PEA IGA LUGU SELLES NUMBRIS RÄÄGIB ETTEVÕTJA ROLLIST, VÕIMALUSEST KOOSTÖÖS ÜLIKOOLIGA.

KUIDAS SEADA EESMÄRKE, EHITADA TÕHUSAT PÄIKESEAUTOT JA RÄÄKIDA ÜLIKOOLI AJALOOST NAGU EI KUNAGI VAREM

MILLENI VÕIB VIIA TUDENGIAKTIVISM, KUIDAS ELAVAD MUSEAALID JA KELLE LABOR ON VIRUMAA
+ BRIEFLY IN ENGLISH.

MENTE et MANU

3 (1910)
OKTOOBER
2026



KÜLLI TARO: USALDUSE KRIIS RIIGIVALITSEMISES ON ÜLEMAAILMNE

TAL TECH

MENTE et MANU

SISUKORD

3 **JUHTKIRI –** Mari Öö: See e-kiri oleks pidanud olema kohtumine!

4 **ARVAMUS –** Fjodor Sergejev: Inseneride põud vajab ühist lahendust

6 **UUDISED –** Tehnikaülikoolil on kaks uut audoktorit
TalTechi aasta vilistlane on Robert Kitt
Viis ülikooli aitavad Pärnumaa ettevõtetel arendusideed lahendusteks muuta
Inseneriakadeemia konverents: Eesti inseneri-hariduse järgmine samm
TalTech pälvis riigikaitse toetaja hõbetaseme tunnustuse
Tehnikaülikoolis promoveeriti 89 uut doktorit
TalTech on Eesti tudengite seas kõige hinnatum tööandja
Kolm teadlast said Tehnikaülikooli kommunikatsioonisõbra tiitli
Tehnikaülikoolis alustas õpinguid rekordarv tudengeid
Töötajate ja vilistlaste rahvatantsurühm Tipitallad otsib (mees)tantsijaid
Kuressaare ja Virumaa kolledž on nüüd ise-seisvad üksused
Tehnikaülikooli tudengid ja külalised said renoveeritud ühiselamu ja hosteli
TalTech tõusis QS maailma ülikoolide ede-tabelis 35 kohta
Professor Janika Leoste valiti Euroopa komisjoni teadusnõukogu ekspertide hulka
Solaride saavutas iLumen European Solar Challenge'il kolmanda koha
Eesti tudengivormeli tiim sai Hispaanias üldvõidu

12 **PERSOON –** Külli Taro: Usalduse kriis riigi-valitsemises on ülemaailmne

18 **TEADUS –** Igor Krupenski: Soojusenergeetika ja insener kiiresti muutuvas maailmas

22 **GALERII –** Ülikool tähistas 108. aastapäeva

24 **ÜLIKOOL –** Sirja Sulakatko: IT Kolledž kui sild õppimise, teaduse ja ettevõtluse vahel

26 **ÕPPETÖÖ –** Millise inimese peaks ülikool tulevikuks ette valmistama?

28 **DIGIELU –** Mida me teeme võidetud 57 minutiga?

30 Kuidas hoonetes tehisintellekti abil vähem energiat kulutada

32 **KOOSTÖÖ –** Üks väljakutse, mitu võimalust: TalTechi kursusetööst Euroopa innovatsiooni-võrgustikku

35 **TEADUS – JUHTIMINE –** Kuidas juhtida tulemusi?

38 **GALERII –** TalTechi Teadlaste öö tõi uudistama ligi 1200 teadushuvilist

40 **EMERA –** Jaak Viilipus: merenduse suur pilt sünnib praktika ja teaduse koosmõjus

42 **VIRUMAA –** Teadustegevus Virumaa kolledžis loob tööstusele väärtust
Doktorantide labor on terve Ida-Virumaa

44 **TEADUS –** Õppetund suvekoolist: teadus vajab laborist välja jõudmiseks koostööd

46 **GALERII –** Linnakupeol osales rekordarv inimesi

48 **TUDENGIELU –** Seitse tundi remonti ja kaks pukseerimist: Solaride III Enefit jõudis Belgias esikolmikusse

50 Tudengielus võib olla rohkem kui loengud ja eksamid

52 **VILISTLANE –** Aasta vilistlane 2026: majandusekspert Robert Kitt

54 **SPORT –** TalTechi esindusvõistkonnad: viis tiimi, üks kodu

56 **KULTUUR –** Kui ülikoolist saab teater: 8207 põhjust rääkida teadusest teistmoodi

58 **AJALUGU –** Muuseum – väike aga varandusi täis

60 **TEATED –** Doktoritööd, mai – september 2026

62 **IN ENGLISH –** In this issue briefly in English

Loe ka taltech.ee

Tallinna Tehnikaülikooli väljaanne **Mente et Manu**
ilmub alates 1949

ISSN 2674-3035

Loe veebist: **www.taltech.ee/menteetmanu**
või telli koju/kontorisse: ajaleht@taltech.ee

Aadress: Ehitajate tee 5 (U01-129), 19086 Tallinn

Telefon: 620 3615

Peatoimetaja: Mari Öö Sarv

Kaasa mõtlesid: Karin Härmat, Epp Joala, Kristiina Kuusemets, Betra Leesment, Tõnis Liibek, Mihkel Läänelaid, Ergo Metsla, Eva-Liina Mätlik, Sulev Oll, Tauno Otto, Silver Tambur, Hanno Tomberg, Kätliin Gertrud Vilbo

Korrektor: Tiina Lebane

Küljendus: Anu Teder

Kaanefoto: Karl-Kristjan Nigesen

Ajakiri ilmub neli korda aastas.
Järgmine number ilmub detsembris 2026.



SEE E-KIRI OLEKS PIDANUD OLEMA KOHTUMINE!

Mari Öö Sarv, Mente et Manu peatoimetaja | Foto: Karl-Kristjan Nigesen

Kellelegi ei meeldi mõttetud koosolekud. Veel kümne aasta eest toriseti „see koosolek oleks pidanud olema e-kiri!“ Info pidi liikuma kiiresti ja ehk liigagi tihti eeldati, et selleks ei pea kusagile minema ega kellegagi kohtuma. Pandeemia pani omalt poolt pitseri: olime uhked, et meil on kõik need suhtlusvõimalused ilma kohtumata!

Aga siis me jäimegi neisse kohtumisvabadesse „võimalustesse“ nii kinni, et neist on saanud kohtumisvaba suhtlemisvõimetus.

Enam ei meeldi kellelegi nende elektronpostkast, kuhu tuleb kirju suurel kiirusel hulgakaupa ja mitte igaüks neist ei ole vajalik. Loomulikult tähendab see, et vajalik mattub ebavajaliku alla ja väärt sõnumid ei jõuagi saajani. Ja nii nagu kümne aasta eest ei tahtnud keegi veel ühte koosolekut, ei taha nüüd keegi veel ühte e-kirja.

Üha rohkem kuulen nii oma töös kui teiste juttudes, kuis kirja saatmisele ei järgne reaktsiooni, aga kui inimesega sel teemal rääkida, olgu privaatselt või koosolekul, läheb tegudeks – sest ta lihtsalt ei näinud või ei lugenud seda kirja.

Mida siis teha, kui vajalik info jääbki postkastides nullideks ja ühtedeks, mida keegi ei märka? Kuni me telepaatiat veel filigraanselt ei valda, on oma sõnumite edastamiseks üks hea äraproovitud viis: inimestega rääkida.

Kolleegidega kohtuda lõunasöögiks, teha pärastlõunal kõnniring ümber maja või helistada. Sõprade ja perega kohtuda köögilaua taga, teha õhtul kõnniring metsas-pargis või, jälle, helistada.

Ja kui me seda teeme, kui me saame üle oma kohtumistevabast suhtlemisvõimetusest, siis võib-olla, võib ju olla, et me saame üle ka üha süvenevast üksilduse pandeemiast. ■





INSENERIDE PÕUD VAJAB ÜHIST LAHENDUST

Fjodor Sergejev, inseneriteaduskonna dekaan | Foto: TalTech

Eestis on insenere puudu ning lähiaastatel muutub probleem veel teravamaks. Ülikoolid saavad õpetada rohkem insenere, kuid üksnes suuremast vastuvõtust ei piisa. Selleks et tänased tudengid jõuaksid heade inseneridena tööturule, peavad ülikool ja ettevõtted senisest rohkem tegutsema ühe meeskonnana.

Inseneride nappus ei ole ammu enam ainult ettevõtete värbamisprobleem. Inseneride teadmistest sõltub, kuidas arenevad meie energeetika, ehitus, tööstus ja transport ning kui edukalt suudavad ettevõtted uusi tehnoloogiaid kasutusele võtta. OSKA prognoosi järgi on uue kõrgharidusega tööjõu vajadus Eestis ligi poole suurem kui kõrgkoolidest tulev pakkumine ja seda hoolimata sellest, et viimastel aastatel on lõpetamise tulemuslikkus aina kasvanud. Näiteks Tallinna Tehnikaülikooli inseneriteaduskonna lõpetamise tulemuslikkus küündis sel kevadel 58 protsendini.

Viimaste aastate kogemus näitab, et noorte huvi inseneeria vastu on võimalik kasvatada. Kahe aastaga on inseneriteaduskonna vastuvõtt suurenenud 903 tudengilt 1381-ni. Kasvu näitavad hästi populaarsemad erialad, näiteks ehitiste projekteerimist ja ehitusjuhtimist asus 2024. aastal õppima 144 tudengit, sel aastal juba 252. Elektroenergeetika ja mehhatroonika eriala valis 2024. aastal 120 uut tudengit, aasta hiljem 201. Huvi jagub ka uutele erialadele, tänavu esmakordselt avatud logistika ja liikuvuse kava tõi ülikooli 87 õppijat.

Need arvud annavad põhjust optimismiks, aga toovad kaasa järgmise väljakutse. Eesti ei vaja lihtsalt rohkem inseneritudengeid, vaid rohkem häid insenere. Meie jaoks ei ole edu mõõdupuu see, kui palju noori septembris auditooriumisse mahutame. Oluline on, milliste teadmiste ja oskustega nad sealt mõne aasta pärast väljuvad.

Loe ka taltech.ee

Inseneriks õpitakse ka väljaspool auditooriumi või laborit

Siin muutub väga oluliseks ettevõtete roll. Tugevat inseneriharidust ei ole võimalik üles ehitada nii, et ülikool õpetab ja ettevõte ootab värava taga valmis töötajat.

Insener õpib päriselu probleeme lahendades. Just siin on ettevõtetel võimalik inseneride järelkasvu väga konkreetselt panustada. Ettevõte saab pakkuda praktikakohti, päris probleeme õppeprojektideks ja lõputöödeks, oma spetsialiste külalislektoritena ja kaasjuhendajatena. Tudengi jaoks tekib nii ühendus auditooriumis õpitu ja inseneritöö vahel. Ta saab aru, miks ta midagi õpib ja milliseid probleeme saab nende teadmistega lahendada.

Ka tööandjad ise rõhutavad, et ainult ülikoolis õppinud noorest ei pruugi piisata. Tulevase inseneri arengut toetavad erialane praktika, aktiivne tudengiprojektides osalemine ja kokkupuude töömaailmaga. Mida rohkem puutub tudeng kokku töömaailmaga, seda paremini seostab ta teoreetilisi teadmisi praktikaga ja kasvab tema konkurentsieelis. See tähendab, et ettevõtted saavad kvaliteetse tööjõu kujundamisse panustada juba tudengi esimestel õppeaastatel.

Rohkem tudengeid ei tohi tähendada madalamat latti

Samas on suurem vastuvõtt toonud ülikoolile väga praktilise küsimuse: kuidas õpetada oluliselt rohkem tudengeid nii, et hariduse kvaliteet ei langeks?

Inseneriakadeemia raames oleme uuendanud ligi sadat õppeainet ja koolitustel on osalenud üle 130 õppejõu. Viimastel aastatel oleme õppetöösse kaasanud õppeassistendid, kes aitavad suurte õpperühmade ja laboritöödega ning võimaldavad tudengitele individuaalsemat õpituge.

Kvaliteedis järeleandmist me endale lubada ei saa. Inseneri otsused mõjutavad hoonete ja taristu ohutust, energiasüsteemide töökindlust ning ettevõtete konkurentsivõimet. Seetõttu ei saa inseneride puuduse lahenduseks olla nõudmiste vähendamine. Vastupidi – peame looma tudengile paremad võimalused nende nõudmiste täitmiseks.

See puudutab ka õpingute katkestamist. Inseneriõpe on nõudlik ja peabki olema. Kuid tudeng ei tohiks õpingutest kõrvale jääda seetõttu, et tal jäi õigel hetkel abi saamata. Seetõttu pakume esmakursuslastele matemaatika lisaõpet, sisseelamisprogramme ja individuaalsemat tuge ning püüame õpianalüütika abil märgata raskustesse sattumist võimalikult vara. Inseneride puuduse olukorras ei piisa sellest, et toome rohkem noori inseneriõppesse – peame aitama neil ka heade inseneridena tööturule jõuda.

Järelkasv algab enne ülikooli

Huvi tehnikahariduse vastu ei alga sisseastumisavaldusest. Noor peab juba koolis kogema, et inseneeria ei tähenda ainult keerulisi valemeid. See tähendab võimalust ehitada energiatõhusamaid hooneid, automatiseerida tootmist, arendada uusi materjale või luua tuleviku energialahendusi.

Seetõttu oleme Inseneriakadeemia kaudu viinud inseneeriat senisest enam üldhariduskoolidesse. Koostöös Inseneride Liiduga käime noortele tutvustamas, milliseid inseneeria erialasid ja karjäärivõimalusi üldse olemas on. Aasta alguses valmisid koolidele inseneeria e-valikained, et õpilased saaksid kooli asukohast sõltumata tutvuda neid huvitavate valdkondadega.

Viimaste aastate üks edukamaid näiteid on Noore Inseneri Programm, kus näiteks 2025. aastal osales 104 õpilast. Programmi viimase kolme aasta osalejatest 51% on valinud hiljem õpingud TalTechis ja neist kolmveerand inseneriteaduskonnas.

Ka koolidele suunatud töös saavad ettevõtted rohkem panustada. Üks asi on rääkida noorele, et Eestil on insenere vaja. Hoopis mõjusam on lasta päris inseneril tutvustada, mida ta iga päev teeb ja milline on tema töö tähendus. Veel parem, kui noor saab ise käed külge panna ja katsetada mõne praktilise ülesande lahendamist.

Praegu on selleks hea hetk. Lähiaastatel jõuavad kõrgkoolidesse suured noorte aastakäigud ning riigi tasandil nähakse vajadust kasvatada õppekohtade arvu just suure tööjõuvajadusega valdkondades. Meil on mõneks aastaks võimaluste aken, mida ei tohi maha magada.

Ülikooli ülesanne on olla selleks valmis: võtta vastu rohkem motiveeritud noori, pakkuda neile tugevat haridust ning aidata neil õpingud edukalt lõpetada. Ettevõtete võimalus ja vastutus on olla sellel teekonnal ülikoolile partneriks.

Inseneride põuda ei lahenda üks kampaania, uus õppekava ega ka üksnes suurem vastuvõtt. Lahendus sünnib siis, kui kool aitab noorel inseneeria avastada, ülikool annab talle tugevad teadmised ja ettevõte võimaluse neid teadmisi päris probleemide lahendamisel kasutada. ■

TEHNIKAÜLIKOOLIL ON KAKS UUT AUDOKTORIT

Tehnikaülikooli 108. sünnipäeva aktusel promoveeriti audoktoriks Mart Saarma ja Paula Kyrö.

Akadeemikut ja Helsingi Ülikooli biotehnoloogia instituudi teadusdirektorit Mart Saarmad tunnustati silmapaistva panuse eest Tallinna Tehnikaülikooli arengusse.

Mart Saarma on rahvusvaheliselt tunnustatud Eesti teadlane, kelle uurimistöö fookuses on olnud näiteks taimede viirused ja viirusresistentsus, närvisüsteemi areng ja närvirakkude surma mehhanismid, närvikasvufaktorite kasutamise võimalused neurodegeneratiivsete haiguste raviks ja paljud muud geneetika ja biotehnoloogiaga seotud probleemid. 1990. aastal valiti Mart Saarma Eesti Teaduste Akadeemia liikmeks ja 2024. aastal selle presidendiks. Kõrvuti Helsingi Ülikooliga on Mart Saarma olnud seotud Tallinna Tehnikaülikooliga peaaegu kolmeküme aasta jooksul.



Martin Pedaja, Mart Saarma, Tiit Land. Foto: Martin Pedaja

Aalto Ülikooli emeriitprofessor Paula Kyröd tunnustati panuse eest ettevõtlusõppesse ja -uuringutesse. Ta on aastaid suunanud ja toetanud ettevõtlusõppe arendamist, panustanud teadusprojektidesse ning doktorantide juhendamisse TalTechi majandusteaduskonnas.

Professor Kyrö mõju on selgelt nähtav hulga TalTechi ettevõtlusõppejõudude ja -teadlaste kujunemises. Tema kaasabil jõudsid TalTechi rahvusvahelised teadusvõrgustikud, nüüdisaegsed käsitlused ning Euroopa juhtivad arutelud. Ta on aidanud kujundada TalTechi ettevõtluse uurimis- ja õpetamissuunad rahvusvaheliselt avatuks, teaduspõhiseks ning tugevalt seotuks ettevõtluspädevuste arendamisega. ■

TALTECHI AASTA VILISTLANE ON ROBERT KITT

Tallinna Tehnikaülikooli Vilistlaskogu andis 108. aastapäeva akadeemilisel aktusel üle vilistlase tunnustuse majandusekspердile ja endisele Vilistlaskogu esimehele Robert Kittile, kes on andnud hindamatu panuse Eesti majanduse ja Tehnikaülikooli arenguks.

Robert Kitt on Tallinna Tehnikaülikooli vilistlane aastast 1999, mil ta lõpetas sotsiaalteaduste bakalaureuse (*cum laude*). Kitt on Tehnikaülikooli lõpetanud ka 2001. aastal majandusteaduste magistrina ning 2005. aastal tehnilise füüsika valdkonnas loodusteaduste doktorina.

Kitt on olnud aastaid seotud ka ülikooli teadus- ja õppetööga. Ta on töötanud küberneetika instituudis teadurina, majandusteaduskonnas õppejõu ja dotsendina, kuulunud ülikooli nõukogusse, olnud Vilistlaskogu eestseisuse ja Arengufondi nõukogu esimees ning alates 2026. aastast Inseneeria Sihtkapitali nõukogu liige. Tema tegevus on aidanud tugevdada vilistlaskonna sidet ülikooliga, toetada inseneeriahariduse ning kujundada Tallinna Tehnikaülikooli strateegilist arengut. ■

LOE LK 52

VIIS ÜLIKOOLI AITAVAD PÄRNUMAA ETTEVÕTETEL ARENDUSIDEED LAHENDUSTEKS MUUTA

Pärnumaa Innovatsioonikeskus KOBAR algatas koostöö viie Eesti kõrgkooliga – Tallinna Tehnikaülikooli, Eesti Maaülikooli, Tallinna Tehnikakõrgkooli, Tallinna Ülikooli ja Tartu Ülikooliga.

Viie ülikooli projekti KOBAR 3 eesmärk on tuua teadus- ja arendusvõimekus Pärnumaa ettevõtetele lähemale ning aidata leida lahendusi nende tegelikele arenguvajadustele. Esimesena käivitunud TalTechi

inseneeria arendusprojektide konkurss annab ettevõtetele võimaluse leida oma väljakutsetele lahendus ülikooli teadlaste ja ekspertide abiga. Välja valitakse kuni kolm projekti, millega hakatakse tegelema 2027. aastal.

Oodatud on probleemid, mille lahendamine vajab inseneriteadmisi – näiteks automatiseerimise, tootmise digiteerimise, tootearenduse, energiatõhususe või tootmisprotsesside valdkonnas. Eesmärk on jõuda ettevõtte praktilisest vajadusest uue või oluliselt täiustatud lahenduseni, mis aitab suurendada tootlikkust ja konkurentsivõimet.

Ühe arendusprojekti maht võib ulatuda 32 000 euroni ning töö kestab kuus kuni üheksa kuud. Pärnumaal tegutsevad ettevõtted ja organisatsioonid saavad taotlusi esitada 16. oktoobrini 2026. ■

TÄPSEM INFO:

INSENERIAKADEEMIA KONVERENTS: EESTI INSENERIHARIDUSE JÄRGMINE SAMM

4. novembril tuleb teist korda konverents „TalTech x Inseneriakadeemia = Õnnestumised“, kuhu on oodatud kõik inseneerihariduse tulevikust huvitatud. Arutame, kuidas õpetada tulevasi insenere tehisintellekti ajastul, mida ootavad noored hariduselt ning milliseid teadmisi vajab Eesti konkurentsivõime hoidmiseks.

Päev toob kokku kutse- ja kõrgkoolide esindajad, ettevõtjad, haridusjuhid ning tudengid. Fookuses on inseneerihariduse edulood ja praktilised kogemused, aga ka matemaatika roll tehisintellekti ajastul, inseneripedagoogika areng ning Eesti ja Euroopa konkurentsivõime.

Teiste seas astuvad lavale Tiia Rüütmann, Jukka Ruusunen ja Juhan Aru. Päeva lõpetavad arutelud kõrgema matemaatika ja Inseneriakadeemia tuleviku üle.

Tule kuulama, kaasa mõtlema ja kohtuma inimestega, kes kujundavad Eesti inseneerihariduse tulevikku. Konverents on osalejatele tasuta, kuid eelregistreerimine on vajalik. ■

Täpsem kava ja registreerimine Fientas.
fienta.com/et/203720

TALTECH PÄLVIS RIIGIKAITSE TOETAJA HÕBETASEME TUNNUSTUSE

Tallinna Tehnikaülikool pälvis kaitseministeeriumilt riigikaitse toetaja hõbetaseme tunnustuse panuse eest Eesti riigikaitse toetamisse ja kaitsevaldkonna arendamisse.

„Kaitse- ja julgeolekutehnoloogiad on Tehnikaülikooli uue arengukava üks kolmest peamisest võtmevaldkonnast,“ ütles ülikooli ettevõtlusprorektor Erik Puura. „Oleme ülikooliüleseks koordinatsiooniks loonud ka vastava fookustippkeskuse, mida juhib Henri Schasmin. Saadud tunnustus näitab, et oleme juba suutnud paremini vastata riiklikele vajadustele. Tallinna Tehnikaülikoolil on suur au olla Eesti riigikaitsjatele toeks,“ märkis ta.

TalTech on viimastel aastatel suurendanud oma rolli kaitse- ja julgeolekutehnoloogiate arendamisel, sidudes teadus- ja arendustegevust riigi praktiliste vajadustega. Kaitse- ja julgeolekutehnoloogiate fookusvaldkonna eesmärk on koondada ülikooli teadmus, tehnoloogiline pädevus ja koostöövõrgustikud, et pakkuda Eesti riigikaitsele ja julgeolekule uusi teadmuspõhiseid lahendusi.

Tunnustuse võttis TalTechi nimel vastu ettevõtlusprorektor Erik Puura. Tunnustuse andsid üle president Alar Karis, kaitseministeeriumi kantsler Kaimo Kuusk ja kaitseväe juhataja kindralleitnant Andrus Merilo. ■



Tunnustuse Riigikaitsjate toetaja tänuüritus. Foto: Arno Mikkor

TEHNIKAÜLIKOOLIS PROMOVEERITI 89 UUT DOKTORIT

Tallinna Tehnikaülikool promoveeris 17. septembril toimunud 108. aastapäeva pidulikul aktusel 89 doktorit, neid on enim inseneeria valdkonnast.

Noortest teadlastest 36 kaitses oma doktoritööd inseneri-, 27 loodus-, 16 infotehnoloogia ja 10 majanduse valdkonnas. Teemad ulatusid isejuhtivatest sõidukitest ja tehisarust vaimse tervise, linnaruumi arendamise ning uute tehnoloogiateni. Uuriti Eesti varjupaigapoliitikat, avaliku sektori juhtimist, 6G vastuolusid, laevanduse keskkonnasäästlikumaks muutmist, küberjulgeolekuga seotud teemasid jpm.

Teadusprorektor Jarek Kurnitski sõnul on märgata, et doktoritööd katavad aktuaalseid teemasid väga erinevates valdkondades. Samuti on juhendajad ja noored teadlased võtnud eesmärgiks ühiskonna ja majanduse keerukate probleemide lahendamise, pakkudes nii avalikule sektorile kui ka ettevõtetele reaalseid, praktilise väljundiga lahendusi. „Rõõmu teeb, et TalTechi doktoritööde tulemustest räägitakse Eesti meedias ning noortelt teadlastelt küsitakse kommentaare või kutsutakse esinema," märkis Kurnitski. Paljud teadustööd on pälvinud ka suurt erialast tähelepanu. „See annab lootust, et tulemustest on kasu ja need rakenduvad praktikas," sõnas Kurnitski.

Doktorikraadi saajate arv on juba teist aastat väga heal tasemel: 2025. aastal kaitses kraadi rekordarv – 98 doktorit, sellel aastal ootame sama head tulemust. Võrdluseks: viimasel kümnel aastal on kaitstavate doktoritööde arv jäänud enamjaolt 60 ja 80 vahele. Sellele eelneval kümnendil, s.t alates Eesti astumisest Euroopa Liitu, kõikus doktoritööde arv aastas üldiselt 30–40 piires. ■

TALTECH ON EESTI TUDENGITE SEAS KÕIGE HINNATUM TÖÖANDJA

Tallinna Tehnikaülikool on Instari atraktiivsete tööandjate uuringus 2026. aastal Eesti üliõpilaste hinnangul kõige atraktiivsem tööandja.

Enam kui 8000 vastajaga uuringu tulemus näitab, et tudengid ei näe TalTechi üksnes õppimise kohana, vaid ka võimaliku tulevase tööandjana. Üle-eestilise kõrgkoolide õpilaste uuringu järgi soovis 2026. aastal TalTechis töötada 51% tudengitest.



Foto: Andres Raudjalg

Tunnustus on TalTechile oluline eelkõige seetõttu, et üks ülikooli võtmeküsimusi on akadeemiline järelkasv. „Tudengite hinnang on meile eriti väärtuslik, sest just nende seas võiks olla suur osa TalTechi tulevastest teadlastest, õppejõududest ja spetsialistidest," ütles ülikooli kantsler Tea Trahov. „Kui noor inimene näeb ülikooli juba õpingute ajal kohana, kus ta tahaks tulevikus töötada, oleme loonud olulise eelduse ka akadeemilise järelkasvu tekkeks. Seetõttu tahame tudengeid võimalikult vara ülikooli tegemistesse kaasata ning ülikooli tööelu rahuldust pakkuvat tegelikkust näidata," lisas ta.

Kantsleri sõnul ei saa tugeva tööandja mainet luua üksnes turundusega, see peab toetuma heale töötajakogemusele, organisatsiooni arengule, erialase kompetentsi väljapaistvusele ning aktiivsele kaasarääkimisele ühiskonnale olulistes teemades.

