordu rüütliristiga, mille enne Teist maailmasõda olid pälvinud Konstantin Päts ning Eesti–Taani suhete arendaja, õigusteadlane Juhan Veelman (Veelmaa) (Helk, 2002/2005, X: 144). Ehkki Helgist ei saanud ülikooliprofessorit, milleks ta ka ei pürginud (ülikoolides jälgiti muuseumi tähelepanelikumalt poliitilisi vaateid), saavutas ta kokkuvõttes midagi enamat, nimelt kõrge riikliku vastutusega intellektuaalse ametipositsiooni, mida jagub vaid väga väheste, liiati mujalt tulnute jaoks. Pole ilmselt paisutus väita, et Vello Helgile sai osaks kõige säravam ametialane karjäär eesti ajaloolaste seas välismaal.

Kuid muidugi ei ole see ainus põhjus Vello Helgist kõnelda. Ta on ka musternäide teadlasest, kes jagas end ühtaegu mitme rahvuskultuuri vahel. Maailmas on nii mõnigi Eesti juurtega uurija, kes töötab

Eesti ja Baltimaade ainese kallal. Ja on selliseid eesti algupära ajaloolasi, kes on pühendunud teistele maadele ja kultuuridele. Kuid äärmiselt vähe on näiteid neist, kes on kõrgel rahvusvahelisel tasemel andnud panuse ühtaegu erinevatesse rahvuslikesse historiograafiatesse. Vello Helk oli üks sellest harvast tõust. Küsimus, kas tegu oli eeskätt taani või eesti ajaloolasega, Taani või Eesti kultuuriloo kirjutajaga, on tema puhul kohatu, sest ta oli tõepoolest rööbiti nii üht kui ka teist (vrd Piirimäe, 1996b; Küng, Tering, 1998, 1999; Helk, 2002/2005, XII: 116 jj; Pillak jt, 2014).

Taanis ja rahvusvahelises teadusavalikkuses käsitati Helki eeskätt kui taani ajaloolast, mõnede lähemate kolleegide jaoks Taanis oli ta siiski eesti päritolu taani ajaloolane. Oma kaastöötajate kitsamas ringis ei salanud Helk maha ei sünnimaad ega emakeelt. Ehkki ta omandas juba üliõpilasena 1940. aastate lõpul hea taani keele oskuse, rääkis ta seda enda sõnul edaspidigi võõrapärase aktsendiga. See ei tekitanud ei suhtlusprobleeme ega silmanähtavaid ideoloogilisi tõrkeid, kuid oli siiski märk juurtest, mis asusid mujal. Taani oli vana rahvusriik ja sugugi mitte mõni väike Ameerika, mistõttu tulnukas „metsikust“ Ida-Euroopast polnud just tingimata avasüli oodatud. Teatrimees Woldemar Mettus, kes veetis aastad 1945–1949 enne Argentinasse siirdumist pagulasena Taanis, võttis oma elamused kokku mälestusraamatus, millele pani kõneka pealkirja „Soovimata külalised“ (Mettus, 1971). Ka Helk kinnitab, et ametlik suhtumine pagulastesse oli Taanis pigem tõrjuv (Helk, 1951, 2002/2005, I: 124). Samas möönab ta, et teadmised Eestist jäid taanlastel üldiselt nigelaks ning Eesti (Estland) aeti mõnikord segamini Islandiga, mida käsitati Skandinaavia kogukonna osana. See soodustas kontakte.

## LOOMING

Vello Helgi mahukaima uurimistöö aine on ammutatud Taani kultuuriloost, aga haarab ühtlasi Norrat, Islandit ja Schleswig-Holsteini ajal, mil need olid Taani riigi osad. Selle tulemusel sündinud alustrajav, kolmes köites ilmunud standardteos on pealkirjastatud kui „Taani-Norra õppereisid“ ning hõlmab ajavahemikku aastast 1536 kuni aastani 1813 (Helk, 1987, 1991a). Niisama paeluv või kohati isegi meeliköitvam on nendega liituv monograafia nõndanimetatud reisialbumeist ehk sõbraraamatuist (ladina *album amicorum*, saksa *Stammbuch*, taani *stambog*, inglise *autograph album*), mis on Taani, Norra, Islandi ja Schleswig-Holsteini tudengite õppereiside kaardistamise tähtsamaid allikaid (Helk, 2001). *Album amicorum*’eid hakati pidama 16. sajandi keskpaiku eriti just protestantlikes maades ja need läksid kiiresti käibele ühest ülikoolist teise teadmiste janus rändavate tudengite seas. Reisialbumeisse jätsid oma käe ja kirja nii professorid kui ka kaasüliõpilased või lihtsalt sõbrad, ning neis ei puudunud ajuti ka kuulsate õpetlaste sissekanded. Vello Helk kujunes selle valdkonna juhtivaks asjatundjaks kogu maailmas ning tema kokku nelja raamatuna ilmunud enam kui 1500 lehekülje paksune suurteos on kunagise Võru gümnasisti kaalukas panus Skandinaavia kultuurilukku varasel uusajal.

Hiiglaslik uurimistöö nende raamatute ettevalmistamisel kestis enam kui 35 aastat ja kõik nad on paberile pandud taani keeles. Põhitekst on varustatud küll saksakeelsete kokkuvõtetega, kuid sedagi mitte igaühes neljast raamatust. Samas on jagatav teave oluliselt seotud Saksa- ja Prantsusmaa olude ja olukordadega ning Helk oleks tulnud teksti kokkupanuga suurepäraselt toime ka saksa keeles. Miks valas ta oma peateose suhteliselt piiratud lugejaskonnaga taani keelde? Vastusel on mitmeid varjundeid, aga siinkohal põrkume kokku motiiviga, mis läbib tervet Helgi kui ajaloolase elu. Helk tahtis saada heaks taanlaseks. Ja ta pidas vajalikuks

näidata, et tal on see tahe olemas. Ning üks tema tähtsamaid andameid selle tahtmise altarile oligi kahtlemata oma *magnum opus*’e kirjutamine ja avaldamine taani keeles. Rööpse ilminguna võib selle kõrvale panna alates 1944 Rootsis tegutsenud ja oma suuremaid uurimusi enamasti saksa keeles avaldanud Gustav Ränga rootsikeelset monograafia „Piimast juustuni“ (1966), mis käsitles Rootsi piimanduse varasemat ajalugu ja kinnistas Ränga Rootsi etnoloogia ajalukku: „Ränk andis oma panuse kohalikku teadmisse ning teiselt poolt muutus ta sellega Rootsi jaoks „omaks“.“ (Nõmmela, 2009: 156).

Mainimist väärivad veel kaks raamatut, mis Helk kirjutas taani keeles ja mis just säärastena muutsid taani historiograafia üldpilti. Esimene neist oli tema 500-leheküljeline doktoriväitekiri Norra päritolu jesuiidist Laurentius Nicolaist, hüüdnimega Norvegus, kellest sai Skandinaavia vastureformatsiooni käilakuju ja kirklik eestkõneleja Põhjamaade tagasipöördumiseks roomakatoliku usku. Muuseas tegutses Norvegus 1610–1621 Riias ning külastas 1611 ka Tartu jesuiitide kolleegiumi (Helk, 2003: 165). See oli Helgi esimene suur monograafia, kus tal õnnestus uutele arhiivileidudele tuginedes näidata, et katoliiklik mentaliteet ja vastavad püüdlused kestsid põhjamaadel – osalt varjatuks jäädes – märksa kauem, kui varem arvatud (Helk, 1966). Reformatsiooni võit ei toonud paugupealt kaasa kristlikku usu-uuendust, vaid märkis pigem aeglase pööraku algust. Helgi arhiivileiud olid otseselt seotud reisialbumitega, mis võisid lekitada ootamatult huvitavat teavet.

