

Esildis Alvo Aabloo esitamiseks Eesti Teaduste Akadeemia akadeemiku kandidaadiks tehnikateaduste valdkonnas

Alvo Aabloo on Eesti tehnoloogia, robotika ja tarkade materjalide teadusmaastikul silmapaistev tegija, kes on oma uurimistöös laiendanud pehme robotika ja sensorika horisonte, sidudes kokku materjaliteaduse, infotehnoloogia, robotika ja juhtimisteooria aspekte. Ta on hinnatud õppejõud ja on edukalt juhendanud mitmeid doktorante. Aabloo pühendumus teadusele, tema kogemused teadusprojektide juhtimisel ja aktiivne osalemine globaalsetes teaduskoostöodes on oluliselt panustanud Eesti teadusmaailma kvaliteedi ja maine kasvule rahvusvahelisel areenil. Arvestades tema panust, peab Tartu Ülikooli Tehnoloogiainstituut õigeks esitada Alvo Aabloo Teaduste Akadeemia tehnikateaduste akadeemiku kandidaadiks.

Alvo Aabloo sündis 24. novembril 1965 aastal Jõhvi linnas. Ta omandas kõrghariduse Tartu Ülikoolis 1989. aastal füüsika erialal. Doktorikraadi kaitsmise järel samas ülikoolis 1994. aastal läbis Alvo järeldoktorantuuri Uppsala Ülikoolis. Aastatel 1998-2001 töötas ta TÜ Tehnoloogia keskuse teadurina. Aastatel 2001-2004 TÜ Füüsikainstituudis vanem teadurina. Alates aastast 2004 töötas TÜ Eksperimentaalfüüsika ja tehnoloogiainstituudis kompuuterfüüsika dotsendina.

Aastatel 1997- 2006 töötas ta erinevatel positsioonidel tarkvara arendusinsenerina.

Aastast 2007 töötab ta TÜ Tehnoloogiainstituudis professorina (https://www.etis.ee/CV/Alvo_Aabloo/eng/).

Teaduslik tegevus

Aastal 2004 asutas Alvo Aabloo Tartu Ülikooli Tehnoloogiainstituudis oma uurimislabori, meelitades enda kõrvale erialadevahelise spetsialistide rühma, mis koosnes inseneridest, materjaliteadlastest, IT spetsialistidest ja matemaatikutest. Tema meeskonna uurimisfookus oli suunatud eelkõige elektroaktiivsetele polümeeridele, nende käitumisele ja kasutamisele tehnikavaldkonnas, eriti robotikas, sealhulgas pehmes robotikas. Keskseteks teemavaldkondadeks olidioonjuhtivate polümeeride uurimine ja nende kontroll. Lisaks sellele algatas Alvo Aabloo uued uurimissuunad inimeste ja robotitevahelises interaktsioonis koostöös kaasprofessor Karl Kruusamäega ning droonitehnoloogias koostöös kaasprofessor Arun Singhiga, et tugevdada praktiliste rakenduste seoseid.

Ta on olnud 2 Horizon projekti koordinaator (MSCA ITN ja Twinning), NorFA grandi Eesti poolne koordinaator, ning mõnede FP7 ja Horizon 2020 projektide ning INTERREG projektide Eesti poolne koordinaator.

Ta on juhtinud 2 ETF granti, 1 IUT granti, 2 PRG granti, mitmeid Mobilitase grante sh tippteadlase oma. Tema tööühm osales teadustippkeskuse EXCITE tegevuses. On juhendanud 3 järeldoktorit Eestis.

Alvo Aabloo on oma teadmisi ja oskusi laiendanud mitmetes mainekates teadusasutustes ja ülikoolides, nagu AIST, Uppsala Ülikool ja Helsinki Ülikool. Tema uurimisrühma rahvusvaheline koostöö paistab silma oma ulatusliku geograafilise haardega. Aabloo on teinud koostööd mitmete maailma tippasemel teaduskeskustega, sealhulgas Aalto Ülikooliga, Uppsala Ülikooliga, Chalmersi Tehnikaülikooliga, Helsingi Ülikooliga, CNRS'ga, AIST'ga Jaapanis, British Columbia Ülikooliga Kanadas jne. Kokku ulatub tema koostööpartnerite arv kahekümne asutuseni. Lisaks sellele on ta aktiivne osaleja COST teadusalastes võrgustikes.

Alvo Aabloo uurimisgrupi teadustöö kõrget taset peegeldab tulemuste avaldamise statistika, mis astub ühte sammu rahvusvahelise koostöövõrgustiku laienemisega. Tema kaasautorlusel on avaldatud üle 240 teadustöö. Kogu tsiteeringute arv on üle 2606 (5776 Google Scholar andmetel). Alvo Aabloo töögrupist on välja kasvanud neli uut töögruppi/laborit (Maarja Kruusmaa, Gholamreza Anbarjafari, Veronika Zadin, Arun Singh), kes on edukad rahvusvahelisel teadustöö tasemel. On olnud paarikümne teaduskonverentsi orgkomitee liige ning ETAG, COST ja Horizon projektide evalveerija.