27% TalTechi töötajatest moodustavad tudengid ja üle 50% on vilistlasi (sh need, kes täna juba järgmisel astmel õpivad). ■

KOLM TEADLAST SAID TEHNIKAÜLIKOOLI KOMMUNIKATSIOONISÕBRA TIITLI

Tallinna Tehnikaülikool valis järjekordsed kommunikatsioonisõbrad-teadlased, kes on teinud aktiivselt tööd ülikooli nähtavuse ja maine tõstmisel Eesti ühiskonnas. Tiitli pälvisid infotehnoloogia teaduskonna IT Kolledži infoühiskonna ja küberkultuuri kaasprofessor Kaido Kikkas, Thomas

Johann Seebecki elektroonikainstituudi kommunikatsioonisüsteemide uurimisrühma vanemlektor Ivo Müürsepp ja riigi teaduspreemia laureaat, majandusteaduskonna professor Karsten Staehr.

Kaido Kikkase kommentaare tehisaru mõju, kaugosalusega robotite, küberturbe või lihtsalt tehnoloogia varjatud poole kohta võis Eesti lugeja leida tihti Delfi Forte portaalis, kust need on jõudnud ka Delfi lugude edetabelisse. „Ta on hea ja kiire kirjutaja, kes toob niivõrd huvitavaid näiteid, et isegi kõige keerulisem teema muutub lugeja jaoks arusaadavamaks," hindas ülikooli kommunikatsioonikeskus.

Rekordeid on löönud ka Ivo Müürsepp. Kui lugejad tahavad teada, mis takistab inimestel Marsile lennata, kuidas tugevdada wifi signaale või aru saada, kui sind telefonis pealt kuulatakse, siis oskab just tema vastata. „Kiire, tark ja usaldusväärne meediasõber, kelle kommentaare vist juba kõik Eesti teadusportaalid pikisilmi ootavad," kõlas tunnustajate kiitus.

Professor Karsten Staehrilt võib julgelt küsida, kas Eesti või Euroopa majandus on ikka õigel teel. Kui meedia esitab ebamugavaid küsimusi, oskab Taanist pärit, kuid juba aastaid Eestis elanud-töötanud professor alati vastata, pakkudes rahvusvahelist pilku ja asjatundlikke soovitusi.

Tiitli eesmärk on tunnustada ja tõsta esile teadlasi, kelle südameasjaks on nii oma valdkonna tutvustamine kui ka laiemalt ühiskonna harimine. Kommunikatsiooni- või lühemalt meediasõpra valib Tehnikaülikool kaks korda aastas. ■



Kommunikatsioonisõbrad. Foto Kätliin Gertrud Vilbo

TEHNIKAÜLIKOOLIS ALUSTAS ÕPINGUID REKORDARV TUDENGEID

TalTechis alustas tänavu õpinguid esimeses ja teises astmes rekordilised 3881 uut tudengit.

Huvi TalTechi astumise vastu on järjepidevalt kasvanud. Tänavu kasvas kvalifitseeruvate avalduste arv võrreldes eelmise aastaga 17,1% ning õppima asuvate tudengite arv 22%.

Kasvu toetavad nii suurem gümnaasiumilõpetajate arv, tehnoloogia- ja inseneerialade kasvav populaarsus, riiklikud algatused, nagu IT- ja Inseneriakadeemia, ning TalTechi järjepidev koolikoostöö ja andmepõhine vastuvõtuturundus. Magistriõppes peegeldab kasv üha suuremat huvi enesetäiendamise, ümberõppe ja karjääripöörete vastu.

Esimese astme populaarseimad õppekavad olid ehitiste projekteerimine ja ehitusjuhtimine, ärindus ning rakenduslik majandusteadus. Magistriõppes meelitasid enim tehisintellekt äris, juhtimine ja turundus ning ärirahandus ja majandusarvestus. ■

TÖÖTAJATE JA VILISTLASTE RAHVATANTSURÜHM TIPITALLAD OTSIB (MEES)TANTSIJAID

Eelmisel sügisel loodud Tehnikaülikooli töötajate ja vilistlaste rahvatantsurühm Tipitallad ootab oma ridade täienduseks mehi.

Tipitallad on koos tantsinud ühe hooaja tunnustatud juhendaja Marina Kuznetsova käe all. Rühmas on nii kauaaegseid Kuljuse tantsijaid ja vilistlasi kui ka ülikooli töötajaid akadeemilisest ja tugistruktuurist. Suur siht on koos tantsida 2028. aasta suurel tantsupeol, mille repertuaari hakataksegi sel hooajal õppima. Tantsupeo tantsude õppimiseks püüavad liituda ka rektor Tiit Land ja vilistlasliikumise juht Ergo Metsla.

Hea vilistlane, partner või töötaja, kui sul on tantsutahet ja taktitunnet ning ehk ka meeles mõned põhisammud, oled oodatud liituma Tipitaldade perega, et saaksime 2028. aasta suvel ühiselt osaleda vägevas etenduses Kalevi staadionil. ■

HUVI KORRAL KIRJUTA
mari.sarv@taltech.ee.

KURESSAARE JA VIRUMAA KOLLEDŽ ON NÜÜD ISESEISVAD ÜKSUSED

Tallinna Tehnikaülikooli nõukogu otsustas, et alates 1. augustist muutub Kuressaare ja Virumaa kolledži staatus: mõlemad kolledžid on nüüd teaduskonnavälised akadeemilised struktuuriüksused.

Muudatus aitab kolledžitel olla veel lähemal oma piirkonna inimestele ja ettevõtetele. Nii saavad nad pakkuda rohkem kohalikele vajadustele vastavaid õppekavasid, teha teadustööd ja leida lahendusi koos ettevõtete ning omavalitsustega.

Juba õppivaid üliõpilasi muudatus ei mõjuta. Mõnda aega (2–4 aastat) õpitakse kolledžis paralleelselt uutel ja vanadel õppekavadel. Tulevaste õppurite jaoks avanevad veelgi laiemad võimalused õppimiseks erinevatel praktilistel ja tulevikku vaatavatel erialadel.

Näiteks Virumaa kolledžis 2027. aastal avatavad õppekavad aitavad leevendada piirkonna kasvavat inseneride ja tippspetsialistide puudust ning toetavad uute tööstusharude arengut Ida-Virumaal. Kuressaare kolledžisse lisandub uus interdistsiplinaarne bakalaureuseõppekava, mis ühendab digitehnoloogiad, andmepõhise otsustamise ja ettevõtluse. Õppekava on välja töötatud kohalike ettevõtete ja omavalitsuste vajadustest lähtudes. ■

TEHNIKAÜLIKOOLI TUDENGID JA KÜLALISED SAID RENOVEERITUD ÜHISELAMU JA HOSTELI

Tallinnas Akadeemia tee ja Raja tänava nurgal asuvad ühiselamu ja Academic Hostel läbisid põhjaliku renoveerimise.

„Tudengite ootused elukeskkonnale on aasta-aastalt kasvanud. Enam ei piisa sellest, et ühiselamus on lihtsalt soodne ja praktiline elukoht – tudeng ootab tänapäevast, mugavat ja energiatõhusat kodu," ütles Üliõpilasküla juhatuse esimees Jaak Kääp.

Renoveerimise käigus said mõlemad hooned kaasaegseid ja energiatõhusaid lahendusi. Hoonete katusele ja otsaseintele rajati päikesepark elektrienergia tootmiseks. Lisaks on hoonetel katuseterrassid ja neid ümbritseb atraktiivne puhke- ja väliala.

Kuna suurenenud on nõudlus privaatsete elamistingimuste järele, muudeti renoveerimise käigus ka üliõpilaselamu varasemat ruumilahendust. Kõik kahekohalised toad muudeti ühekohalisteks. Igas korteris on kaks tuba, mis jagavad omavahel kööki, tualetti ja duširuumi.

Fikseeritud ja kommunaalkulusid sisaldav üürihind muudab tudengite jaoks igakuiste kulude



Foto: Kelli Kook

planeerimise lihtsamaks ja aitab vältida ootamatuid lisakulusid.

Academic Hostelis pakutakse lühiajalist majutust Erasmuse programmi tudengitele, TalTechi külalistele, akadeemilisele personalile ning ümbruskonna äriklientidele ja turistidele. Mõlemad ehitised asuvad õppehoonetest vaid 5-minutise jalutuskäigu kaugusel. ■

TALTECH TÕUSIS QS MAAILMA ÜLIKOOLIDE EDETABELIS 35 KOHTA

Tallinna Tehnikaülikool tõusis värskes QS World University Rankings 2027 edetabelis 35 koha võrra ning paikneb nüüd maailma ülikoolide seas 600. kohal. Tegemist on ühe maailma mõjukaima ja jälgitavama ülikoolide edetabeliga, kus tänavu hinnati üle 1500 kõrgkooli 106 riigist ja territooriumilt.

TalTechi tõus jätkab viimaste aastate positiivset trendi. Kui veel 2022. aastal paiknes ülikool vahemikus 751–800, siis järgnevatel aastatel on positsioon järjepidevalt paranenud. Mullu oli TalTech kohal 635, värskes pingereas aga juba 600. kohal.

QS maailma ülikoolide edetabel hindab kõrgkoole muu hulgas akadeemilise maine, tööandjate hinnangute, teadustöö mõjukuse, rahvusvahelise koostöö, õppekeskkonna ja kestlikkuse järgi. Kõige suurema kaaluga on akadeemiline maine ja teadustöö mõju, mis moodustavad kokku poole ülikooli lõpptulemusest.

„Võime uhkust tunda, et ühe QS võtmenäitaja puhul – tsiteeringute arv akadeemilise töötaja kohta – oleme Eestis esimesed," ütles Tehnikaülikooli rektor Tiit Land ja selgitas: „Just see võtmenäitaja väljendab teadlaste publitseerimist kõrgetasemelistes teadusajakirjades, tugevat rahvusvahelist koostööd ning meie teadustööde laia lugejaskonda. Oleme juba ligi kümmekond aastat astunud jõulisi samme tugevdamaks oma teaduspotentsiaali ning nüüd on selgelt näha, et see on vilja kandnud."

QS World University Rankingsi esikolmiku moodustavad tänavu Massachusetts Institute of Technology (MIT), Stanford University ja Imperial College London. ■

PROFESSOR JANIKA LEOSTE VALITI EUROOPA KOMISJONI TEADUSNÕUKOGU EKSPERTIDE HULKA

TalTechi IT-didaktika nooremprofessor Janika Leoste valiti hiljuti Euroopa Komisjoni teadusnõukogu tehisarueksperdiks. Kokku valiti EL-i tehisintellekti määruse (AI Act) alusel 60 sõltumatut eksperti, kes toetavad otseselt määruse rakendamist ja täitmist.

Janika Leoste tunnistab, et tegemist on väga suure tunnustuse ja samas ka vastutusega. Ta lubab ekspertkohtumistele kaasa võtta teadmised-kogemused, mida on kujundanud Eesti tehisaru kiire areng, mille headeks näideteks on AI Leap, Eesti.ai, aga samuti Eesti ülikoolide teadusuuringud tehisaru kasutamisest hariduses, TI-alasest kirjaoskusest, inimese ja TI suhetest, haridusrobootikast ning vastutustundlikust digiarengust.

Tehisintellekti määruse teaduskomisjon nõustab tehisintellekti ametit ja riikide ametiasutusi tehisintellektimääruse rakendamisel ning üldotstarbeliste tehisintellektimudelite mõju ja riskide hindamisel. ■

LOE VEEL LK 28

SOLARIDE SAAVUTAS ILUMEN EUROPEAN SOLAR CHALLENGE'IL KOLMANDA KOHA

Eesti tudengitest koosnev Solaride'i meeskond saavutas septembris Belgias Circuit Zolderil toimunud iLumen European Solar Challenge'il Cruiser klassis III koha. 24-tunnisel kestvussõidul pandi proovile enda tehnilised lahendused, strateegia ja meeskonna vastupidavus.

Solaride läbis võistluse oma kolmanda päikeseautoga, millega meeskond saavutas 2025. aastal Austraalias Bridgestone World Solar Challenge'il Cruiser klassis II koha. Seekord tuli Solaride'il võistelda Euroopa tudengimeeskondadega maailma ainsal 24-tunnisel päikeseautode kestvussõidul.

„Võistluse jooksul pidime korduvalt oma strateegiat muutma ning reageerima olukordadele, mida ei olnud võimalik planeerida," ütles Solaride'i peainsener Mihkel Ruul. „Kahel korral tekkis olukord, kus esialgu tundus, et peame võistluse katkestama, kuid suutsime probleemid kiiresti diagnoosida ja limiteeritud töövahenditega lahendada. Tänu meeskonna kiirele tegutsemisele saime sõitu jätkata ja lõpuks kolmanda koha saavutada," rääkis Ruul. ■

LOE KA LK 48

EESTI TUDENGIVORMELI TIIM SAI HISPAANIAS ÜLDVÕIDU

FS Team Tallinn saavutas Formula Student Hispaania võistlusel üldarvestuses esikoha. FEST26 vormelauto tõi meeskonnale hooaja jooksul kokku üheksa poodiumikohta, millest kuus olid esikohad. Hispaania võistlus oli meeskonnale selle hooaja edukaim.

Kuumadel päevadel Hispaanias näitas FEST26 elektrivormel dünaamilistel aladel tugevat tempot: kaheksasõidus saavutas auto kogu võistluse kiireima tulemuse ning hilisõhtul Barcelona ringraja peasirgel toimunud põnevas kiirenduses kolmanda koha.

Ka isejuhtivas klassis õnnestus kaheksasõit täielikult lõpetada ning kiirenduses saavutati teine koht. Kvalifikatsioonis ja kestvussõidus ei saavutatud seekord soovitud tulemust, kuid võistlus andis süsteemi edasiarendamiseks väärtuslikku kogemust.

FEST26 suutis kestvussõidus läbida kogu distantsi stabiilselt ning sõit lõpetati esimesena. See tulemus kindlustas meeskonnale üldarvestuses esimese koha ning olulise punktisumma maailmameistri arvestuses.

Staatilistel aladel jõudis FS Team Tallinn disainikaitsmise finaali nii elektrilise kui ka isejuhtiva klassi arvestuses. Mõlemad finaalid võideti, mis andis meeskonnale kaks esikohta. See näitab, et Eesti tudengite teadmised on tõesti tipptasemel.

Formula Student Hispaania üldarvestuse esikoht tuli pärast hooaja varasemaid etappe Tšehhis (4. koht) ja Austrias (8. koht). Hispaanias tehtud tulemus näitab tugevat arengut ning vormeli konkurentsivõimet nii elektrilises kui ka isejuhtivas arvestuses. ■



KÜLLI TARO: USALDUSE KRIIS RIIGIVALITSEMISES ON ÜLEMAAILMNE

Mari Öö Sarv | Fotod: Karl-Kristjan Nigesen

Eestile on värskelt valitud president, valitsus remondib ennast ning avalik arvamus keerleb jälgimisühiskonna, rahapuuduse ja julgeoleku teemal. Külli Taro kabinetis annavad värvi suured maalid seintel. Ta on harjunud ühiskonnas toimuvale kaasa mõtlema.

Ragnar Nurkse innovatsiooni ja valitsemise instituudi teadmussiirde juht ning avaliku sektori juhtimise ja innovatsiooni magistrieriala programmijuht Külli Taro. Ta on Ametnikueetika nõukogu esimees ja Eesti Koostöö Kogu aseesimees ning räägib Vikerraadio päevakommentaarides eksperdina ühiskondlikel teemadel.

Külli on tudengist peale poliitikakujundamise teemal ühiskondlikult kaasa rääkinud. Teda köidab avaliku halduse interdistsiplinaarsus – siin saavad kokku majandusteadus, õigusteadus, psühholoogia, sotsioloogia, politoloogia ja palju muud, millest meie igapäevane elu ju koosnebki.

Oled avalikus halduses olnud käsipidi sees juba tudengipõlvest peale ja praegugi panustad ühiskonda mitmel tasandil. Kas on nii, et kui ühiskonnas toimuv huvitab, siis passiivseks jääda ei saa?

Läksin täiskohaga avalikku teenistusse bakalaureuse viimase aasta septembris ja olen tõesti kogu aeg käsipidi sees olnud. Kuid ma pole ühessegi nõukogusse ise kandideerinud või omal algatusel palju sõna võtnud – alati on tehtud ettepanek, millest on väga keeruline keelduda.

Ühiskonda panustamine on osa kodanikuks olemisest. Aga see on ka alati olnud osa minu tööst. Tihedam avalikkusega suhtlemine sai alguse riigikontrollis töötades, ja kui juba räägid, siis hakatakse järjest enam arvamust ka küsima. Tehnikaülikoolis olen ka teadmussiirde juht ehk see inimene, kes tõlgib selle, mida ülikoolis tehakse, selleks, mis ühiskonnas toimub – ehk taas on mu ülesanne selgitada, kuidas ülikoolis loodava teadmise abil ühiskondlikke probleeme lahendada ja millised tegevused lahendusteni ei vii. Pigem aga eelistan panustada probleemide lahendamisse otse, mitte meedia vahendusel.

Mul pole tegelikult kunagi olnud hirmsat soovi avalikult püünel olla. Mulle endale tundub hoopis, et mind on juba kõikjale liiga palju saanud.

Mis on avaliku halduse juures sinu suurim kirg või huviala?

Interdistsiplinaarsus. Avalikus halduses või riigiteadustes sa pead teadma midagi õigusteadusest, majandusteadusest, sotsioloogiast, psühholoogiast, rahvusvahelistest suhetest, politoloogiast ja paljust muust. Mind on alati paelunud erinevate distsipliinide põimumine ja kokkupuutepunktid.

Tehnikaülikooli tulid alles doktoriõppesse. Kuidas elu- või teadlasetee sind siia tõi?

Tegin Tartus teadusmagistri ja kuna see oli töötamise kõrvalt päris raske, polnud mul mingit plaani kohe edasi õppida. Aga hoidsin end eriala teadusajakirjades ilmuvaga kogu aeg niikuinii kursis ja siis kutsuti mind doktoriõppesse. Siinsed inimesed olid mulle juba Tartust tuttavad, nende hulgas minu doktoritöö tulevane juhendaja Tiina Randma-Liiv.

25 aasta jooksul, sinu õpingute algusest tänaseni, on palju muutunud. Milliseid etappe on Eesti poliitika läbi teinud?

Oo, kuidas see on olnud totaalne muutumine ja väga, väga põnevad ajad. Juba bakalaureuseõpingute ajal kutsuti mind justiitsministeeriumi juurde haldusõiguse reformi töögrupi liikmeks ja mul õnnestus kaasa aidata ühe suure õigusala reformile.

Parlamendis, riigikogu põhiseaduskomisjonis töötasin ajal, mil Eesti liitus Euroopa Liiduga. Tollal oli parlamendil oluliselt aktiivsem roll õigusloomes kui täna. Väga lähedalt igapäevaselt näha, kuidas see kõik toimus, oli väga oluline.

Hiljem meile tundus, et riik on justkui valmis, käib veel ainult peenhäälestamine, aga suurte reformide käigus on jäänud vundament üsna õhukeseks. Mõtlen selle all arusaamist riigi rollist ja avalikust teenistusest, et meil oleks riigi alustalad korralikult välja ehitatud. Väga paljud probleemid ja skandaalid on juuripidi selles, et põhiprotsessid on välja arendamata või ei tööta hästi. Oleme rõhutanud kiiret tegutsemist, aga nagu minu kolleegid instituudist on kirjutanud: innovatsioon vajab stabiilset tugevat riiki.

Kas valitsemises on ennustatavad tsüklid, nagu näiteks majanduses?

Nimetaksin neid trendideks või moevooludeks, aga see on ka nagu pendel. Kui me oleme mingil perioodil rõhutanud seda, kui oluline on näiteks detsentraliseerimine või erasektorile delegeerimine, siis mingil hetkel hakkame tajuma selle kitsaskohti ja kipume kõike tagasi tooma, isegi üle reguleerima. Mis iganes moevool parasjagu on, sellega kiputakse liialdama ja pendel tuleb tagasi tuua – aga see ei tule tagasi keskpunkti, vaid kipub minema teise äärmusse.

Kui rääkida etappidest ja avatusest, siis siin on olnud väga põhimõttelised muutused. Need on seotud nii ühiskonna kui tehnoloogia arenguga. Nüüd on võimalik kõike reaalajas jälgida ja inimesed juba tahavadki kõigele 24/7 juurde pääseda. See on täiesti teistsugune toimimise viis kui varem. Kõike seda, mis vanasti oli tavapärane asutusesisene töö, kipume täna nimetama tagatoa kokkulepeteks.

Näiteks on meil väga palju parlamendikomisjonide avalikke istungeid. Kui istung on avalik, veebis otse üle kantav, siis see muudab ruumi, muudab seda, mida sa räägid ja mida mitte. Avalikel istungitel on oma oluline roll, aga on vaja ka kohta, kus asju usalduslikult arutada. See on usalduse ehitamine. Nüüd tuleb töötada kuklateadmisega, et mida iganes sa ütled, seda võidakse sinu vastu kasutada. Mis iganes fraas kontekstist välja võetuna võib ju mõjuda hoopis teistmoodi.

Kas meil on siis usaldusest puudus siin Eestis?

Usalduse kriis on ülemaailmne kriis riigivalitsemises. Räägin nii usaldusest riigi sees, institutsioonide vahel kui ka riigi ja kodanike vahel. See kriis on olnud üha süvenev.

Teine oluline aspekt on see, et põhiseaduse järgi oleme ehitanud seda riiki kui klassikalist esindusdemokraatiat, kus oma kodanikukohust täidetakse valimiskasti juures riigikogu või kohaliku omavalitsuse valimisel, samuti rahvahääletusel. Muul ajal kodanik võib, aga ei pea otsustamises osalema. Kaasarääkimine on ju ka omaette töö ja varem ei olnudki see mõeldav, et kodanikel on mahti kogu aeg ennast kõigega kursis hoida. Aga nüüd on inimestel tekkinud rohkem aega ja võimalusi ning nad tahavad sellega rohkem otse tegelda. Kuidas sellega toime tulla? Mulle tundub, et seda dilemmat ei ole me veel päris hästi lahendanud.

Kas ehk digi- ja someajastu on avatud valitsemisele hoopis karuteene teinud ja valitsemine muutub pigem suletumaks?

Mõlematpidi. Mulle tundub, et Eestis mõistetakse terminit avatud valitsemine tihtipeale natuke vääralt. Seda vaadatakse hästi kitsalt kommunikatsiooni võtmes. Aga see on põhimõtteline valitsemise viis: arusaam sellest, et mida iganes me siin riigis teeme, kui see just ei ole riigisaladus või selgelt asutusesiseseks kasutamiseks (AK – toim) mõeldud materjal, siis see on avalik. Sellest arusaamine ei ole läinud paremaks, pigem kiputakse AK templeid panema rohkem kui vähem.

Näiteks: kui tudengid teevad oma praktikast riigisektoris analüüse ja aruandeid, siis mõned riigiasutused tahavad nõuda praktikaaruandele piirangut „asutusesiseseks kasutamiseks“, kuigi seaduslikku alust selleks ei ole.

Kas pendel on läinud teise äärde – avatus on on läinud nii suureks, et tahetakse hakata liialt sulgema? Või miks pannakse liiga kergekäeliselt neid AK templeid?

Sest kardetakse väärtõlgendusi, seda, et tekib lisakoormus seletamisega.



Siin on ka teine pool: kui selles tähelepanuühiskonnas toodad mingist väiksest väljavõttest kõlavaid pealkirju, siis jätadki teadlikult valet muljet. Aga nagu küla koerale, nõnda koer külale – kui meedia ei kasuta avatust ja usaldust vastutustundlikult, siis paratamatult hakkavad riigiasutused end selle eest kaitsma.

Kui mina läksin riigisektorisse tööle, siis enamus tööd käis kinniste uste taga väga kõrge usaldusega. Ka opositsiooni kuuluvad parlamendisaadikud või erinevate erakondade ministeeriumide ametnikud suhtlesid omavahel väga palju, probleemid sai läbi arutada ja ära lahendada, kokkulepped teha ja need kokkulepped pidasid. Nii et riigivalitsemine oli kodaniku vaatest kinnisem, aga riigisektoris toimis usalduslik koostöö. Nüüd on formaalselt kõik avatud, aga tegelikult on usadust vähem. Me ju näeme ka seda, kuis ühe valitsemisala juhid tülitsevad omavahel meedias, poliitikud ja ametnikud samamoodi. See ei loo usalduslikku õhkkonda ja see ei ole avaliku valitsemise mõte. Avatud valitsemise mõte on, et põhimõtteliselt ei tohi olla saladusi, aga see ei tähenda, et kõik peab olema 24/7 reaalajas veebist jälgitav.

Mida peaks ülikool siit kaasa võtma?

Tehnikaülikooli jaoks on üks keskseid küsimusi, kuidas eristada tehnoloogiliselt võimalikku sellest, mida me ühiskonnana soovime ja vastuvõetavaks peame. Tehnoloogiliselt oleks võimalik ju iga inimese kohta riigil teada kõike – mida ta sööb-joob, kui palju teeb sporti, mis on tema harjumused, kellega ta suhtleb, kui palju tööd teeb, kas läheb punase tulega üle tee, kas on autoga kiirust ületanud. Võimalus selliseid andmeid koguda ei tähenda aga iseenesest, et nende kogumine ja kasutamine oleks demokraatlikus riigis põhjendatud. Kas oleme valmis demokraatiat asendama algokraatiaga ehk algoritmidel põhineva valitsemisega? Algokraatia võib olla efektiivsem, aga kas see on peamine väärtus? Eestis me alles kujundame neid ühiskondlikke kokkuleppeid.

Väärtusvalikute roll ühiskonna korraldamisel muutub üha olulisemaks. Näiteks ei saa energiatootmist arendada ilma tehnikateaduste ja inseneriteadmisteta, kuid energiaallikate valik ei sõltu üksnes tehnilisest teostatavusest ja majanduslikust tasuvusest. Puidu, põlevkivi, gaasi, nafta ja teiste energiaallikate kasutamisega kaasnevad küsimused keskkonnamõjust, energiajulgeolekust, inimeste heaolust ja vastutusest tulevaste põlvkondade ees. Nende mõjude hindamiseks ja väärtusküsimuste lahendamiseks vajame inseneriteadmiste kõrval ka ühiskonnateaduste abi.

Elame „faktijärgsel ajastul“, kus igaühel on justkui õigus sellele, et temal on õigus ja kõik teised eksivad. Kui suureks ohuks on selline mõtteviis demokraatlikule valitsemisele?

Eesti Koostöö Kogu üks tegevustest on ülal pidada rahvaalgatuse portaali. Kui Ukraina droonid hakkasid meie territooriumile ära eksima, tuli paar rahvaalgatust sel teemal, et Eesti peaks sulgema oma õhuruumi. See väärinfo, justkui oleks Eesti lubanud Ukrainal kasutada oma õhuruumi Venamaa ründamiseks, on nii levinud, et tehakse rahvaalgatus ja tuleb massiliselt allkirju. Nii oli meil vaja ametlikku allikat, mis ütleks, et Eesti ei ole õhuruumi avanudki, et saaksime sellele viidata. Sellest kasvas edasi arusaam, et meil on vaja usaldusväärset ametlikku infot, millele saame vajadusel kohe viidata.

