

ÜKS ELITRÜHMAS



Akadeemik Enn Tõugu oma purjekal Pirita jahisadamas. Foto: Tiit Hunt

AKADEEMIK ENN TÕUGU

Eelmisel aastal ilmus Tallinna Tehnikaülikooli juubeliks raamat "Ühe masinaehitajate rühma lugu", millest selgub, et üks sellest 1959. aastal Tallinna Polütehnilise Instituudi lõpetanud rühma noormeestest olete Teie, akadeemik Enn Tõugu. Kui see kogumik läbi lugeda, siis paneb imestama, et enamik neist, kui mitte kõik, on olnud välja- paistvad tööstus- ja teadusjuhid, konstruktorid ja leidurid, teadlased ja õppejõud. Nii alustas vestlust informaatikaprofessori akadeemik Enn Tõuguga toimetaja Rein Veskimäe.

Meil oli tõesti tore rühm. Tuleb vist öelda, et on veel praegugi – käime ju omavahel läbi ja vahel teeme ka midagi koos. Raamatu kirjutasime oma lastele, ja ka selleks, et näidata tulevastele põlvedele, kuidas Eesti insenerid õppisid ja elasid nn Vene ajal. Kui poleks olnud aktiivseid insenere ja mänedžere, keda nüüd mõnikord põlglikult ka punaparuniteks kutsutakse, siis oleks kogu Eesti olnud täis Venemaalt tulnud õnneotsijaid ja näeks tervikuna veel praegugi välja nagu Narva, Kohtla-Järve või Peipsi-tagune ala.

Mis ajendas minema just masinaehitust õppima?

Polnud eriti valikut – meelisaine füüsika ja Tartu Ülikool olid mulle kättesaamatud minu eluloo tõttu – kogu meie pere saadeti 1941. aastal välja ja ma olin perekonnast ainus, kes Eestisse 1953. aastaks tagasi jõudis. Kuna minu keskkooliklassist kolm tarka juba läksid masinaehitust õppima, otsustasin nendega liituda.

Kuidas algasid üldse Teie õpingud?

Esimesed kooliaastad möödusid Venemaal, osa ajast ka laagri lastekodus, sest minu vanemad surid Siberis asumisel olemise ajal. Ja kui ma sealt Eestisse tulin, asusin elama Haaberstisse tädi juurde, kes oli väga südamlilik inimene.

Tehnika- ja eriti füüsikahuvi tekkis mul keskkoolipäevil, lugesin sellest valdkonnast kõike, mis kätte sattus. Poiste ettevõtmisi toetas koolijuhataja Osvald Kall, kes õpetas armastama matemaatikat, puutööd tegema ja raamatuid köitma. Omal käel ehitasime naabripoistega telefoniaparate. Aga ta innustas ka muusikaga tegelema, tema õhutusel õppisin mängima mitmeid keelpille, et kooli orkestris musitseerida, vaatamata sellele, et pole kunagi laulda osanud.

Tehnikahuvist siis valisitegi masinaõpetuse eriala?

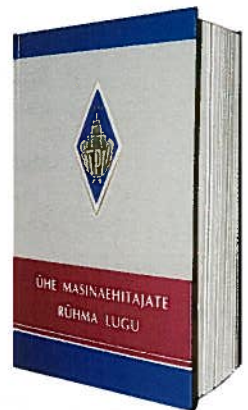
Pigem olude sunnil, kuid ei kahetse seda üldse, sest sattusin imetoredasse rühma. Kuigi lõpetasin keskkooli hõbemedaliga, sain tehnikaülikooli üle noatera. Olin just purjekaga "Vanemuine" teel Pärnust Riiga, kui mulle oli tulnud kutse sisseastumisvestlusele. Minu eest läks tädi. Talle siis öeldigi, et sellise elulooga poissi kooli võtta ei saa. Tädi vastu, et kui tal on mereluba, miks siis kooli ei võeta. Seepeale muutiski TPI direktor Ludwig Schmidt (üsna heasüdamlik mees) oma meelt – kui mereluba on, ju siis noormees rauakooligi kõlbab. Tegelikult polnud mingit mereluba. Pärnu ja Riia vahel, Irbeni väinast väljumata, oli ainult N Liidu sisevesi. Nii pääsesingi tädi leidlikkuse ja eestkoste tõttu kõrgkooli.

Nagu tollest raamatust lugeda võib, tegid teie rühma poisid Eesti esimese ekskavaatori – rühmavaimust kujunes meeskonnavaim.

Meil oli rühmas üsna palju andekaid noormehi. Kuus neist olid lõpetanud kooli medaliga, kolm kiitusega tehnikumi, esimese semestri lõpul said pooled kõrgendatud stipendiumi, seega kõik nende hindend olid väga head. Ja ilmselt seetõttu meeldisime ka dekaan Eugen Soonvaldile, kes suunaski meid tööle tulevase ekskavaatoritehasesse. Seal ehitasime, õigemini projekteerisime, pärast lõpetamist töepoolsest esimese Eesti ekskavaatori, mida kasutati nii kuivendustöödel kui ka sõjaväes kaevikute kaevamisel, ja mille paljud erinevad tüübid leidsid peagi tee kümnetesse välisriikidesse.

Ometi tulid varsti Teie ellu ekskavaatorite asemel arvutid, kuigi arvuteid polnudki veel olemas? Arvutiteadus – miks just see ala köitis?