Pärast Eesti iseseisvuse taastamist avaldas Helk taani keeles Eesti lühiajaloo (Helk, 1993). Suhtudes oma valikkodumaasse üldiselt suure lugupidamise ja lojaalsusega, ei varja Helk oma mälestustes siiski tagantjärele seda, et Taanis elades häiris teda kogu aeg sealsete intellektuaalide kalduvus vasakpoolsusse, mis tõi kaasa innustuse stalinistlikest ja hiljem nõukogulikest ideedest (Helk, 2002/2005, I:

123; III: 139; IV: 122). Säärane meelsus tingis ka veendumuse, et Balti riigid on Nõukogude Liidu seaduspärane osa. Helk oli esimesel nõukogude aastal olnud Eestis ja seega küüditamise vahetu pealtnägija ning sellest piisas talle Nõukogude võimu suhtumisel kogu eluks. Eesti lühiajaloo kirjutamisel oli Eesti taas vaba ja Helk ise juba pensionipõlves, mistõttu ta ei pidanud oma seisukohti enam looritama. Raamat täitis suure tühimiku Taani ajalookirjanduses, sai hea vastuvõtu osaliseks ning



aasta hiljem ilmus selle lisatrükk (Ilmus ..., 1994). Ka eestlaste ranget maitset näis raamat kõigiti rahuldavat (Alas, 1993; Mägi, 1994; Saluäär, 1994; Piirimäe, 1996a). Helgi teose edukuse aluseks Taanis oli muuseas asjaolu, et Helki peeti nii-öelda heaks taanlaseks – juba mainitud motiiv, mida võib ikka ja jälle korrata. Kui seda sorti raamat oleks näiteks tõlgitud eesti keelest, siis vaevalt oleks ta saavutanud võrreldavat läbilööki. Helk oli Taani riigiarhiivi endine auväärne ülemarhivaar, kelle sorav taani keel tuli otse südamest, ning see lõi usaldusväärseks kontaktiks hoopis teise pinna.

Teisalt sai sellise raamatu kokku panna ikka ainult inimene, kes tundis hästi mõlemat rahvast. Teoses on valgusvihku seatud Eesti ja Taani ajaloolised kokkupuuted 13.–14. ning 16.–17. sajandil, samuti 20. sajandi algus, mis märkis Taani sõjalist ja inimabi Eestile Vabadussõjas aastail 1918–1919. Taanlaste tulek Tallinna alla sai teoks 1219, ning enam kui sajandiks, kuni aastani 1346 allutati Põhja-Eesti Taani ülemvõimule. Legendi kohaselt oli ju isegi Taani rahvuslipp (Dannebrog) langenud taevast Tallinnas 1219. aasta juunis, kui taanlased

olid jäänud eestlaste maleva vastu lahingus kehva seisuga, millest lipp nad edukalt välja tõi. Saaremaa oli Taani osa aastail 1559–1645 ning seda teemat valdas Helk eriti hästi, tõestades näiteks Taani kuninga Christian IV retke Saaremaale (Helk, 1979, 1989, 1998). Need asjaolud pandi teenima kahe rahva vahelise teineteisemõistmise õilist eesmärki.

Helgi kaks ülejäänud monograafiat annavad panuse Eesti ja Baltimaade ajalukku varauusajal ning on mõlemad kirjutatud saksa keeles. „Jesuiidid Tartus 1583–1625. Vastureformatsiooni eelast Põhja-Euroopas“ on ühtlasi tema siiani ainus eesti keelde tõlgitud raamat (Helk, 1977a, 2003). „Kuressaare linnakool Saaremaal Taani ja Rootsi ajal (1559–1710)“ ootab veel ümberpanijat (Helk, 1989). Esimene mainitud teoseist, mis käsitleb jesuiitide ettevõtmisi Lõuna-Eestis 40 aastat kestnud Poola võimu ajal, on kindlasti üks Baltimaade ajaloo uurimise verstaapost: selles anti alustrajav ja põhiliselt soodus hinnang katoliku kiriku kultuurilisele kohalolule varauusajal meie koduses Euroopa kirdenurgas. Teos seisab katoliku pärandi

laiahaardelise kujutusena siinamaani üsna üksi Eesti ajalooramatute killas. Mitmetes keeltes ilmunud arvukate tunnustavate retsensioonidega (millest üks põhjalikumaid oli Kivimäe, 1980) seltsis ka skeptiline emakeelne vastukaja, mis heitis Helgile ette alalhoidlikkust eestlaste ühiskondliku ja hari-dusliku osatähtsuse hindamisel (Saks, 1978).

Neile kahele raamatule lisandub muidugi hulk Helgi artikleid Eesti ajaloo kohta nii eesti kui ka saksa keeles. Kõige suuremat avastamisrõõmu pakuvad juba eespool mainitud sissekanded reisi-albumeisse. Eritähelepanu pööras Helk Balti pärit-olu õpireisireile ja Baltimaadega seotud vihjetele. Ta jälgis mitte ainult saksa- ja ladinakeelseid tekste, vaid võttis reisialbumeis hoolsalt arvele ka eesti- ja lätikeelseid jälgi (Helk, 1972, 1973/1987, 1976, 1977b).

Niisiis oli Vello Helk tõepoolest ühtaegu nii taani kui ka eesti ajaloolane. Tema kaalukaim panus Taani (ja Skandinaavia) kultuurilukku on publiku ette toodud teadlikult taani keeles. Taani riigi lojaalse ja üsnagi kõrget klassi kodanikuna pidas ta vajalikuks maksta oma moraalselt võlga ka sel moel – tema, sõjapõgenik, kes hakkas pihta nullist ja jõudis oma visa tööga sel visadust väärtustaval maal just niikaugele, kui ta unistused ulatusid. Ta ei tahtnud oma uut kodumaad kõnetada võõras teaduskeeles; pigem ihkas ta mõista anda oma ühtekuuluvust Taani ühiskonnaga. See ideoloogi-line valik – või moraalne otsus – on seda tajutavam, et ajalooline aines, milles ta töötas, oli olemuselt enamasti rahvusvaheline. Seetõttu oli ka Taani-Norra õppereiside esimene pikem vahekokkuvõte artiklina olnud saksakeelne (Helk, 1971).

Arusaadav on seegi, miks Helgi ulatuslikumad uurimused Eesti ajaloo kohta on saksakeelsed. Need ei pakkunud taani lugejale esmahuvi. Eesti ajaloo-laskond eksiilis oli suhteliselt hõre, pealegi oskas see saksa keelt; Eestis elav lugeja jäi raudeesriide taha. Baltikum kui endine saksa kultuuriproovint paelus peamiselt saksa haritlasi. Avaldades

uurimusi saksa keeles, tõestas Helk end ühtlasi balti ajaloolasena kitsamas mõttes. Teda märkas juba varakult Göttingenis koos käiv Balti ajaloo-komisjon, Balti uuringute keskne organ Lääne-Euroopas, mis valis Helgi nii oma kirjavahetaja-liikmeks (1971) kui ka täisliikmeks (1984). See oli mittedakslasest õpetlasele tollal suur au, nagu Helk isegi möönis (Helk, 2002/2005, V: 124–126; IX: 128–131; XI: 121). Helgi kontakte Göttingeniga vahendas algul seal töötanud eesti kirjandusloolane ja ülikoolilektor Otto A. Webermann. Neist kasvas välja lähem tutvus mõne baltisaksa päritolu ajaloolasega, eriti Tallinnas sündinud Hellmuth Weissi ja Arved von Taubega, kes eelistasid Helgiga vesteldes kasutada nostalgiliselt eesti keelt.

#### ENESETEOSTUSE LOOGIKA

Millise loogika järgi kulges siis Vello Helgi kui kahe erineva rahvusliku identiteediga ajaloolase arengutee?