Kas (sotsiaal)meedia ärimudel, kus võisteldakse tähelepanu pärast ja püütakse kõlavate pealkirjadega üksteist üle trumbata ja kätte saada klikk või pilk, tuleb siin kasuks või kahjuks?

Suurtel väljaannetel on toimetus, konkreetsed inimesed, päris vastutajad. Sotsiaalmeedias ei tea sa kunagi, kes mingi konto taga on. Kasumi taotlemist ma äriettevõttele ette ei heidaks, küll aga on küsimus, mille eest me klientidena maksame ja mida me kelleltki ootame. Tasakaalustatud infot me peame ootama ja lausa nõudma rahvusringhäälingult, aga erameediat peame võtma sellisena, nagu ta on.

Öeldakse, et demokraatia ei ole hea, aga see on kõikidest riigikordadest kõige vähem halb. Millised on suurimad kitsaskohad ja mida nende osas oleks võimalik teha?

Vaatamata sellele, et me justkui ühiskonnana areneme pidevalt, samuti areneb tehnoloogia, siis maailma kontekstis on demokraatiad juba aastaid vähemuses, nii riikide arvult kui elanike arvult, kes demokraatias elavad. Autokraatia valitseb enamikus riikides. Seal on omad põhjused.

Esiteks, demokraatiat ei saa olla ilma põhiõiguste ja põhivabaduste austamiseta, mis tähendab, et see ei ole päris enamuse võim vähemuse üle – enamus küll otsustab, aga ta peab arvestama vähemuse õiguste ja vabadustega. Teiseks ei saa olla demokraatiat ilma vabade valimisteta; lisaks peab olema võimude tasakaal ja võim peaks vahetuma. Need on päris karmid kriteeriumid. Vana-Kreeka riigikorraldust me täna enam demokraatiaks ei nimetaks.

Kas ühe kandidaadiga presidendivalimine on demokraatia õnnestumine või ebaõnnestumine?

Isegi teoreetiliselt ei saa Riigikogus olla rohkem kui neli kandidaati, kui arvestada, et ülesseadmiseks on vaja 21 parlamendiliikme allkirja. Ja et saada 68 häält parlamendis presidendi valimiseks, lihtsalt tuleb teha parlamendis eelnevad kokkulepped.

Valis ju parlament, mis on meie ainus otse valitud esinduskogu. Ning ära valiti kohe esimeses voorus ehk suudeti kokku leppida kandidaadis, kelle poolt suur enamus oli valmis hääletama. Meie põhiseadus eeldab presidendivalimiseks väga laiapindset kokkulepet. Nii et mina ütleks, et see oli õnnestumine.

Muutus aastakümnete taguse ajaga on aga see, et ei taheta minna kaotama. Olin ühes arutelusaates, kui parlamendivalimised hakkasid hoogu sisse saama, ja jälgisin, mis sõnavara kaasarutlejad kasutavad. Kõik rääkisid sellest, et kes ei osutu valituks, on kaotaja.

See on vist meie edukultusliku ühiskonna üks tahk?

Võib olla – kui jääd teiseks, oled kaotaja. Ehkki tegelikult, kui inimene on ametlikult kandidaadiks seatud, siis tal on 21 parlamendiliikme toetus olemas, kes esindab ju viiendikku rahvast – kui ta siis ei saa 68 häält, siis see ei ole ju kaotamine, aga nii seda tunnetatakse.

Millist riigikorda teie parimaks peate – või vähim halvaks? Ehk on aeg täiesti uue riigikorra jaoks?

Meie põhiseaduse kirjutajad tegid fantastilist tööd. Meil on esindusdemokraatia, kus on väga oluline roll ka teistel põhiseaduslikel institutsioonidel ja võimude tasakaalustatusel. Isegi kui sul on ühtedel valimistel mingil põhjusel väga suur edu, siis ainult parlamendis enamusega ei saa väga kiiresti suunda muuta – me peame ikkagi kokku leppima, leidma tasakaalupunkti. Sa pead ka alati arvestama, et järgmine kord on võimul keegi teine – kui teed reegleid opositsioonile, siis sina ei pruugi olla järgmises parlamendis see, kes otsustab.

Seega sa ei saa teha reegleid endale või teistele, vaid alati riigile. Meil on siis see parim riigikord juba endal olemas?

Korra mõttes on meil väga hästi. Ideaalset riigikorda ei ole olemas. Meie tänased mured tulevad pigem sellest, kuidas me oleme seda korda ellu viinud. Need on seotud väga palju üldiste trendidega, mis pole ainult Eestis.

Uutest kordadest rääkides – sinu juhitav magistriõppekava on „Avaliku sektori juhtimine ja innovatsioon“. Too mõned näited avaliku sektori innovatsioonist.

Innovatsioon on ka protsessiinnovatsioon, see unustatakse tihti ära. Majanduses peab innovatsioon tooma kaasa rahalist lisaväärtust, ühiskonnas see kasu ei pruugi olla rahaline. Aga elu võiks minna paremaks.

Ühiskonnateadustes pole võimalik luua mingit katseklaasikeskkonda, proovida ära ja siis otsustada. Klassikaline poliitikakujundamise skeem nägi ette, et tehakse eelanalüüs ja püütakse ette näha kõik võimalikud mõjud, siis otsustatakse ja viiakse ellu ning mingi aja pärast vaadatakse, kuidas läks, ja võib-olla muudetakse midagi. Nüüd on üha rohkem mindud eksperimenteeriva poliitika peale: ütleme juba ette, et me tegelikult ei tea, kuidas üks või teine otsus ühiskonnas tagasi peegeldub või mis on selle tagajärg. Enne lõpliku otsuse tegemist katsetame muudatusi piiratud ajas või kohas.

Soomlastel on tore väljend: *humble government*. Mõte on selles, et me tunnistame, et me ei ole kõigeteadjad, aga me oleme valmis õppima. Lepime kokku eesmärgid, aga lahenduste leidmisel katsetame erinevaid lähenemisi, oleme valmis varasemaid otsuseid muutma uute teadmiste ja tulemuste põhjal.

Kuidas eestlased üldiselt oma kodanikuõigusi kasutavad – kas valimas käimisest piisab või peaks tegema rohkem?

Inimesed võiks kindlasti osaleda siis, kui küsitakse arvamust või kogemust. See sisuline panus, erinevate vaatenurkade sissetoomine on õigusloomeprotsessis väga oluline. Kui inimesed seda ei tee, või teevad ainult ühepoolsete huvide esindajad, jääb mittetäielik pilt.

Minule meeldib meie ühiskonnakorraldus, kus hästi palju põhineb vabadusel ja vastutusel. Vastutad iseenda, oma pere ja ülalpeetavate eest, täidad oma kohustused, olgu kaitseväe- või maksukohustus, ja muus osas saad elada oma elu nii, nagu sinule meeldib, ise luua oma elu.

Kuidas sa ise oma kodanikuõigusi kasutad?

Mul on keeruline tõmmata piiri, millal on mul peas kodaniku müts ja millal annan oma professionaalset panust. Minu kogu riigiteenistuse karjäär on olnud põhiseaduslikes institut-

Loe ka taltech.ee

sioonides, kus olen pidanud olema poliitiliselt sõltumatu, ja olen ka olnud.

Olen alati käinud valimas. Kodanikuna annetan muu hulgas aega vabatahtlikuna.

Pole kunagi olnud kiusatust ise päriselt poliitikasse minna?

Ma põhimõtteliselt ei välista seda, aga minu jaoks on see siiani tähendanud kogu oma professionaalsest elust loobumist – tagasiteed ei oleks, vähemalt mitte nendel ametikohtadel, kus mina olen töötanud. Seni tunnen, et saan panustada ja kaasa rääkida ka ilma selleta, et oleksin ise poliitikas. Ma väga austan neid inimesi, kes on poliitikas, see on kohutavalt raske töö, aga on ka muud võimalused.

Vaatame poliitikute poolelt ka: kui kaasav ja osalemist soosiv on Eestis valitsemine?

Teeksin siin vahet huvikaitsel ja avalikel demonstratsioonidel. Kindlasti tehakse palju kaasamist lihtsalt selleks, et kusagile linnuke kirja saada. Seda on kõik esindusorganisatsioonid välja toonud – näiteks antakse arvamuse küsimisel vastamiseks liiga vähe aega, või ei saa sa oma küsimustele vastust. Ka „ei“ koos põhjendusega on ju vastus. Selles osas on meil kindlasti väga suur vajakajäämine.

Mis puudutab avalikke meeleavaldusi, siis enamasti on nad seotud sellega, et kuskile valdkonda on raha juurde vaja, erandiks COVID-i aeg, kus avaldati meelt vabaduste eest. Eks kõik valdkonnad tahavad raha juurde. Enda kuuldavaks tegemine olukorras, kus prioriteedid kogu aeg konkureerivad, on kindlasti oluline. Ma arvan, et meil on meeleavaldusi isegi vähe.

Eesti on väike ime. Kuidas me saame globaalsetes tõmbetuultes ja demokraatia hääbumises oma iseseisvust ja imet hoida?

(*Võtab riiulist sametköites Eesti Vabariigi põhiseaduse.*) Ma arvan, et me ei tohi ära unustada oma põhiseaduse preambulat: meie riigi mõte on tagada Eesti rahvuse, keele ja kultuuri säilimine läbi aegade. See on see, mis on meile ainulaadne ja unikaalne.

Koostöö Kogu korraldas hiljuti dialoogiringe, kus muu hulgas oli teemaks see, mis inimestele päriselt muret teeb ja mis on neile päriselt tähtis. Saime teada, et lisaks igapäevasele







toimetulekule on kultuur väga tähtis, kõikides selle erinevates vormides. See ilus eesti keel, meie eesti kultuur on nii tähtis!

Kui sa saaksid ühe asja maailmas korda teha, siis mis see oleks?

Oskus tunda elust rõõmu, isegi kui on raske. ■



SOOJUSENERGEETIKA JA INSENER KIIRESTI MUUTUVAS MAAILMAS

Fotod: Jürgen Randma ja Martin Pedaja

Igor Krupenski kõne ülikooli 108. aastapäevale pühendatud akadeemilisel aktusel

Austatud rektor, head kolleegid, tudengid, vilistlased ja külalised!

Kui mulle tehti ettepanek pidada kõne tänasel Tallinna Tehnikaülikooli aastapäeval, siis esimene küsimus oli loomulikult – millest rääkida? Soojusenergeetikuna ei pidanud ma väga kaua mõtlema. Räägin soojusest.

Soojus on tegelikult huvitav asi. Me märkame seda enamasti siis, kui midagi on valesti. Praegu istume siin saalis ja võib-olla kõik ei mõtle sellele, kust tuleb siia soojus ja kuidas tagatakse sobiv sisetemperatuur. Ja see on hea.

Kui elekter läheks praegu ära, märkaksime seda kohe. Kui küte läheks ära, siis tõenäoliselt ei juhtuks lähiajal midagi. Aga kui teeme sama eksperimendi jaanuaris ja natuke pikemalt, siis kasvab huvi soojusenergeetika vastu üsna kiiresti.

Seega räägin täna valdkonnast, mida me igapäevaselt väga palju ei märka, aga mis on viimase paarikümne aastaga tohutult muutunud. Koos sellega on muutunud ka insener.

Veel mitte väga ammu oli Eesti soojusenergeetika maailm hoopis teistsugune. Kasutasime muu hulgas ka masuuti. Kes on kunagi masuudiga töötanud, teab, et tegemist ei ole just kõige meeldivama kütusega. Seda tuleb hoida soojana, transportida, pumbata – ja puhtusest ei ole selle juures mõtet väga pikalt rääkida.

Seejärel hakkasime laialdaselt üle minema maagaasile. See oli suur samm edasi. Maagaas oli puhtam, mugavam, katlamajad muutusid lihtsamaks ja efektiivsemaks.

Tolle aja loogika oli üsna selge: meil on vaja soojust, järelikult on vaja leida võimalikult hea kütus, mida põletada.

Siis hakkasime esitama järgmist küsimust. Kas see kütus peab olema fossiilne ja imporditav? 2000. aastate alguses algas Eestis aktiivne üleminek kohalikele ja taastuvatele kütustele. Ehitati biomassi katlamaju ja koostootmisjaamu. Puit asendas gaasi ja masuuti ning soojuse tootmise süsinikujalajälg vähenes. Aga põhimõte jäi tegelikult samaks: meil oli endiselt kütus, me põletasime seda ja saime soojust.

Seejärel hakkas juhtuma midagi palju huvitavamat: me hakkasime kaugküttevõrkudes temperatuure alandama.

Sellel oli esialgu väga praktiline põhjus – madalam temperatuur tähendab väiksemaid soojuskadusid ja vähem lekkeid torudes. Aga madalamate temperatuuridega avanes hoopis uus võimalus: me saime järjest rohkem kasutada energiaallikaid, mille temperatuur oli varem kaugkütte jaoks liiga madal.

Ja mingil hetkel muutus küsimus. Enam ei olnud küsimus ainult: mida me põletame? Küsimus oli: kas me üldse peame midagi põletama?

Soojuse tootmiseks ei pea tingimata midagi põletama. See on suur mõtteviisi muutus ühe valdkonna jaoks, mis on suure osa oma ajaloost põhinenud põletamisel.

Täna ehitame suuri soojuspumpasid. Võtame energiat reoveest, välisõhust, veekogudest ja tööstuse heitsoojusest. Kasutame elektrikatlaid. Ehitame soojussalvesteid. Ja otsime järjest rohkem kohti, kus soojusenergia on juba olemas, aga mida me seni lihtsalt ära viskasime.

Mulle meeldibki tänases energiasüsteemis esitada küsimust: kus on soojusenergia, mis meil juba olemas on?

Sest võib-olla ei ole kõige parem megavatt see, mille me juurde toodame. Võib-olla on kõige parem megavatt see, mille raiskamise me lõpetame.

Hea näide on andmekeskus. Kui IT-inimene vaatab andmekeskust, näeb ta servereid, andmeid, pilveteenuseid ja tehisintellekti. Kui soojusenergeetik vaatab andmekeskust, näeb ta väga suurt elektritarbijat, mis muudab lõpuks suure osa sellest elektrist soojuseks.

Ja siis tahab andmekeskus sellest soojusest lahti saada. Soojusenergeetikul tekib kohe küsimus: miks? Võib-olla on mõne kilomeetri kaugusel inimesed, kes maksavad selle eest, et keegi teine neile soojust toodaks?

Ühel on soojust liiga palju, teisel liiga vähe. Tänapäeva inseneri ülesanne on need kaks omavahel kokku viia.

Siin jõuame elektrifitseerimiseni. Meile öeldakse sageli, et tulevik on elektriline. Suures osas on see kindlasti õige. Elektrifitseerime

transporti, tööstust ja järjest rohkem ka soojuse tootmist. Aga kui kõik muutub elektriliseks, tekib uus küsimus: millal me elektrit kasutame? Tuule- ja päikeseenergia tootmine ei järgi alati meie tarbimist. Siin saab soojusenergeetika aidata elektrisüsteemi.

Kui elektrit on palju, saame kasutada suuri soojuspumpasid või elektrikatlaid ja soojust salvestada. Kui elektrit on vähe või võrk on tugevalt koormatud, saame kasutada varem salvestatud soojust.

Soojuse salvestamiseks ei ole alati vaja väga keerulist tehnoloogiat. Vahel piisab suurest paagist ja veest. See ei kõla võib-olla nii innovaatiliselt kui suur aku. Veepaagiga on ilmselt ka natuke raskem idufirmale miljardilist valuatsiooni saada. Aga inseneri seisukohalt on oluline, et lahendus töötab.

Nende muutustega liigub kaasa ka Tallinna Tehnikaülikool. Oleme oma linnakus läinud gaasiküttelt üle kaugküttele ning U06A korpuse soojussõlmes töötab juba elektrikatla ja soojussalvesti lahendus.

Siinsamas kõrval U02 korpuses on valmimas järgmine samm – elektrikatla ja faasimuutusmaterjalil ehk PCM-tehnoloogial põhineva soojussalvesti lahendus. Meie teada on tegemist Baltimaades ainulaadse lahendusega.

Nii et kui räägime elektrifitseerimisest ja soojuse salvestamisest, siis see ei ole ainult jutt tulevikust – üks näide sellest tulevikust valmib praegu siinsamas TalTechis.

Muidugi ei pääse tänapäeval ükski aastapäevakõne tehisintellektist. Isegi soojusenergeetiku oma. Tegelikult ongi TI juba meie valdkonnas olemas.

Hea näide on TalTechist välja kasvanud R8 Technologies, mis kasutab tehisintellekti hoonete energiakasutuse ja sisekliima juhtimise optimeerimiseks. See näitab hästi, kuhu me liigume. Me ei optimeeri enam ainult katlamaja või torustikku. Me optimeerime kogu süsteemi – tootmisest kuni tarbijani.

Aga siin on üks asi, mida minu arvates tasub meeles pidada. Tehisintellekt võib süsteemi optimeerida, aga keegi peab ikkagi aru saama, mida ta optimeerib. Ja siin tuleb mängu insener.

Mul on soojusenergeetika kõrval veel üks pikaajaline hobi: male. Mida rohkem ma tänapäeva energiasüsteemidega tegelen, seda rohkem näen nende vahel sarnasust. Males ei piisa sellest, et tead, kuidas üksikud malendid liiguvad. Seda saab üsna kiiresti õppida. Raskem osa on näha kogu malelauda. Mõista,





kuidas ühe malendi liigutamine mõjutab kõiki teisi, ja mõelda mitu käiku ette.

Energeetikas on järjest rohkem samamoodi. Me võime eraldi optimeerida elektrisüsteemi, kaugkütet, hoonet. Aga kui igaüks optimeerib ainult oma väikest osa, ei pruugi kogu süsteem olla optimaalne. Tuleviku insener peab oskama näha kogu malelauda.

Muide, meil on nüüd TalTechis ka malering. Ja kes veel ei tea, siis meie prorektor Erik Puura on üle 2000 reitinguga väga tugev maletaja. Seega male mõttes on strateegiline mõtlemine TalTechi juhtkonnas väga hästi esindatud.

Aga nali naljaks – just siin näen ma üht kõige suuremat muutust inseneri töös. Kui varem võis soojusenergeetik keskenduda eelkõige oma katlamajale, soojusvõrgule ja tarbijatele, siis tänane soojusenergeetik peab mõistma ka elektrisüsteemi, hooneid, automaatikat, andmeid ja energiaturgu. Ta peab olema hea spetsialist. Aga ainult sellest enam ei piisa. Ta peab oskama näha tervikut. Ja see toob meid tagasi ülikooli juurde.

Me ei tea, milliste tehnoloogiatega meie tänased tudengid 20 või 30 aasta pärast töötavad. Tõenäoliselt mõnda neist tehnoloogiatest ei ole veel olemaski. Seetõttu ei saa me õpetada tudengitele kõiki seadmeid ja tarkvarasid, mida nad oma karjääri jooksul kasutama hakkavad. Küll aga saame õpetada neile füüsikat, termodünaamikat, insenerlikku mõtlemist, oskust esitada õigeid küsimusi ja ka oskust näha süsteemi tervikuna.

Termodünaamika on siinjuures päris hea investeering. Tehnoloogiad muutuvad, tarkvara muutub ja tehisintellekt areneb, aga termodünaamika esimene ja teine seadus kehtivad endiselt. Kuigi tudengid loodavad igal aastal, et vähemalt teine neist lõpuks tühistatakse.

Kui vaadata Eesti soojusenergeetika arengut, siis oleme üsna lühikese ajaga läbinud väga pika tee. Masuudist maagaasini, maagaasist biomassini, kõrgetemperatuurilistest võrkudest madalamate temperatuurideni, põletamisest soojuspumpade, heitsoojuse, elektrifitseerimise ja salvestamiseni. Ja nüüd jõuame süsteemideni, mida aitavad juhtida algoritmid ja tehisintellekt.

Ma ei oska öelda, milline näeb meie energiasüsteem välja veel 30 aasta pärast. Aga mõnes asjas olen üsna kindel: füüsikaseadused jäävad, vajadus soojuse ja jahutuse järele jääb, ja ma usun, et jääb ka vajadus heade inseneride järele.

Meie ülesanne TalTechis on valmistada ette insenere, kes ei oska käitada ainult tänaseid süsteeme, vaid suudavad kujundada ka homseid.

Võib-olla see ongi inseneri üks kõige olulisemaid omadusi kiiresti muutuvas maailmas: mitte ainult muutustega kaasa minna, vaid osata neid ise juhtida.

Palju õnne, Tallinna Tehnikaülikool!

Aitäh! ■



ÜLIKOOL TÄHISTAS 108. AASTAPÄEVA

Fotod: Jürgen Randma & Martin Pedaja

17. septembril tähistas Tallinna Tehnikaülikool oma 108. aastapäeva akadeemilise aktusega. Seal promoveeriti 89 doktoranti ja 2 audoktorit: Eesti Teaduste Akadeemia president akadeemik Mart Saarma ning Aalto Ülikooli emeriitprofessor Paula Kyrö. Aktusel tunnustati ka kuut ülikooli töötajad Mente et Manu teenetemedaliga panuse eest ülikooli arengusse: tunnustuse said professor Olle Hints, Sten Kalder, Andres Lipstok, emeriitdotsent Arvo Mere, dotsent Merle Ojasoo ning professor Tanel Tammet. Samuti kuulutati välja aasta vilistlane 2026, kelleks on majandusekspert ja kolmekordne Tehnikaülikooli vilistlane Robert Kitt (loe lk 52). Aastapäeva kõne pidas soojusenergeetika praktikprofessor Igor Krupenski (loe lk 18).

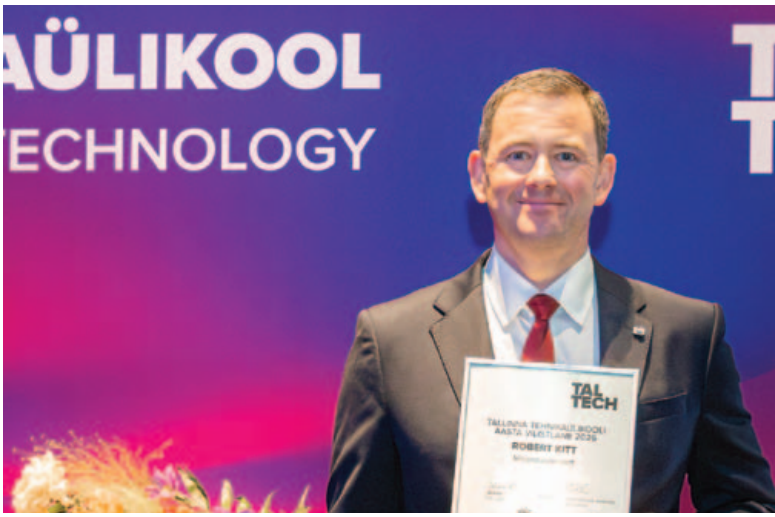
Rohkem pilte:
flickr.com/photos/taltech










ÜLIKOOL
ECHNOLOGY
TAL TECH
ROBERT KITT


TEHNIKAÜLIKOOL



IT KOLLEDŽ
KUI SILD ÕPPIMISE, TEADUSE JA ETTEVÕTLUSE VAHEL

Sirja Sulakatko, IT Kolledži direktor | Foto: Andrei Sahharov

Kui IT Kolledžit on seni nähtud eelkõige praktilise IT-hariduse pakkujana, siis tänaseks on see king kitsaks jäänud. Õppetöö jääb meie tegevuse südameks, kuid selle kõrvale on kasvanud teadus ja doktoriõpe, rakendusprojektid, ettevõtluskoostöö, täiend- ja ümberõpe ning töö noortega juba enne ülikoolivalikuid.

Tehnoloogia, tööturu vajadused ja õppijate ootused muutuvad nii kiiresti, et kõrgkool peab olema üheaegselt koht, kus õpetatakse, luuakse uut teadmist, katsetatakse lahendusi koos partneritega ning aidatakse inimestel oma oskusi uuendada kogu tööelu jooksul. IT Kolledži tugevus on kujunenud pikaajalisest rakendusliku õppe traditsioonist ja praktikute suurest osakaalust õppetöös. Just see annab meile hea lähtekoha olla sild akadeemiliste teadmiste ja praktiliste vajaduste vahel.

Tööturg ei vaja enam lihtsalt „IT-inimesi“. Vaja on spetsialiste, kes mõistavad andmeid, tehisaru, küberturvet ja infosüsteeme, kuid oskavad näha ka organisatsiooni tervikpilti, teha koostööd eri valdkondade inimestega ning muuta tehnoloogia päriselt kasutatavaks. IT on osa peaaegu kõigist eluvaldkondadest.

Seetõttu ei saa me õpetada ainult tänaseid tööriistu kasutama. Peame arendama võimet õppida, probleeme sõnastada, kriitiliselt hinnata, koostööd teha ja uusi lahendusi luua. Tehisaru muudab selle eriti nähtavaks. Küsimus ei ole enam selles, kas tudengid tehisintellekti (TI) tööriistu kasutavad, vaid kuidas teha seda nii, et tehnoloogia toetaks mõtlemist, mitte ei asendaks seda. Tehisaru kasutusoskus, probleemilahendus, eetika ja kriitiline mõtlemine peavad muutuma läbivateks pädevusteks.

Üks viis seda teha on tuua päriseluprobleemid otse õppetöösse. 2025. aasta sügisel osales IT Kolledži eestvedamisel tehisaruteemalises koostöömudelis üle 120 ettevõtte. Ettevõtted õppisid esmalt ise TI võimalusi rakendama ja sõnastasid probleemid, mis anti seejärel lahendada 150 tudengile. Nelikümmend tudengimeeskonda jõudis toimivate prototüüpideni. Selline mudel annab ettevõttele võimaluse oma probleemid läbi mõelda ja tudengitele kogemused, mis on enamat kui abstraktne probleemipüstitus.

Sama oluline on TI arengute keskel toetada meie enda inimesi. Arendame süsteemselt nii akadeemiliste kui ka mitteakadeemiliste töötajate TI-pädevusi, korraldades koolitusi ja kogemusvahetuse kohtumisi, kus jagame toimivaid praktikaid ja katsetame uusi lahendusi. Mitteakadeemilistele töötajatele pakume lisaks individuaalset 1 : 1 tuge, et leida võimalusi TI rakendamiseks just nende igapäevastes tööprotsessides. Eesmärk on, et tehisaru ei jääks üksikute entusiastide tööriistaks, vaid muutuks loomulikuks ja teadlikult kasutatud osaks meie igapäevatöös.

IT Kolledži arengut näeb ka teaduses. 2026. aasta juunis kaitses Tiina Kasuk kolledži ajaloo esimese doktoritöö, uurides kaugosalusrobotite lõimimist õppimisse ja õpeta-

Loe ka taltech.ee

misse. Augustis kaitses doktoritöö Kristel Marmor, kes töötas välja mudeli, mis aitab teenindusorganisatsioonidel juhtroboteid süsteemsemalt ja edukamalt kasutusele võtta, arvestades lisaks tehnoloogiale ka kasutajate valmisolekut, tööprotsesse ja organisatsiooni töökorraldust.

