

Ehituse ja arhitektuuri instituut

Instituudi 2025. aasta teadus- ja arendustegevuse ülevaade

Instituudi 2025. aasta kuni 3 kõige olulisemat edulugu

Prof.Jarek Kurnitski - Jaapani kütte-, ventilatsiooni- ja jahutusinseneride ühendus SHASE [<https://www.shasej.org/>] - rahvusvaheline auliige.

Tuule Mall Parts - Presidendi Noore inseneri preemia

Ehituse ja arhitektuuri instituudi olulisemad teadussaavutused on välja toodud instituudi kodulehele

<https://taltech.ee/ehituse-ja-arhitektuuri-instituut/olulisemad-teadusuuringud#p11134071>

TA valdkonna väljakutsed 2026. aastaks

Keskseks väljakutseks on laborite ja teadusaparatuuri uuendamine

TA valdkonna 2025. aasta väljakutsed ja nende tulemused

Väljakutse

Keskseteks väljakutseteks on laborite ja teadusaparatuuri uuendamine ning ruumide suured rendikulud.

Täitmine/tulemused

Aasta jooksul on teadusaparatuuri täiendatud nii Astra + kui instituudi omavahenditest

Olulisemad soetatud seadmed

Anton Paar'i dünaamiline nihkereomeeter (Dynamic Shear Rheometer).
Metalli tuvastamise süsteem PS300
Betonidetektor armatuuri lokaliseerimiseks, sügavuse mõõtmiseks ja läbimõõduhindamiseks struktuurianalüüsil

Koondhinnang instituudis kasutusel oleva taristu seisundi kohta

vajab uuendamist

Selgitus instituudis kasutusel oleva taristu seisundi kohta

Taristu vajab jätkuvalt uuendamist

1 Arhitektuuri ja urbanistika akadeemia

Uurimisrühma juht

Kimmo Sakari Lylykangas, täisprofessor tenuuris, kimmo.lylykangas@taltech.ee

Uurimisrühma liikmed

Kimmo Sakari Lylykangas, Magister, täisprofessor tenuuris
Jaan Kuusemets, Magister, kaasprofessor tenuuris
Jenni Vilhelmiina Partanen, Doktor, kaasatud professor
Fabian Dembski, Doktor, sihtrahastusega professor
Luca Mora, Doktor, kaasatud professor
Mark Kovalenko, Magister, lektor
Sara Thabit, Magister, doktorant-nooremteadur
Raoul Kurvits, Kõrgharidus, dotsent
Epi Tohvri, Doktor, dotsent
Anu Juurak, Kõrgharidus, vanemlektor
Sergei Letunovitš, Doktor, vanemlektor
Tiina Tuulik, Kõrgharidus, lektor
Toivo Tammik, Diplomiõpe, lektor
Emil Urbel, Kõrgharidus, lektor
Üllar Ambos, Magister, vanemlektor
Ioannis Lykouras, Magister, lektor
Aurika Nõmm, Magister, lektor
Külli Meister, Teadusmagister, lektor
Francesco De Luca, Doktor, vanemteadur
Dominik Beckers, Magister, doktorant-nooremteadur
Laura Mrosła, Magister, doktorant-nooremteadur
Hanna Matilda Vikberg, , doktorant
Mahdi Rasoulinezhad, , doktorant
Kadri-Ann Kertsmik, Doktor, doktorant-nooremteadur
Olli Ilmari Jakonen, magister, doktorant
Osunkoya Kofoworola Modupe, , doktorant
Francesco Tonnarelli, Magister, doktorant-nooremteadur
Lill Sarv, Doktor, teadur
Payam Madelat, Magister, doktorant-nooremteadur
Jelena Kazak, Magister, doktorant-nooremteadur
Helmi Marie Langsepp, Magister, doktorant-nooremteadur
Hawke Gihm, Magister, doktorant-nooremteadur
Kaarel Sikk, doktor, külalisõppejõud
Peter Robert Walke, Doktor, ekspert
Hamidreza Zarrinkafsh, Magister, doktorant-nooremteadur
Najmeh Mozaffaree Pour, Doktor, järeldoktor-teadur
Juha Matti Päätaalo, magister, doktorant-nooremteadur
Farah Hisham Abdelfattah Elbehairy, magister, doktorant-nooremteadur
Seungwon Eo, magister, doktorant-nooremteadur
Kaidi Põldoja, magister, doktorant-nooremteadur
Irena Atkovska, magister, doktorant-nooremteadur
Grete Tiigiste, magister,
Hana Geara, magister,
Juulia Aliide Salulaid, magister,
Blaise Nkubiyaho, magister,