Helgi avaldatud mälestusi ja hilisemaid kirju silmas pidades märkame tema suhtumise eripära juba esimestel aastatel Taanis, kohe pärast Saksa sõja-väeteenistust. Helgi esmaseks mureks polnud mitte see, kuidas naasta Eestisse, kui see peaks taas saama vabaks, vaid pigem see, kuidas seada end muulasena sisse läänemaailmas, olgu siis Taanis või mujal. Säärane nihe prioriteetides polnud sugugi mitte tavaline. Enamik eestlasi eksiilis oli umbkaudu esimese viie aasta vältel täielikult hõivatud mõttest minna peagi tagasi Eestisse. Ka nooremale põlvkonnale, kuhu kuulus Helk, oli see küsimus eluliselt kõige olulisemate seas (vt näiteks Talve, 1949). Eksiilist mõeldi enamasti kui ajutisest kõrvalekaldest. Helk ei võtnud nendest vaidlustest osa. Eestist ja selle tänapäevastest probleemidest hakkas ta kirjutama alles siis, kui tema koht Taani ühiskonnas oli juba kindlustatud. Tagantjärele võib tunduda, et ta vaatas kainelt tulevikku ning et ratsionaalne hoiak aitas tal üle saada ohtlikest emotsionaalseist suruseisundeist. Helk ise väidab,

et tal polnudki mingit pagulastraumat, mingit üksindustunnet; ta lihtsalt ei tegelnud soovunelmatega, vaid võttis aega selleks, et suhelda ja kohaneda taanlastega, elada sisse nende elustiili ja kasutada enda ees avanevaid võimalusi (Undusk, 2009). Olevat olnud ainult üks halb unenägu, mis ei jätnud teda maha kogu nõukogude aja vältel – et ta oli tagasi oma vanal kodumaal ning tal polnud enam mingit võimalust sealt välja pääseda (Helk, 2002/2005, XIII: 141). See unenägu ei olnud muuseas ainult Helgi isiklike hirmude kajastus, vaid peegeldas pagulaskonna kollektiivset alateadvust: „Pagulase suurim kurbmäng on see, et ta alateadlikult – unedes võõrsil – kardab kojuminekut rohkem kui tuule pääl elamist.“ (Reets, 1962: 83). Nagu paljud teised, nii pidi ka Helk tegema algul füüsilist tööd, aga kui tal juhtus näiteks ühe Lõuna-Taani talu suures raamatukogus näppu Saxo Grammaticuse „Taanlaste vägitegude“ („Gesta Danorum“) taanikeelne tõlge, võttis ta selle keeleõppe eesmärgil kohe nii ette kui ka läbi.

Nii oligi taani keel Helgil 1947. aastaks juba sedavõrd hästi suus, et ta sai astuda Århusi ülikooli, kus valis peaaineks ajaloo ning kõrvalaineks ladina ja seejärel saksa keele. Kolmandal tudengiaastal olevat ta olnud juba võimeline arutlema taani keeles filosoofiliste küsimuste üle, aga tema kirjalik väljendusviis olnud sagedasti isegi parem emakeelsete taani tudengite omast. See on Helgi enesehinnang, mis ei pruugi olla kõrgendatud. Hiljem riigiarhiivis töötades andis ta noorematele kaastöölistele nende emakeelses sõnaseadmises pidevalt abi. Samas ei täheldanud ta enda juures mingit keelelist eriandekust. Pigem peegeldasid need saavutused jõulist tahet (või palavat soovi või alateadlikku tungi) Taani ühiskonnas kohaneda ja hakkama saada. Võõrkeelsesse keskkonda sattunud noorukite juures võib kõikevaldav assimilatsioonihämmastava unustamise ja uue, nii-öelda omandatud emakeelsuse, mis muidugi ei iseloomusta kuidagi Helgi juhtumit.

Tema eesti keel ei jäänud kuni elu lõpuni mitte ainult et perfektseks, vaid ka elavaks ja aja pulsile vastavaks.

Ülikooliaegsel õpireisil Itaaliasse (1952–1953) võime tähele panna sedasama kiiret keelelist kohanemist uues keskkonnas. Põhjus ei olnud seegi kord ilmselt mitte spetsiifilises lingvistilises talendis, puhtkeelelises vaistus, vaid pigem oskuses sobituda rahumeeli valitsevasse omakultuuri, olgu või üsnagi kitsastes oludes, uute kaaslastega külg külje kõrval elades, nagu see oli juba olnud üliõpilaste ühiselamus Århusis ja kordus nüüd Rooma kloostripansionaadi kambreis Colosseumi lähedal. Helgi ideoloogia paistab olnuvat selles, et ta ei hoidunud võõrastes oludes – paljudele väsitavalt või tülikalt mõjuvaist – kokkupuuteist kohaliku komberuumiga, vaid lausa eelistas või isegi armastas kutsuda esile olukordi, kus ta pidi end allutama käibivatele konventsioonidele. Mõnikord öeldakse – võib-olla küll ülekohtuselt –, et kui majas elab hindu, siis on maja trepikoda pidevalt india toidu lõhna täis. Vastupidiselt sellele näib Vello Helk olevat olnud inimene, kes ei jätnud enesest kunagi maha kodumaise toidu lõhna. Tema isiksuse vaikivas sügavuses säilivad olulised Eesti päritolu prioriteedid, mis löid teravamalt välja tema elu lõpukümnendeil. Aga oma kujunemisaastail tegi ta kõik, mis tema võimuses, et need ei saaks takistavaks tema sobitumisel uude maailma. Ta oli inimene, kelle puhul unustati küsida ta rahvust.

Pole üllatav, et mälestustes avaldab Helk oma eneseteostuse eest tänu eeskätt kunagistele kaasüliõpilastele Århusi ülikoolis (Helk, 2002/2005, XIII: 134). Taanikeelne ülikool oli koht, mis pani aluse ta viljakatele vahekordadele kogu ülejäänud eluks. Kahtlemata annab see väikese vihje ka Taani ühiskonna korporatiivsetele salaluustikele, mis paistavad Helgi mälestustes mujalgi välja. Pole juhus, et tema raamatud avaldati enamasti Odense ülikooli kultuuriuurimuste sarjas, mida toimetab Helgi õpingu- ja ühiselamukaaslane Århusi

ülikoolist, Tage Kaarsted, kellest oli 1968. aastal saanud vastasutatud Odense ülikooli professor (Helk, 2002/2005, VI: 131; VIII: 124). Just Kaarsted kirjutas hiljem artikli saksa põgenikest Taanis, kus tehti juttu ka Baltimaade tulnukaist (Kaarsted, 1988; Kyhn, 1998: 369–370). Veelgi enam, Taani riigilipu ajaloole pühendatud näituse avakõnes käsitles Kaarsted Eesti ja Taani vahekordi mitte ainult sümpaatia, vaid ka asjatundmisega, milles oli kindlasti oma osa Helgi abistaval sõbrakael (Kaarsted, 1992).

Niisiis aitas hariduse omandamine rahvuslikus ülikoolis kindlustada edasisi karjäärivõimalusi samas ühiskonnas. „Taani haridus pani mind samale pulgale taanlastega,“ möönis Helk ise (Undusk, 2009). Eestis ülikoolihariduse saanud õpetlasi, ükskõik siis kui teenekad ja rahvusvaheliselt tunnustatud nad ka polnud, kalduti läänemail üldiselt umbusaldama, samal ajal kui kohaliku ülikooli läbinud uustulnukaile anti ilmne eelistus. Varasem staariroll võõras väikeriigis ei pruukinud punkte lisada – maksta võis pigem kaasa toodud ideoloogiline süütus. Ameerikas oli olukord muidugi märksa vabam kui Euroopas. Rootsis aga ei olnud Eestist tulnud põgenikul algul mingit võimalust saada näiteks humanitaarainete professoriks; loodus- ja täppisteadustes oli ideoloogiline pinge lõdvem. Mitmed väljapaistvad eesti ajaloolased leidsid rakenduse Rootsi riigiarhiivis, nii nagu Helk Taanis. Kuid samas ei olnud Rootsis elavatel tunnustatud eesti õpetlastel vähimatki šanssi ärgata ükspäev riigiarhivaari kohusetäitjana. Helgi trump oli hea taanlase maine, millele ta pani aluse õpingutega Århusi ülikoolis.