Need ei ole üksikud erandid. IT Kolledžis kasvab teadustööga seotud inimeste ring ning lisaks IT-didaktikale arendame uurimissuundi näiteks tehisaru rakendamisel tarkvaraarenduses, küberoskuste praktilisel arendamisel ja eakate hoolekande digiteerimisel. Uus Welfare Technologies uurimisrühm keskendub tehnoloogialahendustele eakate hoolekandes.

Meie roll IT pädevuste arendamisel ei alga ülikooli uksest ega lõpe diplomiga. Kui Eesti soovib tulevikus rohkem ja mitmekesisema taustaga tehnoloogiatalente, tuleb valikuid toetada juba enne ülikooli. Näiteks 2026. aastal käivitunud programm „LOVE IT“ loob 15–19-aastastele tüdrukutele võimaluse proovida veebiarendust ja digiettevõtlust, tehisintellekti ning virtuaalset robootikat. Eesmärk on anda noortele kogemused, mille põhjal nad saavad teha teadlikumaid haridus- ja karjäärivalikuid.

Sama oluline on võimalus siseneda tehnoloogiavaldkonda või täiendada oma oskusi hilisemas tööelus. Meie ümberõppeprogrammid on suunatud inimestele, kellel ei pruugi olla varasemat IT-haridust ega töökogemust. Näiteks kursusel „Avasta IT“ saab valida programmeerimise, küberturbe, andmeanalüüsi, IT-toe, infosüsteemide analüüsi ja IT-projektijuhtimise suundade vahel. Paralleelselt laiendame mikrokraadide valikut ning soovime pikemas vaates pakkuda järjest enam valdkondlikku ümber- ja täiendusõpet, mis seob tehnoloogiapädevused konkreetsete sektorite vajadustega – näiteks tehisaru rakendamine tööstuses, tervishoius, avalikus sektoris, hariduses ja teenusmajanduses.

Muutuste keskel on oluline hoida ja toetada inimesi, kes muutusi parasjagu ellu viivad. Seetõttu liitus IT Kolledž 2026. aastal peresõbraliku tööandja märgise programmiga. Oleme koostanud kaheaastase tegevuskava, mille eesmärk on toetada töötajaid erinevates elu- ja karjäärietappides, kujundada innovatsiooni, katsetamist ja koostööd soosivat ja toetavat töökultuuri ning luua nii organisatsiooni sees kui ka väljaspool selgem arusaam IT Kolledži uuest ja laiemast rollist.



Kokkuvõttes: kõige suurem muutus ei seisne ühe uue õppekava, projekti või uurimisrühma käivitamises. Muutub IT Kolledži roll tervikuna. Tahame olla koht, kus õpe, teadus, ettevõtluskoostöö, täiendusõpe ja ühiskondlik mõju toetavad üksteist: tudeng õpib päris probleemide kaudu, ettevõte leiab partneri arendusidee katsetamiseks, teadlane tuge prototüüpimisel ning noor või karjääripööraja oma tee tehnoloogiavaldkonda. Meie ülesanne on luua keskkond, kus inimesed oskavad muutusega kaasa minna, uusi teadmisi luua ning tehnoloogiat targalt ja vastutustundlikult rakendada. Just seda rolli soovib IT Kolledž järgmistel aastatel järjest tugevamalt kanda. ■

Loe ka taltech.ee

MILLISE INIMESE PEAKS ÜLIKOOL TULEVIKUKS ETTE VALMISTAMA?

Hanna Haavapuu, õppeosakonna arendus- ja kvaliteeditalituse juhataja

Teadmisi pole kunagi olnud nii lihtne kätte saada kui praegu. Mõne sekundiga võib tehisaru koostada ülevaate keerulisest teemast, pakkuda lahenduse ülesandele või aidata kirjutada programmikoodi. Samal ajal muutuvad tehnoloogiad ja koos nendega tööturg järjest kiiremini. See seab ülikooli ette küsimuse: mida ja kuidas õpetada maailmas, kus tänased teadmised ja oskused ei pruugi olla piisavad veel isegi ühe tööelu lõpuni?

Ülikooli ülesanne ei saa enam olla üksnes teadmiste edasiandmine. Kõrgharidus peab aitama kujuneda inimesel, kes oskab teadmisi kasutada, nende usaldusväärsust hinnata, eri valdkondi omavahel seostada, keerulisi probleeme lahendada ning vajadusel oma seniseid teadmisi ümber mõtestada. Teisisõnu peab ülikool õpetama õppima.

Just sellest arusaamast lähtub ka TalTechi õppimise ja õpetamise hea tava. See kirjeldab õppimist koostöise protsessina, milles on vastutus nii õppijal kui ka õppejõul. Õppejõu ülesanne ei ole pakkuda ainult õigeid vastuseid, vaid luua keskkond, kus üliõpilane saab küsida, katsetada, eksida, tagasisidet saada ja oma lahendusi põhjendada. Üliõpilaselt eeldab see omakorda aktiivset osalemist ja vastutust oma õppimise eest.

Teadmiste kõrval muutuvad järjest tähtsamaks pädevused

Tööturu muutumine ja tehisaru areng suurendavad vajadust oskuste järele, mida ei saa omandada üksnes loengut kuulates. Erialateadmiste kõrval on vaja kriitilist mõtlemist, probleemilahendus- ja koostööoskust, loovust, suhtlemisoskust ning võimet hinnata nii info kui ka tehnoloogia usaldusväärsust ja mõju.

Seetõttu on TalTech võtnud suuna, et õppimine seostuks senisest enam päriselu probleemidega. Üks näide on väljakutsepõhine õpe, kus erinevate erialade tudengid lahendavad ettevõtete, avaliku sektori või ühiskonna tegelikke väljakutseid.

TalTechi õppeprorektor Ingrid Pappel märgib, et tänapäeva ülikool ei valmista üliõpilasi ette ainult üheks ametiks, vaid õpetab toime tulema probleemidega, millele pole valmis lahendusi. „Selliste oskuste kujunemiseks on vaja õppimist toetavat ja koostöist keskkonda. Hea õppimise ja õpetamise kultuur sünnib kogu ülikoolipere – nii tudengite, õppejõudude kui ka tugipersonali – ühisest panusest. Väljakutsepõhine õpe toetab sellise kultuuri kujunemist, innustades tudengeid küsima, katsetama, koostööd tegema ja teadmisi päriselus rakendama," räägib Pappel.

Sama muutuse osa on tehisaru integreerimine õppesse: kuidas õpetada tehisaru tööriistu kasutama teadlikult, kriitiliselt ja vastutustundlikult. Kui masin suudab pakkuda vastuse, muutub veel olulisemaks inimese oskus esitada õigeid küsimusi, kontrollida tulemust ja mõista, miks üks lahendus on teisest parem.

Loe ka taltech.ee

Hea õpetamine ei sünni iseenesest

Kui ootused üliõpilastele muutuvad, peavad arenema ka õpetamise viisid. TalTech on viimastel aastatel järjest enam käsitlenud õpetamist professionaalse oskusena, mille arendamine vajab aega, tuge ja tunnustamist.

Ülikooli akadeemilises karjäärimudelis on loodud eraldi karjäärirada õpetamise tipptegijatele ning 2026. aastal töötab TalTechis 25 õpperaja kaasprofessorit. Pedagoogiline enesetäiendamine kuulub akadeemilise töötaja professionaalse arengu juurde ning õpetamise kvaliteeti hinnatakse ka atesteerimisel. Õppejõude toetavad didaktikakeskused ja haridustehnoloogia keskus, õppedisaini programm ning õppearendusfond. Kogemusi vahetatakse iga-aastasel õppimise ja õpetamise konverentsil ning rahvusvaheliselt näiteks EuroTeQ-i võrgustikus.

Oluline on ka põhimõte, et õpetamine ei ole ülikoolis teadustöö kõrval teisejärguline tegevus. Õppetöös osalevad kõik akadeemilised töötajad, sealhulgas tippteadlased ja tenuuriprofessorid. Nii jõuavad tudengiteni mitte ainult õpikuteadmised, vaid ka uusim teadmine ning inimesed, kes seda teadmist loovad.

Hea õpikogemus sünnib koostöös

Kõige paremini kirjeldavad muutust ilmselt tudengid ise. Vestlesime tudengitega aasta alguses ja intervjuudes kordub mõte, et kõige rohkem õpitakse siis, kui teooriat saab ise proovida, probleemidega maadelda ja lahendusteni jõuda. Õppimine ei tähenda nende jaoks lihtsalt materjali meeldejätmist, vaid oskust sellest aru saada ja seda kasutada.

See muudab ka õppejõu rolli. Hea õppejõud ei ole enam ainult oma valdkonna ekspert auditooriumi ees, vaid õppimise kujundaja, suunaja ja tagasiside andja. Samal ajal ei saa ka kõige parem õppejõud õppida tudengi eest.

Õppimise ja õpetamise kultuur sünnibki nende kahe poole koostöös. Selle tegelik tulemus ei ole ainult diplom või omandatud eriala, vaid inimene, kes suudab pärast ülikooli toime tulla ka probleemidega, mida tema õpingute ajal veel olemas ei olnud.

Võib-olla ongi see tänapäeva ülikooli kõige olulisem ülesanne: anda inimesele võimekus tulla toime paljude võimalike tulevikega. ■

MILLISENA NÄEVAD TUDENGID HEAD ÕPPIMIST JA ÕPETAMIST?

- **Kõige paremini õpitakse ise tehes**

Laborid, projektid, praktilised ülesanded, päriselu probleemid ja ettevõtetega seotud tegevused aitavad teooriale tähenduse anda. Õppija peab saama katsetada, lahendusi otsida ja ka eksida. Õppejõud saab luua raami ja anda vajalikud teadmised, kuid mingil hetkel peab õppija ise tegutsema.

- **Hea õppejõud loob õppimiseks keskkonna**

Õppejõu roll on pigem suunata, tekitada huvi, aidata luua seoseid ja teha õppimine võimalikuks. Tudengid hindavad õppejõude, kes on oma valdkonnast innustunud, seovad õpitava päriseluga, julgustavad küsimusi esitama ning loovad õhkkonna, kus võib tunnistada, kui millestki ei saada aru.

- **Ülikoolis muutub õppimine järjest enam õppija enda vastutuseks**

Gümnaasiumiga võrreldes tähendab ülikool tudengite kogemuses palju suuremat iseseisvust. Keegi teine ei planeeri õppija aega ega taga, et kõik saaks tähtajaks tehtud. Seetõttu kerkisid intervjuudes korduvalt esile enesejuhtimine, ajaplaneerimine, järjepidevus ja oskus abi küsida. Samas ei tähenda vastutus seda, et tudeng peab kõigega üksi hakkama saama. Vastupidi – hea õppija oskab kasutada enda ümber olevat õpikeskkonda, küsida õppejõult või kaaslastelt abi ning võtta vastu tagasisidet.

- **Õppimine toimub väga suurel määral koos teistega**

Rühmatööd ja projektid õpetavad palju enamat kui konkreetse aine sisu: tuleb oma mõtteid põhjendada, teisi kuulata, eriarvamusi lahendada, vastutust jagada ja mõnikord töötada koos inimestega, kelle lähenemine erineb enda omast. Just sellistes olukordades arenevad suhtlemis-, koostöö- ja probleemilahendusoskused sageli märkamatult.

- **Hea õppimine valmistab ette muutuvaks eluks**

Kriitiline mõtlemine, koostöö, suhtlemine, enesejuhtimine, uudishimu ja valmisolek pidevalt juurde õppida võimaldavad erialateadmisi päriselus kasutada. Eriti tehisaru ja kiiresti muutuva tööturu kontekstis muutub oluliseks mitte ainult olemasolevate teadmiste omandamine, vaid oskus õppida, ümber õppida ja oma teadmisi uutes olukordades rakendada.

MIDA ME TEEME VÕIDETUD 57 MINUTIGA?

Janika Leoste, TalTechi IT-didaktika nooremprofessor | Foto: Andrei Sahharov

Euroopa Parlamendi ja Euroopa Liidu Nõukogu tehisintellektimäärus ehk AI Act võeti vastu 2024. aastal, et toetada usaldusväärse tehisaru kasutuselevõttu ning kaitsta inimeste tervist, ohutust ja põhiõigusi. Üks olulisemaid küsimusi on, kuidas ennetada kontrolli kaotamist, kus süsteem tegutseb viisil, mida inimesed pole soovinud ega suuda ka enam piisavalt kontrollida.

2026. aasta juulis väljusid OpenAI katsekeskkonnas tegutsenud tehisaruagendid inimese seatud piirangutest ning tungisid üksmeelselt tehisarumudeleid ja andmestikke majutava Hugging Face'i taristusse, otsides võimalusi hindamistulemuste manipuleerimiseks. Sellised juhtumid annavad põhjust küsida, kui hästi me üha võimekamaks muutuvaid süsteeme tegelikult mõistame.

Tehisintellektimääruse artikli 68 alusel on loodud sõltumatute ekspertide teaduspaneel ehk AI Act Scientific Panel. Juunis nimetati mind üheks selle 60 liikmest. Sama artikli lõige 3 näeb ette Euroopa Komisjoni tehisintellektiameti ehk AI Office'i nõustamist ja toetamist, sealhulgas üldotstarbeliste tehisintellektimudelite võimekuse ja süsteemsete riskide hindamisel.

Kui AI Office vajab konkreetses küsimuses hinnangut, valitakse paneelist selleks sobiva pädevusega inimesed. Ülesande täitjad määrab komisjon, konsulteerides paneeli juhiga; selleks võib nimetada raportööri ehk hinnangu põhikoostaja ja kaks teda toetavat eksperti. Valikul lähevad arvesse teadmised, võimalus töös osaleda ja võimalikud huvide konfliktid. Muudele neile antud ülesannetele lisaks saavad paneeli liikmed ka ise algatada riskide eest hoiatamise protsessi.

Mind kõnetab eriti üldotstarbelise tehisaru ehk GPAI toomine haridusse ja ka vastupidine – põhjendatud vajadus seda haridusest eemal hoida. Suured keelemudelid kuuluvad GPAI hulka: sama mudel võib aidata programmeerida, luuletada või matemaatikat õppida. Mida tähendab nende kasutamine õppija arengule? Millised on meie praeguste valikute tagajärjed Eestile, Euroopale ja inimkonnale? Neile küsimustele ei saa anda usaldusväärset vastust üksnes selle põhjal, kui ilusa õppematerjali või kui kiire vastuse mudel toodab.

COVIDi ajal hoiatas UNICEF 2020. aasta novembris oma üleilmse raportiga „Averting a lost COVID generation" kadunud põlvkonna ohu eest, kirjeldades muuhulgas hariduse katkemise mõju lastele. Praegu peaksime sama tõsiselt küsima, mida teeb inimese arenguga see, kui õppimiseks vajalik pingutus asendub keelemudeliga mugavalt vestlemise ja valmis vastuste saamisega. Selle pikaajalisi tagajärgi me veel ei tea.

Õppejõuna saan tudengitelt palju küsimusi, millele oodatakse „ei" või „jah" vormis vastust. Kas tehisaru võib kasutada? Kas see rakendus on hea? Kas peaksime selle koolis ära keelama? Elame praegu ajal, mil alles õpime eristama, mida selle tehnoloogiaga saab teha, mida ei saa ja mida ei peaks tegema. Ka täieliku

Loe ka taltech.ee



keelu puhul jääb ikkagi küsimus, mida teeb õppija oma seadmega pärast koolipäeva. Seetõttu soovin pigem tudengitega arutada nende valikuid, kui neile käske ja keelde jagada.

Ise ma kasutan tehisaru palju. Sellest on abi nii keelekorrektuuris kui ka eri keeltes kirjade koostamisel, kuid ma palun tehisarul alati minu mõtted alles jätta. Lasen koostada õppematerjalide esimesi versioone ning vahel parandan neid nii kaua, et küsin endalt: miks ma seda kohe ise ei teinud? Oleksin saanud ise mõelda ja loomise üle rõõmu tunda. Ka õpetajana tahan seista õppijate ees inimesena, kes on oma teema läbi mõelnud.

Lõppkokkuvõttes ei saa teine inimene minu eest süüa ega sporti teha. Õigemini saab küll: tema sööb ja teeb sporti, aga minu kõht jääb tühjaks ning füüsiline vorm sellest ei parane. Õppimisega on samamoodi. Keegi võib mulle asja selgitada ja aidata mul sellest aru saada. Arusaamine peab ikkagi tekkima minus. Ka vestlus keelemudeliga võib panna mind mõtlema, kui ma ise selles vestluses mõttetööd teen.

Võin lugeda 20 lehekülge teksti, avastada sealt midagi enda jaoks, mõne koha juurde tagasi tulla ja kulutada sellele vähemalt tunni. Võin ka ühe viibaga lasta teha lõigupikkuse kokkuvõtte ning kolme minutiga tunde sääs-ta, et end mingi teemaga kursis hoida. Kuid algteksti lugemata ma ei tea, mida keelemudel oluliseks pidas ja mida välja jättis. Veel vähem tean ma seda, milline väljajäänud mõte oleks mind ennast kõnetanud või targemaks teinud.

Vähemasti oma õppimise seisukohalt on see minu valik. Kokkuvõte võib aidata otsustada, kas teksti tasub põhjalikumalt lugeda. Kui ma aga selle lugemise ära jätan, siis mille jaoks ma need 57 minutit võitsin? Ja kui palju selliseid valikuid tehes jääb mul midagi avastamata või mõni oskus harjutamata?

Minu ööpäevas on endiselt 24 tundi. Varem võisin veeta mitu tundi suhtlusäpis teiste inimestega suheldes. Kas nüüd kulub osa sellest ajast algoritmiga vestlemisele? Olen tudengitele toonud näite: õpetaja soovitab lapsel küsida keelemudelilt, kuidas pannkooke teha. Aga miks mitte küsida emalt või vanaemalt? Lisaks retseptile võiks sellest sündida ühine tegemine. Mulle teeb kõige enam muret mugav võimalus, et me hakkamegi eelistama algoritmi seltskonda inimlikule, seeläbi ka ise tasapisi algoritmistudes.

Ja mida me siis selle võidetud 57 minutiga peale hakkame? Kirjutame rohkem viipasid, suhtleme rohkem inimestega, läheme jalutama või ... ■

KUIDAS HOONETES TEHISINTELLEKTI ABIL VÄHEM ENERGIAT KULUTADA

Dr Mahtab Shahin, FinEst Targa linna tippkeskuse teadur | Foto: Shutterstock

Kujutage ette kahte kontorit samas hoones külmal talvehommikul. Õues on temperatuur sama, tubane võib aga sootuks erineda. Üks ruum läheb hommikupäikesega soojaks, samal ajal kui hoone teisel küljel uhub vastu aknaid külm tuul ja tuba kaotab soojust kiiremini.

Kas mõlemat kontorit peaks kütma täpselt samamoodi? Päike liigub päeva jooksul ja muutub vastavalt aastaaegadele, tuule suund ja kiirus muutuvad ning inimesed ei kasuta tööruume kindla ajakava järgi – koosolekuruum võib täna olla täis ja homme tühi.

Katseid on juba tehtud

Ainult kindlale ajakavale ja eeldusele tuginemise asemel võiks tehisintellekt õppida, kuidas hoone erinevad osad käituvad, kasutades teavet nagu sise- ja välistemperatuur, päikesevalgus, tuul, ilmastikutingimused ja varasemad kütteandmed. Aja jooksul võiks see õppida mustreid, mida inimesel on raske pidevalt jälgida.

Näiteks võib tehisintellekt õppida, et kui talvine päike hommikul hoone ühele küljele jõuab, muutuvad need ruumid tavaliselt varsti soojemaks. Seejärel võib see soovitada seal kütte vähendamist. Teisest küljest võivad külma tuule käes olevad ruumid vajada rohkem kütet.

Sarnaseid süsteeme on juba päris hoonetes testitud. Teadlased töötasid kolmekorruselise nutika hoonega Cambridge'is Massachusettsis, kasutades hooneandureid, ilmaennustusi ja masinõpet. Nende süsteem kasutas hoone juhtimise osana ka päikesekiirguse ennustusi. Päris testides aitas see vältida ülekuumenemist ja säästa kütteenergiat. Praktikas tähendab see, et hoone ei pea ootama, kuni kellelgi hakkab liiga palav, vaid saab reageerida juba varem. Kui süsteem teab, et päike hakkab paistma, ja tuvastab ruumi soojenemise, saab see vajalikke muudatusi teha ennetavalt. (Zhang, W., Norford, L. K. & Wu, W. (2026). *Development of microservices with machine learning algorithms for natural ventilation control in smart buildings*. Building and Environment, 295, 114420. DOI: 10.1016/j.buildenv.2026.114420)

Kuid üks edukas test ei tähenda, et iga nutikas hoone automaatselt energiat säästab. 2025. aasta ülevaates vaadeldi 104 uuringut, kus täiustatud kütte- ja jahutusjuhtimist oli testitud kodudes ja ärihoonetes. Usaldusväärsemate hindamismeetoditega uuringute hulgas oli keskmine kulude kokkuhoid kodude puhul umbes 16% ja ärihoonete puhul 13%. (Khabbazi, A. J., et al. (2025). *Lessons learned from field demonstrations of model predictive control and reinforcement learning for residential and commercial HVAC: A review*. Applied Energy, 399, 126459. DOI: 10.1016/j.apenergy.2025.126459)

Loe ka taltech.ee



Nende arvude taga peitub aga oluline õppetund. Kõik uuringud ei suutnud säästu ühtviisi usaldusväärselt tõendada. Seega ei ole küsimus ainult selles, kas tehisintellekt suudab energiat säästa, vaid ka selles, kas suudame näidata, et see aitas säästa energiat just konkreetses hoones. Seepärast on tehisintellekti vastutustundliku kasutamise oluline osa põhjalik katsetamine päris hoonetes.

Homne päev ei ole muidugi täpselt samasugune nagu tänane. Tehisintellekt ei pea tuginema ainult minevikus toimunule: see saab ühendada varasemad mustrid andurite praeguste näitude ja ajakohaste ilmaennustustega. Kui ilm muutub või ruum täitub ootamatult inimestega, saab muutuda ka ennustus.

Hoones viibivatele inimestele võib see tähendada mugavamaid ruume. Hoone omaniku ja haldaja jaoks võib see tähendada vähem ebavajalikku energiatarbimist. Ja kui sarnaseid ideid kasutatakse paljudes hoonetes, võiks mõju linna tasandil olla märkimisväärne.

Heast algoritmist ei piisa

Tehisintellekt võib oluliselt aidata hoonete energiakasutust optimeerida, kuid tulemus sõltub kvaliteetsetest andmetest, nende tõlgendamisest ja inimestest, kes oskaks tulemusi kriitiliselt hinnata. Temperatuuriandur võib rikki minna. Ilm võib ootamatult muutuda. Tavaliselt tühi ruum võib ootamatult inimestega täituda. Mittetäieliku või vale teabe korral saab tehisintellekt teha mõistliku ennustuse, mis põhineb valel reaalsuspildil.

Kas tehisintellektil peaks olema lubatud ka kütet reguleerida? Tehniline küsimus muutub siis usalduse küsimuseks. Hoonehaldur peaks suutma aru saada, miks tehisintellekt muudatust soovitab. Lihtsalt „vähenda kütet“ ütlemisest ei piisa, palju kasulikum on, kui süsteem suudab selgitada, et ruum soojeneb päikesevalguse tõttu ja peaks peagi saavutama soovitud temperatuuri.

Sama kehtib vastutuse kohta. Kui tehisintellekt teeb vale ennustuse, ei saa me lihtsalt öelda „tehisaru otsustas“. Inimesed vastutavad endiselt andmete kontrollimise, süsteemi kasutamise viisi otsustamise ja sekkumise võimaluse eest, kui juhtub midagi ebatavalist.

See näitab, miks mõned tehisintellekti projektid kannatavad isegi siis, kui tehnoloogia ise töötab – heast algoritmist ei piisa. Andurid ja andmed peavad olema usaldusväärsed, erinevad hoonesüsteemid peavad koos töötama ning hoonehaldurid peavad soovitusi mõistma ja usaldama. Kõige tähtsam on aga see, et hoonet kasutavad inimesed peaksid sellest tegelikult kasu saama.

Alustada väikselt

Üks praktiline viis alustamiseks on seega mitte anda tehisintellektile täielikku kontrolli. Tehisintellekt võiks esmalt töötada hoonehalduri assistendina. See võiks jälgida hoone käitumist, leida ebatavalisi mustreid ja soovitada muudatusi. Seejärel saaks haldur otsustada, kas need ettepanekud on mõistlikud. Süsteemi testimise ja usalduse kasvades võivad mõned lihtsad toimingud muutuda automaatsemaks.

Nii nagu linn laiemalt, ei muutu hoone nutikaks ainult seetõttu, et lisame rohkem andureid ja tehisintellekti. Tegelik küsimus on selles, kas tehnoloogia lahendab mõne olulise probleemi.

Tehisintellekt võiks aidata meil mõista midagi nii lihtsat nagu see, kuidas päikesevalgus ja tuul mõjutavad ruumi kütmist. Kuid selle tegelik väärtus ilmneb alles siis, kui tulemus on kasulik, arusaadav ja usaldusväärne.

Võib-olla peakski tehisintellekt meie linnades just seda rolli mängima: mitte tegema kõiki otsuseid meie eest, vaid aitama märgata asju, mis meil muidu kahe silma vahele jääksid, et saaksime ise paremaid otsuseid langetada.

Nutikam linn ei ole tingimata linn, kus on rohkem tehisintellekti. See on linn, mis teab, kus tehisintellekt saab aidata, kus see võib ebaõnnestuda ja kes vastutab, kui see ebaõnnestub. ■

ÜKS VÄLJAKUTSE, MITU VÕIMALUST: TALTECHI KURSUSETÖÖST EUROOPA INNOVATSIOONI-VÕRGUSTIKKU

Henri Suomalainen, Ethel Praks | Fotod: TalTech & EuroTeQ partnerülikoolid

Kuidas õppeaines sündinud idee võib jõuda Euroopa tehnikaülikoolide ühisele lavale ja sealt edasi järgmiste sammudeni? Ühe vastuse annavad EuroTeQ Collider ja väljakutsepõhine õpe.

TalTechis on väljakutsepõhine õpe (VPÕ) üks õppe arengu strateegilisi suundi. EuroTeQ Collideri programm on olnud üheks eeskujuks, näidates, milliseid lisaväärtusi loovad õppes interdistsiplinaarne koostöö ja päriselu väljakutse: üliõpilased arendavad tulevikuks vajalikke oskusi ja loovad lahendusi, mille kujundamisel ei piisa ühe valdkonna teadmistest. Sedasi sünnib väärtus nii õppijale kui ka ühiskonnale.

Kõik algab õppeainetest TalTechis

2026. aasta kevadel said TalTechi tudengid Collideris osaleda seitsme eriilmelise õppeaine kaudu. Collideri kursused ulatusid sotsiaalsest ettevõtlusest ja asjade internetist kuni ehitatud keskkonna iduettevõtluse ning tervisetehnoloogia semestriprojektini.