Jah, eraldusin tol ajal tehases omapead. Minu puhul oli see asjade loomulik käik. Päevakorras oli küberneetika, juhtimissüsteemid, miks mitte siis ka masinate, sealhulgas ekskavaatorite ehitamise juhtimine tulevikus arvutite abil. Arvutiteadus ja küberneetika – need olid möödunud sajandi keskel omavahel tihedalt seotud. Sel ajal oli väga populaarne Norbert Wieneri raamat "Küberneetika". Selles räägiti juhtimisest tehise- ja looduslikes süsteemides, kuni inimeses toimuvate protsessideni välja, mis oli väga põnev ja täiesti uus teadusvaldkond. Oma aja kohta hiilgavaid tulemusi juhtimise alal saavutati tehissüsteemides – need olid kosmoseraketide inertsiiaal-



Selle raamatu kaante vahele on koondatud TPI (praeguse TTÜ) ühe rühma 21 noormehe saatused ja mälestused. Kõik nad on töötanud vastutusrikkastel ametikohtadel ja mõned kaitsnud teaduskraadi. Igaüks on jätnud jälje kas tehnika-, teadus-, kultuuri- või spordilukku.

navigatsioon, lennukite esimesed korralikud autopiilid jms. Puutusin peagi vahetult nende juhtimisüsteemidega kokku õpingute käigus Leningradis. Kordan veel, et juhtimisteadus ja arvutiteadus olid kohe omavahel tihedalt seotud.

Selle kohta kirjutab Enn Tõugu oma rühma raamatus nii:

“1959. aasta sügiseks olin töötanud Tallinna Ekskavaatoritehases kolm aastat ja selleks ajaks oli meie ühistööna valminud esimene Eesti ekskavaator. Kuigi konstruktoriamet oli huvitav, olin juba mõnda aega kõrvalt jälginud arvutustehnika kiiret arengut, mis oli küll suurel määral salastatud, kuid mille uudiseid siiski tilkus ka avalikkuse ette. Esialgu N Liidus pseudoteadusena põlu all olnud küberneetika sai lõpuks tunnustuse ja hakkas tähistama kogu juhtimisteadust ja arvutiasjandust, saades lisaks külge salapärase hõngu, kuna oli otseselt seotud kosmoselendude juhtimisega.”

Just tol ajal, viiekümnendate keskel, rajas professor ja hiljem akadeemik Aleksander Voldek Elektrotehnika Teadusliku Uurimise Instituudi (hilisem mitme nime all olnud nn Pirita tee instituut) ning suunas mitmeid noori mehi end täiendama Leningradi ja Moskvasse. Ütlesin, et tahan ka seal õppida, kuid tema vastu, et mul pole ju vastavat eriala. Lubasin siis iseseisvalt omandada elektrotehnika teoreetilised alused, mida ka tegin ning nii pääsesin Leningradi Polütehnilise Instituuti, kuhu võeti kõrgharidusega füüsikuid, matemaatikuid ja elektroonikuid. Mina olin aga masinaehitaja. Kõik tulid siiski õpingutega kenasti toime. Loengud olid huvitavad, sest õppejõud olid oma ala parimad, olles ka ise arvutiala entusiastid.

Mainitud raamatus meenutab Enn Tõugu:

“Me õppisime nende inseneride ja teadlaste käe all, kes olid konstrueerinud ja programmeerinud kom-

puutrid raketide juhtimiseks, tuumapommide arvutamiseks, satelliitide trajektoore arvutamiseks jne. See oli põnev aeg.”

Mis aga veelgi tähtsam – saime kätt proovida. Projekterisime kõrgahju juhtimise arvutit ja Kirovi (tänapäevase Putilovi) tehasele koguni arvutuskeskust. Seda oli vaja, sest andmetöötlus hakkas levima tehastes. Tol ajal oli selge, et raketid tõepoolest arvutitega ei lenda, kuid tehaste andmetöötlus oli alles tekiv arvutite rakendusala.

Eesti veel ei vajanud arvuteid, need olid kallid ja neid ei tuntud, ning pärast kaheaastast eemalolekut kodust ning tagasitulekut ei olnud meil töödki.

Enn Tõugu kirjutab:

“Vestluses ühe tolle aja kõrgema Eesti majandusjuhiga saime soovitusena otsida tööd teatrist lavaelektrikuna.

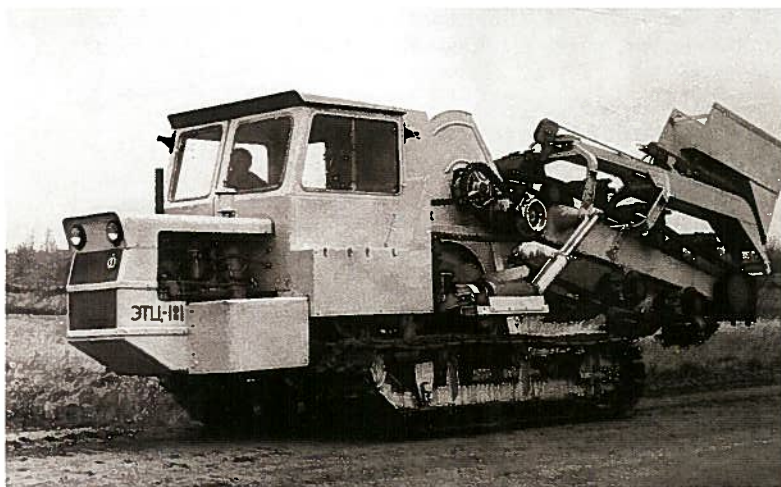
Pärast küllaltki vaevarikkeid otsinguid leidsime Kirovi tehases ühe osakonnajuhataja, kes oli küberneetika entusiast. Tema probleemiks oli selle väga suure tehase töömahtude täpne planeerimine uue toodangu – võimsate traktorite jaoks, ning ta lootis saada arvutitest abi. Siin tulid appi minu masinaehituslikud teadmised metallide töötlemisest, lõikeprotsesside arvutamisest ja ajanormide leidmisest. Pakkusin välja, et teeme arvuti, mis suudab optimaalseid lõikeprotsesse leida ja nende põhjal kiiresti ajanorme arvutada, arvestades konkreetsete detailide mõõtmeid.”