Olulisemad publikatsioonid:

1. A Versatile Ionomer-Based Soft Actuator with Multi-Stimulus Responses, Self-Sustainable Locomotion, and Photoelectric Conversion, Longfei Chang, Dongping Wang, Zhishan Huang, Chaofan Wang, Janno Torop, Bo Li, Yanjie Wang, Ying Hu, **Alvo Aabloo** (2023) *Advanced Functional Materials* V33, 6, 2212341, <https://doi.org/10.1002/adfm.202212341>
2. Modeling and Experimental Analysis of the Mass Loading Effect on Micro-Ionic Polymer Actuators Using Step Response Identification, Dadras, Iman; Ghenna, Sofiane; Grondel, Sébastien; Cattan, Éric; Raik, Jaan; **Aabloo, Alvo**; Banerji, Saoni (2021) *Journal of Microelectromechanical Systems*, 30 (2), 243–252, <https://doi.org/10.1109/JMEMS.2021.3060897>
3. Electromechanically active polymer actuators based on biofriendly choline ionic liquids, Fred Elhi, Hans Priks, Pille Rinne, Niilo Kaldalu, Eva Žusinaite, Urmas Johanson, **Alvo Aabloo**, Tarmo Tamm and Kaija Põhako-Esko (2020), *Smart Materials and Structures*, 29, 5, 055021, <https://doi.org/10.1088/1361-665X/ab7f24>
4. Fabrication of Carbon-Based Ionic Electromechanically Active Soft Actuators, Pille Rinne, Inga Põldsalu, Herman Klas Ratas, Karl Kruusamäe, Urmas Johanson, Tarmo Tamm, Kaija Põhako-Esko, Andres Punning, Anna-Liisa Peikolainen, Friedrich Kaasik, Indrek Must, Daan van den Ende, Alvo Aabloo (2020) 158, e61216, <https://doi.org/10.3791/61216>
5. Soft parallel manipulator fabricated by additive manufacturing, Sunjai Nakshatharan, Jose G. Martinez, Andres Punning, **Alvo Aabloo**, Edwin W.H. Jager (2020) *Sensors and Actuators B: Chemical*, 305, 15, 127355, <https://doi.org/10.1016/j.snb.2019.127355>
6. Encapsulation of ionic electromechanically active polymer actuators, Pille Rinne, Inga Põldsalu, Urmas Johanson, Tarmo Tamm, Kaija Põhako-Esko, Andres Punning, Daan van den Ende and **Alvo Aabloo** (2019) *Smart Materials and Structures*, 28, 7, 074002, <https://doi.org/10.1088/1361-665X/ab18c0>

7. Effect of porosity and tortuosity of electrodes on carbon polymer soft actuators, Sunjai Nakshatharan S; Andres Punning; Urmas Johanson; **Alvo Aabloo** (2018) J. Appl. Phys. 123, 014502, <https://doi.org/10.1063/1.5007147>
8. Scalable fabrication of ionic and capacitive laminate actuators for soft robotics, Friedrich Kaasik, Indrek Must, Inna Baranova, Inga Põldsalu, Enn Lust, Urmas Johanson, Andres Punning, **Alvo Aabloo** (2017), Sensors and Actuators B: Chemical, 246, 154-163, <https://doi.org/10.1016/j.snb.2017.02.065>
9. Ionic and Capacitive Artificial Muscle for Biomimetic Soft Robotics, Indrek Must, Friedrich Kaasik, Inga Põldsalu, Lauri Mihkels, Urmas Johanson, Andres Punning, **Alvo Aabloo** (2014), Advanced Engineering Materials, 17,1,84-94 <https://doi.org/10.1002/adem.201400246>
10. Surface resistance experiments with IPMC sensors and actuators, panel A. Punning, M. Kruusmaa, **A. Aabloo** (2007), Sensors and Actuators A: Physical, 133, 1, 200-209 <https://doi.org/10.1016/j.sna.2006.03.010>

Olulisemad projektid:

- Mikroskaalas elektroaktiivsed polümeersed aktuaatorid ja sensorid, 01.01.2021–31.12.2025, PRG1084, Rahastaja: Sihtasutus Eesti Teadusagentuur
- AI & ROBOTICS ESTONIA (EDIH), 01.09.2022–30.08.2025, VEU22026, Rahastaja: Euroopa Komisjon
- Aku liidestamise genoom - materjalide kiirendi platvorm, 01.09.2020–29.02.2024, 957189, Rahastaja: Euroopa Komisjon
- Euroopa uurimisala õppetool äärmuslikes tingimustes olevate materjalide uurimiseks 01.07.2019–30.06.2024, 856705, Rahastaja: Euroopa Komisjon