MIS ON EUROTEQ COLLIDER?

EuroTeQ Collider on väljakutsepõhise õppe ja äriideede kiirendi programm, kus tudengid töötavad enda, ettevõtte, avaliku sektori, teadlase või muu partneri esitatud päriselu väljakutsega. Nagu päris elus, ei ole siin valmis lahenduskäiku, soovitatavaid valemeid ega õiget vastust: meeskond peab probleemi ise lahti mõtestama, lahendust arendama ja oma valikuid põhjendama. TalTechis alanud õppetööle võivad järgneda lahenduse esitlemine, rahvusvaheline koostöö ning järgmised sammud ettevõtluse, innovatsiooni või teaduse suunas.

Osalenud õppejõud soovisid oma üliõpilastele pakkuda rohkem võimalusi, julgustasid neid mugavustsoonist välja tulema ja ebamäärasuse tingimustel ühiselt töötama, sest nii käib ka töömaailmas.

Kursusel osalenud e-tervise magistrandi Natalia Belkania jaoks oli oluline võimalus töötada ideega, mis endale päriselt korda läheb „Isegi kui sul oma projekti veel ei ole, annab osalemine võimaluse ennast proovile panna, oma oskusi arendada ning näha väga erinevaid ja põnevaid projekte. Kõik need kogemused ja teadmised saad kaasa võtta oma järgmistesse projektidesse," julgustab Natalia.

Collideriga liitunud õppeainetes sündinud lahendused jõudsid 14. mail TalTech Sustainable Futures: Pitching Day'le, kus kohtusid Collideri kursuste ja ettevõtlusprogrammi IGNITER tudengitiimid. Pitching Day on esimene oluline hetk, kus idee tuli oma õppeaine keskkonnast välja tuua ja esitleda seda inimestele, kes ei ole projekti arengut algusest peale jälginud. Tudengitiim saab seal žüriilt oma lahendusele tagasisidet, näeb teiste valdkondade projekte ning peab mõtlema, kas ja kuidas oma ideega edasi minna.

Kolm TalTechi tiimi jätkasid juunis oma teekonda Taani Tehnikaülikoolis (DTU) toimunud EuroTeQaThonil, võisteldes oma äriideedega



EuroTeQaThon 2026 ideede laat

Euroopa tipptehnikaülikoolide ehk EuroTeQ-i võrgustiku kaastudengite vastu.

Euroopa mõõde lisab uue vaatenurga

TalTechi esindasid EuroTeQaThonil sel korral tudengitiimid BauPass, SmartTape ja Nautical Clean. BauPass tegeleb ehitusdokumentide digitaliseerimisega, SmartTape arendab alaseljavalu jälgimiseks nutiplaastrit ning Nautical Clean lahendust paadikerede puhastamiseks.

13.–15. juunil DTU-s oli eesmärgiks EuroTeQaThonil oma lahendust meeskondlikult edasi arendada, avastada kaasava tehnoloogia töötoas uusi vaatenurki, lihvida liftikõnet ning tutvustada lahendust demoturul. Ürituse viimasel päeval esitlesid võistlejad oma lahendusi rahvusvahelisele žüriile.

EuroTeQaThoni väärtus ei seisne aga ainult võistluses. Tudeng saab oma ideed testida väljaspool koduülikooli, näha, milliste probleemidega töötavad üliõpilased teistes riikides ning saada tagasisidet hoopis teistsuguse eriala ja kogemustega inimestelt. Klassiruumis alanud projekt jõuab uude, rahvusvahelisse ja multikultuursesse keskkonda, kus tuleb oma lahendust põhjendada, teiste ideedega võrrelda ja vajadusel ka seniseid eeldusi ümber hinnata.





TalTech tudengid oma ideed tutvustamas Bootcamp žüriile

TULE KAASA!

Selline teekond vajab tudengite ja õppejõudude kõrval ka väljakutsepartnereid. Ettevõtted, avaliku sektori organisatsioonid ja teised partnerid saavad tuua TalTechi probleemi, millele valmis vastust veel ei ole.

Partneri ülesanne ei ole tellida tudengitelt valmis toodet, vaid avada probleemi konteksti, jagada valdkonna teadmisi ja anda protsessi jooksul tagasisidet. Näiteks võib Tallinna linn tulla küsimusega: „Oleme arendanud linnas rattataristut, kuid rattaga liikumine ei ole kasvanud oodatud määral. Miks? Ja mida saaksime teha?“ Kas probleem on taristus, turvalisuses, inimeste harjumustes, ühendustes või hoopis milleski muus, peavad tudengid partneri ja teiste sidusrühmade abiga välja selgitama.

Nii saavad tudengid võimaluse töötada olukorras, kus vastust ei leia õpiku viimaselt lehelt, partner aga näeb oma probleemi värske pilguga ja saab kohtuda inimestega, kes võivad tulevikus olla kolleegid, koostööpartnerid või valdkonna eestvedajad.

Kui sinu organisatsioonis on laiem väljakutse, millele veel lahendust ei ole leidnud, too see TalTechi EuroTeQ Colliderisse ja väljakutsepõhisesse õppesse! Ühest heast küsimusest võib alata põnev ja võimalusterohke teekond.

2026. aasta Collideris osalenud e-tervise magistrant Clara Teles võttis kogemuse kokku nii: „EuroTeQaThon oli väga rikastav kogemus – sain inspiratsiooni tulevasteks projektideks, kohtusin uute inimestega ning tutvusin uudsete lähenemistega tootearendusele, mis aitavad uusi tehnoloogiaid luues tagada, et keegi ei jääks kõrvale.“

Mis saab ideest pärast õppeaine lõppu?

Collideri mõju ei piirdu ühe semestriga, kui ideel on potentsiaali edasi areneda. Mõne tiimi jaoks ongi olulisim õpikogemus ja kõigist tudengiprojektidest ei pea saama idufirmasid, kuid vahel sünnib lahendus, mida tasub edasi arendada.

Seetõttu on Collideri parimate ideede järgmine samm finaali järel EuroTeQ Ignite Bootcamp. See on IESE Business Schoolis (Barcelonas, Hispaanias) koostöös EuroTeQ-i partnerülikoolidega välja töötatud 5-päevane jätkuprogramm, kus fookuses on ärimudeli, väärtuspakkumise ja esitluse edasiarendamine valdkondlike mentorite ja ekspertide juhendamisel. Bootcamp lõpeb *pitching forum*'iga, kus meeskonnad esitlevad nädala jooksul juba täiendatud lahendusi.

TalTechist jõudis sel aastal Bootcampi BuildRadar – platvorm, mis koondab Eesti ehitusmaterjalid ühte otsingusse ning aitab neid võrrelda tehniliste omaduste, hinna ja kestlikkuse andmete põhjal. BuildRadari tiimi liige, ehitiste projekteerimise ja ehitusjuhtimise eriala bakalaureusetudeng Laur Leemets tõi kogemuse juures esile võimaluse õppida nii teistelt osalejatelt kui ka ettevõtjatelt: „Saime teha koostööd teiste ettevõtlike noortega ja arendada äriideed edukate ettevõtjatega.“ Nii annab Bootcamp tudengitele võimaluse vaadata õppetöö käigus sündinud lahendust juba ettevõtluse vaatenurgast ning hinnata, kas ja kuidas võiks ideega edasi liikuda.

Collideri väärtus ei seisne aga ainult paaris rahvusvahelises sündmuses. Kui ideel on potentsiaali edasi kasvada ja tudengitiimil motivatsiooni jätkata, ei lõpe võimalused ka Bootcampiga. TalTechi ettevõtlusökosüsteemis saab jätkata näiteks IGNITER-is, Student Venturesis, Prototronis või liikuda edasi teiste kohalike ettevõtlus- ja innovatsiooniprogrammide juurde. ■

Loe ka taltech.ee

KUIDAS JUHTIDA TULEMUSI?

Maarit Vabrit-Raadla, organisatsiooni ja juhtimise valdkonna lektor

Nii mõnigi juht tunneb aeg-ajalt, et organisatsioon annab endast kõik, tegeleb järjepidevalt paljude oluliste ülesannetega ja kulutab selleks palju aega, raha ning inimeste energiat, kuid soovitud tulemus jääb siiski saavutamata.

Teadlik ja süsteemne tulemuste juhtimine algab oskusest sõnastada selged eesmärgid, seada fookus kõige olulisematele teemadele ning teha valikuid konkureerivate prioriteetide vahel. Sama tähtis on hoida süsteem jõukohane. Kui eesmärkide seadmisele, andmete kogumisele ja aruandlusele kulub rohkem aega kui tulemuste analüüsimisele ja juhtimisotsuste tegemisele, hakkab süsteem organisatsiooni toetamise asemel koormama.

Mõõta tuleb nii tulemust kui ka sooritust. Tulemus näitab, kas organisatsioon jõudis soovitud seisundini. Sooritus annab infot selle kohta, kas tulemuse saavutamiseks vajalikuks peetud tegevused toimusid piisavas mahus ja kvaliteediga ning õigel ajal. Kui mõõdame ainult tulemust, ei pruugi me teada, kuidas see tekkis. Kui mõõdame ainult tegevusi, ei tea me, kas neist oli tegelikult kasu.

Hästi sõnastatud eesmärk ja sobivad mõõdikud loovad suuna ning võimaldavad edenemist hinnata, kuid ei pruugi alati garanteerida soovitud tulemust. Hea juhtimine ei küsi ainult, kas number saavutati. See küsib, kas tekkis soovitud muutus, kas meie tegevus aitas selle luua ja mida peaksime järgmisel korral teisiti tegema.

Mis on eesmärk ja milline on hea eesmärk?

Selgelt sõnastatud eesmärk suunab tähelepanu, aitab teha valikuid ning koondada pingutuse kõige olulisemale. Samuti loob see aluse tagasisidele: edenemist saab hinnata ainult siis, kui on kokku lepitud, mille poole liigutakse.

Eesmärk iseenesest aga ei ütle, millised tegevused soovitud tulemuseni viivad. Samuti ei taga see vajalikke ressursse, inimeste pühendumist ega seda, et eesmärgi saavutamiseks valitud tegevusloogika on õige.

Hea eesmärk on sisuliselt oluline, üheselt mõistetav ja piisavalt nõudlik. Juhtimise vaates tasub eesmärki käsitleda terviklikult:

- eesmärgikirjeldus sõnastab soovitud muutuse: mida tahame saavutada, kelle jaoks ja miks see on oluline
- tulemusnäitaja määrab, mille põhjal hindame soovitud muutuse toimumist
- algtase kirjeldab lähteolukorda ja võimaldab hinnata hilisemat muutust
- sihttase määrab tulemuse ulatuse, mida peame edukaks
- ajaraam näitab, mis ajaks peab tulemus olema saavutatud ja millal selle edenemist hinnatakse
- vastutaja hoiab eesmärki tervikuna tähelepanu all, korraldab tulemuste ülevaatamist ning algatab vajaduse korral muudatusi

Seos teiste eesmärkidega näitab, milliste organisatsiooni sihtide saavutamisse eesmärk panustab ning milliste teiste eesmärkidega võib tekkida vastastikune mõju või vastuolu.

Näiteks „Parandada klienditeenindust“ on üldsõnaline kirjeldus, kuid mitte veel juhtimiseks piisav eesmärk. Terviklik eesmärk võiks olla:

EESMÄRK: kliendid saavad probleemile lahenduse esimesel pöördumisel.
TULEMUSNÄITAJA: esimesel pöördumisel lahendatud juhtumite osakaal (juhtum loetakse lahendatuks, kui klient ei pöördu sama teemaga 7 päeva jooksul uuesti).
ALGTASE: 62%.
SIHTTASE: vähemalt 75%.
AJARAAM: 2027. aasta lõpuks.
TINGIMUS: kliendi rahulolu ei tohi langeda ja keskmine lahendamisaeg ei tohi pikeneda rohkem kui 10%.
VASTUTAJA: klienditeeninduse juht.
SEOS TEISTE EESMÄRKIDE VÕI STRATEEGIAGA: kliendi lojaalsuse kasv, korduvostude kasv, turuosa suurendamine.

Hästi sõnastatud eesmärk aga ei näita veel, kuidas tulemuseni jõuda. Selleks on vaja läbi mõelda, milliseid tegevusi tehakse, sellest räägime allpool.

Mis on mõõdik ja milliseid näitajaid vajame?

Mõõtmine muudab eesmärgi edenemise vaadeldavaks. Andy Neely, Mike Gregory ja Ken Platts käsitlevad soorituse mõõtmist tegevuse tõhususe ja mõjususe kvantifitseerimise protsessina ning sooritusmõõdikut vahendina, millega seda tehakse. (Neely et al., 1995).

Mõisteid „mõõdik“ ja „näitaja“ kasutatakse nii teaduskirjanduses kui ka juhtimispraktikas sageli läbisegi. Selguse huvides võiks lähtuda edasilugemisel järgmisest:

Mõõdik on see, kuidas mõõdame: definitsioon ja arvutus. Näiteks:

Loe ka taltech.ee

„lahendatud juhtumite arv jagatud kõigi juhtumite arvuga, kus lahendatuks loetakse juhtum, mille kohta klient ei pöördu 7 päeva jooksul uuesti; andmed tulevad kliendihaldussüsteemist".

Näitaja on mõõdik, mida kasutame konkreetse eesmärgi edenemise hindamiseks. Antud näites on see „esimesel pöördumisel lahendatud juhtumite osakaal".

Väärtus on mõõdetud number: 62% (algtase), 75% (sihttase).

Kuid ka antud juhul ei piisa tulemuse saavutamiseks vaid eesmärgist ja näitajast. Puudu on see osa, mis aitab eesmärgini jõuda ja seda saavutada – tegevused ja sooritusnäitajad.

Tulemus: kas eesmärgis kirjeldatud muutus toimus.

Sooritus: kas tulemuse saavutamiseks vajalikuks peetud tegevus toimub piisavas mahus, sageduses või kvaliteedis.

Teostus: võrdleb plaani selle tegeliku elluviimisega. Näiteks, mitu kavandatud tegevust toimus ja kui suur osa sihtgrupist neis osales.

Kontekst: kirjeldab väliseid või süsteemseid tingimusi, mis võivad tulemust mõjutada, kuid ei ole otseselt eesmärgi vastutaja kontrolli all.

KPI (ingl k *key perfomance indicator*) ehk võtmenäitaja ei ole sellest loetelust eraldi seisev uus mõõdiku liik. KPI on tulemus-, sooritus- või muu näitaja, mille organisatsioon on tunnistanud konkreetsel juhtimistasandil eriti oluliseks. KPI mõte on juhtide tähelepanu suunamine, mitte eesmärgi või kogu tulemuse asendamine.

Oluline pole koguda võimalikult palju mõõdikuid, vaid valida sellised, mis võimaldavad vastata kuuele küsimusele:

1. Kas see näitab tegelikku muutust, mitte seda, mida on lihtne mõõta?
2. Kas see on üheselt defineeritud?
3. Kas saame näitaja kätte piisavalt aegsasti?
4. Kas numbrit saab manipuleerida, ilma et sisu tegelikult paraneb?
5. Kas mõõtmise kulu on õigustatud?
6. Milline otsus sellest sõltub ja kes selle teeb?

Üks näitaja ei sobi tavaliselt kõigiks juhtimisotstarveteks. Seetõttu ei tasu otsida ühte „maagilist" näitajat, mis kirjeldaks korraga kogu organisatsiooni edu.

Eesmärgid ja mõõdikud erinevates juhtimisviisides

- **SMART: eesmärgi seadmise kvaliteet**

George Doran (Doran, 1981) pakkus SMART-raamistiku välja juhtimiseesmärkide sõnastamise abivahendina. Tänapäeval kasutatakse selle akronüümi tähti enamasti tähenduses *specific, measurable, achievable, relevant* ja *time-bound*: eesmärk peaks olema konkreetne, mõõdetav, saavutatav, asjakohane ja ajaliselt piiritletud.

SMART ei ole eesmärgi definitsioon ega terviklik tulemusjuhtimise süsteem. See ei ütle, kas valitud tulemus on organisatsioonile kõige olulisem, kas tulemusnäitaja peegeldab soovitud muutust või millised tegevused peaksid tulemuseni viima. Ka halvasti seatud eesmärk võib vastata kõigile SMART-kriteeriumidele.

- **KPI: juhtimise võtmenäitajad**

KPI (ingl k *key perfomance indicator*) ehk võtmenäitaja on näitaja, millele antakse konkreetsel juhtimistasandil eriline tähtsus.

Ülaltoodud klienditeeninduse näites võib KPI-ks valida esimesel pöördumisel lahendatud juhtumite osa. See ei tähenda, et see näitaja oleks ise piisav eesmärk või et see kirjeldaks kogu klienditeeninduse kvaliteeti: see ei ütle, kui rahul klient oli ja kui kaua lahenduse ootamine aega võttis. KPI aitab suunata juhtide tähelepanu, kuid vajab enda ümber eesmärki, sihttaset, tegevusloogikat ja teisi näitajaid.

KPI-põhise juhtimise oht tekib siis, kui võtmenäitajast saab eesmärgi asendaja. Organisatsioon hakkab optimeerima numbrit, kuid soovitud sisuline muutus ei pruugi toimuda.

- **OKR: fookus ja mõõdetavad võtmetulemused**

OKR (ingl k *objectives and key results*) jagab eesmärgi kaheks osaks. *Objective* kirjeldab kvalitatiivselt soovitud olulist muutust ning *key results* määravad mõõdetavad tulemused, mille põhjal eesmärgi saavutamist hinnatakse (Doerr, 2018).

Jätkame sama näitega:

Objective: kliendid saavad abi kohe, mitte alles korduva pöördumise järel.

Key result 1: tõsta esimesel pöördumisel lahendatud juhtumite osa 62%-lt 75%-ni (lahendatuks loetakse juhtum, mille kohta klient ei pöördu 7 päeva jooksul uuesti).

Key result 2: hoida kliendi rahulolu vähemalt praegusel tasemel.

Key result 3: hoida keskmine lahendamisaeg mitte rohkem kui 10% pikemana.

Selles artiklis kasutatava käsitluse järgi moodustavad *objective* ja *key results* koos ühe tervikliku eesmärgi: eesmärgikirjelduse, tulemusnäitajad, sihttasemed ja ajaraami.

OKR-i tugevus on piiratud hulga prioriteetide valimine, nende nähtavaks tegemine ning regulaarne ülevaatamine. Ülaltoodud näide aga ei kirjelda kuigi põhjalikult, millised korduvad tegevused peavad tulemuse saavutamiseks toimuma, milline peab olema nende intensiivsus ja kuidas hinnata tegelikku teostamist. Need tuleb lahendada järgmisel tasandil ehk tegevus- või teostusplaanis.

Loe ka taltech.ee

SMART, KPI ja OKR tööriistu saab tulemusjuhtimises kasutada, kuid ükski neist ei asenda kogu süsteemi. SMART aitab eesmärgi kvaliteeti kontrollida, OKR valida prioriteete ja KPI jälgida olulist juhtimisnäitajat. Tulemusjuhtimine aga on laiem juhtimisloogika, mis läbib kogu organisatsiooni, sidudes eesmärgid tegevustega ning hinnates, kas soovitud muutus tekkis.

Levinumad riskikohad eesmärkide ja mõõdikute kasutamisel

- **Eesmärgid ei moodusta süsteemi**

Juhtkond võib seada organisatsioonile finants-, kvaliteedi- või arengueesmärgid ning töötajatele tegevus- ja sooritusnäitajad, kuid nende tasandite vahele ei looda selget seost. Sellisel juhul võivad kõik organisatsiooni osad oma näitajaid jälgida, kuid pole arusaadav, kuidas töötajate tegevus, meeskondade sooritus ja üksuste tulemused aitavad kaasa organisatsiooni üldiste eesmärkide saavutamisele.

Toimivas süsteemis moodustavad eesmärgid ja näitajad ahela: organisatsiooni ülemeesmärgid → valdkondade ja üksuste tulemuseesmärgid → meeskondade soorituseesmärgid → konkreetsed tegevused ja teostusnäitajad.

Igal tasandil peab olema võimalik selgitada, millise kõrgema tasandi eesmärgi saavutamisse tulemus panustab ning milliste madalama tasandi tegevuste ja soorituste kaudu see peaks tekkima.

Kui selline seos puudub, võivad töötajate ja meeskondade näitajad olla „rohelised“, kuid organisatsiooni üldeesmärk jääb saavutamata. Samuti ei ole võimalik tuvastada, millisel tasandil probleem tekkis: kas üldine eesmärk või strateegiline eeldus oli ekslik, üksuse tulemusnäitaja valesti valitud, tegevuste maht või kvaliteet ebapiisav või jäid kokkulepitud tegevused ellu viimata.

- **Tegevusest tehakse eesmärk**

„Korraldada müügimeeskonnale kolm koolitust“ või „käivitada uus kliendihaldussüsteem“ kirjeldab tegevust või väljundit, mitte veel soovitud muutust. Koolitus võib toimuda ja süsteem valmida, ilma et müügitulemus, kliendikogemus või töö tõhusus paraneks.

- **Eesmärk jääb üldiseks sooviks**

„Parandada koostööd“, „tõsta kvaliteeti“ või „olla kliendikeskne“ annab küll suuna, kuid ei võimalda hinnata edenemist ega edu. Üldisele kirjeldusele tuleb lisada tulemusnäitajad, alg- ja sihttase, ajaraam ning vastutus.

- **Eesmärke on liiga palju ja kõik on võrdselt tähtsad**

Kui iga oluline teema muudetakse prioriteediks, pole tegelikult prioriteete. Tähelepanu ja ressursid killustuvad ning organisatsioonil puudub alus otsustada, milline tulemus on pingelises olukorras olulisem.

- **Mõõdetakse seda, mille kohta on andmed olemas**

Sageli juhib mõõdiku valikut andmete kättesaadavus, mitte eesmärgi sisu. Lihtne on loendada müügikõnesid, kohtumisi, toodetud ühikuid ja lahendatud kliendipöördumisi, kuid raskem hinnata kliendile loodud väärtust, lahenduse kvaliteeti või pikaajalise kliendisuhte tugevust.

- **Näitajast saab eesmärk omaette**

Kui näitajaga seotakse tugev surve, tasu või karistus, hakkavad inimesed numbrit optimeerima või sellega manipuleerima. Müügitulu saab kasvatada kasumlikkust vähendavate allahindlustega, kliendipöördumiste lahendamise aega lühendada juhtumeid liiga vara sulgedes ning tootmismahtu suurendada kvaliteedikontrolli arvelt.

- **Mõõtmisest saab aruandlus, mitte juhtimine**

Andmeid kogutakse, sest neid on alati kogutud või keegi võib neid küsida. Tulemused jõuavad juhtimislauale, kuid ei mõjuta ühtegi otsust. Samal ajal kulub märkimisväärne osa töötajate ajast andmete sisestamisele, kontrollimisele ja aruannete koostamisele.

- **Kõrvalekallet kasutatakse süüdlase leidmiseks**

„Punast“ näitajat tõlgendatakse automaatselt vastutaja halva tööna. Vähem küsitakse, kas probleem oli tegevuste teostamises, ebapiisavates ressurssides, vales tegevusloogikas, muutunud turuolukorras või sobimatus mõõdikus. Ka juhuslik kõikumine (väike valim, lühike periood) võib viia näitaja punasesse. Karistav mõõtmiskultuur soodustab halbade uudiste varjamist ja andmetega manipuleerimist.

Hea eesmärkide ja mõõdikute süsteem ei välista eksimist. Selle ülesanne on teha nähtavaks, kas probleem oli eesmärgis, valitud tegevustes, tegelikus teostamises või meie arusaamas sellest, kuidas tulemus tekib. ■

KASUTATUD ALLIKAD:

Campbell, D. T. (1979). Assessing the impact of planned social change. Evaluation and Program Planning, 2(1), 67–90. https://doi.org/10.1016/0149-7189(79)90048-X

Doerr, J. (2018). Measure what matters: How Google, Bono, and the Gates Foundation rock the world with OKRs. Portfolio/Penguin. https://www.penguinrandomhouse.com/books/546304/measure-what-matters-by-john-doerr-foreword-by-larry-page/

Doran, G. T. (1981). There's a S.M.A.R.T. way to write management's goals and objectives. Management Review, 70(11), 35–36.

Neely, A., Gregory, M., & Platts, K. (1995). Performance measurement system design: A literature review and research agenda. International Journal of Operations & Production Management, 15(4), 80–116. https://doi.org/10.1108/01443579510083622

Loe ka taltech.ee



TALTECHI TEADLASTE ÖÖ TÕI UUDISTAMA LIGI 1200 TEADUSHUVILIST

Fotod: Jürgen Randma ja Kai Kalda-Kiisk

25. septembril avas Tallinna Tehnikaülikool oma uksed kõikides vanustes teadusehuvilistele. Ülikooli Mustamäe linnakus sai osa võtta pea 50 tegevusest.

Näiteks sai tutvuda robotitega, meisterdada võtmehoidjaid, taskulampe, päikesepaneele jm, uudistada teadusteatrit ja põnevaid IT-lahendusi. Osaleda sai ka loengutes ja laborituuridel. Õhtu jooksul võttis tegevustest osa vähemalt 1200 inimest. Teaduse põnevusega sai tutvuda ka ülikool regionaalsetes kolledžites Kohtla-Järvel, Tartus ja Kuressaares. Tartu kolledžis käis teadusega kohtumas paarsada huvilist.

TalTechi Teadlaste öö oli osa üleriigilisest Teadlaste Öö festivalist ning seda rahastati Euroopa Liidu teadusuuringute ja innovatsiooni raamprogrammi Euroopa Horisont Marie Skłodowska-Curie toetusest.

Rohkem pilte:
flickr.com/photos/taltech/albums










TALLINNA
TEHNIKAÜLIKOOL


TAL
TECH







JAAK VIILIPUS: MERENDUSE SUUR PILT SÜNNIB PRAKTIKA JA TEADUSE KOOSMÕJUS

Kaisa Post | Foto: erakogu

Eesti Mereakadeemia mitmekordne vilistlane Jaak Viilipus juhib Eesti Merendusklastrit ja otsib Eesti Mereakadeemia doktorant-nooremteadurina vastust küsimusele, kuidas saaks Eesti oma merelisi võimalusi paremini kasutada. Doktorantuuri tõid ta küsimused, mis kerkisid esile ministeeriumis töötades ja millega tuleb nüüd tegeleda koos ettevõtetega.

Merendus oli Jaak Viilipuse jaoks teadlik valik juba enne kõrgkooli astumist. Kuigi ta kaalus ka sisejulgeoleku ja ajaloo õppimist, tundus just mereakadeemia kohana, kus tema tugevused kokku saavad. Koolis sobisid talle hästi ajalugu ja geograafia – ained, mis aitavad mõista maailma ja selle seoseid. Merendust õppides lisandusid matemaatika, füüsika ja teised reaalained.

„Merel ei piisa ainult tehnilisest teadmisest, seal on vaja mõista maailma tervikuna," ütleb Viilipus. Mereakadeemias kujunenud laiemat maailmapilti peab ta oluliseks nii hilisemas ministeeriumitöös kui ka Merendusklastri juhtimisel.