Praegu tundub uskumatuna, et sõlmisime tol ajal lepingu uue arvuti projekteerimiseks ja ehitamiseks, ja mis eriti oluline, et kokkuleppesse kirjutati tingimus – saame garanteeritud kvaliteediga komponendid, mida Kirovi tehase tarbeks (tegelikult meile) kohustati valmistama ühte sõjatehast. Lepinguga oli nõus ka Elektrotehnika Instituut ning 1962. aastal läks tööks lahti. Kahe aastaga tegime arvuti, mis oli tolle aja kohta väike ime – sündinud oli miniarvuti STEM. Mis puutub otseselt minusse, siis projekteerisin selle algoritmid, tarkvara ja protsessori mikroprogrammjuhtimise. See oli 16-bitise sõnapikkusega ja interaktiivse tekstilise kasutajaliidesega arvuti, mis töötas ilma inseneride pideva järelevalveta ja spetsiaalse kliimaseadmeta. Miniarvutid hakkasid levima alles aastaid hiljem.

Enn Tõugu kirjutab:

“Arvutis STEM kasutatud lahenduste põhjal kaitsti vähemalt neli väitekirja, ning ta äratas tähelepanu ka USA-s. Nimelt avaldas sealne N Liidu kõrgtehnoloogiat jälgiv ajakiri “Soviet Cybernetics” arvuti pildi koos selle lühikirjeldusega. Arvuti STEM oli eelkäijaks miniarvutitele, mis jõudsid laia kasutajaskonnani alles aastakümne võrra hiljem. Oma aja arvutitest erines ta eelkõige kasutamise mugavuse ja hea töökindluse poolest. Tavaliselt teenindasid tolle aja arvutit, mis asus kliimaseadmetega varustatud ruumis, pidevalt insenerid. Juba tund tõrgeteta tööd oli hea saavutus, kuid STEM töötas ilma inseneride pideva järelevalveta tavalises büroos pidevalt mitmes

EESTI ESIMENE TRAKTORI EHITASID ÜHE RÜHMÄ POISID



Ekskavaator ETT-181 – esimese Eesti ekskavaatori ETN-171 järglane. Sellise siluetiga mitut tüüpi Eesti ekskavaatoreid võib kohata rohkem kui 40 riigis.
Foto: Arvo Mägi arhiiv

vahetuses. Sisend-väljundseadmeks oli kirjutusmasin. Sellised "operaatori konsolidid" jõudsid isegi IBM-i suurarvutite külge alles seeria IBM/360 tulekuga."

See arvuti lahendas tehnoloogilisi ülesandeid, eeskätt arvutas lõikerežiime. Kui oli teada, millist materjali soovitud mõõtmetega töödelda, siis arvutas välja ettenihked, lõikekiirused ja -sügavused, selleks et suurtes tehastes saaks arvestada ajanormidega, olgu siis tegemist puurimise, lihvimise, lõikamise või treimise. Kui see töö oli tehtud, trükiti välja vajalik dokumentatsioon. See oligi siis uudne lähenemine, ajani, mil tulid monitorid ja interaktiivne arvutikasutus.

Mainisite, et enne masinaehitajate rühmaga ühinemist olite just avamerepurjekaga "Vanemuine" teel Riia poole. Millal see huvi tekkis?

Purjetamine hakkas meeldima kohe siis, kui kesk-kooli klassivend Toivo, kes oli purjetamisega juba tegelenud, mind enda paati soodimeheks kutsus ja varsti ka Eesti noortemeistriks tulime. See oli 1950. aastal, mil Haaberstist maapoisina Tallinna 20. Kesk-kooli õppima olin tulnud. See huvi on kestnud tänapäevani, nii avamere purjetamisvõistlustest osavõtjana kui varem ka kohtunikuna. Huvitava elamuse pakkus mulle 1980. aasta olümpiaregatt, kus tegutsesin kohtunikuna. Praegu on mul väike purjekas, millega koos kaaslastega vahetevahel Soome või Rootsi seilame ja avamere purjeregattidest osa võtame.

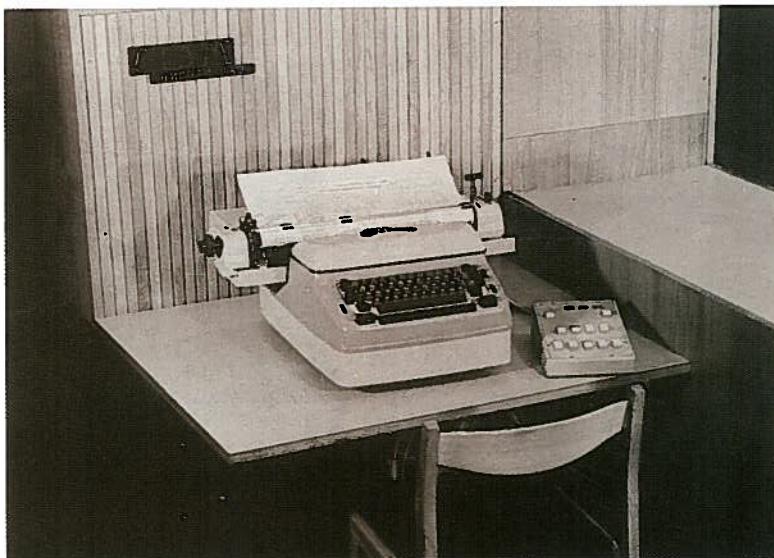
Kui põhittegevuse juurde tagasi tulla, siis on hiljem Teile osaks saanud juhtimis- ja projekteerimissüsteemide tarkvara loomine. Milleks seda kasutati?

