

Esildis ja põhjendus akadeemikukandidaadi Heikki Junnineni esitamiseks füüsika valdkonnas

Teen ettepaneku Tartu Ülikooli Senatile esitada Eesti Teaduste Akadeemia akadeemikukandidaadiks füüsika alal keskkonnafüüsika professor Heikki Junninen.

Eluloolised andmed

Heikki Junninen lõpetas põhikooli Pärnus Koidula Gümnaasiumis ning jätkas edasist haridusteed Soomes, pälvides magistrikraadi keskkonnateadustes (keskkonnakeemia) Kuopio Ülikoolis (2001) ning doktorikraadi füüsikas (atmosfäärifüüsika) Helsingi Ülikoolis (2014). Ta on töötanud assistendina Kuopio Ülikoolis ning teaduri ja järel doktorina Helsingi Ülikoolis, samuti tarkvara arhitektina firmas Kärsa Oy. 2017. a septembris naasis Heikki Mobilitas+ tippteadlase grandiga Eestisse, mil alustas tööd Tartu Ülikooli füüsika instituudis atmosfäärifüüsika vanemteadurina. 2019. a septembris valiti ta keskkonnafüüsika professoriks ja nüüd juhib atmosfääri- ja keskkonnateaduste laborit Tartu Ülikooli füüsika instituudis.

Kandidaadi andmed

Heikki Junninen

Research ID (C-2157-2014)

ORCID (0000-0001-7178-9430)

https://www.etis.ee/CV/Heikki_Junninen/est

heikki.junninen@ut.ee

Teaduslik tegevus

Heikki Junnineni kaasautorlusel on ilmunud 157 teadusartikli (WoS 10.09.2025), sealhulgas neliteist tööd ajakirjades „Nature“ ja „Science“. Tema publikatsioonide tsiteeringute arv ületab kuueteistkümne tuhande, andes viidatavuse h-indeksiks *Web of Science* andmebaasi järgi 57 (10.09.2025) ning Google Scholar otsingumootori järgi 68 (344 publikatsiooni). Lisaks kuulub Heikki Junnineni portfelli seitse patenti ja üks patenditaotlus. Heikki Junnineni teadustegevus keskendub atmosfääri protsesside uurimisele, mis mõjutavad kliimasüsteemi, kliima kujunemist ning selle muutumist inimtegevuse tagajärjel. Oma töös rakendab ja arendab ta massispektromeetrilisi meetodeid atmosfääri, aerosooli ning nanoklastrite füüsikalise-keemiliste omaduste uurimiseks, hõlmates nii väli- kui ka laborimõõtmisi, andmetöötlust ja tarkvaraarendust, samuti mõõtmistehnikate ja -instrumentide parendamist. Kandidaat on osalenud teadlasena mitmetel ekstreemsetes tingimustes läbiviidud ekspeditsioonidel, nt. talvel arktilistes jaamades Põhja-Gröönimaal, Station Nord jaamas ja Teravmägedel NyÅlesundi jaamas oli Heikki käivitamas atmosfääri uuringuteks pikaajalisi massispektromeetrilisi mõõtmisi. Samuti Nepalis, 5000km kõrgusel (õhurõhk 0.5