Või oli Taani ühiskond siiski mõnes suhtes Rootsi omast ka liberaalsem? 1951. aasta suvel esimest korda Rootsit väisates paeluvad Helki algul mõned välise esteetika aspektid: „Ja stokholmlased ise? Sihvakad, sirged, hästi riides, tagasihoidlikud värvid. Sama on ka maksev naissoo kohta, kelle haruldane kehaehitus ja näovorm mind kohe

võlusid. Siin olen näinud rohkem ilusaid naisi – minu isikliku hinnangu järele muidugi – kui kuue aasta jooksul Taanis.“ (Helk, 1951/1956: 9). Hiljem juba Taanis kodunenult oli ta veendunud taanlaste rahvuslikes eelistes. Kuid see võib olla ka emotsionaalse kohusetunde loogikale toetuv seisukohavõtt. Taani oli mõneski mõttes konservatiivsem kui Rootsi ja see paistis esiotsa välja just ametlikus pagulaspoliitikas, mille eesmärk oli sundida põgenikke siirduma teistesse maadesse. Woldemar Mettuse mälestusi „Soovimata külalised“ (1971) sai eespool juba mainitud. Kui Rootsis elav rühm eesti kirjanikke, nende seas ka Gustav Suits ja Bernard Kangro, külastas PEN-klubide 1948. aasta kongressi vaheajal eestlasi Kopenhaageni-lähedases põgenikelaagris, jättis olukord neile masendava mulje. Valev Uibopuu tegi järelduse, et „pole ju võimalik elada maal, kus sa oled soovimatu külaline ning kus sulle seda igal sammul mõista antakse, hoolimata ühisest põhjamaisest elulaadist ja ühiseist vaateist maailma arengule“ (Uibopuu, 1948; vrd Mettus, 1971: 227–231). Samas teame, et just põgenikuseisusest sirgunud Helk oli esimene Århusi ülikooli lõpetanu, kes sai koha Kopenhaageni keskarhiivis, mis oli siiani olnud Kopenhaagenis õppinute eesõigus. Kuidas neid vastuolusid seletada?

Võib-olla seostus taanlaste sallivus üksikjuhtudel sellega, et eesti põgenikkond Taanis oli suhteliselt väike ja vaenuliku poliitika tõttu ka kiiresti kahtlane: kui sõja lõppedes (5. mail 1945) oli eestlasi hinnanguliselt 1100, siis 1946. aasta novembris oli neid alles jäänud 761 ja 1949. aasta alguses 247; hiljem loeti neid kokku vaid 80 ümber (Kyhn, 1998: 375, 376, 388, 408; Helk, 2002/2005, X: 146; XII: 127; Reinans, 2006: 124). Lätlasi oli 1949. aastal Taanis näiteks enam kui kolm korda rohkem. Võrreldes sellega oli eestlaste 1945. aastal 22 000 isikuni küündinud Rootsi kogukond suur, ühiskonnas hästi äratuntav ja väga tegutsemisvõimeline; lätlasi oli muide Rootsis samal ajal vaid

2800–3500 (Kangro, 1976: 42, 66, 68; Raag, 1999: 70; Reinans, 2006: 126). Eestlaste suhteline silmatorkavus Rootsis võis põhjustada sotsiaalseid pingeid eeskätt just seetõttu, et käitutigi iseseisva kogukonnana. Eestlased ei tahtnud kiiresti saada headeks rootslasteks, vaid löid Rootsis oma allkultuuri, mille esindajatena neid enamasti ka käsitati. Reeglina ei ole sellise alternatiivkultuuri esindajail just kerge leida ligipääsu valitseva kultuuri võtmeformatsioonidele.

Taanis jäid eestlased killustatud üksiküritajaiks. Puudus algupärase kultuuri tugi, aga ühtlasi saadi käituda vabade isikutena, ilma oma rahvuslikku tausta esile toomata ja teises rahvuslikku umbusku tekitamata. Eestlastesse suhtuti Taanis nii-öelda individualiseeritult. Nagu juba öeldud, osutus ka Helgi elu üheks varjatud juhtmotiiviks saada heaks taanlaseks, Taani kuningriigi heaolu nimel vaeva nägevaks lojaalseks kodanikuks. Niisiis ei pidanud eesti kogukonna arvuline vähesus tingimata olema selle nõrkus. Või nagu Helk ise ühes oma kirjas siinkirjutajale väljendus, „valge varese osa tuli nähtavasti mulle kasuks“ (22. VII 2010).

Nendele kaaluteludele vaatamata jäi eesti põgenike eelistatud siirdemaaks Taanist lahkumisel ikkagi Rootsi. Vähemalt 260 isikut ehk umbes 28 protsenti läks ise või saadeti Taanist just sinna (Kumer-Haukanõmm, 2012: 489, 502, 514). Põhiliselt rääkis selle kasuks muidugi Rootsi eesti kogukonna arvuline suurus ja mitmekesisus. Helk on osutanud, et mitte Taanis elanud eestlased, vaid lähedase (umbes 50 kilomeetri kaugusel Kopenhaagenist asuva) Rootsi linna Lundi akadeemiline eestlaskond (Edgar Kant, Artur Taska, Herbert Salu, Valev Uibopuu jt) ning seal paiknenud juhtiv eesti kirjastus eksiilis, Eesti Kirjanike Kooperatiiv eesotsas Bernard Kangroga mängisid peaosatähtsena suhetel eestlastega. Ehkki Helk võttis osa Taani eesti kogukonna üritustest ja oli pikka aega 1948. aastal (taas)asutatud Kopenhaageni eesti seltsi Eesti Kodu esimees, ei kujunenud Taani



eestlaste tegevus ei ülemäära hoogsaks ega viljakaks (Helk, 1978, 2002/2005, VI: 131–132; X: 146–147).

Viimased paarkümmend aastat oma elust oli Vello Helk terava sulega publitsist nii eesti kui ka taani keeles, kaitstes Eesti riigi traditsioonilisi väärtusi ja paljastades šovinistlikust kaasajooksiklusest või ideoloogilisest õrritamisest tingitud moonutusi Eesti ajaloo mõistmisel (põhjalikumalt näiteks Helk, 1996a). Need olid kogu Euroopa Nõukogude-sõltuvusest vabanemise ja Eesti iseseisvuse uue ülesehitamise aastad, mis langesid kokku Helgi pensioniajaga. Enne oma vanaduspuhkust, kui ta töötas veel Taani riigiarhiivi ülemarhivaarina, hoidis ta pigem ettevaatlikku poliitilist profiili. Muidugi tuleb lisada, et juba esimestes kirjutistes ei varjanud Helk oma taunivat suhtumist kommunismi, olgu või Itaalia näitel (Helk, 1954). Aastal 1958 avaldas ta Ungari sündmuste mõjul Århusi ajalehes pikema taanikeelse kirjutise „Vaikuse maa – Eesti“ (Helk, 1958; vt Helk, 2002/2005,

IV: 121). Rootsi eesti väljaandis valgustas Helk Taani peakonsuli Jens Christian Johanseni – ajaloolase Paul Johanseni isa – raportite alusel punast terrorit Vabadussõja päevil (Helk, 1970a,b; ka Helk, 1995), aga samuti Taani abi Eestile Vabadussõjas (Helk, 1988). Üle piiri ta oma tegevuses siiski ei läinud, seda ka ühes teises mõttes: Helk ei külastanud Eestit enne pensionile minekut. Eemalehoidmise põhjus ei olnud psühholoogilist laadi, nagu ehk mõne teise pagulase puhul (vrd Undusk, 2016: 637–639). Helk ei tahtnud Eestisse tulla oma suhteliselt kõrge vastutava ametikoha tõttu Taanis, mis oli seotud tema käsutuses oleva konfidentsiaalse informatsiooniga (Helk, 2002/2005, XIII: 138). Ta kartis poliitilisi provokatsioone ja püüdis säilitada oma mainet Taani kuningriigi korrektse alluvana, kes igaks juhuks ei sega end kahtlusi äratavasse asjadesse.

#### KUU TAGAKÜLG EHK EESTI MÕJUTEGUR

Selline otsekui valutusse kohandumisse suunatud eluhoiak ei pruukinud ei toona ega pruugi ka tagasivaates – traditsioonilisi eesti arusaamu arvestades – jätta just toredat muljet. Kahtlemata eeldas see mõningast distantseerumist väliseesti avaliku elu kõige kuumematest teemadest, otsust mitte sekkuda kirglikesse poliitilistesse aruteludesse, et seada seeläbi ohtu oma reputatsioon. Taanis oli selline tagasitõmbumine lihtsam kui Eesti pagulastest kubisevas naaberriigis Rootsis, mille eestikeelsetes ajalehtedes alustas ka Helk oma publitsistitegevust. Tagantjärele on ta ise oma hoiakut põhjendanud vajadusega loobuda asjatuist soovunelmaist ja käia kainelt kaasas elu reaalseste nõuetega.

