

07.08.2025

Esildis

Dr. Toomas Vaimann esitamine Eesti teaduste akadeemia akadeemiku kandidaadiks tootmistehnika valdkonnas

Käesolevaga esitab Tallinna Tehnikaülikooli senat Eesti teaduste akadeemia akadeemiku kandidaadiks tootmistehnika valdkonnas juhtivteaduri Toomas Vaimann tema silmapaistva erialase teadus- ja arendustegevuse, õppearendustegevuse ning ühiskondliku teaduslikku mõtteviisi populariseeriva tegevuse eest.

Toomas Vaimann alustas Tallinna Tehnikaülikoolis õpinguid 2002. aastal elektriajamite ja jõuelektroonika erialal. Peale bakalaureuse- ja magistrikraadi kaitsmist jätkas ta õpinguid energia- ja geotehnika eriala doktoriõppes, keskendudes elektrimasinate uurimisele. Tema doktoritöö teemaks oli asünkroonmasinate rootori diagnostika staatorisignaalide uurimise meetodil ja doktoritöö lõppes 2014. aastal eduka kaitsmisega.

Toomas Vaimanni teadustöö keskendub elektrimasinate arendamisele, ühendades kaks omavahel tihedalt seotud valdkonda: elektrimasinate tootmine kihtlisandustehnoloogia abil (ehk 3D printimine) ning nende masinate seisundiseire ja diagnostika. Mõlemad uurimissuunad on suunatud eesmärgile arendada elektrimasinaid, mis on paremini kohandatud tänapäevaste energiasüsteemide ja tööstusrakenduste vajadustele – olles nii tehnoloogiliselt nutikamad kui töökindlamad. Kihtlisandustehnoloogia võimaldab elektrimasinate tootmisel murda traditsiooniliste meetodite geomeetrilisi ja materjalivalikulisi piiranguid. Alates 2018. aastast on TTÜ elektrimasinate uurimisrühm Toomas Vaimanni eestvedamisel arendanud meetodikaid, kuidas kasutada metallilise 3D printimise võimalusi elektrimasinate komponentide – eelkõige pehmete magnetmaterjalide – tootmisel. Ta on uurinud erinevate materjalide, sealhulgas räniteraste sulatamist, nende magnetilisi ja termilisi omadusi ning võrdluses traditsiooniliste lahendustega töötanud välja printimis- ja järeltöötlusprotsesse, mis võimaldavad toota funktsionaalselt võrreldavaid, kuid geomeetriliselt oluliselt paindlikumaid detaile. Samuti on tema töö keskendunud integreeritud jahutussüsteemide ja keeruliste topoloogiatega arendamisele, mis võivad aidata vähendada masina kaalu, suurust ja pöörisvoolukadusid. Teise uurimissuunana tegeleb Vaimann elektrimasinate seisundi jälgimise ja diagnostika arendamisega, keskendudes eriti ennustavale hooldusele. Tema juhitud projektides on loodud prototüüpne seisundiseiresüsteem, mis ühendab lokaalse mõõtetehnika pilvepõhise andmeanalüüsi, masinõppe ja IoT võimalustega. Selline hübriidne lähenemine võimaldab luua elektrimasina „digitaalse kaksiku“, mis suudab tuvastada rikkeid varases faasis ning hinnata seadme järelejäänud tööressurssi. Süsteem sobib eriti hästi raskesti ligipääsetavatesse keskkondadesse, nagu avamere tuulepargid või kauged ülekandevõrgu sõlmed.

Toomas Vaimann on end täiendanud ja töötanud mitmetes teadusasutustes nagu Ljubljana Ülikool (6 kuud), järeldoktorantuur Aalto Ülikoolis (26 kuud), külalisprofessor ITMO Ülikool (37 kuud) ning

osalenud ka mitmetel erialastel intensiivkursustel. 2018 aastal läbis ta TTÜs juhtide reservi arendusprogrammi. Lisaks on ta aktiivselt osalenud erialastel olulisematel rahvusvahelistel ja rahvuslikel konverentsidel ning töötubades, kus teinud mitukümmend suulist ettekannet (sh kutsutud ettekanded) ning osalenud mitmete rahvusvaheliste konverentside teaduskomiteedes. Tema kaasautorlusel on avaldatud üle 300 teaduspublikatsiooni (h-indeks *Google Scholar* – 33; *Scopus* – 29; *ISI WoS* – 21), millest suurem osa on valminud koostöös välisteadlastega. Ta on juhendanud nelja järel doktorit (Baiba Ose-Zala, Svetlana Orlova, Antti Lehtikainen, Galina Demidova), kaheksat doktoritööd ja 17 magistratööd. Hetkel juhendab ta nelja doktoritööd. Ta on sage oponent doktoritöödele välisülikoolides. Toomas Vaimann kuulub Stanfordi ülikooli ja Elsevieri poolt loodud enimsiteeritud teadlaste mõjutabelis oma alamvaldkonnas maailma 2% või enam tsiteeritud teadlaste hulka.