Kuna olin masinaehitaja haridusega, siis oli ju loomulik, et otsisin arvutite uudseid rakendusi masinaehitusest – selleks sai nii masinaosade kui nende valmistamise tehnoloogia projekteerimine. See ala oli alles tekkimas – võin öelda, et olin selle sünni juures. 1973. aastast olen rahvusvahelise organisatsiooni IFIP masinprojekteerimise töögrupi liige, kuigi esialgu ei õnnestunud mul selle töögrupi nõupidamistest ja konverentsidest osa võtta. Hiljem küll, oleme ka Tallinnas korraldanud selle töögrupi arupidamisi.

Just tol ajal läksin akadeemik Boris Tamme kutsel tööle Küberneetika Instituuti ja moodustasin seal oma töörühma. See oli väga tugev seltskond, kuid lagunes mitmete asjaolude tõttu Eesti Vabariigi taasiseseisvumise järel. Mitmed arukad inimesed läksid tööle Läände ja neid võeti seal vastu avasüli. Alanud oli ajude äravool. Minagi töötasin aastaid Stockholmis ja tulin tagasi, kuid mitmed minu endised kolleegid on sinna jäänudki ja sellest on väga kahju.

Aga programmeerimissüsteemid?

Need tulid hiljem. Oleme oma töörühmaga teinud üsna mitu programmeerimissüsteemi, mis on teiste poolt kasutatud leidnud: SMP, PRIZ, ExpertPriz, Nut. Nende omapäraks on tarkvara automaatne koostamine komponentidest. Võib ka öelda, et tegemist on programmide automaatse sünteesiga ülesande püstituse ehk nn spetsifikatsiooni põhjal.



Millal sai võimalikuks rahvusvaheline koostöö ja milles see seisnes?

Piir itta oli ju kuni 1991. aastani kogu aeg avatud. Läänepiir hakkas avanema pisitasa 1980. aastatel. Just siis kujunes välja sisuline koostöö Soome, Rootsi, Šoti, Ameerika ja Taani teadlastega. Põhiliselt toimusid vastastikused külastused, ühiste artiklite kirjutamine, kirjavahetus, mille kohta oma KGB toimetust lugedes sain teada, et kirjavahetus Läänega olevat olnud kahtlustäratavalt tihe. Arvutiteaduse ja informaatika alal sai Tallinn tuntuks ida- ja läänepoolsete teadlaste kohtumispaigana, sest siia oli Läänestki suhteliselt lihtne, ja Soome kaudu vahest julgemgi sõita, kui Venemaale. Sel ajal korraldas Küberneetika Instituut tihti konverentse ja töökohutumis, kuhu tuldi igalt poolt meelsasti.

Kuidas sai Teist Rootsi Kuningliku Tehnikaülikooli professor? Mida andsid need aastad Teile ja mida andsite omalt poolt Rootsi kolleegidele?

1989. aasta kevadel olin mõned kuud külalised Stanfordi ülikoolis Californias, ja see oli imetore aeg. Tagasi tulles ootas ees kurb pilt vaesest riigist ja ressursipuuduses vaevlevast teadusest. Kaks aastat olin sisuliselt olnud poliitikas, kuid pidasin silmas ka oma võimalikku jätkamist teadlasena. Kui Eestis hakati rääkima teadusest kui ühiskonna vesipeast ja teadlastest kui nõukogude sabarakkudest, küpses minus soov mujale minna. Tõenäoliselt oleksin saanud soovitusel põhjal professorikoha USA ühes ülikoolis, kuid abikaasa oli nii kauge maa taha minnekule tugevalt vastu. Konkureerisin siis suhteliselt kodulähedases Stockholmi Kuninglikus Tehnikaülikoolis (KTH) professori kohale, ja osutusingi valituks.

Rootsi professoril on suur vabadus oma uuringute korraldamisel ja doktorantide juhendamisel. Muidugi, ka seal on probleem teadusuuringuteks raha saamisega, ja selleks peab olema piisavalt hea, et taotlused rahuldataks. Mina sain vabalt jätkata oma tegevust programmide sünteesi alal. Kutsusin ka Eesti kolleegid lühemaks või pikemaks ajaks uurimistööle.