atmosfääri) Himaalajas Pyramid jaamas. MOSAIC ekspeditsiooni käivitamisel seadistas ta andmehõivesüsteemi uurimislaeval Polarstern, mis viis läbi jäätriivimisretke põhjapoolusele. Eestis on Heikki Junnineni juhtimisel käimas atmosfääri seisundi hindamiseks püsimõõtmised Tahkusel (vanim töös olev mõõtejaam Eestis), Järvelja SMEAR jaamas (osa SMEAR jaamade võrgustikust) ja Tartu mõõtejaamas. Need mainitud atmosfäärijaamad on osa Eesti teadustaristu teekaardi objektist, Eesti Keskkonnaobservatoorium. Lisaks on kandidaat osalenud hulgaliselt lühemates eksperimentides nt. Soomes Hyytiälä SMEAR jaamas, Iirimaa Mace Head jaamas, Prantsusmaal Pui de Dome jaamas ja CERNis CLOUD koostöös, alguks teadlasena, ent nüüd juba meeskonna juhina esindades Tartu Ülikooli ja Eestit. Tartu Ülikool on kandidaadi eestvedamisel CERNi CLOUD koostöö partner aastast 2021. CERNi CLOUD koostöö on oluline osa Eesti CERNi konsortsiumi tegevustest ja on osa Eesti rahvusvahelise teadustaristu objektist, Euroopa Tuumauuringute Keskus (CERN). On märkimisväärne, et kandidaadi teadustegevus on osa kahe Eesti teadustaristu teekaardi objekti tegevustest. Keskkonnaobservatooriumi raames vaadeldakse Eesti linna ja metsa atmosfääris toimuvaid kliimasüsteemi, eelkõige osakeste- ja pilvetekkega seotuid protsesse, ning CERNi raames uuritakse neid protsesse ultrapuhtas laboritingimustes koostöös 20 partneriga, väga suure seadmepargiga, mille laadset ühel instituudil või ülikoolil poleks võimalik üksinda omada, hallata ja opereerida. Lisaks väga kõrgetasemelisele teadustööle CERNi CLOUD koostöös, avab see partnerlus tudengitele ainulaadse võimaluse tutvuda tööga CERNis. Kandidaadi juhtimisel on seal käinud juba 4 doktoranti, üks magistrant ja üks bakalaureuse tudeng.

Keskkonnafüüsika valdkonda kuuluvad atmosfääri välimõõtmised on olnud tähtis osa Heikki Junnineni teadustegevusest ja praegu on eesmärgiks juurutada kvaliteetsete püsimõõtmiste jätkumine Eestisse. Kliimamuutuse kontekstis on atmosfääri seisundi hindamine, nii rutiinsete mõõtmiste kui ka uudsete tehnoloogiate rakendamise kaudu, olulise tähtsusega.

Õppe ja õppekorralduslik tegevus

Teadurina Helsingi Ülikoolis ning erinevates talve- ja sügiskoolides on Heikki Junninen õpetanud mitmeid statistilise andmetöötluse ja mõõtmistehnikatega seotud kursuseid. Tartu Ülikoolis on ta kaasõppejõuks füüsika magistriõppekava ainete juures „Andmetöötlus ja teadusarvutused“ ning „Andmeteadus kaugseires“, samuti on ta kaasõppejõud aines „Atmosfääri- ja kliimateadused“, ning vastutav õppejõud aines „Atmosfääri- ja kliimateadused edasijõudnutele“ ja aastast 2022 lisaks uues ingliskeelses aines „*Aerosol Science and Technology*“. Aastal 2024 aitas ta luua ja osaleb kaasõppejõuna üleülikoolilises aines „Kliimateaduse ja -poliitika teejuht“. Lisaks on Heikki Junninen osalenud Gröönimaal toimunud suvekoolis, *Climate change Effects on Nature and Society in the Arctic*, õpetajana ja korraldusmeeskonna liikmena aastatel 2016 ja 2022, samuti CERNi suvekoolis Saaremaal 2022. a.

Heikki Junnineni juhendamisel on valminud kolm bakalaureuse- ja kuus magistratööd ning kaitstud kaks doktoritööd. Hetkel juhendab ta kuute doktoranti (neist üks kaitseb Helsingi Ülikoolis oktoobris 2025).

Teaduskorralduslik tegevus ja tunnustused

Alates aastast 2021 on Heikki Junninen Füüsika Instituudi nõukogu liige, aastast 2022 Loodus- ja täppisteaduste valdkonna nõukogu liige ning osaleb akadeemilise komisjoni töös ja aastast 2023 on Tartu Ülikooli senati liige. Aastast 2019 Heikki Junninen juhib instituudis

keskkonnafüüsika laborit, mis muutus 2024. aasta veebruaris atmosfääri ja keskkonnateaduste laboriks.

Heikki Junninen esindab Tartu Ülikooli rahvusvahelises õpetajate võrgustikus ABS, *Atmosphere-biosphere studies*. Ta on olnud Eesti delegaat CERNi SCP ehk *Scientific policy council* nõukogus aastatel 2021-2022 ja juhtib CERNi CLOUD eksperimendi Tartu Ülikooli meeskonda (MoU, 2021).