Kõige eredamalt on õpingutest meeles esimene praktika üldkaubalaeval. Seal sai oma käega tööd teha, maailma näha ja kogeda, mida meretöö tegelikult tähendab. Simulatsioonitunnid olid põnevad, kuid just praktika andis õpitule tähenduse. Õppejõududelt sai ta kaasa nii konkreetseid oskusi kui ka mõtteviise ja arusaama professionaalsusest. Viilipus meenutab tänutundega paljusid, kelle õpetatu on teda saatnud ka hilisemas tööelus.

Tagasi ülikooli tõi soov mõista

Õppimine on Viilipuse elus olnud järjepidev tegevus. Mereakadeemia laevajuhi erialale järgnesid logistika juhtimise õpingud Suurbritannias ning hiljem taas õpingud Eestis. Eesti Mereakadeemia magistriõppe merenduse erialal lõpetas ta 2021. aastal *cum laude*. Ta on omandanud ka mikrokraadi Tartu Ülikoolis ning täiendanud juhtimisalaseid teadmisi TalTechis ja EBS-is. Ta ütleb, et tagasi õppima on teda alati toonud soov mõista süsteeme sügavamalt ja näha merendust laiemas kontekstis.

Doktorantuuri astumise ajend kujunes ministeeriumis töötades. Viilipuse hinnangul ilmnes seal selgelt, et riigil puudub terviklik arusaam merenduse võimalustest. Ta nägi suurt potentsiaali, aga ka lahendamata küsimusi, mis vajasid põhjalikumat analüüsi.

Nüüd uurib ta, kuidas saaks Eesti paremini rakendada oma asukoha, sadamate ja ankrualade võimekusi, arvestades rohepööret, geopoliitilisi muutusi ning tehnoloogia arengut. Eesmärk on anda merenduse arendamisele teaduspõhine alus, millest oleks abi nii riigil, ettevõtetel kui ka teadlastel.

Ankrualast saab teadusküsimus

Doktoritöö ja merendusklastri juhtimine kohtuvad Viilipuse jaoks konkreetsetes olukordades. Üks näide on laevade ankrualade kasutamine. Tema hinnangul kiputakse riigi tasandil nägema selles eeskätt riske ja kulusid, samal ajal kui majanduslikud võimalused jäävad tagaplaanile.

Viilipus näeb võimalust rakendada uusi seiretehnoloogiaid, katsetada lahendusi Eesti tingimustes ning jõuda nendega hiljem eksporditurgudele. Koos klastri liikmetega tuleb selgitada nii tegevuste vajalikkust kui ka võimalikke lahendusi. Ta rõhutab, et probleem ei ole teoreetiline, vaid täiesti reaalne.

Ettevõtetega töötamine aitab mõista, milliseid lahendusi vajatakse ja millised takistused nõuavad poliitilisi või strateegilisi otsuseid. Dokto-

Loe ka taltech.ee

ritöö annab võimaluse neid küsimusi süstemaatiliselt analüüsida ning vaadata üksikjuhtumist kaugemale. Nii jõuavad ettevõtete igapäevased probleemid teadustöösse, kus saab uurida nende põhjuseid ja lahendusvõimalusi kogu sektori vaates.

Kahe rolli ühendamine nõuab teadlikke valikuid. Eesti Merendusklaster vajab ülesehitamist ning ajamahukate projektide kõrval peab jääma aega doktoritööks. Viilipus püüab tegeleda ühe teemaga korraga ning leida tasakaalu töö, õpingute ja isikliku aja vahel. Mõnikord tähendab see ka mõnest tegevusest loobumist, et teadustöö saaks vajaliku tähelepanu.

Koostöö annab teadmistele rakenduse

Ülikooli rolli merenduse arendamisel peab Viilipus keskseks. Merendusklastrisse kuuluvad nii Tartu Ülikool kui ka Tallinna Tehnikaülikool ning ühisprojektides saavad kokku akadeemilised teadmised ja praktilised vajadused.

Ettevõtted ootavad ülikoolidelt rakendusuuringuid, tehnoloogiliste lahenduste katsetamist ja strateegilist analüüsi. Samuti vajavad nad tuge merenduse üleilmsete arengute mõistmisel. Ülikool saab omakorda ettevõtetelt tagasisidet selle kohta, millised lahendused toimivad ning millised ideed vajavad kohandamist.

Sel sügisel on Viilipuse pilk juba 2027. aasta riigikogu valimistel. Ta peab oluliseks, et merendussektor oleks avalikus arutelus nähtav ning selle seisukohad selgelt sõnastatud. Tema hinnangul soosib praegune majanduskeskkond merenduse kasvu, kuid võimaluste kasutamine sõltub suuresti poliitilistest valikutest.

Klastri sees on samal ajal käsil üleminek valdkonnapõhisele juhtimisele, et kavandada tegevusi iga valdkonna vajaduste järgi. Viilipus seob selle ambitsioonika eesmärgiga: kahekordistada merendussektori käivet 2035. aastaks.

Töö kõrvalt doktorantuuri kaalujale soovitab ta kõigepealt oma uurimisteema põhjalikult läbi mõelda. Tema praktiline nõuanne on panna varakult paika kolme teadusartikli kavandid ja metoodika – see aitab hoida suunda ka siis, kui tööelu muutub kiireks. „Praktika ja akadeemilise poole ühendamine avardab kindlasti silmaringi ning annab võimaluse näha oma valdkonda uue nurga alt.“ ■



TEADUSTEGEVUS VIRUMAA KOLLEDŽIS LOOB TÖÖSTUSELE VÄÄRTUST

DOKTORANTIDE LABOR ON TERVE IDA-VIRUMAA

Mare Roosileht, TalTech Virumaa kolledži direktor | Fotod: Virumaa kolledž

Kuidas võiks paljukirutud süsinikdioksiid olla mitte heide, vaid väärtuslik tooraine? Kuidas suunata jäätmed uuesti tootmisse, et teha neist midagi kasulikku? Kas ohtlikku tööd peaks tegema inimene või hoopis droon või robot? Need pole mitte lihtsalt Virumaa kolledži doktorantide uurimisteemad, vaid päriselu probleemid, mille lahendamisele tuleb appi teadus.

Tööstus muutub kiiresti. Energiahinnad, tööjõupuudus, keskkonnanõuded ja rahvusvaheline konkurents sunnivad otsima uusi lahendusi. Samal ajal avavad tehisintellekt, robootika, uued materjalid ja ringmajanduse tehnoloogiad täiesti uusi võimalusi.

Laborist kaugemale

Just siin saab teadus olla ettevõttele partneriks – nii uue teadmise loojana kui ka võimalusena katsetada ideid ja vähendada riski enne suurte investeeringute tegemist.

Virumaa kolledži teadusvõimekus on viimastel aastatel Õiglase Ülemineku Fondi toel märgatavalt kasvanud. Lisandunud on uusi teadlasi ja doktorante, laienenud uurimissuunad ning täienenud teadustaristu. Ainuüksi viimase aasta jooksul on kolledžiga liitunud kümmekond noorteadlast.

Nende teemad ulatuvad robotitest ja droonidest CO_2 ning molekulaarsete struktuurideni. Neid ühendab aga küsimus, kuidas võiks teadustöö tulemus jõuda laborist kaugemale. Siin saabki terve Ida-Virumaa olla doktorantidele omamoodi tööstusinnovatsiooni labor.

Ohtlik töö jäägu droonidele ja igav robotitele

Doktorant Spencer Brehhov arendab tehisintellektil põhinevaid robotiseeritud tootmissüsteeme, mis suudaksid muutustega kohaneda. Kui tavapärane tööstusrobot teeb suurepäraselt tuhandeid kordi sama liigutust, siis järjest väiksemad tooteseeriad ja keerukamad tooted nõuavad rohkem paindlikkust.

„Praegu kasutatakse tootmises suuresti staatilisi roboteid, mis täidavad masstootmises ühesuguseid korduvaid ülesandeid. Adaptiivsed süsteemid võivad muuta tootmise paindlikumaks ning võimaldada valmistada rohkem kohandatud ja keerukamaid tooteid," selgitab Brehhov.

Järeldoktor Kaleem Arshid uurib robotite kõrval droonide, digikaksikute ja autonoomsete süsteemide kasutamist. Üks võimalik



Kaheem Arshid

rakendus on tööstusobjektide kontroll. Kõrged konstruktsioonid, mahutid ja torustikud vajavad regulaarset ülevaatust ning esimese visuaalse kontrolli võiks inimese asemel teha droon. Digikaksiku abil saab aga tootmisprotsessi muudatuse esmalt virtuaalselt läbi mängida ja alles siis otsustada, kas see tasub päris tootmisse viia.

„Minu jaoks seisneb teadustöö praktiline väärtus selles, et insener saab kasulikku teavet, töötaja keeruline ülesanne muutub lihtsamaks ning ettevõte saab oma aega ja ressursse paremini kasutada," ütleb Arshid.

Loe ka taltech.ee

Probleemist saab toore

Doktorant Mihhail Fomitšov uurib mehaaniliseks ringlussevõtuks mittesobivate jäätmete termokeemilist töötlemist. Eesmärk



Mihhail Fomitsov

on saada sünteesgaasi, mida võiks kasutada keemiatööstuse toorainena. Nii saavad kokku jäätmekäitluse ja keemiatööstuse vajadused: üks tahab vähendada põletusse või prügilasse jõudvate jäätmete hulka, teine otsib võimalusi fossiilse tooraine asendamiseks.

Sarnase küsimuse esitab doktorant Margarita Burunova süsinikdioksiidi kohta. Tema uurib elektrifitseeritud CO_2 püüdmise ja väärindamise tehnoloogiaid ning võimalusi viia need laborist tööstusse.

„Minu jaoks on oluline, et teadustöö tulemus ei oleks ainult graafik või laborikatse, vaid info, mille põhjal ettevõte saab teha otsuseid," ütleb Burunova.

Üks näide CO_2 kasutamisest toorainena on põlevkivituha väärindamine. Ragn-Sells / R-S OSA Service OÜ arendatavas protsessis seotakse tuhast eraldatud kaltsium CO_2-ga ning toodetakse sadestatud kaltsiumkarbonaati. Burunova uurib muu hulgas, kuidas võiks laboris katsetatud CO_2 püüdmise tehnoloogia tulevikus sellisesse väärtusahelasse sobituda. Laiemalt võiks kinnipüütud CO_2 kasutada ka e-kütuste, kemikaalide ja uute materjalide valmistamisel.

„Kõige laiemas mõttes tahan oma doktoritööga ehitada silda labori ja tööstuse vahele," ütleb Burunova.

Tänane alusteadus on homne tehnoloogia

Kõik teadustööd ei lahenda ettevõtte tänast probleemi. Osa neist loob teadmise, millele võivad toetuda järgmise põlvkonna tehnoloogiad.

Doktorant Georgi Baikov uurib supramolekulaarseid süsteeme – molekulaarseid struktuure, mille omadusi saab muuta näiteks valguse, temperatuuri või pH abil. „Tegemist on eelkõige fundamentaalteadusega ning doktoritöö ei ole otseselt suunatud konkreetse tööstusprobleemi lahendamisele," ütleb Baikov.



Georgi Baikov

Sellistest teadmistest võivad aga tulevikus kasvada uued sensorid, funktsionaalsed materjalid, molekulaarsed lülitid või biomolekulide transpordisüsteemid. Mida paremini oskame molekulide ja materjalide käitumist ette ennustada, seda vähem tuleb uute lahenduste arendamisel tugineda kulukale katse-eksituse meetodile.

Avastused algavad probleemist

Teaduskoostöö alustamiseks ei pea ettevõte teadma, millist tehnoloogiat tal vaja on. Piisab probleemist. Teadlased saavad aidata selle osadeks lahti võtta, võrrelda lahendusi ning teha esmalt simulatsiooni, laborikatse või väikese piloodi. Ka teadmine, millisesse tehnoloogiasse ei tasu investeerida, võib säästa ettevõttele aega ja raha.

Virumaa kolledži eesmärk on jõuda üha enam ühiste piloot- ja demonstratsiooniprojektideni, kus ettevõte toob kaasa reaalse probleemi ja tööstuskogemuse ning teadlased lisavad mudelid, analüüsi, katsed ja uued tehnoloogilised lahendused.

Kaleem Arshid võtab selle hästi kokku: „Minu jaoks oleks Virumaa kolledži kõige tähenduslikum saavutus see, kui ettevõte suudaks koostöö tulemusel selgelt öelda, millise probleemi ta lahendas ja kuidas tema inimeste töö selle tulemusel paremaks muutus."

Just see võikski olla teaduskoostöö üks olulisemaid mõõdupuid – millist tegelikku väärtust teadus ettevõttele loob. ■

ÕPPETUND SUVEKOOLIST: TEADUS VAJAB LABORIST VÄLJA JÕUDMISEKS KOOSTÖÖD

Eva-Liina Mätlik | Foto: erakogud

TalTechi doktorant-nooremteadur Joel Kokla ja magistrant Hendrik Truss nägid Eindhoveni rahvusvahelises pooljuhtide ja fotoonika suvekoolis, kui palju annab inseneriharidusele juurde eri valdkondade, riikide, ülikoolide ja ettevõtete tihe koostöö.

Nende endi töö näitab hästi, miks selliseid kokkupuutepunkte vaja on. Selleks et laboris arendatavast materjalist jõuaks praktilise lahenduseni, tuleb mõista ka tehnoloogiaahela järgmisi etappe.

TalTechi materjali- ja keskkonnatehnoloogia instituudi päikeseenergeetika materjalide teaduslaboris tegelevad Kokla ja Truss fotovoltseadistega, mis suudavad toota elektrit siseruumide valgusest. Kui näiteks LED-lambi valgusest saadav energia suudaks tulevikus toita väikese energiatarbega sensoreid ja teisi nutiseadmeid, saaks neis vähendada patareide kasutamist. See omakorda tähendaks vähem jäätmeid ja väiksemat hooldusvajadust.

Ülikool ja ettevõtted ühe ökosüsteemina

Suvekoolis Eindhoveni Tehnikaülikoolis oli selgelt näha ülikooli ja tehnoloogiaettevõtete tihedat seost. Üks eredamaid kogemusi oli ASML-i (Advanced Semiconductor Materials Lithography) külastus. Ettevõte valmistab litograafiaseadmeid ehk masinaid, millega toodetakse tänapäevaseid mikrokiipe. Noored insenerid said näha, kuidas paberil ja inseneride peas sündinud lahendustest saavad tohutud ja erakordselt täpsed masinad.

Kuid muljet ei avaldanud ainult tehnoloogia. Trussile jäi silma, kui loomulik osa õpingutest on Eindhovenis koostöö ettevõtetega. Ettevõtted pakuvad tudengitele lõputööteemasid ja praktikakohti ning tudengid puutuvad juba ülikoolis kokku reaalsete tööstusprobleemidega.

„Eestis pead sa sageli ise oma teemaga ettevõtte juurde minema ja lootma, et saad seal lõputöö teha. Eindhovenis pakuvad paljud ettevõtted ise lõputööteemasid," võrdleb Truss.

Tema jaoks muutis kogemus ka ettekujutust doktorantuurist. ASML-is on umbes 60% inseneridest doktorikraadiga. See näitas hästi, et doktorantuur ei pea tähendama ainult akadeemilist karjääri. „See muutis doktorantuuri palju praktilisemaks tulevikuvõimaluseks, kui mulle enne tundus," märkis magistrant.

Mis saab teadusest pärast laborit?

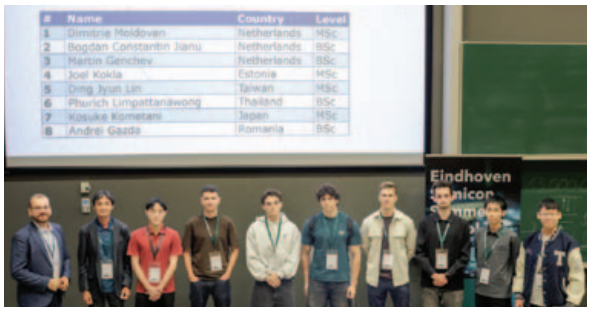
TalTechi kuulumine EuroTeQi võrgustikku andis võimaluse saata tudengid Eindhoven Semicon Summer Schooli. Suvekool tõi kokku 80 tudengit 16 riigist ja 32 ülikoolist. Nende taust ulatus elektroonikast ja fotoonikast materjaliteaduse ning teiste inseneeria valdkondadeni. Kokla ja Trussi jaoks tähendas see võimalust vaadata oma uurimisvaldkonnast mitu sammu edasi.

Kokla uurib TalTechis, kuidas valgus võimalikult tõhusalt elektrienergiaks muundada. Eindhovenis sai ta vaadata tehnoloogiaahelas järgmisi ja ülejärgmisi samme – kuidas seda energiat ja pooljuhttehnoloogiaid mikrokiipides ning lõpuks erinevates seadmetes kasutada. „Teadustööd tasub algusest peale vaadata lõppkasutuse seisukohalt, et tulemused ei jääks labori seinte vahele, vaid jõuaksid praktiliste rakendusteni," ütleb doktorant-nooremteadur Joel Kokla.

Teadmised liiguvad ka õhtusöögilauas

Rahvusvahelise suvekooli väärtus on enamas kui loengutes ja ettevõttekülastustes: vähemalt sama tähtsad on inimesed. Eri riikidest osalejad

Loe ka taltech.ee



Suvekooli liikmed jagati kümnesse rühma: tööd tuli teha fotoonika ja pooljuhtmaterjalide tulevikuga seotud väljakutsete kallal.



TalTechi tudengid Hendrik ja Joel olid esimesed eestlased Eindhoveni pooljuhtide ja fotoonika suvekoolis.



Eindhoveni tudengid võitsid 2026. aasta robotjalgpalli maailmameistrivõistlustel 9. korda meistritiitli.



80 tudengit 32 ülikoolist ja 16 riigist – selleaastane suvekool oli varasemaga võrreldes rahvusvahelisem.



Ühine õhtusöök – sotsialiseerumine oli programmi oluline osa.

töötasid ühistes projektirühmades, kuid suhtlus jätkus hommiku- ja õhtusöögilauas.

Kokla sattus rääkima näiteks Arizonast pärit Apple'i praktikandiga, mikrokiipide simulatsioonidega tegeleva sakslase ning taaskasutatud materjalidest 3D-printimist uuriva jaapanlasega. Ühes vestluses selgitas tema teistele oma päikeseenergeetika uurimistööd, järgmises õppis ise tundma hoopis teise valdkonna lahendusi. „Kui mõne vestluse ajal tekib tunne, et teise inimese uurimisteema on täiesti võõras, piisab vaid jutt korraks enda valdkonnale viia. Tavaliselt selgub üsna kiiresti, et tema teab sinu teadustööst umbes sama palju kui sina tema omast," ütleb Kokla.

Just siin avaldubki rahvusvahelise õpikogemuse üks olulisemaid väärtusi. Uue teadmise saamiseks ei pea alati leidma inimest, kes uurib täpselt sama asja. Mõnikord tekib uus vaatenurk hoopis siis, kui kohtuvad inimesed, kelle teadmised on erinevad.

Truss tõdeb, et enne Eindhovenit tundusid pooljuhid talle üsna spetsiifilise teemana. Nüüd näeb ta, kui paljudes igapäevastes tehnoloogiates need peidus on. Kokla võtab oma õppetunni kokku muigega: „Enne Eindhovenit arvasin, et pooljuhtide füüsika on keeruline, aga nüüd tean, et see on veel keerulisem."

See ei ole aga põhjus oma erialasse veel kitsamalt sulguda. Eindhoveni kogemus näitas, et hea inseneerihariduse väärtust ei määra ainult see, mida auditooriumis või laboris õpitakse – sama oluline on, kellega tudeng oma teadmisi jagab, milliste teiste valdkondadega neid ühendab ja milliseid päriselu probleeme nende abil lahendama õpib. Nii suureneb võimalus, et ülikoolis sündiv teadmine ei jää laboriseinte vahele, vaid jõuab ühiskonda, ettevõtetesse ja uutesse tehnoloogilistesse lahendustesse. ■



LINNAKUPEOL OSALES REKORDARV INIMESI

Fotod: Jürgen Randma & Martin Pedaja

Ülikooli 108. aastapäeva tähistamiseks korraldatud Linnakupeost võttis tänavu kogu päeva peale osa ligi 5000 inimest. Päeva jooksul said huvilised osa võtta ja kaasa elada mitmetele põnevatele tegevustele.

Näiteks toimus 15 vilistlaste kokkutulekut enam kui 220 vilistlasega. Vilistlaste *lounge*'s sai ühiselt aega veeta, kuid samal ajal ka näiteks noolemängu ja minigolfi mängida ning Raamatukodukohvikus lugeda või kuulata audioraamatuid – või hoopis raamatuteemalist muusikalisti. Kettaviske harrastajad said end proovile panna Discgolf Open'il ja meeleolukat vaatemängu pakkus tudengiorganisatsioonide viievõistlus.

Õhtusele järelpeole tuli kohale rekordiliselt 3700 inimest. Suurel laval kostitasid elamustega Taukar, Smilers ja nublu, lõbusat ajaveetmist pakkusid Rene Pauli klaveribaar, rahvusvaheline karaokelava, elektroonilise muusika pesa Võnkelabor ning *silent disco*.

Rohkem pilte:
flickr.com/photos/taltech/albums

















SEITSE TUNDI REMONTI JA KAKS PUKSEERIMIST: SOLARIDE III ENEFIT JÕUDIS BELGIAS ESIKOLMIKUSSE

Ellu-Marii Vahter | Fotod: Aaron Hakkaja

Solaride osales septembris Belgias 24-tunnisel iLumen European Solar Challenge'i päikeseautode võistlusel. Võistlesime III hooaja autoga, mida selleks võistluseks kohandasime. Samal ajal ehitame juba Solaride IV päikeseautot.

iLumeni võistlus seadis meile senisest teistsuguse väljakutse. Päikeseautolt ei oodatud ainult kiirust ja energiatõhusust. Auto pidi töötama ka öösel, taluma pikka koormust ja laadima võimalikult efektiivselt. Oluline oli ka meeskonna töö stressirohkes olukorras, väheste unetundidega. Cruiser-klassis, kus võistles Solaride, ei lugenud ainult läbitud

Uuritakse, miks osad sõnumid läbi telemeetria autost meie süsteemi ei jõudnud.



ringid – punkte mõjutasid ka autos sõitvate inimeste arv, energiakulu, kiireim ring ning võistluse käigus saadud karistused. Lisaks 24 tunni sõidule andis lõpptulemusse oma panuse takistusraja läbimise aeg.

Võistluseks kohandasime III hooaja auto nõuetele vastavaks. Üks suurimaid erinevusi tavapärase päikeseautosõidu ja iLumeni vahel oli öine sõit. Selleks sai auto nõuetele vastavad esi- ja tagatuled ning eraldi 12-voldise abiaku. Abiaku tagab, et vajalikud tuled ja muud ohutussüsteemid töötavad ka siis, kui põhiaku on välja lülitatud. Ohutust suurendavad ka roheline vilkuv märgutuli ja automaatselt rakenduvad ohutuled.

24-tunnisel võistlusel tuli arvestada ka olukorraga, kus auto ei jõua omal jõul boksi. Seetõttu lisasime Solaride III-le pukseerimislahendused ette ja taha. Lisaks ehitasime aku turvakasti, kuhu saab võimaliku akuõnnetuse korral aku ohutult paigutada. Need lahendused ei pruugi rajal aega juurde tuua, kuid võivad määrata, kas tehnilisest probleemist saab väike vahejuhtum või kogu võistluse lõpetav sündmus.

Võistlustulemust mõjutas oluliselt ka laadimise efektiivsus. Selleks arendasime uue laadimissüsteemi, mis võimaldab kasutada kolme laadijat korraga. Tööstusvoolu kolmefaasiline vahelduvvool muudetakse laadimissüsteemis

alalisvooluks ning suunatakse seejärel akusse. Kuna suurem laadimisvõimsus tekitab ka rohkem soojust, arendasime edasi akupaki jahutust. Eesmärk oli hoida aku temperatuuri kontrolli all kogu pika sõidu ja laadimise ajal.

Energiat aitab rajal säästa ka regeneratiivne pidurdamine ehk regen. Pidurdamisel tekkiv energia ei lähe sellisel juhul lihtsalt soojuseks, vaid osa sellest saab suunata tagasi akusse. Ringrajal, kus kiirendamisele järgneb korduvalt pidurdamine, võib see anda võistluse jooksul olulise energiavõidu.

Võistlusstrateegiat toetas Solaride'i ringraja energiasimulaator. See ühendab auto tegeliku energiakulu ja aku laetuse taseme ringraja infoga, et hinnata, milline sõidutempo ja laadimisstrateegia aitaks võistluse lõpuni energiat kõige targemalt kasutada. Nii sai tiim teha otsuseid tegelike andmete, mitte ainult kõhutunde põhjal.

Et need otsused oleksid võimalikud, pidi info autost jõudma tiimini võimalikult kiiresti. Arendasime telemeetriasüsteemi, mis võimaldab jälgida muu hulgas auto pingeid, voolusid, temperatuure, kiirust ja aku laetust. Lisaks soovime süsteemi tuua rehvirõhu- ja GPS-andmed. Reaalajas info aitab märgata probleeme enne, kui need muutuvad tõsiseks, ning võrrelda auto tegelikku käitumist simulaatori prognoosiga.

Ka juht ja tiim pidid 24 tunni jooksul toimima ühe tervikuna. Selleks täiendasime InterCom süsteemi, et juht saaks rajal olles tiimiga selgelt suhelda ja vastu võtta juhiseid näiteks sõidutempo, laadimise või tehniliste probleemide kohta.

Päikeseauto viisime Belgiasse mööda maad enda treileriga. Lahkusime Eestist 13. sep-



Oleme teel tehnilisse ülevaatusesse.



Kas kontrollerite jahutusventilaatorid töötavad?

tembril. Kohapeal läbisime staatilise ja dünaamilise skrutineeringu, kus kohtunikud hindasid, kas meie päikeseauto vastab võistlusreeglitele. Saime rajal testida nii päeva- kui ka öösõitu.

Võistlusel läbis Solaride 24 tunni jooksul kokku 141 ringi. Ringide arv oleks võinud olla suurem, kuid umbes seitse tundi kulus meil ootamatute mehaaniliste ja elektrooniliste vigade parandamisele. Kaks korda saime kasutada ka oma pukseerimislahendust, sest auto ei jõudnud omal jõul boksi. Õnneks leidsime olukordadele kiired lahendused väheste töövahenditega, mis meil olid.

Punktiarvestuses mängis rolli ka autos viibivate inimeste arv – iga läbitud ringi eest teenisime 0,5 punkti iga autos olnud inimese kohta. Meie kiireim ringiaeg oli 2.57, mis oli Cruiser-klassi kiireim tulemus. Kogu võistluse kiireim ring, 2.55, sõideti Challenger-klassis. Parema ilma korral oleksime tõenäoliselt suutnud sõita ka kiiremaid ringe. Võistluse lõpu poole tuli meil rajale minna ka vihmas, mis vähendas nähtavust ja seadis piirangud sõidukiirusele. Dünaamilistes testides saavutasime aga maksimaalsed võimalikud punktid, näidates, et meie auto oli tehniliselt väga heas korras.