STEM – esimene Eestis projekteeritud ja valmistatud digitaalarvuti.
Foto: Enn Tõugu arhiiv

**KODUMAINE
MINIARVUTI, NIMEGA
STEM, OLI VÄIKE
IME, MIS KÕNDIS
OMATAOLISTEST
KÜMMET AASTAT
EESPOOL.**

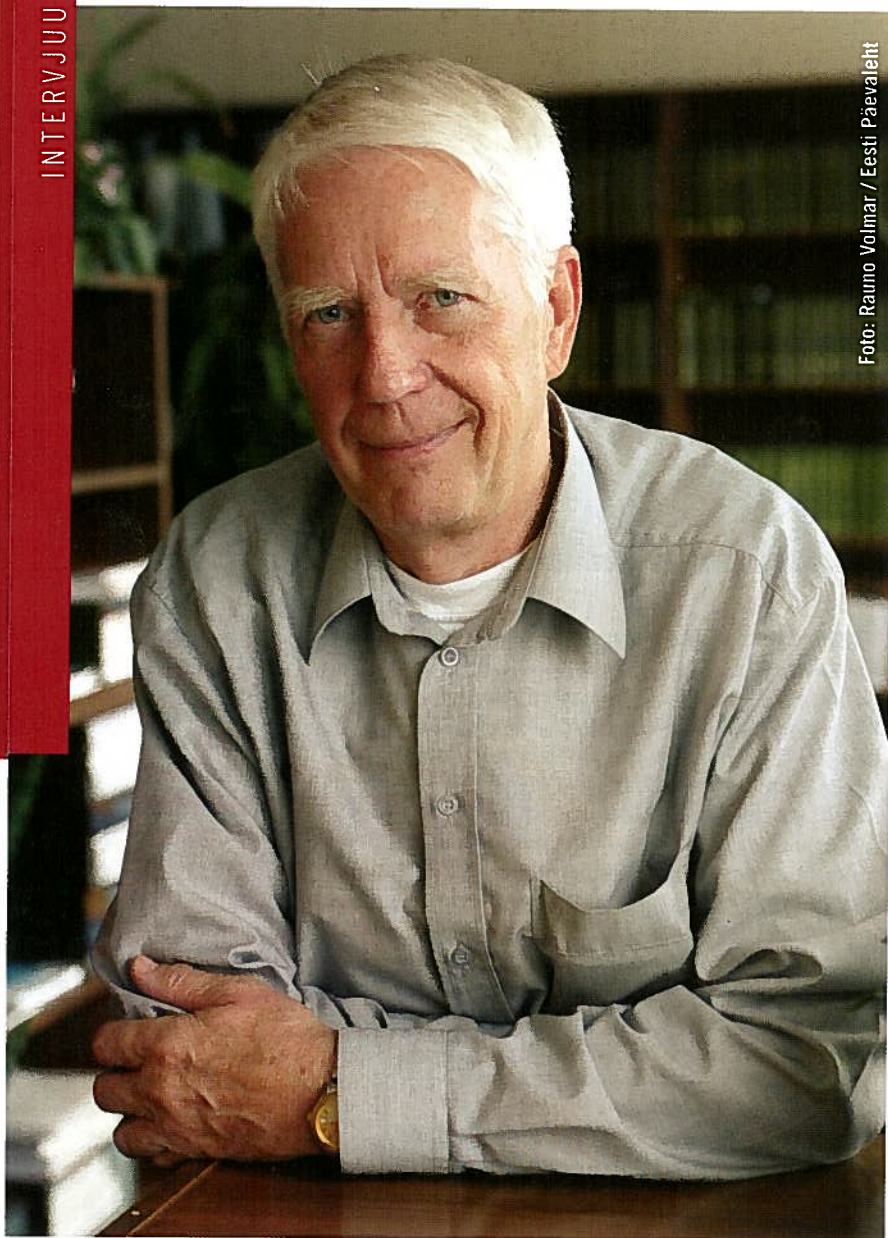


Foto: Rauno Volmar / Eesti Päevaleht

Enn Tõugu on sündinud 1935. aasta kevadel Tallinnas. 1941. aastal küüditati koos vanematega Venemaale, kust tuli orvuna tagasi 1946. aastal. 1953 lõpetas Tallinna 20. Keskkooli hõbemedaliga ja 1958 Tallinna Polütehnilise Instituudi kiitusega masinaehituse erialal. Õpingute ajal ja pärast seda töötas Tallinna Ekskavaatoritehases insener-konstruktorina. Seejärel sidus oma tegevuse arvutiteadusega, õppides kaks aastat Leningradi Polütehnilise Instituudis, mille lõpetas kiitusega arvutustehnika erialal. Töötas seejärel Tallinna Elektrotehnika Instituudis, kus osales originaalse miniarvuti STEM valmistamisel. Sai Eesti riikliku teaduspreemia ja autoritunnistusi ning kaitses väitekirja arvutiteaduse alal. 1976. aastast osakonnajuhataja Eesti TA Kübereetika Instituudis, kus tegeles programmide automaatse sünteesi ja tehisintellektiga. Eesti TA kirjavahetajaliige (1981) ja akadeemik (1987). Aastail 1985–1991 Eesti TA Informaatika- ja Tehnika-teaduste Osakonna akadeemiksekretär. Aastail 1978–1992 Tallinna Tehnika-ülikooli professor. 1992–2000 Rootsi Kuningliku Tehnikaülikooli Teleinformaatika Instituudi professor. On korduvalt olnud külalisteaduriks Stanfordi Ülikoolis (USA) ja Turingi Instituudis (Suurbritannia), samuti Kestrel'i Instituudis (USA), Pariisi Ülikoolis, Norra Tehnika ja Loodusteaduste Ülikoolis, N Liidu Teaduste Akadeemia Novosibirski Arvutuskeskuses. Praegu on infotehnoloogia professor EBS-is ja teadur Küberneetika Instituudis. Uurimisvaldkonnaks on tehisintellekt ja intelligentsed tarkvarasüsteemid.