Võttesõnad

Eesti keeles

roheline üleminek; linnakujundus; urbanism; planeerimine; hoone jõudlus; päevavalgus; jätkusuutlikkus; tark linn; tuleviku linn; maastikuarhitektuur; osalusplaneerimine; digitaalsed linnakaksikud; roheline üleminek; kasvuhoonegaaside kvantifitseerimine; arhitektuuriajalugu; olelusringi hindamine

Inglise keeles

green transition; urban design; urbanism; planning; building performance; daylighting; sustainability; Smart City; Future City; landscape architecture; participatory planning; digital urban twins; green transition; greenhouse gas quantification; history of architecture; life cycle assessment

Uurimisrühma kompetentside tutvustus

Rühma ülevaade eesti keeles

Uurimisrühmal on kompetentsid järgmistes valdkondades: • Tark linn/Linnade üleminekuprotsessid (L. Mora, S. Thabit, D. Beckers, F. Tonnarelli, I. Lykouras); • Kasvuhoonegaaside kvantifitseerimine (K. Lylykangas, K. Kertsmik); • Ehitus-/linnakeskkonna toimivusanalüüs (F. De Luca, K. Lylykangas, H. Vikberg, N. Eslamirad, A. Sepulveda Luque); • Digitaalsed linnakaksikud / osalusplaneerimine (F. Dembski, V. Prilenska, K. Grišakov, T. Tuulik, M. Allik, L. Mrosła, H. Zarrinkafsh); • Linnaandmete analüüs/Keerukuse uuring (J. Partanen, O. Jakonen, M. Rasoulinezhad, M. Osunkoya); • Arhitektuuriajalugu/õpikeskkonnad (E. Tohvri) vt ka <https://taltech.ee/ehituse-ja-arhitektuuri-instituut-akadeemia>

Rühma ülevaade inglise keeles

The research work of the Academy comprises the practical and analytical cycle of architectural design and urban planning, integrating different fields of engineering and humanities, incl. social spheres related to the functioning of the society, real estate management, etc. The research team has top expertise in the following fields: • Smart Cities/Urban transition processes (L. Mora, S. Thabit, D. Beckers, F. Tonnarelli, I. Lykouras); • Greenhouse gas quantification (K. Lylykangas, K. Kertsmik); • Performance analysis of built/urban environment (F. De Luca, K. Lylykangas, H. Vikberg, N. Eslamirad, A. Sepulveda Luque); • Digital Urban Twins/Participatory planning (F. Dembski, V. Prilenska, K. Grišakov, T. Tuulik, M. Allik, L. Mrosła, H. Zarrinkafsh); • Urban data analysis/Complexity research (J. Partanen, O. Jakonen, M. Rasoulinezhad, M. Osunkoya); • History of architecture/Learning environments (E. Tohvri).