Ometi oli sellel avalikkuse poole pööratud ratsionaalsel meelegindlusel ka varjatud tagakülg, mida Helk ei pidanud vajalikuks märgata või meenutada. Tema noorpõlve enesekohased käsi-kirjad annavad vihje, et üleüldine eesti pagulastrauuma ei jätnud tedagi puudutamata. Ka tema

tundis end võõrsil veedetud esimesel kümnendil sageli otsekui pooleks rebituna: inimene ei ole olevus, kes paneb lihtsalt kaks kätt tasku ja kõnnib parema toidu otsingul ühest paigast teise. Inimese mäluruum ei ole ainult see, mis ajju ära mahub. Ei isiklik ega kultuurimälu ole üksnes mentaalne nähtus, vaid ka inimesest väljapoole jäävasse meelisse maailma ladestunud füüsiline eksistents. Paiku muutes jäetakse alati maha osa oma kehast.

Pühapäeva õhtul ehk 11. novembril 1951, uue töö-nädala hakul, haub 28-aastane ajaloolasest magistrand mõtteid, mida tema õppejõud tollal küll kuulda ei oleks tohtinud. „Vahetevahel töötan koguni – kuid ainult lühikest aega, siis on jälle lõpp – istun käed rüpes, põrnitsen enda ette ja olen kaugel siit. Niiviisi on lood minuga – ma ei tea, kas see on üldine nähe, kuid vaevalt – ma mõtlen nendele noortele, kes juurtega kodumaa küljest lahti kisti, nii brutaalselt, et juured katkesid[,] jäid osalt kodumaa mulda, niiviisi kiratsen siin võõrsil, teadmata meie õiget sihti peale kodumaa. Kuid tee sinna on pikk ja vaevaline, meie ei tea, mil viisil me igatsus täide läheks, ise oleme selleks liig jõuetud – kes kuuleb meie hädahüüdu, appikutset – kas on tõesti meie osa siin maailmas hääduda, kaduda võõraste rahvaste hulka – kas tõepoolest eesti keele kõla on määratud hukkumisele?“ (Helk, 1951/1956: 56). Seda monoloogi lugedes meenuvad Valev Uibopuu 1948. aastal Rootsis ilmunud romaan „Keegi ei kuule meid“ ja Eestis elanud saksa kirjaniku Edzard Schaperi kõned Saksa raadios 1950. aastate algul, mil ta ühena vähestest kutsus üles mitte unustama, et ka Baltimaad on jätkuvalt osa Euroopast (vt Undusk, 2016: 654–655). Aga peaaegu keegi ei võtnud teda kuulda. Helgi monoloog väljendabki ühelt poolt klassikalist pagulastrauumat, mida ta ise tagantjärele – mingitel muudel kaalutlustel – eitas. Teisalt märkisid seda sorti appikarjed aga lootuse aeglast kustumist läänemaailma abisse, millesse oli nii tohutult panustatud. Läänemaailm ei tahtnud oma käsi enam Nõukogude



Venemaaga määrida ja lubas tal okupeeritud aladel edasi laiutada. See oli pagulaste jaoks šokk.

Jõuluõhtul 1952, nüüd juba Roomas, mõtleb Helk taas kodule ja emale. Võrdleb enda ja ema olukorda ning leiab, et mõlemal on oma eelised. Tema ise kõnnib maadel, „kus pole ei viha, vaenu ega kommunismi“, aga ema saab jälle „puhata kodumaa mullas, mida saatus mulle võib-olla ei võimaldagi“ (Helk, 1951/1956: 83, 84). Kevadel 1953 ikka veel Roomas kõneleb ta üksnes näilisest kohanisest võõrsil ja taltsutamatus koduigatsusest, mis võib ärgata kõige ootamatumast meeleaistingust. Mõnes lõigus eritletakse lausa Marcel Prousti meenutaval moel lõhnade etteaimamatut assotsiatiivsust – ja inimese kultuurimälu meelelisust. „Kas see on eriskummaline lõhn, mis meenutab veskit, see lõhn tuleb siin trammi mootorist ja ajab mu igatsuse paisuma. Või jälle kummaline aroom Celiol [üks Rooma seitsmest künkast – J.U.], puud, mille nime ma ei tea, kevadõites, õite aroom meenutab toomingat kodu õues. On nii valus, et peab põgenema selle aroomi valdkonnast. Või jälle värske rukki-leiva lõhn jesuiitide hoones – ka kodus küpsetati kord leiba – kus on nüüd sööjad ja küpsetajad – manalas ja võõrastel radadel! [---] koduigatsus jätab tähele panemata palmid ja küpressid, näeb ainult seda, mis talle on ligidane ja elav.“ (Helk, 1951/1956: 96).

On veel üks koduigatsusega intiimselt seotud asjaolu, mida siinkohal pikemalt lahkama ei hakata. See on naine, elukaaslane. Noore Helgi esmane plaan võõrsil oli võtta eesti soost naine (Helk, 2002/2005, III: 140). Taanis oli sobivaid kandidaate muidugi vähe. Aga mitte ainult Taanis. Kui Helk jõuab 1951. aastal eestlastest kubisevasse Rootsi, hoiab ta küll silmad lahti, aga peab lõpuks ikkagi pettunult tõdema, et ta „pole isegi kohanud ühtegi eesti neidu, kes veel oleks vaba ja saadaval ja peale selle minu kohane“ (Helk, 1951/1956: 51). 1953. aasta augustis jõuab ta siiski kihlumiseni juba Danebodi laagrist tuttava, nüüd Rootsis elava

Maiga, kelle perenime ta päevikus ei ava, kuid kes osutub ajakirjaniku ja prosaisti Märt Raua tütreks (Helk, 2002/2005, I: 127). See sõlmitus läheb siiski tühja, misjärel Helk – nüüd juba 1956. aasta sügisel Luganos, teel taas Itaaliasse – mõtiskleb sellegi üle, et kaasmaalannat („et vältida assimileerumist ja säilitada terake eestlust“) on tal 33-aastase mehena edaspidi juba raske kosida, sest valik jääb üha kitsamaks (Helk, 1951/1956: 100–101). Eesti soost elukaaslane oli kahtlemata olnud üks kodumaa-igatsuse osa ja sunnitud loobumine võis paratamatult tähistada ka uue lehe pööramist suhtumises Eestisse.

„Umbkaudu esimese kümne aasta vältel ei mõelnud pärast Teist maailmasõda Baltikumist pagulusse siirdunu oma kadunud kodust mitte ajalooliselt, vaid poliitiliselt. [---] Kodumaa on koht, kus ajutiselt võimutsevad vaenlased.“ Edaspidi hakkab valdavalt poliitiline teadvus muutuma ajalooliseks. „See ei pea ilmingimata tähendama vabanemislootuste kustumist. Suur osa pagulasi on lihtsalt otsusele jõudnud, et kui kodumaa peaks ka vabaks saama, siis nemad jäävad sinna, kus nad juba on, oma uude elupaika, välismaale – mis ei olegi enam välismaa. Selleks on mitmeid põhjusi. Ollakse juba harjunud tsiviliseeritud Lääne ühiskonnaga, sotsiaalseid tagatise pakkuva eluga, heade töökohade ja heade palkadega [---]. Ja ennekõike on elu liiga lühike, et alustada seda kolmandat korda.“ (Undusk, 2007: 8; vt ka Undusk, 2015b: 324–325). Nähtavasti oli ka Helk 1956. aastal lähenemas sellesse pöördepunkti. Tuli hakata harjuma Eesti kui ajaloolise kodumaa mõistega. See tähendas ühtlasi, et uus, aktuaalne kodumaa tuli leida siit-samast Taanist. Nagu ka naine. Kaks aastat hiljem võtabki Helk endale naise, kel on paikkondlikult Taani ja etniliselt saksa juured (eesti mõistes enam-vähem „rannarootslase“) ning loob temaga perekonna, mida peab väga õnnestunuks. See märgib tegelikult uut suunavõttu elus, nüüd juba eesti päritolu taanlasena. Ning arvatavasti sealtpaale

hakkab Helk oma mälust kustutama pagulastrau-  
mat, mille kunagist olemasolu ei taha ta hiljem  
enam tunnistada.