Mulle tuleb meelde vähemalt kümme teadurit, kes minuga Rootsis olid, mõned pikemat aega ja korduvalt. Õpetamise osas pean oma saavutuseks uue Java-põhise interneti programmeerimise kursuse sisseviimist KTH-sse alates 1996. aastast. See osutus eriti populaarseks – vabatahtlikku valikkursust kuulas igal aastal umbes 150 tudengit, rohkem ei saanud neid kursusele lihtsalt vastu võtta.

Kuidas on laabunud koostöö noorte kolleegidega ja nende õpetamine? Mille järgi kolleege valite?

Usun, et saan noortega veel päris hästi läbi, sest nad meeldivad mulle. Vaadake, Eesti reeglite järgi olen liiga vana, et kedagi valida. Meil ei ole üle 65-aastas- tel enam õigust olla teaduses juhiks ega isegi korraliseks professoriks. Seega pigem valitakse mind, kui mina teisi. Abstraktselt rääkides, tuleks noori teadusesse valida nii andekuse kui töövõime järgi. Töövõime all pean silmas ka soovi ennastalgavalt midagi teha, kas puhtast huvist ja seesmisest vajadusest, nagu muusikas ja kunstis, või siis auhnu- sest. Tänapäeva teaduses ei saa kuidagi läbi ainult kaheksa tundi päevas töötades. Vähemalt minu eri- alal on see nii nagu tippspordis. Vanemad inimesed saavad olla rohkem nagu treeneri rollis, kasutades selleks oma kogemusi.

Kuidas on võimalik jaotada oma aega nii, et teha tippteadust tehnikavaldkonnas ja omandada nii hea keelteoskus?

Keeled on olnud mu hobiks, räägin üsna vabalt vene, rootsi ja inglise keelt. Saan hädapärast hakkama ka saksa, prantsuse ja soome keelega. Rootsi keele õppisin üsna ruttu ära tänu eelnevale saksa keele oskusele. Kuid selle tulemusena kaotasin suurel määral võime saksa keeles end vabalt väljendada, sest sellele sarnase sõnavaraga rootsi keel kipub va- rem omandatud segama. Mu seitsmest lapselapsest neli kõnelevad peale eesti keele ka saksa keelt. Nen- dega saan saksa keeles siiski veel hakkama. Tänu rootsi keelele saan suhelda ka oma kahe lapselap- sega, kes ei oska eesti keelt, kuid räägivad norra keelt. Need skandinaavia keeled on küllalt sarnased.

Miks kandideerisite presidendi kohale? Kui Teist oleks saanud Eesti Vabariigi president, kas siis oleks tulnud teadustööle hüvasti öelda?

Loomulikult oleks tulnud oma senisest tavapärasest eluviisist loobuda. Tegelikult mul ju oli teatud poliitikut kogemus nõukogude aja lõpust. Olin Gorbato- šovi ajal Kremli kongressi saadik ja N Liidu Ülem- nõukogu komisjonis informaatika alal. Sellest kong- ressi käisid läbi mitmed, kes hiljem Eesti poliitikat tegid või teevad, nagu näiteks Marju Lauristin, Endel Lippmaa, Siim Kallas, Edgar Savisaar, Arnold Rüütel, Ignar Fjuk ja Igor Gräzin. Ka sel ajal polnud mul aega teadusega tegelda.

Mis presidendivalimistesse puutub, siis teatud seltskonnal oli omal ajal arvamus, et president Len- nart Meri võib oma teisel tegutsemisajal ettearva- matult käituda. Õnneks need kahtlused ei õigustan- nud end, Lennart Meri valiti uuesti Eesti presiden- diks, ja see oli kahtlemata õige valik.

Milline on praegu Teie eelistatuim uurimissuund?

Huvitavat on palju. Mind köidab endiselt tehisintellekt, kuigi sel alal praegu suuri uudiseid ei paista olevat, toimub rohkem tehisintellekti meetodite rakendamine üha uutes valdkondades. Huvitavad tulemused on interneti ja eriti veebi alal. See vaevalt kümneaastane süsteem hakkab suure tehisaju omadusi näitama – mõelge sellele tohutule mälule, mida me juba veebis Google'i abil kasutame. Peale mälu oleks vaja ka mõistust, seda püütaksegi nüüd veebile lisada, milles ma jõudumööda kaasa löön.

Olete nüüd poliitikas osalemisest loobunud?

Paremaid poliitikuid on praegu külluses ja mul on oma huvitav tegevus.

Te valutate südant Eesti teadlaste hea käekäigu pärast? Mille üle muret tunnete?

Süda teeb sel puhul tõesti haiget. Teadusetegemine tuli Eestis täiesti ümber korraldada, sest nõukogudeaegsed tsentraliseeritud juhtimisega ja militaareesmärkidel rahastatavad struktuurid ei sobinud meile. Teadust võib võrrelda ühe ilusa aiaga, kus on rikkalik taimekoosus oma puude ja põõsastega, st uurimissuundadega. Et taimed saaksid elada, on vaja sobivat keskkonda ja toitu ning aeda on vaja loomulikult kasta. Ei saa ju loota, et üks puu kasvaks seal suureks paljalt mingi otsuse peale, nagu vahel teaduses püütakse korraldada. Teaduse suunad on samuti nagu puud, mille kasv ja areng võtab aega. Kas 10 või isegi 20 aastat. Uurimisgrupid on aga nagu põõsad, mis kasvavad puudest võib-olla veidi kiiremini. Kui väga pingutada ja korralikult väetada, võivad nad edukalt vilju kanda ka viie aasta pärast. Aga kui põua-aastad vahele tulevad, on kasv kängus või kaovad taimed sootuks. Just nii juhtus Eesti Vabariigi algaastail mõnede Eestis edendatavate teadussuundadega. Põua-aastad tulid vahele, sest see juhtus ajal, kui vene rubla ei maksnud midagi ja meil polnud Moskvas enam midagi ka saada aparatuuri ja muude vahendite näol. Vaid kõige tugevamad grupid jäid ellu. Meie teaduse ümberkorraldamist võikski võrrelda näiteks Kadrioru pargi muutmisega vanade puude ja põõsaste väljajuurimise ning uute istutamise teel. Mitu aastat võtab aega, et uuendatud park hakkab kena välja nägema?