Viimaste aastate olulisemad projektid:

VEU24026 Korterelamute piirkonna näidisrenoveerimine hubaseks elukeskkonnaks 2024 - 2027
<https://www.etis.ee/Portal/Projects/Display/dbec3bbd-f2a1-45fb-a271-78f6d99130dd>

VHE24049 Kvantidest inspireeritud ringkinnisvara hindamine 2024 - 2028
<https://www.etis.ee/Portal/Projects/Display/d4809904-38e8-4ae0-b2e0-835bd550cd56>

VHE23035 Taastuenergia pühinevad +energia kodud 2023 - 2026
<https://www.etis.ee/Portal/Projects/Display/7a1a2848-d3c0-4e71-8575-fd99c8693966>

VHE24005 Transformatiivsete tehniliste ja looduspõhiste lahenduste süsteemne integreerimine Euroopa linnade ja piirkondade kliimanetraalsuse parandamiseks ja kliimamuutustega võitlemiseks: UR Breath lähenemisviis. 2024 - 2027 <https://www.etis.ee/Portal/Projects/Display/de0bb1be-6d20-45d7-99ce-9c49f607eb53>

MNHA22032 Open Urban Sustainability Hubs 2022 - 2025
<https://www.etis.ee/Portal/Projects/Display/53807a82-0493-483c-b70b-6ab9c07346ba>

Viimaste aastate olulisemad artiklid:

Lykouras, Ioannis; Mora, Luca (2025). Material matters: Recommendations for the analysis of relational spaces in sociotechnical transition studies. *Technology in Society*, 80, #102764. DOI: 10.1016/j.techsoc.2024.102764. <https://www.etis.ee/Portal/Publications/Display/e378013e-b4e7-4491-aa4e-9ec423808732>

Wang, Likai; De Luca, Francesco; Janssen, Patrick; Bui, Do Phuong Tung; Chen, Kian Wee; Yuan, Chao (2025). A cross-platform optimization system for comparative design exploration of competing concepts and strategies. *Journal of Building Engineering*, 115, #114413. DOI: 10.1016/j.jobee.2025.114413. <https://www.etis.ee/Portal/Publications/Display/f8412746-c220-4f02-a4e5-83bee80fb04e>

Haque, Md. Nazmul; Beckers, Dominik; Costales, Emilio; Aad, Samar; Sharifi, Ayyoob; Mora, Luca (2025). A systematic review of research on just, equitable, responsible, and inclusive smart cities. *Technology in Society*, 83, #103050. DOI: 10.1016/j.techsoc.2025.103050. <https://www.etis.ee/Portal/Publications/Display/079e2374-17b1-423c-ba14-4b53de1eb464>

Lylykangas, Kimmo; Kertsmik, Kadri-Ann; Cerrone, Damiano; Walke, Peter; Kuusk, Kalle; Kalamees, Targo (2025). Decarbonisation of Estonia's residential building stock. *Energy and Buildings*, 346, #116193. DOI: 10.1016/j.enbuild.2025.116193. <https://www.etis.ee/Portal/Publications/Display/07b3471a-c045-4ee7-926d-081d0134b66d>

Elbehairy, Farah; Mora, Luca; Soe, Ralf-Martin (2025). Who are you? Examining the multifaceted innovation roles of municipal governments in AI governance. *Technovation*, 147, #103303. DOI: 10.1016/j.technovation.2025.103303. <https://www.etis.ee/Portal/Publications/Display/5c4263d9-a6bc-4c55-98fc-80a43407ae7e>

Uurimisrühma lõppenud aasta rahvusvahelisel tasemel väljapaistvad teadustulemused

Eesti keeles

1) Tohvri, E. (2025). Tallinna Tehnikaülikooli kampus Mustamäe luidetel, Tallinn, Taltech Kirjastus.

Epi Tohvri monograafia „Tallinna Tehnikaülikooli kampus Mustamäe luidetel“ avab esmakordselt Eesti oma tehnikakõrgkooli asukoha otsingute ja arhitektuuri lugu alates 20. sajandi algusest kuni tänapäevani. Lisaks leiab monograafias põhjalikku käsitlemist Eesti haridusarhitektuuri ja akadeemiliste õppekeskkondade ruumiline areng pärast teist maailmasõda. Epi Tohvri

monograafiaga on Tallinna Tehnikaülikool esimese Eesti kõrgkoolina saanud tervikliku ülevaade oma ruumilisest arengust ja ehitatud keskkonnast.