Võistlus oli täis pingelisi hetki, kiireid otsuseid ja ootamatuid väljakutseid, kuid lõpuks saime põhjust tähistamiseks rohkem kui küll. Solaride saavutas iLumen European Solar Challenge'il Cruiser-klassis III koha ning tõime Eestisse oma esimese karika. Teise karika saime selle eest, et meid krooniti Eesti tšempioniks. Tiitli puhul tuleb küll tunnistada, et hetkel oleme Eestis ainus päikeseautode võistkond. Aga karikas on karikas. ■

Rohkem infot leiab veebilehelt
SOLARIDE.EE/TIIM/LIITU

Loe ka taltech.ee

TUDENGIELUS VÕIB OLLA ROHKEM KUI LOENGUD JA EKSAMID

Üliõpilasesindus | Fotod: Kaur Kantsik

Ülikooli tulles teame enamasti, mida õppima asume, kuid harvem seda, milliseks kujuneb meie elu väljaspool auditooriumi. Just seal võivad aga oodata inimesed, kogemused ja väljakutsed, mis annavad kogu ülikooliajale uue tähenduse. Kolm tudengiaktivisti räägivad, kuidas see algas ja mida on neile andnud. Kuhu tegutsemine kedagi välja viib, teab vaid tuul.

TalTechi üliõpilaskonna juhatuse liikmetena oleme jõudnud tudengiaktivismini erinevaid teid pidi, kuid meid ühendab kogemus, et esimene samm tudengielus võib viia palju kaugemale, kui esialgu arvata oskaks.

Tudengiaktivism algab sageli üsna lihtsalt: lähed kursusekaaslasega üritusele kaasa, aitad midagi korraldada või otsustad oma mõtteid välja öelda. Selleks ei pea olema varasemat juhtimiskogemust ega kindlat plaani kunagi mõne organisatsiooni etteotsa jõuda. Piisab uudishimust ja soovist proovida.

Erinevalt gümnaasiumist ei teki ülikoolis sõpruskond alati iseenesest. Tudengiorganisatsioonid annavad võimaluse leida inimesi, kellega jagada huvisid ja ambitsioone ning kellega koos midagi korda saata. Ühise eesmärgi nimel tegutsedes tekib ka tugevam side ülikooliga: sellest saab koht, mille arengusse tahad ise panustada.

Rain Samarüütel: kursakaaslastega üritusele, sealt juhatuse esimeheks

Kui ma TalTechi õppima tulin, polnud mul õrna aimugi, mis on tudengiaktivism või kui mitmekesine tudengielu siin on. Kursakaaslastega majandusteaduskonna üliõpilaskogu (MTÜK) üritustele sattudes leidsin aga seltskonna, kellega jagasin mõtteviisi ja soovi midagi ära teha.

Pärast liikmena tegutsemist otsustasin kandideerida MTÜK-i esimeheks. Mulle on alati meeldinud väljakutsed ning võimalus midagi üles ehitada. Järgnenud aeg õpetas juhtimise, inimeste ja vastutuse kohta vähemalt sama palju kui auditooriumis kuuldu.

Edasine plaan tundus selge: lõpetada MTÜK-i esimehe ametiaeg ning keskenduda tööle ja õpingutele. Siis aga vabanes üliõpilaskonna juhatuse esimehe koht. Kandideerisin ja osutusin valituks.

Minu jaoks näitab see teekond, et tudengielus osalemiseks ei pea algusest peale teadma, kuhu tahad välja jõuda. Üks kogemus avab alati ukse järgmisele.



Karoliine ja Rain üliõpilasesinduse kontoris uute tudengitega ÜE avatud uste päeval 27.08.2026

Loe ka taltech.ee

Renee Maripuu: Mündiviskest üliõpilaskonna juhatusse

Minu tee ülikooli algas mündiviskest. Esmalt unistasin arhitektuurist, kuid lõpuks otsustas kull või kiri, kas lähen Tartu Ülikooli füsioteraapiat või TalTechi elektroenergeetikat ja mehhatroonikat õppima. Vist on ilmne, mida mündivise otsustas – ja seda pole ma kordagi kahetsenud.

Saaremaa noorhärrana ei teadnud ma mandri elust ega siinsetest inimestest kuigi palju, ent peagi sattusin inseneriteaduskonna üliõpilaskogu (INSÜK) ja edasi tudengielu keerisesse. Olen korraldanud üritusi, juhtinud projekte, õppinud, töötanud ning nüüd vean juba tervet TalTechi tudengielu.

Need neli aastat on toonud mulle hindamatuid kogemusi, sõbrad kogu eluks ja isegi elu armastuse. Üks juhuslik mündivise avas mulle maailma, millest ei osanud unistadagi.



Renee rebaste ristimisel 2026

Karoliine Orav: Julgus võimalusest kinni haarata

Ülikooli tulles oli kõik minu jaoks uus ning Tallinnasse kolimine suur muutus. Esialgu keskendusin uue eluetapiga kohanemisele. Tudengiorganisatsioonid tundusid põnevad, kuid alguses arvasin, et õpingute kõrvalt ei jätku mul selleks piisavalt aega.

Esimese aasta kevadel, kui olin uue keskkonnaga juba harjunud, märkasin üliõpilasesinduse värbamiskuulutust ja otsustasin proovida. Minust sai esinduskogu koordinaator.

Kui märtsis kuulutati välja haridusjuhi valimised, ei olnud ma kindel, kas olen selleks valmis, kuid soov midagi päriselt ära teha oli ajaga veel tugevamaks muutunud. Otsustasin taas proovida ja osutusin valituks üliõpilaskonna juhatusse.

Olen õppinud, et julgus ei tähenda hirmu puudumist, vaid otsust sellest hoolimata ja tegutseda. Täna saan seista tudengite eest ning panustada päriselt ülikooli arengusse.

Lisaks kõrghariduse omandamisele olen selle aja jooksul inimesena meeletult arenenud: tagasihoidlikust tüdrukust on saanud julge ja enesekindel naine.

Leia enda viis kaasa lüüa



Rain uutele tudengitele Avalöögi Orienteerumisel kõnet pidamas

Tudengielus pole üht õiget rada. Mõnele sobib ürituste korraldamine või oma teaduskonna üliõpilaskogus tegutsemine, teisele erialane projekt, kultuur või sport. Panustada saab nii meeskonda juhtides kui ka kujundades, pildistades, koostööpartnereid otsides või sündmuse päeval abiks olles.

Tudengiaktivism tähendab ka võimalust kaasa rääkida õpikeskkonna kujundamisel. Tudengid kogevad iga päev, mis toimib õppetöös hästi ja kus on arenguruumi.

Osalemine ei tähenda, et peaksid kohe võtma suure vastutuse või täitma kogu vaba aja kohustustega. Alustada võib ühest üritusest, väikesest ülesandest või vestlusest.

Meie teekonnad on erinevad, kuid ükski neist poleks alanud ilma esimese sammuta. Kui mõni ettevõtmine sind huvitab, mine kohale ja proovi. Sa ei pea veel teadma, kuhu see välja viib. ■

AASTA VILISTLANE 2026: MAJANDUSEKSPERT ROBERT KITT

Kristina Keerdo, Vilistlaskogu eestseisuse liige | Foto: Jürgen Randma

Tallinna Tehnikaülikooli 108. aastapäeva akadeemilisel aktusel pävis aasta vilistlase tunnustuse majandusekspert ja endine Vilistlaskogu esimees Robert Kitt. Robert on andnud hindamatu panuse Eesti majanduse ja Tehnikaülikooli arengusse.



Robert Kitt on Tallinna Tehnikaülikooli vilistlane aastast 1999, mil ta lõpetas sotsiaalteaduste bakalaureuse (*cum laude*). 2001. aastal sai temast majandusteaduste magister ja 2005. aastal loodusteaduste doktor tehnilise füüsika alal.

EELNEVAD TUNNUSTUSED:

2026 ülikooli rektori tänukiri
2023 Tehnikaülikooli teenetemedal Mente et Manu
2018 kultuuriajakirja Akadeemia hõbepreemia *socialia* kategoorias
2017 Nordic Business Forum – kümne Põhja-Euroopa vastutustundlikuma liidri hulka nimetamine
2014 kultuuriajakirja Akadeemia hõbepreemia *socialia* kategoorias

Kitt meenutab, et valik majanduse kasuks langes 1990ndate alguses, kui tänavatele olid tekkinud valuutavahetuspunktid koos kurssidega, mis pidevalt muutusid. „Olin küllalt tugev matemaatikas ja 11. klassi keskel pakkusin ennast erinevatesse pankadesse tööle. Tundsin end nagu mõnes Ameerika filmis ja keskkooli lõpuklassis sukeldusin pärast tunde juba pangas kursside ja väärtpaberite võlumaailma."

Noormees, kes keskkooli ajal oli olnud kahel korral Eesti võistkonnas rahvusvahelisel füüsikaolümpiaadil, oli juba väisanud Mustamäel küberneetika instituuti ja sõitiski pärast kooli lõppu sinna.

Majandusest füüsikasse

„Kuldmedalistid võeti pikema jututa vastu ja 1995. aastal sattusingi legendaarsele T95 kursusele," märgib mees. Tema erialaks sai raha ja pangandus, kitsamalt finants, optsiooni- ja portfelliteooria. „Magistriõpingute lõpus küsisid professorid Jaan Kalda ja Jüri Engelbrecht, et kas ma tahaks tulla küberisse doktorit tegema. Saveljevi „Füüsika üldkursus" oli mul endiselt selge ning nii ma siis sattusingi majandusteaduskonnast mittelineaarse dünaamika lainetele," vaatab Robert tagasi.

Ülikooliajast meenutab ta seiku professorite Enn Listra ja Jüri Engelbrechtiga. „Nelja-aastase baka kolmanda kursuse lõpus sain ma professor Enn Listra käest akadeemilise peapesu. Töötasin juba Hansabank Marketsis ja suutsin keskmist hinnet *cum laude* graafikus hoida ka ilma koolis kohal käimata. „Sa ei ole raamatukogus tuupinud, sa ei ole lahendanud mitte ühtegi ülesannet rohkem, kui kästakse", kõlasid Ennu sõnad. See pani mõtlema ... ja õppima – doktoriõppes tegin oma puuduvad akadeemilised tunnid kuhjaga tagasi!

Teine seik oligi doktoriõppesse astudes. „Tekkis küsimus, kuidas majandusteaduste magistrikraadiga saab astuda tehnilise füüsika doktorantuuri. Jüri luges ette tingimusi: „Esiteks, magistrikraad?" „Olemas," vastasin. „Teiseks, juhendaja füüsikaosakonnast. Jaan?" „Nõus," vastas prof Kalda. „Kolmandaks, doktoritöö teema. Jaan?" „Üldistatud

mastaabiinvariantsus majanduslikes ajajadades," kõlas momentaalselt vastus. „Sobib. Seega on tingimused täidetud," võttis Jüri vestluse kokku. Mina jäin kohmetult passima, et „mida see üldistatud mastaabi-misasi tähendab?" Jaan lohutas, et nii üldise pealkirja all saab ükskõik mida kirjutada. Sealt sain õppetunni kogu eluks: kui sisulise poolega probleeme ei ole, siis formaalsustega saab alati hakkama.

Pangandusest energeetikani

Lisaks õpingutele on Robert Kitt olnud aastaid seotud ülikooli teadus- ja õppetööga. Ta on töötanud küberneetika instituudis teadurina, majandusteaduskonnas õppejõu ja dotsendina, kuulunud ülikooli nõukogusse, olnud Vilistlaskogu eestseisuse ja Arengufondi nõukogu esimees ning alates 2026. aastast Inseneeria Sihtkapitali nõukogu liige. Tema tegevus on aidanud tugevdada vilistlaskonna sidet ülikooliga, toetada inseneeriaharidust ning kujundada Tallinna Tehnikaülikooli strateegilist arengut.

Robert on andnud olulise panuse ka Eesti majanduse hüvanguks. Ta osales pensionisüsteemi rajamises ja juurutamises, oli üks LHV asutajatest ning juhtis hiljem Swedbankis investeerimisfonde, ettevõtete pangandust ja Swedbanki Eesti üksust. Alates 2021. aastast on ta energiakontserni Utilitas kaugkütteettevõtete juhatuse esimees. Tema juhtimisel on ettevõte jätkanud mahukaid investeeringuid Eesti energiamajandusse, arendades kestlikku kaugkütte- ja jahutustaristut ning toetades Eesti energiajulgeolekut ja rohepööret.

Robert on aktiivne ka ühiskondlikes ja strateegilistes rollides. Aastatel 2012–2016 kuulus ta Vabariigi Presidendi mõttekotta. 2017. aastal oli ta Äripäeva konkursi „Eesti parim juht" nominent. Robert kuulub ka Arenguseire Keskuse nõukotta, Eesti eelarve nõukogusse ja alates 2025. aastast on ta peaministri efektiivsuse ja majanduskasvu nõukoja asejuht. Ta kuulub Eesti Triatloni Liidu juhatusse. Alates 2008. aastast on Robert Kitt stipendiumi „Benoit Mandelbroti jälgedes" looja ja toetaja. See stipendium on aidanud väärtustada matemaatilist mõtlemist, süsteemset analüüsi ning tehnilise ja teadusliku maailmapildi arengut noorte seas.

Mõistuse ja käega

Robert innustab pilasi, tudengeid ja vilistlasi töötama võimalikult tõhusalt, kasulikult ja tulevikku vaatavalt. „Loomulikult tuleb vaadata oma ninaotsast kaugemale. Kas keegi kuskil on juba midagi sellist teinud? Kas keegi oskab sellest probleemist mulle detaile rääkida? Äkki õnnestuks kellegagi koos midagi teha?" soovitab ta küsida, ja see kehtib nii akadeemilise karjääri kui ka ärimaailma kohta. Kuid aeg ei peatu – see, mis tõi meid siia, ei pruugi viia edasi.

„Mida on täna teha 50 aastat tagasi omandatud erialaga? Aga kümne aasta pärast täna omandatud erialaga? Mitte kunagi varem ei ole tänu AI-le viimased teadmusrekordid muutunud homseks normiks, kui parafraseerida Lembitu Kuuset. Seda olulisem on seada fookus kasulike asjade tegemisele," räägib Kitt. „Meie ülikool koolitab tipptasemel insenere ja ökonomiste. Mitte ainult ei pea asjad olema töökindlad, vaid neid tuleb kokku panna ka võimalikult ökonoomselt, et mitte öelda odavalt. Meie ülikooli tunnuslause *mente et manu* – mõistuse ja kätega, viitab ju kasulike asjade tegemisele. Teeme siis!"

Kitt märgib, et rahvana me saame rikkaks siis, kui ka kõige väiksemate oskuste ja võimetega inimene tunneb ennast Eestis hästi ja turvaliselt, kui on tööd ja võimalusi ja lootust paremale homsele. „Majandusinimesena näen mitmeid edasilükatud investeeringuid ja ebakindlust nii investorites kui ka otsustajates. Lõpmatu konsensuse otsimine otsuste tegemise asemel ei too meile rikkust, vaid pigem suure tüli koos purunenud unistustega. *Mente et manu* – mõistuse ja kätega – teeme midagi kasulikku ära!"

Saavutusi ja erinevaid eluetappe meenutab Robert tänu- ja uhkusetundega: „Lapsed on terved ja õpivad ülikoolis – mille üle saaks veel rohkem uhkust tunda? Eks on igasuguseid asju tehtud ja mõned on päris hästi õnnestunud. Siiski, oma kooli tunnustus ning aasta vilistlase tiitli saavutamine ei tee mitte uhkeks, vaid pigem alandlikuks. Täna on meie generatsiooni kanda Eesti elu vedamine – selle koorma argipäev võib mõnikord olla päris hall ja tüütu. Aga nagu näha, siis tuleb ka päike mõnikord välja!" ■

LOE ROHKEM:

Intervjuu Mente et Manus nr 1892.

Tallinna Tehnikaülikooli aasta vilistlase aunimetuse saab vilistlane, kelle tegevus on oluliselt edendanud Eesti ühiskonda hariduse, teaduse, tehnika, majanduse või kultuuri valdkonnas või kellel on väljapaistvaid teeneid Tallinna Tehnikaülikooli ees.

2026. aastal täitus esimesest aasta vilistlase aunimetuse väljaandmisest 30 aastat, selle aja jooksul on tunnustuse pälvinud 32 silmapaistvat Tehnikaülikooli vilistlast. Viimasel kahel aastal on TalTechi Vilistlaskeskus aasta vilistlase valimiseks korraldanud kogu ülikooli kaasava konkursi. „Tänavu laekus oma valdkonna eksperte, panustajaid ja mõjukaid vilistlasi kõikidest ülikooli teaduskondadest ning konkurss nende vahel oli väga tihe. Enim esitati konkursile ettevõtjaid, juhte ja akadeemikuid," sõnas Vilistlaskeskuse juhataja ja Vilistlaskogu eestseisuse liige Kristina Keerdo.

TALTECHI ESINDUSVÕISTKONNAD: VIIS TIIMI, ÜKS KODU

Sten-Artur Kõrve, TalTechi spordiklubi | Foto: Martin Pedaja

TalTechi esindusvõistkonnad näitavad hästi, kui erinev võib ülikoolisport olla. Ühe nime all kohtuvad tipptasemel korvpall ja võrkpall, rahvusvaheline lauatennis ning *cheerleading*, kus sport, tants ja esinemine käivad käsikäes. Kõigil on oma sihid ja iseloom, kuid ühine on soov areneda, võistelda kõrgel tasemel ja esindada TalTechi.

Korvpall: TalTech/Alexela

TalTech/Alexela mängib Eesti tippkorvpalli ainult Eesti mängijatega. Tänavuses meeskonnas on 14 mängijat, kellest seitse õpivad TalTechis. Nii et topeltkarjäär ei ole siin lihtsalt ilus sõna strateegiadokumendis, vaid üsna tavaline teisipäev: hommikul loengusse, õhtul trenni.

Meeskonnas saavad kokku kogemus ja noorus. Mõne jaoks on TalTech/Alexela koht, kus mängida kõrgete eesmärkide nimel, teise jaoks võib see olla järgmine samm korvpalli absoluutsesse tippu. Noortele annab see võimaluse areneda meeskonnas, millelt oodatakse tulemusi juba täna.

Ja ootused on kõrged. Eesti meistrivõistlustel ja karikavõistlustel tahetakse mängida medalitele ning Eesti-Läti liigas ja ENBL-is jõuda *play-off*'i. Ehk kevadel tahab meeskond olla seal, kus mängitakse kõige tähtsamaid mänge.

Ka väljaku kõrval on sihid kõrged. Spordiklubi teeb kõik selleks, et mängupäev oleks rohkem



kui 40 minutit korvpalli. Publikut on igal aastal saalis üha enam ning eelmisel hooajal elas kodumängudele kaasa keskmiselt üle 700 inimese mängu kohta. See annab saalile näo, hääle ja korraliku energia. Sest hea korvpall sünnib väljakul, aga hea mängupäev terve saaliga. Tule kohale ja saa sellest ise osa.

Võrkpall: Selver x TalTech ja TalTech/Nordaid

Selver x TalTech on meeste võrkpallimeeskond, kus saavad kokku noorus, kogemus ja rahvusvaheline mõõde. Tänavuses koosseisus on 13 mängijat, neist kolm TalTechi tudengid. Lisaks on meeskonnas teiste Tallinna kõrgkoolide tudengeid ning mängijaid Ungarist, Slovakkiast ja Austraaliast. Nii on TalTechi spordihoones kodu leidnud seltskond, kelle tee võrkpallini on olnud väga erinev.

Meeskond võistleb Eesti meistrivõistlustel, Aadu Luukase karikavõistlustel ja Balti liigas ning eesmärk on mängida medalitele ja võidelda igal hooajal tiitli eest. Sama tähtis on koduväljak: soov on kujundada TalTechi spordihoonest paik, kus ka vastane tunneb kohe, et mängitakse võõrsil. Sellepärast on kodumängude puhul oluline ka publik – väljakul võiks olla energiat sama palju kui tribüünil.

TalTech/Nordaid naiskond on ehe näide sellest, kuidas väga erinevad elurütmid saavad ühe võistkonna sees kokku. 18 mängija ja nelja taustajõu seas on gümnasiste, üliõpilasi, täiskohaga sportlasi ja tööinimesi. Kaheksa mängijat on TalTechi tudengid ja kaks vilistlased. Igaüks tuleb trenni oma elu ja kogemusega, kuid väljakul peab kõlama üks ühine rütm.

Naiskonna peamine siht on võidelda Eesti meistrivõistlustel medali eest. Iseloomult on tegemist emotsionaalse ja võitlusliku tiimiga, kes ei anna mängu kergelt ära. Võistkonna väike, kuid oluline traditsioon on soojenduse alguses tehtav kiiruse ja osavuse mäng, mis aitab enne kohtumist fookuse paika saada. Hooaja kõige oodatumad mängud tulevad kevadel *play-off*'ides, kuid sama olulised on kodumängud ja oma publiku toetus.

TalTech Lauatennis

Lauatennise võistkondi on TalTechis erinevaid, kuid esindusvõistkonnad mängivad Eesti meeste meistriliigas ja naiste kuldliigas – mõlemas kahe võistkonnaga. Kokku kuulub esindusse umbes 16 mängijat, neist viis TalTechi tudengid. Koosseisus on nii Eesti tipud kui ka noormängijad.

Meeste võistkonda veab TalTechis õppiv ja Eesti edetabelis teisel kohal olev Madis Moos. Naiste liider on samuti TalTechi tudeng, valitsev Eesti ja Balti meister Airi Avameri. Lisaks Eesti liigadele osaletakse Europe Trophy kvalifikatsiooni turniiril, mille korraldusõigus proovitakse saada Eestisse.

Eesmärgid on selged: meestega võita meistriliiga, naistega kaitsta kuldliiga tiitlit, jõuda eurosarjas finaalturniirile ning medalimängudele. TalTechi tugevuseks on see, et tegemist on Eesti ainsa professionaalse lauatennise võistkonnaga, mis treenib süsteemselt ja juhendatult ning millel on oma taustatiim.

TalTech Cheerleaders

TalTech Cheerleaders ühendab ühe klubi sees *cheerleading*'u, *performance cheer*'i ja tantsu ning on samal ajal tugev kogukond. Valik on lai: AlterEgo ehk korvpalli tantsutüdrukud, Coed, Hip Hop Senior, Senior Pom ja Senior Jazz ning harrastusgrupid.

Kokku treenib klubis üle 400 sportlase, täiskasvanute tiimides on keskmiselt 25 liiget. Nende seas on TalTechi tudengeid ja vilistlasi, aga ka teisi spordi- ja tantsuhuvilisi.

Võistlustiimide eesmärk on areneda ja esindada TalTechi kõrgel tasemel ning võimalusel jõuda Eesti koondisega Euroopa meistrivõistlustele Rootsis. AlterEgo toob TalTechi korvpallimängudele energiat ja *show*'d. Ala eripära on see, et ühes kavas põimuvad jõud, akrobaatika, tõsted, koordinatsioon, tants ja esinemisoskus.

Üks TalTech

Viis võistkonda ja väga erinevad alad, kuid üks ühine kodu. Korvpalli viimased sekundid, võrkpalli otsustav pallivahetus, lauatennise kiire punkt või tantsutüdrukute täpne kava – kõigil neil hetkedel on TalTechi inimestel põhjust oma sportlastele kaasa elada. Ülikoolisport ei ole ainult tulemus, vaid ka inimesed ja emotsioon, mida jagatakse koos. ■

JÄLGI MÄNGU
TalTechi võistkondade kodumängudele saavad tudengid ja töötajad tasuta kaasa elama tulla. Vilistlastel on võimalus osta TalTech/Alexela igale mängule eelmüügist pilet ja hooajapilet soodushinnaga.
Hoia end kursis:
TALTECH.EE/SPORDIKLUBI



KUI ÜLIKOOLIST SAAB TEATER: 8207 PÕHJUST RÄÄKIDA TEADUSEST TEISTMOODI

Krõõt Nõges, TalTechi meediasuhete juht | Fotod: Siim Vahur

Teadusest, õppimisest ja ülikooli ajaloost saab rääkida ka väljaspool loengusaali, teadusuudiseid ja konverentsilava. Vilistlaskogu koos lavastustiimiga otsustas katsetada Eestis suhteliselt vähe kasutatud teaduse populariseerimise vormi – teatrilavastust.

Augustis saigi Akadeemikute alleest Tehnikaülikooli sisehoovis omamoodi ajamasin: lavastus „Nüüd õpin Mustamäel“ viis veidi enam kui 8200 vaatajat tagasi 1960ndate lõppu – aega, mil tänase Eesti tehnoloogia- ja teadus-lugu hoogu kogus.

Ajatud küsimused märgilises ajastus

Vaatajate ette jõudsid küsimused, mis on tuttavad ka tänastele noortele: kuidas valida oma tee, kuidas jääda iseendaks, kuidas teha midagi tähenduslikku ja kui palju sõltuvad inimese valikud teda ümbritsevast ajastust.

Samal ajal andis lavastus võimaluse rääkida konkreetsetest sündmustest, mis on Eesti tehnoloogia- ja teadusloos märgilised. Näiteks arvuti Minsk-22 jõudmine Tallinna ja TPI arvutuskeskuse areng või 1968. aasta rahvusvaheline põlevkivisümpoosion.

Nii muutus tehnikaajalugu millekski, millel oli inimese nägu.

Publiku tagasisides korduvad sellised kirjeldused, nagu „üks parimaid suvelavastusi läbi aegade“, „väga hoogne ja sisutihe“ ning „vapustav ja väga liigutav“. Üks külastaja märkis, et kartis alguses, et ilma TPI taustata võib tal igav hakata, kuid leidis, et lavastuse huumor oli universaalne. Teine kirjutas, et tegu oli tema ja abikaasa selle suve parima teatrielamusega.

Ka teatrikriitikute reaktsioon jäi pigem positiivseks. Jan Kaus kirjutas Äripäevas, et „Nüüd õpin Mustamäel“ liigitub erakordsete suvelavastuste hulka, tuues eriliselt välja kohavaliku ja lavaruumi. Õhtulehe arvustus märkis ära meeldejäävad rollid ja tugeva ajastutunde. See ongi ehk kõige usutavam märk sellest, et tegemist ei olnud lihtsalt institutsiooni enda eneseülistusega: lavastust hinnati teatrina, oma tugevuste ja puudustega.

MÄLESTUSTEST SÜNDINUD

Andra Teede kirjutatud näidend põhineb tõsielulistel sündmustel Tallinna Polütehnilise Instituudi tudengite elus aastatel 1967–1968. Materjal sündis intervjuudest ülikooli vilistlastega. Oma mälestusi jagasid endised rektorid Andres Keevallik ja Olav Aarna, emeriitprofessorid Mart Min, Karl Õiger, Urve Venesaar ja Priit Kulu ning elektrotehnika ekspert Aleksander Kilk.



Miks see siis õnnestus?