Dr. Vaimann on õpetanud Tallinna Tehnikaülikoolis kõigil kolmel õppetasemel elektrotehnika ja elektrimasinatega seotud õppeaineid ning juhendab uurimisprojekte. Ta on andnud külalisloenguid ka välisülikoolides. 2017. aastal pani ta kokku uue eestikeelse magistriõppeprogrammi „Energiamuundus- ja juhtimissüsteemid“, mis tänaseks on konsolideerinud „Elektrotehnika ja mehhatroonika“ õppekavaks. Aastast 2022 on ta lisaks magistriõppe programmi juhtimisele olnud ka doktoriõppeprogrammi „Tehnikateadused“ elektroenergeetika ja mehhatroonika peeriala juht.

Toomas Vaimanni on tunnustatud mitme stipendiumi ja auhinnaga: SA TTÜ Arengufond stipendiumid (Harju Elekter AS stipendium – 2008, Mati Jostovi nimeline stipendium – 2011, prof. Olev Liigi nimeline stipendium – 2013), aasta tehnikaüliõpilase aunimetus aastal 2011 (Inseneride Liit), TTÜ üliõpilaste teadustööde konkurss 3. preemia (2010), TTÜ elektroenergeetika ja mehhatroonika instituudi aasta teadlane (2018). TTÜ 2021. aasta arendustöö 3. preemia "Virumaa digi- ja rohetehnoloogiate innovatsioonikeskuse (ViDRIK) kontseptsiooni arendus ja realiseerimine" ning TTÜ 2022. aasta arendustöö 3. preemia „Tehisintellektil põhinev tööstusseadme seisundi monitooringu lahendus“. Tema juhendatavad üliõpilased on võitnud riiklike preemiaid teadustööde konkurssidelt (Karolina Kudelina magistritasemel 2020, Bilal Asad doktoritasemel 2021). 2022. aastal pälvis ta kollektiivi liikmena Eesti Vabariigi teaduspreemia tehnikateaduste alal tööde tsükli „Kihitlisandustehnoloogial põhinevad elektrimasinad“ eest.

Toomas Vaimann on oma teadlaskarjääri jooksul osalenud täitjana 19 rahvuslikus ning 10 rahvusvahelises projektis, samuti teinud arvukalt teadus-arenduse, ekspertiisi ja konsultatsioonitööd eraettevõtetele. Peale doktorikraadi kaitsmist on ta olnud mitmete projektide vastutav täitja, nende seas personaalne uurimistoetus järel doktorantuuriks „Elektrimasinate rikketuvastuse pöördprobleemide lahendamine" (PUTJD134, 2015-2017), tagasipöörduva teadlase toetus „Energiamuundussüsteemide töö- ja korrasolekukontrolli digitaalne rakendamine“ (MOBTP13, 2017-2018), rahvusvahelised projektid „Tööstuslikul internetil baseeruvad energiamuundussüsteemide seire- ja diagnostikameetodid“ (ETAG21001, 2021-2023) jt. Praegu on Toomas Vaimann vastutav täitja rahvusvahelistele projektidele „Elektriseadmete seire ja rikkediagnostika alane rakendussuutlikkuse suurendamine“ (VERT23001, 2023-2025), „Rakendussuutlikkuse suurendamine tuuleenergia seadmete seisundipõhises hoolduses“ (2025-2027). TTÜ elektrimasinate uurimisgrupi teadus- ja arendustöö fookus on seatud elektrimasinate efektiivsuse ja eluea tõstmisele. Sellega on otseselt seotud nii Toomas Vaimanni enda teadustöö suunad kui ka uurimisrühmas töötavate teadurite ja nooremteadurite teadustöö temaatika. Tänapäevaks on Toomas Vaimanni kaasloodud uurimisrühm muutunud eesrindlikumaks meie regioonis, omades väga laia akadeemilist ja tööstusvõrgustikku Euroopas ja maailmas. Elektrimasinate arendamise ja seisundiseire töid tehakse aktiivselt ka Eesti ning muu maailma tööstusele. Elektrimasinate kihitlisanduse uurimisega seonduvalt kuulub uurimisrühm vaieldamatult maailma tippuurimisrühmade hulka, olles usaldusväärne partner uurimisrühmadele üle maailma, eelkõige just pehmete magnetmaterjalide funktsionaalse printimise valdkonnas elektrimasinate rakendustes. Uurimisgrupi üheks eesmärgiks kõrgetasemelise teadustöö ja sellel põhineva õpetegevuse kõrval on anda panus elektrimasinate alasele teadus-arendustööle nii Eestis

kui maailmas, mille suunas esimene samm sai tehtud Toomas Vaimanni eestvedamisel ettevõtte *DiagnoSolve* rajamisega, mille peamine eesmärk on kõrgetasemelise elektrimasinate alase teadustöö eksport.