2) Mora, L., Gerli, P., Beckers, D., Thabit, S., & Tonnarelli, F. (2025). Smart City Code: Governance Handbook for Digital Transformation Managers in the Public Sector. New York City, NY: Elsevier. <https://doi.org/10.1016/C2022-0-01556-7>

Käesolev raamat koondab viie aasta jooksul UN-Habitati ja TalTech'i koostöös läbi viidud intensiivse, globaalselt suunatud uurimistöö tulemused. Raamat põhineb esimesel ülemaailmsel uuringul nutikate linnade juhtimistavade kohta ja on kooskõlas ÜRO inimkeskse nutika linna põhimõtetega, luues tervikliku, tõenditel põhineva raamistiku linnade digitaalse transformatsiooni strateegiliste, tehniliste ja operatiivsetele aspektide juhtimiseks. Vastates otseselt ÜRO üleskutsele pakkuda kõigi tasandite valitsustele täiustatud tuge, varustab see raamat avaliku sektori juhid nii kontseptuaalse selguse kui ka praktiliste vahenditega, mis on vajalikud nutika linna ülemineku planeerimiseks, rakendamiseks ja säilitamiseks. Selles raamatus välja töötatud soovitused on lisatud ÜRO rahvusvahelistesse suunistesse inimkeskse nutika linna kohta, mis on mittesiduv ülemaailmne raamistik, mille kõik 193 ÜRO liikmesriiki ühehäälselt vastu võtsid 2025. aasta aprillis. Need suunised on nüüd aluseks riikliku ja kohaliku tasandi nutika linna poliitika kujundamisel kogu maailmas. See raamat asetab TalTech kindlalt nutika linna juhtimise esirinda kogu maailmas, tähistades ülemaailmset edu nii akadeemilises kui ka poliitilises valdkonnas.

Inglise keeles

1) Tohvri, E. (2025). Tallinna Tehnikaülikooli kampus Mustamäe luidetel, Tallinn, Taltech Kirjastus.

Epi Tohvri's monograph "Tallinna Tehnikaülikooli kampus Mustamäe luidetel" provides, for the first time, a comprehensive account of the search for a location and the architectural history of Estonia's own technical university, from the early twentieth century to the present day. The monograph also offers an in-depth analysis of the spatial development of Estonian educational architecture and academic learning environments after the Second World War. Through this monograph, Tallinn University of Technology has become the first Estonian higher education institution to obtain a comprehensive overview of its spatial development and built environment.

2) Mora, L., Gerli, P., Beckers, D., Thabit, S., & Tonnarelli, F. (2025). Smart City Code: Governance Handbook for Digital Transformation Managers in the Public Sector. New York City, NY: Elsevier. <https://doi.org/10.1016/C2022-0-01556-7>

This book synthesizes five years of intensive, globally-oriented research conducted through a collaboration between UN-Habitat and TalTech. Grounded in the first global survey on smart city governance practices and aligned with the UN's principles for people-centred smart cities, it establishes a comprehensive, evidence-based framework for governing the strategic, technical, and operational dimensions of urban digital transformation. Responding directly to the United Nations' call for advanced support to governments at all levels, this book equips public-sector leaders with both the conceptual clarity and practical tools needed to plan, implement, and sustain smart city transitions. The recommendations developed in this book have been incorporated into the UN International Guidelines on People-Centred Smart Cities, a non-binding global framework unanimously adopted by all 193 UN Member States in April 2025. These guidelines now serve as a foundational reference for national and local smart city policymaking worldwide. This book firmly positions TalTech at the forefront of smart city governance globally, marking a worldwide success in both academic and policy arenas.