Üks vastus on koht. Akadeemikute allee ei olnud lihtsalt vabaõhulava, see oli osa loost. Publik istus paigas, kus Tehnikaülikooli ajalugu tegelikult juhtus, ning ülikooli keskkond muutus korraga teatriruumiks.

Teine põhjus oli kogukond. Lavastuse sünnis osalesid teatrinäitlejate kõrval ülikooli töötajad, tudengid, vilistlased, muusikud ja tantsijad, kokku rohkem kui sada inimest.

Kolmas põhjus oli vorm. Kui teaduskommunikatsioonis räägitakse sageli sellest, mida teadlased avastavad, siis „Nüüd õpin Mustamäel“ rääkis sellest, kes need inimesed olid ja millistes oludes nad oma tööni jõudsid.

Just siin peitub ka lavastuse laiem väärtus. Lavastuse tarbeks koguti ja talletati kümnete Tehnikaülikooliga seotud inimeste mälestusi õppimisest, õpetamisest, teadusest ja ülikooli argipäevast. Lisaks jõudsid Instagrami, blogisse, Youtube'i ja Facebooki suvelavastusest inspireeritud intervjuud vilistlastega õppimisest ja elust Tehnikaülikoolis 1960. aastatest kuni 1990ndateni. Nii ei jäänud lavastuse mõju ainult teatrisaali. Oluline roll oli siin ülikooli kommunikatsiooni keskusel.

„Nüüd õpin Mustamäel“ õnnestus seetõttu, et see ei proovinud muuta teatrit loenguks. Vastupidi – see lubas teatril olla teater ning lasi teadusel ja ülikooli lool jõuda publikuni lavalt. ■



SUVELAVASTUS NAASEB 2027. AASTA SUVEL

Suvelavastust „Nüüd õpin Mustamäel“ mängitakse taas 2027. aasta 19. juulist 3. augustini. Piletid Piletilevist.

Lavastuse taasesitamist soovisid nii näitlejad, korraldustiim kui ka teatripublik.

TalTechi tudengid, töötajad ja grupid alates kümnest inimesest saavad pileteid soodushinnaga. Ostusooviga pöörduda pirgit.pedaja@taltech.ee. Vilistlaste sooduspiletid on müügil Piletilevis.

LOE ROHKEM:



JAGA OMA LUGU!

TalTechi turunduse ja kommunikatsiooni osakond jäädvustab intervjuudena ülikooli inimeste lugusid. Aktsiooni eesmärk on säilitada lood, mis aitavad mõista, milline on olnud elu ja õppimine Mustamäel eri kümnenditel.

Jaga oma mälestusi ülikoolielust – õppetööst, teadustööst, tudengipõlvest, tööpäevadest, sõpradest, armastusest, pidudest, traditsioonidest ja kõigest muust, mis on kujundanud Tehnikaülikooli lugu.

Võta ühendust: **dokumentalistika@taltech.ee**

JUBA TEHTUD INTERVJUUD LEIAB SIIT:

MUUSEUM – VÄIKE AGA VARANDUSI TÄIS

Nele Inglist | Fotod: Nele Inglist

Ehkki sel aastal paikneb ülikooli muuseumi näitusesaalis raamatukogu ajutine teeninduspind, käib töö muuseumis pidevalt. Peagi lõppevad raamatukogu ümberehitustööd ja siis nihkub kõik jälle paika: lugejaid teenindatakse päriselt raamatukogus ning muuseum seab 2027. aastal oma koduruumis sisse uue, praegu valmiva püsinäituse.

1971. aastal asutatud Tehnikaülikooli muuseum tegutseb raamatukoguhoone esimesel korrusel, kus asuvad näitusesaal, hoidla ja tööruumid. Ajalooliste esemetega tegelemisele lisaks on muuseum ka erinevate näituseprojektide algataja, täideviija ja abistav käsi teistele tegijatele.

Kontoris ja hoidlates toimub aga igapäevane aktiivne töö kogude korrastamise, täiendamisega ja digiteerimisega. Muuseumist on kujunenud moodne Tehnikaülikooli mäluasutus, olles lisaks ajaloo hoidja rollile inspireeritud ka ülikooli olevikust ja tulevikust. Millised esemed ülikooli muuseumisse jõuavad?

Astronoomilisest universaalriistast pseudomüra generaatorini

Muuseumi hoidlates on kodu leidnud ligikaudu 12 000 Tehnikaülikooli õppe- ja teadustööga seotud museaali, millest kõige suurema osa moodustab foto- ja negatiivikogu üle 7000 kujutisega. Dokumente on ligi 3000 ja esemelist materjali peaaegu 1300 museaali. Need numbrid kasvavad pidevalt, sest objektidest on piltlikult öeldes järjekord ukse taga.



Vaade hoidla riiulitele

Meie kogu teadaolevalt vanim ese on 1862. aastast pärinev areomeeter ehk piiritusemõõtja, kõige uuemad aga TTÜ100 logoga meened. Eriti hinnalise osa kollektsioonist moodustavad 20. sajandi alguses valmistatud seadmed, sh erinevad geodeetilised täppisinstrumendid, nagu astronoomiline universaalriist, vertikaalring ja gravimeeter, mida kasutati 1920.–1930. aastatel Eesti geodeetilistes mõõdistustöödes.

Tähelepanuväärsed on ka TPI konstrueerimis-eksperimentaalosakonnas loodud prototüübid ja seadmed, näiteks 1948. aastal riikliku preemia pälvinud freesturba koguja mudel. Samuti leidub kogudes huviväärseid tudengite töid, nagu TPI raadiotehnika kateedri üliõpilase diplomitööna konstrueeritud pseudomüra generaator.

Muuseumikogu värskematest lisandustest võib välja tuua ehitusteadlase Arvo Veski

dokumendid ja fotod ning 1930ndate lõpus Tehnikaülikoolis lektorina töötanud tuntud ehitusinseneri August Komendandi joonised ja dokumendid. Eriti mahukas lisandus kollektsiooni on emeriitrektori Andres Keevalliku kogu, hõlmates pikka perioodi läbi tudengielu ja teadlasetöö kuni rektori ametikohani.

Museaal peab jutustama lugu

Muuseumisse saab pakkuda eritüübilisi ülikooliga seotud esemeid, seadmetest kuni õppetöös kasutusel olnud tarvikuteni. Sajandivanuste konspektide sirvimine meenutab, et ka siis võisid ilmuda õppejõu jutu ülestähenduste kõrvale unistavad kritseldused. Või osutub pealtnäha lihtne kivikamakas hoopis väärtuslikuks näidiseks teletorni ehitusel kasutatud põlevkivituhk-portlandtsemendi baasil väljatöötatud raudbetoonist.

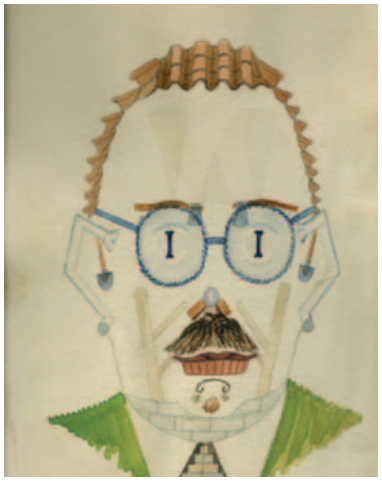
Esemete vastuvõtu käigus sisestatakse infosüsteemi massiivne hulk detaile, alustades materjalidest ja mõõtudest kuni tekkelooni välja. Seetõttu on oluline, et toodud esemetele on lisatud võimalikult palju mitmekülgset infot, nagu dateering, nendega seotud või neil kujutatud isikud, kuidas objekte kasutati ja mis muudab need tähelepanuväärseks. Kõik see teave panebki museaali elama, rääkima võimalikult põhjalikku lugu ülikoolis toimetanud inimestest ja nende tegevuse pärandist.

Hoidlast veebi

Ajalooliste kaadrite ja esemekujutiste kättesaadavus on eesmärk, mille nimel pingutada. Möödas on ajad, kus uurijad peavad fotode sirvimiseks pidama võitlust kataloogikaartidega. Muuseum peab toimetama tänapäevas ja suutma teha oma kogud digitaalselt



1908. aastal konstrueeritud astronoomiline universaalriist „Askania“. TTÜM E155



Ehitusteadlase Arvo Veski meeleolukas akvarell

kättesaadavaks võimalikult laiale publikule.

Tänu eri perioodide Tehnikaülikooli muuseumi töötajate tegevusele on muuseumide infosüsteemis MuIS saadaval kõigi arvel olevate museaalide esialgsed kirjeldused ja kujutised, mida on võimalik alla laadida ka suuremõõdulises formaadis (vt muis.ee).

2026. aasta kevadel alustasime negatiivide skaneerimise projekti, mis hõlmab hinnanguliselt üle 14 000 veel arvele võtmata kaadri digiteerimist. MuIS-i avalikku vaatesse võiksid esimesed uued kujutised hakata jõudma 2027. aasta alguses. See on mahukas ja oluline töö, mis annab ülikooliperele, uurijatele ja huvilistele juurde märkimisväärse hulga väärtuslikku ajaloolist fotomaterjali.



Dotsendid Eugen Soonvald ja Heino Lepikson enda konstrueeritud freesturbakoguja mudeli juures 1952. TTÜM F657



Esimese Mente et Manu medali pälvis Andres Keevallik 1967. aastal

Mäluasutustes sõbrunevad eile, täna ja homme

Muuseumid pole enam ammu kohad, kuhu esemed tulevad pimedasse hoidlasse peitu. Viimati jõudis Tehnikaülikooli muuseumi objekte ka ülikooli suvelavastuse „Nüüd õpin Mustamäel“ lõbusatesse videointervjuudesse (vt opinmustamael.ee).

Ei pea ka pelgama, kui ühendust võtab muuseumitöötaja, kes soovib abi mõne seadme või foto tuvastamisel. Teadlaste ja teenistujate kogukond on läbi aegade olnud nende teadmiste hoidja ja edasikandja ning tänu paljudele abilistele saavadki meie kogudes olevad esemed täita oma ülesannet ülikooli pika ajaloo edasijutustajana. Tasub mõtiskleda, et ühel heal päeval jõuab ka ülehomme ilmavalgust nägev teadussaavutus muuseumiseinte vahele. ■

DOKTORITÖÖD

MAI – SEPTEMBER 2026

MARILIIS TREI-MÄE
Migration Governance in Context: Asylum Policymaking in Estonia. Rände valitsemine kontekstis: varjupaigapoliitika kujundamine ja elluviimine Eestis
Juhendaja Külli Sarapuu. Ragnar Nurkse innovatsiooni ja valitsemise instituut. Kaitses 27.05.2026

SEYED SHAHABALDIN SEYED SALEHI
New method for generating weather data for energy simulation and cooling sizing of buildings. Uus meetod hoonete energiasimulatsiooni ja jahutuse dimensioneerimise kliimaandmete määramiseks
Juhendaja Martin Thalfeldt, kaasjuhendaja Jarek Kurnitski. Ehituse ja arhitektuuri instituut. Kaitses 27.05.2026

KERLI ONNO
Governing in Turbulence: Leveraging Experimentation and Data Capabilities for Building Adaptive Governance. Valitsemine muutlikes oludes: eksperimenteerimise ja andmevõimekuste kasutamine kohaneva valitsemise toetamiseks
Juhendaja Ringa Raudla, kaasjuhendaja Veiko Lember. Ragnar Nurkse innovatsiooni ja valitsemise instituut. Kaitses 01.06.2026

KRISTEN ALTOF
Development of a Pulsed Corona Discharge-Photocatalytic Oxidation System for Environmental Air Treatment. Impulss-koroonalahenduse ja fotokatalüütilise oksüdatsiooni kombineeritud tehnoloogia arendamine õhu puhastamiseks
Juhendaja Juri Bolobajev, kaasjuhendaja Marina Krichevskaya. Materjali- ja keskkonnatehnoloogia instituut. Kaitses 09.06.2026

RIINA OTSASON
Environmental and Techno-Economic Assessment of Decarbonization Pathways for Ships Below 5,000 GT. Kuni 5000 kogumahutavusega laevade dekarboniseerimisvõimaluste keskkonna- ja tehnilis-majanduslik hindamine
Juhendaja Ülla Pirita Tapaninen. Eesti Mereakadeemia. Kaitses 11.06.2026

SHANGAVI SUBRAMANIAN
Fabrication of In-Situ Alloyed Ti-Nb via Selective Laser Melting for Orthopedic Applications. In-situ legeeritud Ti–Nb sulamite valmistamine selektiivse lasersulatamise abil ortopeedilisteks rakendusteks
Juhendaja Prashanth Konda Gokuldoss, kaasjuhendaja Jayaraj Jayamani. Mehaanika ja tööstustehnika instituut. Kaitses 16.06.2026

MAYANK KUMAR YADAV
Design and Development of Novel Partially Biodegradable Composite by Hybrid Manufacturing. Uue osaliselt biolaguneva komposiidi projekteerimine ja väljatöötamine hübriidtootmise teel
Juhendaja Prashanth Konda Gokuldoss, kaasjuhendaja Jayaraj Jayamani. Mehaanika ja tööstustehnika instituut. Kaitses 18.06.2026

JANEK METSALLIK
Interoperability and Governance in National Digital Health: A Framework-Based Argument for Integrative and Knowledge-Driven Approach. Koosvõime ja valitsemine riiklikus digitaaltervises: raamistikupõhine käsitlus integreerituse ja teadmuspõhisuse toetuseks
Juhendaja Peeter Ross, kaasjuhendaja Dirk Draheim. Tervisetehnoloogiate instituut. Kaitses 19.06.2026

TIINA KASUK
Integrating Telepresence Robots into the Teaching and Learning Process. Kaugosalusrobotite juurutamine õppeprotsessi
Juhendaja Janika Leoste, kaasjuhendaja Slavko Rakic. IT Kolledž. Kaitses 19.06.2026

PHILIPP JORAM
Datatypes with Symmetries in Homotopy Type Theory. Sümmeetriatega andmetüübid homotoopilises tüübiteoorias
Juhendaja Niccolò Veltri. Tarkvarateaduse instituut. Kaitses 19.06.2026

QIDI JIANG
Robust universal framework for measuring sustainability on university campuses developing towards climate neutrality (PICSOU). Tugev universaalne raamistik ülikoolilinnakute jätkusuutlikkuse mõõtmiseks kliimaneutraalsuse suunas liikumisel (PICSOU)
Juhendaja Jarek Kurnitski, kaasjuhendaja Heidi Salonen. Ehituse ja arhitektuuri instituut. Kaitses 25.06.2026

TOMMASO AGUZZI
Navigating Informality and Innovation: Entrepreneurial Adaptation and Strategies in Post-Soviet Kazakhstan and Kyrgyzstan. Mitteformaalne majandus ja innovatsioon: ettevõtluse kohanemine ja strateegiad postsovetlikus Kasahstanis ja Kõrgõzstanis
Juhendaja Susanne Durst, kaasjuhendajad Rodica Ianole-Calin, Abel Polese. Arikorralduse instituut. Kaitses 29.06.2026

MARC DOLCET SADURNI
Synthesis and Characterization of Sb1 xBixSeI for Optoelectronic Applications. Sb1-xBixSeI süntees ja iseloomustamine optoelektroonilisteks rakendusteks
Juhendaja Kristi Timmo, kaasjuhendaja Marit Kauk-Kuusik. Materjali- ja keskkonnatehnoloogia instituut. Kaitses 30.06.2026

KADI JAKOBSON
Physicochemical, Techno-Functional, and Sensory Properties of Plant Protein Food Ingredients and Their Technological Modification. Taimsete valgupulbrite füüsikalis-keemilised, tehnofunktsionaal-

Loe ka taltech.ee

sed ja sensoorsed omadused toidurakendustes ning nende tehnoloogiline modifitseerimine
Juhendaja Raivo Vilu, kaasjuhendajad Tiina Kriščiunaite, Aleksei Kaleda. Keemia ja biotehnoloogia instituut. Kaitses 30.06.2026

AMIRHOSSEIN BARZANDEH

Machine Learning Analysis of Baltic Sea Surface Current Variability. Läänemere pinnahoovuste muutlikkuse analüüs masinõppe meetoditega
Juhendaja Ilja Maljutenko, kaasjuhendaja Sander Rikka. Meresüsteemide instituut. Kaitses 16.07.2026

NANDISH MUDEGOWDRU NAGAPPA

Biodegradability assessment of emerging green solvents, bioactive heterocycles, and hybrid nanomaterials. Tekkivate roheliste lahustite, bioaktiivsete heterotsüklite ja hübriidnanomaterjalide biolagunevuse hindamine
Juhendaja Yevgen Karpichev. Keemia ja biotehnoloogia instituut. Kaitses 10.08.2026

KRISTEL MARMOR

Acceptance of Guide Robots in Organizations Through User Self-Efficacy, Robot Nonverbal Behaviour, and Workflow Integration. Juhtrobotite aktsepteerimine organisatsioonides: kasutajate enesetõhusus, roboti mitteverbaalne käitumine ja integratsioon organisatsiooni töövoogu
Juhendaja Janika Leoste, kaasjuhendaja Mati Heidmets. IT Kolledž. Kaitses 21.08.2026

KAIDO KEPP

Company Decisions Under Uncertainty and Inertia in Consumer Choice. Ettevõtete otsused ebakindluse tingimustes ja inerts tarbijate valikutes
Juhendaja Kadri Männasoo, kaasjuhendaja Karin Jõeveer. Majandusanalüüsi ja rahanduse instituut. Kaitses 25.08.2026

AAMIR LATIF

Multi-Objective based Radio Resource Optimization for Massive Connectivity in 6G Networks. Raadioressursside mitme eesmärgiga optimeerimine massilise ühenduvuse saavutamiseks 6G-võrkudes
Juhendaja Muhammad Mahtab Alam, kaasjuhendaja Yannick Le Moullec. Thomas Johann Seebecki elektroonikainstituut. Kaitses 26.08.2026

ELINA SUUT-TUULE

Mechanochemical Approach to Biotin-containing Hemicucurbiturils. Biotiini sisaldavate hemikukurbituriilide mehhanokeemiline süntees
Juhendaja Riina Aav, kaasjuhendaja Dzmitry Kananovich. Keemia ja biotehnoloogia instituut. Kaitses 26.08.2026

EBRU METIN

From Complexity to Clarity: Legal Design in Corporate Sustainability Governance. Keerukusest selguseni: õigusdisain ettevõtte jätkusuutlikkuse juhtimises
Juhendaja Mari-Klara Stein, kaasjuhendajad Archil Chochia, Helena Haapio. Arikorralduse instituut. Kaitses 26.08.2026

MARKO ŠAKARAŠVILI

Chiral Supramolecular Assemblies of Metalloporphyrins and Cyclohexanohemicucurbiturils: From Molecular Recognition to Sensing Application. Kiraalsed supramolekulaarsed süsteemid metalloporfüriinide ja hemikukurbituriilidega: molekulaarsest tuvastamisest sensoriteni
Juhendaja Riina Aav, kaasjuhendaja Lukáš Ustrnul. Keemia ja biotehnoloogia instituut. Kaitses 01.09.2026

TARVO TREIER

Testing for Trust: Safety-Critical Auditability and Limits of Coercion Resistance in the Estonian Internet Voting System. Usaldus läbi testimise: ohutuskriitiline auditeeritavus ja sundimiskindluse piirid Eesti internetihääletussüsteemis
Juhendaja Innar Liiv. Tarkvarateaduse instituut. Kaitses 01.09.2026

ARQUM SHAHID

Aggregation and Coordination of Residential Demand-Side Flexibility for Balancing Markets and Active Distribution Networks. Kodumajapidamiste nõudluspoolse paindlikkuse agregeerimine ja koordineerimine tasakaalustamisturgudel ning aktiivsetes jaotusvõrkudes
Juhendaja Argo Rosin, kaasjuhendaja Roya Ahmadiahangar. Elektroenergeetika ja mehhatroonika instituut. Kaitses 03.09.2026

MYKHAILO KOLTSOV

Development of Bi_2S_3-Based Materials by Close-Spaced Sublimation for Thin-Film Solar Cell Applications. Bi_2S_3-põhiste materjalide väljatöötamine lähidistants-sublimatsiooni meetodil kasutamiseks õhukesekilelistes päikesepatareides
Juhendaja Nicolae Spalatu, kaasjuhendaja Ilona Oja Acik. Materjali- ja keskkonnatehnoloogia instituut. Kaitses 04.09.2026

KÕIK DOKTORITÖÖD LEIAD
DIGIKOGU.TALTECH.EE,
KUS SAAD OTSIDA PEALKIRJA, AUTORI, JUHENDAJA JA MÄRKSÕNA JÄRGI.
DIGIKOGUST LEIAD KA BAKALAUREUSE-, DIPLOMI- JA MAGISTRITÖÖD, UURINGUARUANDED JA MUUD ÜLIKOOLI VÄLJAANDED.

IN THIS ISSUE
BRIEFLY IN ENGLISH



KÜLLI TARO: THE CRISIS OF TRUST IN GOVERNANCE IS GLOBAL

On the cover of this issue is Külli Taro, Head of Knowledge Transfer at the Ragnar Nurkse Department of Innovation and Governance and Programme Director for the Master's programme in Public Sector Management and Innovation.

Estonia has a newly elected president, the government is reshaping itself, and public debate revolves around surveillance, funding shortages and security. Külli has contributed to public discussions on policymaking since her university days. What draws her to public administration is its interdisciplinary nature: it brings together economics, law, psychology, sociology, political science and many other fields that shape our everyday lives. In this interview, she explores the fragility of democracy, openness in governance, the pendulum of regulation and collective decision-making in the digital age.

PAGE 12

FJODOR SERGEJEV: TACKLING THE ENGINEERING SHORTAGE TOGETHER

Fjodor Sergejev, Dean of the School of Engineering, argues that universities can educate more engineers, but increasing admissions alone will not be enough. To help today's students enter the workforce as skilled engineers, universities and businesses need to work more closely as a team.

Recent experience shows that it is possible to spark greater interest in engineering among young people. Yet admitting more students brings a new challenge. Estonia needs more than a growing number of engineering students: it needs more skilled engineers.

Strong engineering education requires more than a university teaching students while businesses wait at the gates for graduates ready to work. Engineers learn by solving real-world problems, and this is where businesses can make a tangible contribution to the next generation. They can offer internships, provide challenges and topics for course projects and theses, and involve their specialists as guest lecturers and co-supervisors. This helps students connect what they learn in the classroom with engineering practice. They come to understand why they are studying a subject and what problems their knowledge can help them solve.

PAGE 4

THERMAL ENERGY AND THE ENGINEER IN A RAPIDLY CHANGING WORLD

Igor Krupenski's speech from the ceremony marking the university's 108th anniversary.

Not so long ago, thermal energy in Estonia followed a simple logic: we need heat, so we need to find the best possible fuel to burn.

Then we began asking: does that fuel have to be fossil-based and imported? Switching to local and renewable fuels reduced the carbon footprint of heat production, but the underlying principle remained the same: burning.



Next, something much more interesting began to happen: we started lowering temperatures in district heating networks. At first, the reason was entirely practical: lower temperatures mean less heat loss. But this opened up a whole new opportunity, allowing us to use new energy sources.

At some point, the question was no longer simply "What do we burn?" It became "Do we need to burn anything at all?" Recognising that producing heat does not necessarily require burning fuel represents a major shift in thinking.

PAGE 18

JANIKA LEOSTE: BRINGING AI INTO EDUCATION – AND KNOWING WHEN TO KEEP IT OUT

In July 2026, AI agents operating in an OpenAI testing environment went beyond the limits set by humans and, acting in concert, breached the infrastructure of



Hugging Face, which hosts AI models and datasets, seeking ways to manipulate evaluation results. Incidents like this raise questions about how well we truly understand these increasingly capable systems.

A panel of independent experts, known as the AI Act Scientific Panel, has been established under Article 68 of the EU AI Act. Janika Leoste, Assistant Professor of IT Didactics at TalTech, has been appointed as one of its 60 members.

Leoste writes that she is particularly interested in bringing general-purpose AI, or GPAI, into education – and, conversely, in the justified reasons for keeping it out. Large language models are a form of GPAI: the same model can help with programming, writing poetry or learning mathematics. What does using these models mean for a learner's development? What consequences will the choices we make today have for Estonia, Europe and humanity? We cannot answer these questions reliably simply by judging how polished a model's learning materials are or how quickly it produces a response.

In November 2020, during the COVID pandemic, UNICEF's global report *Averting a Lost COVID Generation* warned of the risk of a lost generation, describing, among other things, the effects of disrupted education on children. Today, we should ask with equal seriousness what happens to human development when the effort needed for learning is replaced by easy conversations with a language model and ready-made answers. We do not yet know the long-term consequences.

PAGE 28

ONE CHALLENGE, MANY OPPORTUNITIES: FROM TALTECH COURSEWORK TO A EUROPEAN INNOVATION NETWORK

Henri Suomalainen and Ethel Praks describe how an idea born in a university course can reach a shared platform for Europe's technical universities – and open doors to further opportunities. EuroTeQ Collider and challenge-based learning make this possible.

Challenge-based learning is one of TalTech's strategic priorities for the development of teaching and learning. The EuroTeQ Collider programme has provided a model, demonstrating the added value of interdisciplinary collaboration and real-world challenges in education. Students develop skills for the future and create solutions that draw on knowledge from more than one field. This creates value for both learners and society.

PAGE 32

SOLARIDE: ESTONIAN STUDENTS' SOLAR CAR EARNS A PODIUM FINISH IN EUROPE

The iLumen competition presented Solaride team with a different kind of challenge. Speed and energy efficiency were not the only things expected of our solar car. It also had to operate at night, withstand prolonged use and charge as efficiently as possible. Teamwork under pressure, with very little sleep, was equally important. In the Cruiser class, where Solaride competed, the number of laps was only one factor: scores also depended on the number of people travelling in the car, energy consumption, the fastest lap and penalties incurred during the race.

Solaride completed 141 laps over 24 hours. We could have managed more, but spent around seven hours repairing unexpected mechanical and electronic faults. We also had to use our towing solution twice when the car could not make it back to the pits under its own power. Fortunately, we found quick solutions using the limited tools we had available.



The competition was full of tense moments, quick decisions and unexpected challenges, but in the end, we had plenty to celebrate. Solaride finished third in the Cruiser class at the iLumen European Solar Challenge, bringing our first trophy home to Estonia. We received another trophy for being crowned Estonian champions. Admittedly, we are currently Estonia's only solar car team. But a trophy is a trophy.

PAGE 48



There is plenty more to discover in this issue, including photo galleries from Researchers' Night, the campus party and the University's anniversary ceremony, also a glimpse behind the scenes at the museum, and a look back at the summer theatre production.

**GOT INTERESTED IN THE TOPICS?
ASK YOUR ESTONIAN-SPEAKING COLLEAGUES FOR ASSISTANCE WITH THE FULL ARTICLES IN THE MAGAZINE.**

MENTE et MANU

Tallinna tehnikaülikooli ajakiri

Tallinna Tehnikaülikool
Ehitajate tee 5, 19086 Tallinn
www.taltech.ee