Niisiis ei ole käesoleva kirjutise eesmärk kinnistada  
muljet, nagu oleks Vello Helgi viljakas töö ajaloo-  
lasena Taanis osutunud võimalikuks üksnes tänu  
oma Eesti „päranditombu“ maharaputamisele,  
suhteliselt kiirele kohanemisele uutes oludes ja  
Taani riigi truule teenimisele, millele omamoodi  
vastutasuna „annetati“ talle tema väliselt särav  
ordenikandjast ülemarhivaari karjäär. Selline järe-  
ldus oleks viga. Aga ühtlasi peame tunnistama, et  
see iseennast objekteeriv, valgustuslik kuvand,  
mille Helk oma elust tagantjärele loob, ei vasta  
päriselt ammustele asjaoludele. Ajaloolasena pidas  
Helk lugu sündinud asjade esitamisest rahulikus  
neutraalses korras – nõnda, nagu „asjad tegelikult  
on olnud“. Ja niisamuti komponeerib ta tagantjärele  
ka oma elu. Paradoks seisneb aga selles, et asjad ja  
ajalugu pole ei neutraalsed ega objektiivsed. Keegi  
ei osale elavas ajaloos jumalana. Ajalugu on emot-  
sioone täis ja sellest emotsioonideta pilti luues ei  
pruugita tabada ei selle pead ega tuuma. Olgu see  
mõeldud väikese kriitilise märkusena Helgi valitud  
omaeluloolise kuvandi või isegi tema ajaloovaatluse  
laadi pihta üldisemalt.

Helgi üsna ainulaadseks saavutuseks oli pigem see,  
et ta suutis eneses aja jooksul ühendada mitme  
rahvusliku identiteediga ajaloolase. Ja üks neist oli  
kahtlemata Eesti identiteet. Mõned nii juhusliku-  
mad kui ka teadlikumalt kavatsatud asjaolud või-  
maldasid tal jõuda Taani ametkondliku haritlas-  
konna ladvikusse, saada riikliku *establishment*'i  
osaks. See nõudis loobumisi, mida pole mõtet  
salata. Helk tahtis saada ja saigi heaks taanlaseks,  
mis ei lubanud tal alati täita ka hea pagulase  
kohustusi, aga tasapisi põimis ta oma taanlase rolli  
sisse töö eesti kultuuri heaks, mis lõppkokkuvõttes  
sai üllatavalt mahukas ja lugupidamist väärt. Kõige  
põnevam on asja juures siiski seik, et Helgi heaks

taanlaseks kujunemisel oli vältimatu eestlastelt  
saadud abi.

Helgi Århusi ülikoolis kaitstud magistritöö (1952)  
käsitles Rootsi kuninga Karl XI talurahvapoliitikat  
Eesti- ja Liivimaal. Teemavalikul sai otsustavaks  
rikkalik materjal Rootsi riigiarhiivis Stockholmis,  
kus töötasid väljapaistvad Eestist pärit ajaloolased  
Evald Blumfeldt, Arnold Soom, Jakob Koit ning  
uurijana ka rannarootsi verd Alvin Isberg (Helk,  
2002/2005, I: 126–128; V: 125; 1951/1956: 10–11;  
1996b). Helk viibis Rootsis 1951. aasta juuni kesk-  
paigast kuni septembri alguseni ja kohtas seal ka  
Saksamaal töötavat kirjandusloolast Otto A.  
Webermanni, kellelt sai häid näpunäiteid Rootsi  
raamatukogude kohta (Helk, 1951/1956: 28). Vilja-  
kas tutvus kestis kuni Webermanni varase surmani  
1971. aastal (Helk, 2002/2005, VI: 133–134).

Niisiis kirjutas Helk 1952. aasta kevadeks valmis  
oma magistritöö, aga vahepeal toimus midagi  
hoopis olulisemat. 2. augustil 1951 oli ta eesti  
seltskonna koosviibimisel tutvunud tollal veel  
katoliku preestri kandidaadi seisuses Vello Saloga  
(aastani 1945 Endel Vaher), kes soovitas tal tingi-  
mata külastada Vatikani arhiive, kus leiduvat läbi-  
uurimata ürikuid jesuiitide tegevuse kohta Lõuna-  
Eestis 16. sajandi lõpul ja 17. sajandi alguses, mil  
seal valitses Poola võim. Salo ei unustanud mai-  
nimata stipendiumi saamise lootust ja asus nähta-  
vasti viivitamatult pärast kahe mehe kohtumist asju  
ajama. Helgil endal polnud Salo entusiasmi suurt  
usku. Aga siiski märkis ta oma päevikusse järg-  
misel päeval tunnustavalt, et „Salo näib ka olevat  
agar mees, tal kõik kohad juba tuttavaid täis ja  
tegemist laialt, oskab end paremini läbi lüüa“ (Helk,  
1951/1956: 39). Loomult katoliiklasena ei kindlus-  
tanud Salo mitte üksnes oma kaaskondlaste usku,  
vaid lunastas inimlikku pärispattu ka heade tegu-  
dega. 24. juunil 1952 võib Helk päevikusse kirja  
panna, et ta on Salo vahendusel saanud Kaarel  
Robert Pustalt teate talle paavsti poolt määratud



stipendiumist 300 000 Itaalia liiri (tollase 3300 Taani krooni) ulatuses, millele järgnes 30. oktoobril 1952 alanud ja 9. mail 1953 lõppenud uurimislähetus Rooma (Helk, 1951/1956: 63, 70, 97; vrd Helk, 2002/2005, I: 128–132; II).

„Kõik algas kohtumisest Vello Saloga 1951. aasta suvel Stockholmis – see kohtumine suunas minu uurimistööd ja pani aluse teaduslikule karjäärile,“ meenutab Helk oma jesuiitide-raamatu eesti tõlke eessõnas ja täiendab öeldut mälestustes: „Vello Salo on jäänud minu ellu kui initsiaator – tal on tähtis osa minu teadusliku karjääri rajamisel.“ (Helk, 2003: 6, 2002/2005, VIII: 125; vrd Helk, 2002/2005, XIII: 134, 2005). Salo ise oma elulooraamatus Helki siiski ei maini, sest tal on kirjutada nii paljust muust (vt Salo, 2015). Igatahes tegi Helk ka diktaator Jossif Stalini surma aegu (5. märts 1953) usinalt teadustööd Rooma paavstiriigi hämarais arhiives – ning see seik toob hästi esile vabasse maailma heidetud poliitilise eksulandi eelised. „Töö on ka lõpupoole jõudmas,“ märgib Helk päevikusse 15. aprillil 1953. „Jesuiitide arhiivis leidis ikka üht-teist, olen teinud ära kirjad, aga kas ma kunagi sünteesini jõuan, seda pole teada. Ajaratas käib hooletult ringi, aasta tuleb aasta peale[,] harvad suurmehed ja ka koletised nagu Stalin. Tema surm päästis lootused jälle paeltest lahti, aga esialgu ei järgnenud muud kui Malenkovi vaheofensiiv, mida ükski selgelt mõtlev inimene ei tohiks tõeks võtta, puhas taktikaline vale ja muud mitte midagi.“ (Helk, 1951/1956: 93). Suur süntees Lõuna-Eesti jesuiitidest sai kaante vahele alles ligi veerand sajandit hiljem (Helk, 1977a), kuid tähtsam oli muu. Ja nimelt see, et esialgu juhuslikuna näivast õpi-reisist Rooma hakkaski tegelikult pihta Helgi rahvusvaheline teadlasetee, tema tõus nii eesti kui ka taani üheks kõigi aegade võimekamaks arhiivi-

uurijaks. Eluline tõuge selleks tuli eestlaskonnast ja emakeelsete tutvuste talitusel. Teaduslikud tulemused olid rahvusvahelised. Jesuiitide-raamatu kokkupanekuga läks nõnda palju aega seetõttu, et vahepeal otsustas Helk saada ka heaks taanlaseks. Just Vatikani ja Rooma arhiivides töötades ning Tartu jesuiitide kohta ainest kogudes avastas ta rikkalikke jälgi jesuiitide senitundmatust tegevusest Skandinaavias. „Tartu kolleegium oli ainult üks lüli [jesuiitide tööahelas], nii eelistasin alustada põhjapaneva uurimusega,“ seletas ta hiljem ise (Undusk, 2009). Ja nii hakkas ilmet võtma tema alustrajav doktoritöö Laurentius Nicolai Norvegusest (Helk, 1966).