Teaduskorralduslik tegevus ja tunnustused

Alvo Aabloo on Euroopa Muundurite ja Tehislihaste Seltsi liige ning aasta 2018 auhinna saaja. Talle omistati 2015.a. riiklik teaduspreemia tehnika teaduste alal ja ta on aastast 2014 Valgetähe IV klassi teenetemärgi kavaler. Osaleb aktiivselt COST teadusvõrgustiku tegevuses ning EIT Manufacturing tegevuses.

Arendustegevus

Alvo Aabloo on juhtinud või olnud Eestipoolne eestvedaja arvukates tehniliste lahenduste projekteerimise ja arendamise ettevõtmistes. Silmapaistvaks näiteks on pikaajaline töö humanoidrobotite kallal, mille tulemusel valmis toode fits.me kaubamärgi all, mis nüüd kuulub Rakuten korporatsioonile ja tegutseb edukalt veebipõhises rõivakaubanduses. Lisaks on Aabloo juhtimisel tehtud innovaatiline panus kosmosetehnoloogiasse, kus tema meeskond lõi automaatjuhtimisega isepüstitava eluaseme, mille eesmärk oli prototüüpida potentsiaalset Marsi kolooniat. See lahendus pakub väärtust ka Maa tingimustes. Koostöös Dr. Anneli Kolki uurimisgrupiga on Aabloo keskendunud humanoidrobotite rakendamisele laste kõneteraapias. Aastate jooksul on Aabloo ja tema meeskond olnud tehnilisteks nõuandjateks ja arendajateks

umbes kümnele start-up ettevõttele. Tema töörühm on aktiivne osaleja Eesti Teaduse Teekaardi SMARTIC projektis ning AIRE-DIH tegevustes.

Alvo Aabloo on olnud väga aktiivne ettevõtluskoostöö vedaja ning on suutnud nende kaasabil rajada arvestatava uurimis- ja arendusgrupi, kel on olulised teadustulemused ja rakenduslikud väljundid nii rahvusvahelisel kui eesti tasemel.

Õppe ja õppekorralduslik tegevus

Alvo suutnud üles ehitada tulemusliku teadusgrupi, kus suure tähelepanu all on uue põlvkonna kasvatamine. Alvo Aabloo on juhendanud 21 edukalt kaitstud PhD tööd, mitmeid bakalaureuse ja magistritöid. Hetkel on töögrupis kümmekond doktoranti sh 3 rahvusvaheliselt kaasjuhendatavat TÜ doktoranti, lisaks leiavad rakendust hulgaliselt magistrante ja bakalaureuse tudengeid. Alvo Aabloo juhtimisel koordineerib Tehnoloogiainstituut arvutitehnika bakalaureuse õppekava ja sellele järgnevat rahvusvahelist *Robotics and Computer Engineering* magistriõppekava. Tegemist on ühega vähestest õppekavadest, mille täituvusega TÜ loodus ja tehnoloogiavaldkonnas pole probleeme, käesoleval aastal oli kahekordne vastuvõtu kasv. Ta on aktiivne EIT Manufacturing rahvusvahelise PhD ja magistriprogrammi käivitamisel ning EITSA/HITSA/HARNO õppeprojektide läbiviimisel.

Tema õppetöövaldkonnad on seotud materjalide ja insenerarvutuste, robotika ning elektroonikaga.

Populariseerimistegevus

Alvo Aabloo on olnud väga aktiivne teaduse ja tehnika populariseerimine valdkonnas. Ta oli üks praeguseks hetkeks Euroopa üheks suurimaks tudengite ja õpilaste robotika võistluse „Robotex“ algatajateks. Tema juhtimisel pandi alus Eesti koolirobootika programmile, milles praegusel ajal osaleb ligi 400 eesti kooli, lasteaeda jm haridusasutust. Antud tegevuse eest on ta Valgetähe IV klassi teenetemärgi kavaler. On kuulunud sihtasutus AHHA teadusnõukogusse. Osaleb erinevate startup firmade loomise ettevõtmistes. On aktiivne G48 riistvara häkaton organiseerimises. Aastal 2020 algatas Eesti tudengite nn päikeseauto ehitamise ürituse Solaride, millest on kujunenud edukas ülikoolidevaheline tudengite õppe ja populariseerimise tegevus koostöös HTM ja MKM-ga. Alvo Aabloo on mitmekordne teaduse populariseerimise auhinna saaja.

Reet Kurg

TÜTI direktor

Tartus, 12 september 2023