Teadusele tegi suurt kahju sellesse üleolev suhtumine ühiskonnas vabariigi esimestel aastatel. Selle tulemusena said teadusuuringud väga palju kannatada. Kõige suurem kahju – lakkas järjepidevus töös noorte teadlastega. Doktorantuuri ei toimi tehnikaaladel seniajani, tehnikaülikoolist tuleb paar doktorit aastas. See on nullilähedane arv. Elujõulisemad rühmad füüsikute ja geneetikute näol, kel olid tugevad rahvusvahelised sidemed, elasid rasked ajad valutumalt üle. Informaatika, võrreldes füüsika ja bioloogiaga kannatas rohkem, sest näiteks füüsikutele ei ole firmades eriti tööd pakkuda. Head informaatikud leidsid aga, selle asemel et teadust teha, rakendust ka mujal. Nüüd on küll olukord paremaks läinud, aga seda teosammul. Kui tahame rääkida teaduspõhisest majandusest, peame tekitama teadlaste ja teaduse jaoks tunduvalt parema keskkonna.

Mida tuleks muuta, et ärevad ajad üle elada?

Õnneks tundub, et kõige ärevam aeg ongi möödas. Kuid siiski kollitavad veel teatud ohud. Esimene asi, mis meelde tuleb, on see, et üliõpilased kui hariduse tarbijad peavad teadma, mida nad selle taotlemisel tegelikult saavad. Meil on korrastamata kõrgharidus, mida pakuvad Eestis üle viiekümne kõrgkooli (!), neist paljud õpetavad akrediteerimata õppekavade alusel. Akrediteerimata õppekavaga kõrgkoolidesse minek on aja raiskamine. Neisse pürgivatele noortele hoiatuseks paneksin ma kooli uksele sildi: "Õppimine siin on teie tulevikule kahjulik". Suitsupakkidele on ju ka kirja pandud, et suitsetamine on kahjulik, kuigi sigarettide pahvimine on igapäevane vabatahtlik asi. Ma pole kindel, et niisugustesse õppeasutustesse minna soovijad ikka teavad, et nad riiklikult tunnustamata diplomi saavad.

Kus on väljapääs?

Mida haritumad ja teadmistejanusemad on noored, seda parem teadusele. Hea haridus on eelduseks teadlaseks saamisele, seega tuleb korrastada haridusmaastik. Õnneks elab Eesti teadus siiski oma elu edasi, ja seda just tänu rahvusvahelistele sidemetele. Sest meie teadus on üks osa maailmateadusest. Ja me oskame inglise keelt, mis on, näiteks, võrreldes Venemaaga, suur asi. Eesti teadust päästab ehk seegi, et meil on neid noori, kes on hingelt teadlased, neile ei loe palk ega karjäär, neid huvitab valitud eriala, ja need inimesed jäävad uuringute juurde niikuinii. Neid pole küll palju, kuid nad on kõige väärtuslikumad. Meie ülesanne on tuua teadusesse rohkem noori – ka paljud haritud ja andekad noored, kes lähevad ärisse, võiksid teaduses kasulikumad olla. Ja vaat selleks tulebki teaduse mainet parandada ja sinna ka rohkem raha suunata.

Nii et suhtumine teadusesse ja teadlastesse on viidak?

Just. Võtame näiteks vana-aastaõhtu teleülekanded. Seal intervjueritakse kirjanikke, kunstnikke, sportlasi, poliitiku. Olete seal kunagi näinud mõnda teadlast? Poliitikuna küll, aga ta pole siis enam teadlase rollis. Nendest näiliselt küll piasjadest algab ühiskonna suhtumine. Piltlikult öeldes, meile oleks vaja teaduse "onu Kalmerit", kes teeks teaduspõhiseid Entel-Tenteli saateid, nagu seda pikka aega tegi Kalmer Tennosaar, tuues muusikasse hulgaliselt noori. Tulemuseks on igati tasemel muusika ka kümneid aastaid hiljem. Ka teaduses oleks selliste saadete mõju pikaajaline.

Ajakirjanik kardab teadlasega vestelda, ta ei saa temaga hästi jutule. Haridus on, aga haritust iga kandi pealt pole. Äkki tuleks ajakirjanikele õpetada mingilgi määral ka teaduste elementaarseid aluseid, nagu Harvardi ülikoolis seda tegema hakati?

Õige küll, kuid ega see nüüd ajakirjanduse viga ka päriselt ole. Nõudmine puudub, ühiskond pole huvitatud teadlastest, pigem pseudoteadlastest ja teadmameestest, nemad on küll aegajalt teenimatult au sisse tõstetud. Aga ajakirjanik, kui tal on missioonitunnet, peaks teadlasi

AKREDITEERIMATA KÕRGGKOLIDE UKSELE TULEKS KLEEPIDA SILT: SIIN ÕPPIMINE – KAHJULIK!