Rühma TA seotus ühiskonnas aktuaalsete probleemidega ning neile lahenduste pakkumisega

Eesti keeles

Arhitektuuri- ja Urbanistika Akadeemia tegeleb linnade, kodanike ja ehitatud keskkonnaga seotud aktuaalsete küsimustega, näiteks:

- * Hoonete KHG-heitmete vähendamine ja kvantifitseerimise meetodid hoonete ja piirkondlikul tasandil (organisatsioonid, linnad, naabruskonnade, linnaosad).
- * Linnade digitaalsete kaksikute lahendused erinevateks kasutusjuhtudeks, eelkõige kodanike kaasamiseks ja andmete visualiseerimiseks.
- * Nutika linna juhtimine.
- * Linnade töötlemine ja ruumiline planeerimine.
- * Jätkusuutlik arhitektuur
- * Õpikeskkond
- * Kasutusjärgne hindamine
- * Mikrokliima analüüsid
- * XR-lahendused linnadele ja ehitatud keskkonnale.

Inglise keeles

Academy of Architecture and Urban Studies works on the topical questions related to cities, citizens and the built environment, for example:

- * Decarbonisation of buildings and greenhouse gas quantification methods, at building and subnational (organisations, cities, neighbourhoods, districts) levels.
- * Urban digital twins solutions for various use cases, particularly citizen engagement and data visualisation.
- * Smart City governance.
- * Urban processing and spatial planning.
- * Sustainable construction
- * Learning environments
- * Post-occupancy evaluation
- * Micro-climate analyses
- * XR-solutions for cities and built environment.

Info uurimisrühma rakendusliku väljundiga TA kohta **Senised rakendused ettevõtluses, majanduses, ühiskonnas**

Aviko hub, Tallinn 2025

Vastastikuse mõistmise memorandum (MoU), High-Performance Computing Centre
Stuttgart

Tulevikulinna professori, rahastavad Mainor AS, Telia ja Tallinna linn

Uurimisrühma TA rakenduskompetentsid ettevõtluskoostöök

- eksperditadmised kasvuhoonegaaside arvestamise (mitmetasandiline hübriidmeetod, EEIO meetod, süsiniku jalajälje hindamine)

- XR-tehnoloogia rakendused
- Rakendused linna digitaalsete kaksikute kohta
- hoonete toimivuse ja linnakeskkonna mikrokliima analüüsimise alased teadmised

Ettevõtluskoostöö eesmärk

- * Mainor AS, Telia ja Tallinna linnaga sõlmiti Future City professuuri leping aastateks 2025–2027. 2025. aastal nimetati Dr. Lill Sarv Future City professoriks, järgides Prof. Jenni Partaneni (Prof. Lill Sarv).
- * Koostöö CERTH – Centre for Research & Technology Hellas (koordinaator) ja 43 teise partneriga Horizon projekti CORESpaces raames (Dr. Francesco De Luca).
- * Koostöö ettevõttega Sirkel & Mall OÜ töötubades Arvutuslik kavandamine ja protsesside automatiseerimine (Dr. Francesco De Luca).
- * Koostöö Roofit Solar ja MATEKiga uue välisseina paneeli katsetamiseks Akadeemia tee 11 hoones Ren+Homes projekti raames (Prof. Lill Sarv, Ioannis Lykouras).
- * Koostöö Samsung Balticsiga (2021–25) nende seadme testimisel ja rakendamisel AR-kasutusjuhtumite jaoks uurimisprojektides ja haridustöövoogudes (XR-keskus, Artur Staškevitš).
- * Koostöö Eesti ettevõtte Everster OÜ ja Soome ettevõtte Swisspearl Oy-ga ühiselt loodud modulaarse disaini lahenduste rakendamisel nelja Akadeemia tänava kortermaja rekonstrueerimisel SOFTacademy projektis (Prof. Lill Sarv, Ioannis Lykouras, Artur Staškevitš).
- * Koostöö Euroopa tehnoloogiaettevõtete konsortsiumiga kohandatud nutika linna rakenduste testimisel nelja Euroopa linna nelja linnapõhise pilootprojekti raames URBREATH projektis (Prof. Lill Sarv, Artur Staškevitš).
- * Koostöö 14 tööstuspartneriga projektis QuiVal – kvanttehnoloogial põhinev ringmajanduse kinnisvara hindamine (Prof. Luca Mora).