Heikki Junninen on olnud aktiivne ka teaduse populariseerimises nii noorematele kui ka täiskasvanutele suunatud üritustel. Teda on kutsutud rääkima teadlase elust Pärnu ja Pärnumaa üldhariduskoolidesse, Tartu koolid ja lasteaiad on külastanud tema juhitud Keskkonnafüüsika laborit ja koos on tehtud lihtsaid atmosfääri-alaseid katseid. Teadlaste öö festivali raames on keskkonnafüüsika labor alati tutvustamas oma tegemisi linnarahvale. Koroonapandeemia ajal algatas Heikki hingamismaskide testimise kampaania, mille raames hinnati Eestis müüdavate maskide kvaliteeti ja hiljem tehti testitud maskidest näitus AHHA teaduskeskuses. Tänapäevaks on maskid koos testitulemustega annetatud Tervisemuseumi kollektsiooni. Kunstigaleriist Kogo kutsuti kandidaati osalema näituse raames korraldatud pilvede teemalisel paneeldiskussioonil "Pilvede kontseptsioon religioonis, teaduses ja meie argipäevas", ühtlasi esines ta seal laiemale publikule suunatud loenguga. Lisaks on populaarteaduslikke loenguid tellinud Tartu Loodusmuuseum, Swedbank, Rotary Tartu Toome klubi ning TÜ geograafia osakond. Konsultatsiooni bioaerosooli leviku kohta COVID-pandeemia kontekstis on palunud Tartu Linnavalitsus, Haridus- ja Teadusministeerium ja mitmed ERRi (AK, Ringvaade), TV3e ja saate Laser ajakirjanikud. Samuti avaldas Eesti Ekspress (Teadlane grillib, 2021) ja Horisont (Kuidas metsalõhn kliimat mõjutab?, 2019) persoonilood Heikki Junninenist.

Tunnustused

- Honorable mention of Educational Technology Award, innovative interface for atmospheric measurement database, University of Helsinki, 2007.
- Tartu Ülikooli teenetemärk 2022.
- Tänukiri Tartu Ülikooli rektorilt Toomas Asserilt koroonaviirusega seotud küsimuste ja ühiskonnas pandeemia põhjustatud murede leevendamiseks tehtud selgitustöö eest 2022.

10 olulisemat publikatsiooni

1. Shen, J. et al. New particle formation from isoprene under upper-tropospheric conditions. **Nature** 636, 115–123 (2024). <https://doi.org/10.1038/s41586-024-08196-0>
2. Junninen, H., Ahonen, L., Bianchi, F. et al. Terpene emissions from boreal wetlands can initiate stronger atmospheric new particle formation than boreal forests. **Nature Communication Earth Environment** 3, 93 (2022). <https://doi.org/10.1038/s43247-022-00406-9>
3. Bianchi, F.; Kurten, T.; Riva, M.; Mohr, C.; Rissanen, M. P.; Roldin, P.; Berndt, T.; Crounse, J. D.; Wennberg, P. O.; Mentel, T. F.; Wildt, J.; Junninen, H.; et al., (2019) Highly Oxygenated Organic Molecules (HOM) from Gas-Phase Autoxidation Involving Peroxy Radicals: A Key Contributor to Atmospheric Aerosol. **Chem Rev** 2019, 119 (6), 3472-3509. <https://doi.org/10.1021/acs.chemrev.8b00395>