PILTLIKULT ÕELDES, MEILE OLEKS VAJA TEADUSE "ONU KALMERIT", KES TEEKS TEADUSPÕHISEID ENTEL-TENTELI SAATEID, NAGU SEDA PIKKA AEGA TEGI KALMER TENNOSAAR, TUUES MUUSIKASSE HULGALISELT NOORI.

ikka mõnikord ka rahva ette tooma. Meil on praegu Eestis mitmeid väga nimekaid noori teadusmehi, kellest avalikkus pole kuulnudki. Ka spordivõhik teab mitte ainult Erkki Noolt, vaid peaaegu igat olümpial käinut. Kes aga oma kodumaal tunneb maailmas tunnustatud noore põlvkonna Eesti teadlasi, näiteks molekulaarbioloogi Priit Kogermanni või informaatikuid Tarmo Uustalu ja Ahto Buldast ning mitmeid teisi? Need nimed ei ütle enamikule eestimaalastest midagi, kahjuks. Aga peaks ütlema!

Mida tähendab teaduse edendamine Eesti riigile, eriti nüüd Euroopa Liidu liikmesriigina?

Tuleb silmas pidada kahte asjaolu. Esiteks. Eesti on nii väike, meie panus kogu teadusesse on tühine – alla viiesajandiku Euroopa teaduse panusest, kui arvestada, et oleme sama head teadlased kui teiste riikide kolleegid. Teiseks. Teadus on rahvusvaheline ja me saame alati võtta ülemaailmsest teadusest seda, mida vajame. Selleks peab olema muidugi teatud kompetents, mida paljas kõrgharidus veel ei anna. Selleks ongi vaja teadlasi, et leida maailmateadusest meile kasulikke ivasid. Muidugi on siin ka vastuolu, millest eriti ei räägita. Tõeline teadlane kui loovisiks ei ole huvitatud tellimustööst, vaid oma probleemi lahendamisest, mis on enamjuhtudel midagi muud kui majandusele kasulike ivade kättetoomine äriettevõtetele. Ainsa reaalse lahendusena näen sellise olukorra loomist, mis võimaldaks teadlasel teha nii oma huvidega seotud kui ka “majanduslikult kasulikke” uuringuid. Et need huvid ühtiksid, peab otsima sobiva uurimisprobleemiga tegelevaid teadlasi laiemast ringist ja meelitama neid tööle Eestisse, sõltumata kodakondsusest ja nahavärvist. Seda teed on läinud suurel määral riigid, eeskätt USA. Teine alternatiiv on maksta suure rahaga kinni teaduslik tellimustöö, kuid nii töötav teadlane võib kaotada oma kvalifikatsiooni, muutudes “teaduslikuks töötajaks” – termin, mis oli hästi tuntud N Liidus.

Kuidas on lood praegu teadlaskaadri ettevalmistusega? Mis teeb Teid ettevaatlikuks, ärevaks?

Tänapäeval on Eestis noorte tulek teadusesse kasin. Kordan veel: doktoritöid valmib loodus- ja tehnika-teadustes umbes kümme korda vähem, kui vaja oleks. Aga just niisuguse haritusega inimesed määravad suuresti Eesti majandusliku arengu ning käekäigu tulevikus, ja mitte üksnes teadusuuringuid tehes, vaid ka tootmistegevust juhtides. Et sedasi on läinud, sõltub üldisest suhtumisest teadusesse ja ressursside vähesusest.

Milline on praegu meie ajupotentsiaal? Kui soodne on pinnas selle taastootmiseks?

Õnneks on teadlastega nii, et see, kes tõeliselt teadusest huvitub, ei vaata eriti palga suurust ega vali vaid majanduslikult kasulikke töökohta. Teadushuvilised noored ongi kõige väärtuslikumad meie teadusele ja Eesti tulevikule.

Meie jutujamamise algul väitsite, et “oma rühma raamatu” kirjutasite üheskoos kursusekaaslastega oma lastele. Kuidas on käinud nende käsi?

Minu põlvkonna inimesed kipuvad nurisema tänapäeva elu üle – pension väike jne. Kuid meie tõeline saavutus on ikkagi tuleviku kättevõitmine lastele. Üldiselt muretseme palju Eesti rahva jätkusuutlikkuse üle, kuid igal konkreetset juhul väljendub see ikkagi oma pere, oma laste ja lapselaste elus ja tulevikus. Sellega paistab meie rühmas kõik korras olevat. Meie laste hulgas on edukaid arhitekte, arste, insenere, majandusjuhte, õpetajaid, preestreid, viiulikunstnikke. Täielik loetelu tuleks üsna pikk. Minul on kolm last, igäühel neist oma huvitav tegevus ja omad lapsed. Kokku on mul seitse lapselast, kellest tunnen suurt rõõmu. Loodan, et nad kunagi loevad ka seda raamatut, mille me oma rühmaga kirjutasime, ja suudavad hinnata neid muutusi, mis on toimunud meie õpinguaastate järel. ■

**EESTI TEADUSE
ÜMBER-
KORRALDAMIST
VÕIKS VÕRRELDA
VANADE PUUDE
JA PÕÖSASTE
VÄLJA-
JUURIMISEGA
NING UUTE
ISTUTAMISEGA.**

Roheline värav KESKKONNAUUDISTE AGENTUUR

www.greengate.ee
Iga päev uued keskkonnauudised
Ajaleht Roheline Värav ilmub iga kuu Maalehe lisana