Ungari revolutsiooni aegu 1956 oli Helk Roomas teist korda, seejärel veel aastail 1961, 1966 ja 1968. Jesuiitide tegevust Põhja-Euroopas uurides sai talle selgeks reisialbumite tähtsus ajalooallikana ja nõnda oli kaugsihikule võetud ka Helgi *magnum opus* (Helk, 1987, 1991a). Töö paisus sama suureks kui Euroopa ise. Reisialbumitega seoses käis Helk ainest kogumas Austria (Viin, Linz, Salzburg,

Graz), Saksamaa (Hamburg, Wolfenbüttel, Nürnberg, Stuttgart, Frankfurt, München, Göttingen, Wiesbaden, Detmold, Bremen jt), Rootsi, Soome, Šveitsi (Basel, Zürich, Bern, Luzern, Solothurn), Liechtensteini, Hollandi (Haag, Amsterdam, Leiden), Inglismaa (London, Oxford) arhiivides; kirja teel suhtles kogudega Ameerikas, Tallinnas, Tartus, Riias, Gdanskis, Varssavis (Helk, 2002/2005, VIII: 120–123; IX 125).

Niisiis ei olnud Eesti ja Taani ajaloo uurimine Vello Helgi kui õpetlase loos põimunud mitte üksnes sisuliste huvide ja eluliste vajaduste tõttu. Ka teadusliku uurimistöö välises muistis olid nii Eesti kui ka Taani mõjutegur algusest lõpuni pidevalt vastastikku koos toimivad ning ühe, näiteks Eesti faktori äralangemisel ei oleks ilmselt ka teine ehk Taani faktor mõjunud niisama efektiivselt, kui see tegelikult välja kukkus.

Vello Helk armastas alahinnata andekuse ja võimendada õnne osatähtsust oma elus. Paradoksaalselt sidus ta oma tegevuse tulemusrikkuse Teise maailmasõja katsumustega, millest ta õnnekombel terve nahaga välja tuli, et seejärel ettearvamata oludes katsetada täiesti uute võimalustega. „Kui seda sõda poleks tulnud, oleks minust parimal juhul saanud keskpärane gümnaasiumiõpetaja mõnes Eesti provintsilinnas. [---] Mind saatis sõjas kaitseingel, kes lasi kõik kuulid ja killud minust mööduda. Mu kõrval langes võitluskaaslasi, aga ise tulin iga kuulirahe alt kriimustusteta välja.“ (Helk, 2002/2005, XIII: 133). Mõni kuu enne oma surma luges Helk uuesti üle oma üliõpilaspõlves välisuurimisreisidel peetud päevaraamatu ja andis selle põhjal oma isikule kokkuvõtva hinnangu. Selle on vana ja lisaks kurtusele nüüd ka poolpime mees kirjutanud suurte trükitähtedega päeviku lõppu vabadele lehekülgedele. Päril viimased read ei olegi enam hästi loetavad. Kuid see, mis on loetav, kõlab kui selgesõnaline kreedo, millega sobiks ka sinne lugu lõpetada.

„5.01.2014. Lugesin neid mõttemõlgutusi – olen enda võimete suhtes pessimistlik. [---] Sain ju hakkama keeltega – itaalia keelega kõnes ja kirjas, ladina keelt tublisti täiendada, nii et sain kirjutada doktoritöö ja Tartu jesuiitide ajaloo. Kuigi nüüd olen rivist väljas, tegelikult elav laip, on mul olnud hea elu – ja õnnestus luua perekond, mis on mulle toonud palju rõõmu. Nüüd aga igatsen pärast ebaõnnestunud operatsiooni siit ilmast lahkumist – minu töö on tehtud! Olen jätnud näpupälje Taani ajalukku ja samuti Eesti ajalukku! Olen rahvusvaheliselt tuntud Eesti juurtega Taani ajaloolasena, kes on olnud pioneer reisialbumite uurimisel. Nagu nähtub päevikust, olen inimesena ebakindel. Selle analüüs ei kuulu minu enda valdkonda! Loodan kõige paremat oma perele – lastelastest saavad Eesti juurtega taanlased. Nii segunevad rahvad, uued geenid on kasuks. Mõtlen lahkumisel tänulikult paljudele sõpradele – elu läheb edasi!“ (Helk, 1951/1956: 104–107).

## VIITED

- Alas, A. 1993. Eesti ajalugu taani keeles. – Päevaleht, 30. detsember.
- Helk, V. 1951. Valge ja roheline talv. – Stockholms-Tidningen Eestlastele, 20. juuli.
- Helk, V. 1951/1956. Päevik aastaist 1951–1956. [107 lk.]. (Käsikirja koopia eravalduses)
- Helk, V. 1954. Kuhu lähed, Itaalia? – Stockholms-Tidningen Eestlastele, 17. märts.
- Helk, V. 1958. Tavshedens Land – Estland. – Jyllands-Posten, 31. märts.
- Helk, V. 1966. Laurentius Nicolai Norvegus S. J. En biografi med bidrag til belysning af romerkirkens forsø på at genvinde Danmark-Norge i tiden fra reformationen til 1622. København. (Kirkehistoriske Studier, II; 22).
- Helk, V. 1970a. Vabadussõja kriitiline aeg taani konsulaadi raportides. – Eesti Päevaleht, 14. jaanuar.

- Helk, V. 1970b. Taani diplomaatide raporte bolsheviike terrori Tartust. – Eesti Päevaleht, 4. aprill.
- Helk, V. 1971. Dänische Romreisen von der Reformation bis zum Absolutismus 1536–1660. – *Analecta Romana Instituti Danici*, VI, 107–196.
- Helk, V. 1972. Einige Stammbucheintragungen aus dem 17. und 18. Jahrhundert in lettischer Sprache. – *Ceļi*, 15, 16–24.
- Helk, V. 1973/1987. *Album amicorum*. Reisialbumitest ja nende eestikeelsetest sissekannetest. – *Tulimuld*, 1973, 3, 141–150; 4, 205–211; 1974, 1, 24–29; 1975, 1, 28–31; 1977, 3, 150–154; 1978, 3, 140–143; 1987, 1, 31–32.
- Helk, V. 1976. Baltische Stammbücher und Alben mit Eintragungen aus dem Baltenland vor 1800. – *Ostdeutsche Familienkunde*, 7, 265–273, 329–336, 377–385.
- Helk, V. 1977a. Die Jesuiten in Dorpat 1583–1625. Ein Vorposten der Gegenreformation in Nordosteuropa. Odense University Press, Odense. (Odense University Studies in History and Social Sciences; 44).
- Helk, V. 1977b. Weitere Stammbucheintragungen aus dem 17. und 18. Jahrhundert in lettischer Sprache. – *Ceļi*, 16, 35–50.
- Helk, V. 1978. Juubel Kopenhaagenis. Eesti Selts „E. Kodu“ 30-aastane. – Eesti Päevaleht, 12. aprill.
- Helk, V. 1979. Taani kuninga saadiku reis läbi Eesti. – Eesti Päevaleht, 31. jaanuar.
- Helk, V. 1987. Dansk-norske studierejser fra reformationen til enevælden 1536–1660. Med en matrikel over studerende i udlandet. Odense Universitetsforlag, Odense. (Odense University Studies in History and Social Sciences; 101).
- Helk, V. 1988. Taani arhiiviandmed taanlaste panusest eesti Vabadussõjas. – Eesti Päevaleht, 20. juuli, 22. juuli.
- Helk, V. 1989. Die Stadtschule in Arensburg auf Ösel in dänischer und schwedischer Zeit (1559–1710). Verlag Nordostdeutsches Kulturwerk, Lüneburg. (Schriften der Baltischen Historischen Kommission; 1).
- Helk, V. 1991a. Dansk-norske studierejser 1661–1813. I–II. Odense Universitetsforlag, Odense. (Odense University Studies in History and Social Sciences; 139).
- Helk, V. 1991b. Krivasoost Taani kuninga tiiva alla. 26 lk. (Käsikirja koopia eravalduses)
- Helk, V. 1993. Estlands historie – kort fortalt. Odense Universitetsforlag, Odense. (Odense University Studies in History and Social Sciences; 170).
- Helk, V. 1995. Taani peakonsuli esimene raport ja tema hilisem tegevus. – *Kleio*, 3, 67–70.
- Helk, V. 1996a. Eesti ajalugu on mitmetahuline. – *Looming*, 2, 225–241.
- Helk, V. 1996b. Alvin Isbergi elutöö. – *Kleio*, 4 (18), 41–46.
- Helk, V. 1998. Taani kuningas Christian IV Saaremaal 1597. aastal. – *Akadeemia*, 12, 2503–2511.
- Helk, V. 2001. Stambogsskikken i det danske monarki indtil 1800. Med en fortegnelse over danske, norske, islandske og slesvig-holstenske stambøger samt udlændinges stambøger med indførsler fra ophold i det danske monarki. Odense Universitetsforlag, Odense. (Odense University Studies in History and Social Sciences; 237).
- Helk, V. 2002/2005. Pagulastudengist Taani arhiivaariks. – *Tuna*, 2002, 3, 117–132 (I); 2002, 4, 118–131 (II); 2003, 1, 134–145 (III); 2003, 2, 118–130 (IV); 2003, 3, 116–130 (V); 2003, 4, 123–138 (VI); 2004, 1, 109–121 (VII); 2004, 2, 119–129 (VIII); 2004, 3, 118–131 (IX); 2004, 4, 141–150 (X); 2005, 1, 116–126 (XI); 2005, 2, 116–129 (XII); 2005, 3, 133–141 (XIII).
- Helk, V. 2003. Jesuiidid Tartus 1583–1625. Vastureformatsiooni eelpost Põhja-Euroopas. Tõlk. Kaarel Piirimäe. Ilmamaa, Tartu.