4. **Junninen, H.**; Duplissy, J.; Ehn, M.; Sipilä, M.; Kangasluoma, J.; Franchin, A.; Petaja, T.; Manninen, H. E.; Kerminen, V. M.; Worsnop, D.; Kulmala, M., (2016) Measuring atmospheric ion bursts and their dynamics using mass spectrometry. *Boreal Environ Res* 2016, 21 (3-4), 207-220. <http://hdl.handle.net/10138/165314>
5. Bianchi, F.; Trostl, J.; **Junninen, H.**; Frege, C.; et al. (2016) New particle formation in the free troposphere: A question of chemistry and timing. *Science* 2016, 352 (6289), 1109-1112. <https://doi.org/10.1126/science.aad5456>
6. Schobesberger, S.; **Junninen, H.**; Bianchi, F.; et al. (2013) Molecular understanding of atmospheric particle formation from sulfuric acid and large oxidized organic molecules. *PNAS USA* 2013, 110 (43), 17223-17228. <https://doi.org/10.1073/pnas.1306973110>
7. Ehn, M., Thornton, J. A., Kleist, E., Sipilä, M., **Junninen, H.**, et al. (2014). A large source of low-volatility secondary organic aerosol. *Nature*, 506(7489). <https://doi.org/10.1038/nature13032>
8. Kulmala, M.; Kontkanen, J.; **Junninen, H.**; et al. (2013) Direct Observations of Atmospheric Aerosol Nucleation. *Science* 2013, 339 (6122), 943-946. <https://doi.org/10.1126/science.1227385>
9. **Junninen, H.**, Ehn, M., Petaja, T., Luosujärvi, L., Kotiaho, T., Kostianinen, R., Rohner, U., Gonin, M., Fuhrer, K., Kulmala, M., & Worsnop, D. R. (2010). A high-resolution mass spectrometer to measure atmospheric ion composition. *Atmospheric Measurement Techniques*, 3(4), 1039–1053. <https://doi.org/10.5194/Amt-3-1039-2010>
10. **Junninen, H.**; Niska, H.; Tuppurainen, K.; Ruuskanen, J.; Kolehmainen, M., (2004) Methods for imputation of missing values in air quality data sets. *Atmos Environ* 2004, 38 (18), 2895-2907. <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2004.02.026>

5 olulisima käimasoleva teadusprojekti loetelu

PRG2738 "Aerosooli protsessid muutuva kliima tingimustes" (01.01.2025–31.12.2029); Vastutav täitja: Heikki Junninen; Tartu Ülikool, Loodus- ja täppisteaduste valdkond, füüsika instituut; Finantseerija: Sihtasutus Eesti Teadusagentuur; Eraldatud summa: 270 000 EUR/a.

SLTFY23451 (RVTT3) "CERN Eesti teaduse konsortsium 2" (01.01.2023–31.12.2025); vastutav täitja: Heikki Junninen; Tartu Ülikool, Loodus- ja täppisteaduste valdkond, füüsika instituut (partner); Finantseerija: Eesti Teadusagentuur (ETAg); Eraldatud summa: 177 548 EUR. Osa projektist: RVTT3 "CERN Eesti teaduse konsortsium" (01.01.2023–31.12.2025); Vastutav täitja: Martti Raidal; Keemilise ja Bioloogilise Füüsika Instituut (koordinaator); Finantseerija: Sihtasutus Eesti Teadusagentuur; Eraldatud summa: 949 000 EUR.

"CLOUD Doctoral Network" (01.09.2022 – 31.08.2026) Vastutav täitja Eestis: Heikki Junninen, Tartu Ülikool. Juhtpartner: Johann Wolfgang Goethe-Universitaet Frankfurt am Main. Eraldatud summa Eesti prtnerile: 238 507 EUR, projektile tervikuna: 2 673 691 EUR

„GREENHOUSE GAS FLUXES AND EARTH SYSTEM FEEDBACKS - HOP ON“ (01.06.2024 - 30.09.2026) Vastutav täitja Eestis: Heikki Junninen, Tartu Ülikool. Juhtpartner: AARHUS UNIVERSITET. Eraldatud summa Eesti partnerile: 545 410 EUR

TARISTU24-TK11 "Eesti Keskkonnaobservatoorium" (01.01.2025–31.12.2029); Vastutav täitja: Maarja Öpik; Tartu Ülikool, Loodus- ja täppisteaduste valdkond, ökoloogia ja

maateaduste instituut; Finantseerija: Sihtasutus Eesti Teadusagentuur; Eraldatud summa: 881 500 EUR.

Lugupidamisega

(allkirjastatud digitaalselt)

Toomas Plank
Plasmafüüsika ja arvutitehnika kaasprofessor
Füüsika instituudi direktor