Toomas Vaimann on mitme tööstusomandi kaasautor. Nendeks on patentne leiutis „Püsimagnetitega reluktantsmootor“ (P201400013), kasulik mudel „Elektrimasina tehnilise seisundi jälgimise meetod“ (U20180009), patentne leiutis „Elektrimasina 3D-prinditud magnetsüdamik ja meetod selle valmistamiseks“ (P202400018) ja patentne leiutis „Meetod õhupilu profiili profileerimiseks elektromagnetilises seadmes“ (P202500004). Tööstusomandi kaitse alane töö on aktiivne ja jätkuv.

Lisaks teadustööle on Toomas Vaimann andnud oma panuse ka teaduse populariseerimisse. Ta on olnud aastast 2011 Tallinna Tehnikaülikooli esindaja õpilaste teadustööde riikliku konkursi hindamiskomisjonis (aastatel 2017-2018 komisjoni esimees) ning aastatel 2017-2022 kuulus üliõpilaste teadustööde riikliku konkursi hindamiskomisjoni. Alates aastast 2025 kuulub Toomas Vaimann IEEE (*Institute of Electrical and Electronics Engineers*) Eesti sektsiooni juhatusse. IEEE liige on ta aastast 2011, olles alates 2020 jõudnud vanemliikme staatusesse. Aastast 2021 on ta Eesti noorte teaduste akadeemia (ENTA) liige ning aastast 2023 Eesti noorte teaduste akadeemia president, kus ta tegeleb aktiivselt noorteadlaste huvide eest seismisega ning teaduse populariseerimisega, tutvustades oma eriala teadust laiemale publikule läbi populaarteaduslike artiklite, videoloengute, telesesinemiste ja populaarteaduslike konverentside. ENTA on saanud oluliseks partneriks Eesti teaduspoliitika kujundamisel. 2025. aastal valiti Toomas ENTA presidendiks teiseks ametiajaks, mis on organisatsiooni ajaloos esmakordne juhtum.

Toomas Vaimann on aktiivne ka administratiivtöös. 2025. aastast on ta ETAg hindamiskomisjoni liige, kuulub haridus- ja teadusministeeriumi teaduspoliitika komisjoni, on sama ministeeriumi teadusrahastuse töörühma liige. Erialaga seotult on Toomas Vaimann Elektrilevi OÜ kahjunõuete erikomisjoni esimees aastast 2022 ja aastast 2018 Rektorate Nõukogu esindaja Kutsekoja juures energeetika, mäe- ja keemiatööstuse kutsenõukogus. Toomas on alates 2010. aastast Eesti Elektroenergeetika Seltsi liige ja oli aastatel 2014-2024 Eesti Moritz Hermann Jacobi Seltsi liige. On üliõpilaskorporatsiooni Ugala vilistlane. TTÜ siseselt on Toomas Vaimann kuulunud erinevatesse juhtimis- ja otsustuskogudesse. Alates aastast 2012 on ta kuulunud instituudi nõukogusse, 2013-2014 ja 2022-2025 teaduskonna nõukogusse, aastatel 2012-2014 TTÜ nõukogusse, Aastatel 2015-2017 oli ta TTÜ nõukogu asendusliige ja aastast 2025 on TTÜ senati liige. Seoses koostööga Eesti Teaduste Akadeemiaga kuulub ta energeetikakomisjoni ja välisvahetuse fondi nõukokku.

Kokkuvõtteks võib öelda, et Toomas Vaimann on oma teadusvaldkonna rahvusvaheliselt tunnustatud teadlane, eriala eestkõneleja nii Eestis kui väljaspool ja aktiivne teaduse populariseerija. Oma missioonitundega teha kõrge kvaliteedilist teadust ja anda panus Eesti teadus- ja arendustegevusse, valdkonna spetsialistide koolitamisest ja ühiskonnale teadustulemuste lähemale viimisesse, on Toomas Vaimann sobiv kandidaat Eesti teaduste akadeemia akadeemiku kohale tootmistehnika valdkonnas.

Toomas Vaimanni ETIS CV: https://www.etis.ee/CV/Toomas_Vaimann/est

Lisad:

1. Olulisemad käimasolevad teadusprojektid;
2. Kümme olulisemat teaduspublikatsiooni;
3. Ühiskondliku tegevuse kirjeldus.