- Helk, V. 2005. Vello Salo 80. – *Tuna*, 4, 149–151.
- Helk, V. 2013. Viimased read. – *Vaba Eesti Sõna*, 14. august (internetiväljaanne), <http://vabaeestisona.com/index.php/juhtkiri/2823-viimased-read-html>
- Ilmus ... 1994 = Ilmus Vello Helki taanikeelne eesti ajalooramat. – *Eesti Päevaleht*, 4. veebruar.
- Kaarsted, T. 1988. De tyske flygtninge i Danmark 1945–49. – *Historie. Jyske samlinger 17 (1987–1989)*, 2, 254–266.
- [Kaarsted, T.] 1992. Kuidas taanlased Eestis oma lipu said. – *Eesti Päevaleht*, 15. juuli.
- Kangro, B. 1976. Eesti Rootsisis. Ülevaade sõnas ja pildis. Eesti Kirjanike Kooperatiiv, Lund.
- Kivimäe, J. 1980. Jesuiidid Tartus 1583–1625. – *Keel ja Kirjandus*, 6, 372–376.
- Kumer-Haukanõmm, K. 2012. Eesti põgenikud Taanis 1945–1952 ja nende edasine saatus. – Tannberg, T. (toim). Eesti ajaloost 19.–20. sajandil. Uurimusi historiograafiast, allikaõpetusest ja institutsioonidest. Eesti Ajalooarhiiv, Tartu, 472–514.
- Küng, E., Tering, A. 1998. Vello Helk taani ja eesti ajaloolasena. – *Tuna*, 1, 71–78.
- Küng, E., Tering, A. 1999. Vello Helk als dänischer und estnischer Historiker. – Küng, E., Tamman, H. (Hrsg). *Festschrift für Vello Helk zum 75. Geburtstag. Beiträge zur Verwaltungs-, Kirchen- und Bildungsgeschichte des Ostseeraumes*. Eesti Ajalooarhiiv, Tartu, 7–21.
- Kyhn, P. 1998. Unwelcome guests – Estonian and other Baltic refugees in Denmark after World War II. – Küng, E., Tamman, H. (Hrsg). *Festschrift für Vello Helk zum 75. Geburtstag. Beiträge zur Verwaltungs-, Kirchen- und Bildungsgeschichte des Ostseeraumes*. Eesti Ajalooarhiiv, Tartu, 369–408.
- Mengel, H. 1962. Suurim armastus III. Neljas ja Viies Piirikaitse Rügement lahingutules ning täiendavaid lehekülgi Teise Piirikaitse Rügemendi Teisest Pataljonist. Kultuur, New York.
- Mettus, W. 1971. Soovimata külalised. Pagulaspõlve mälestusi Saksast ja Taanist. Eesti Kirjanike Kooperatiiv, Lund.
- Mägi, A. 1994. Eesti ajalugu taanlaste jaoks. – *Eesti Päevaleht*, 3. jaanuar.
- Nõmmela, M. 2009. Gustav Ränga teadustegevus paguluse esimestel aastakümnetel. – Mägi, V., Valmas, A. (toim). *Eesti teadlased paguluses*. Tallinna Ülikool, Tallinn, 149–173.
- Piirimäe, H. 1996a. Eesti ajalugu taanlastele. – *Akadeemia*, 6, 1302–1305.
- Piirimäe, H. 1996b. Vello Helk – Tartu Ülikooli audoktor. – *Kleio*, 4 (18), 56–57.
- Pillak, P., Küng, E., Ohmann, V. 2014. Vello Helk in memoriam. – *Tuna*, 2, 152–155.
- Raag, R. 1999. Eestlane väljaspool Eestit. Ajalooline ülevaade. Tartu Ülikooli Kirjastus, Tartu.
- Reets, P. 1962. Aforisme. – *Mana*, 2, 82–84.
- Reinans, A. 2006. Eesti põgenikud Rootsi statistikas. – Kumer-Haukanõmm, K., Rosenberg, T., Tammaru, T. (toim). *Suur põgenemine 1944. Eestlaste lahkumine läände ning selle mõjud*. Tartu Ülikooli Kirjastus, Tartu, 122–146.
- Saks, E. V. 1978. Eestlasi alahindav uurimus. – *Eesti Postimees*, 13. juuli.
- Salo, V. 2015. „Siin Vatikani Raadio!“. Vello Salo lugu. Gallus, Tallinn.
- Salu, H. 1977. Vello Helki tööst Taani riigiarhiivi juhatajana. Usutles Herbert Salu. – *Eesti Päevaleht*, 23. november.
- Saluäär, A. 1994. Eesti ajalugu taanlastele. – *Looming*, 2, 285–286.
- Talve, I. 1949. Halli horisondi ees. Mõtteid pagulas-kirjanduse teest ja tulevikust. – *Sõna*, 5, 325–340.
- U[ibopuu], V. 1948. Taani eestlased ängistuses. – *Välis-Eesti*, 27. juuni.
- Undusk, J. 2007. Ajalookirjutusest Eestis ja eksiilis. Võhiku mõtted. – *Tuna*, 1, 4–26.

Undusk, J. 2009. Intervjuu Vello Helgiga 24. XI. (Käsikiri eravalduses)

Undusk, J. 2015a. How to become a perfect Danish-Estonian historian: Homage to Vello Helk. – Zadencka, M., Plakans, A., Lawaty, A. (eds). East and Central European History Writing in Exile 1939–1989. Brill – Rodopi, Leiden – Boston, 236–248.

Undusk, J. 2015b. History writing in exile and in the homeland after World War II: Some comparative aspects. – Zadencka, M., Plakans, A., Lawaty, A. (eds). East and Central European History Writing in Exile 1939–1989. Brill – Rodopi, Leiden – Boston, 322–342.

Undusk, J. 2016. Eesti kirjanike ilmavaatest. Ilmamaa, Tartu. (Eesti mõttelugu; 118).

Uurimistööd on toetanud IUT28-1