Täiendav info:

Uurimisrühma seotus TalTech TA prioriteetse suunaga (kuni kaks olulisemat suunda):

- 1. Targad ja energiatõhusad keskkonnad
-

Uurimisrühma tegevusega seotud teadusvaldkond – kuni 2 alamvaldkonda Frascati Manuaali klassifikaatori alusel ja kuni 3 teaduseriala CERCS klasifikaatori alusel.

Frascati Manuaali teadusvaldkonnad:

2.11 Teised tehnika- ja tehnoloogiateadused

6.4 Kunstid (kunst, kunstiajalugu, esituskunstid, muusika)

CERCSi teaduserialad:

T240 Arhitektuur, sisekujundus

T260 Territoriaalne planeerimine

S240 Linna ja maa planeerimine

Hinnang rühma kasutuses olevale TA taristule (sh kollektsioonid ja andmekogud), piisavus ja seisund

Hinnang seisundile:

piisav

Seisundi selgitus:

Arhitektuuri- ja urbanistika akadeemias asub Mektory hoones XR-keskus, kus on tiptasemel VR-seadmed. Käimasoleva projekti raames arendab Akadeemia uut avalikku XR-rajatist nimega Aviko hub, mis hakkab asuma raamatukogu hoones. Eesmärk on muuta see Aviko keskus valdkondadevaheliseks asutuseks, mis tutvustab TalTechi teadusväljundeid ja teenindab andmete visualiseerimist.

Akadeemia kodulehekülg on ghg.ee millest on saanud oluline kasvuhoonegaaside kvantifitseerimisega seotud infoallikas Eestis. See pakub rakendusliidese kaudu kahte tasuta vahendit kasvuhoonegaaside hindamiseks ja nendega seotud andmestikke.

Uurimisrühma liikmete osalus oluliste TA&I-ga seotud välisorganisatsioonide töös lõppenud aastal

Kolm kõige olulisemat välis- ja kolm kõige olulisemat Eesti koostööpartnerit Välispartnerid:

- High-Performance Computing Centre Stuttgart, Germany
- Aalto University, Finland

- University of Parma, Italy

Eesti partnerid:

- Kliimaministeerium
- Mainor Ulemiste
- City of Tallinn

Rühma liikmete TA populariseerimisega seotud tegevused**Rühma liikmete rahvusvahelisel ja riiklikul tasemel olulised tunnustused lõppenud aastal
Riiklikud:**

Dr. Francesco De Luca: Recipient of the Rector Reserve Fund Gradifond+ Bridging Grant for research activities.

Rahvusvahelised:

Dr. Francesco De Luca: Best Paper Award 2024 – Journal Frontiers of Architectural Research, paper An Integrated Computational Method for Calculating Dynamic Thermal Bridges of Building Facades in Tropical Countries.

Rühma liikmete osalemine TA tegevusega seonduvalt ettevõtete nõustamistes**Uurimisrühma veebilehe aadress****Eesti keeles**

<https://taltech.ee/ehituse-ja-arhitektuuri-instituut-akadeemia>

Inglise keeles

2 Liginullenergiahoonete uurimisrühm

Uurimisrühma juht

Jarek Kurnitski, täisprofessor tenuuris, jarek.kurnitski@taltech.ee

Uurimisrühma liikmed

Jarek Kurnitski, Doktor, täisprofessor tenuuris
Hendrik Voll, Doktor, sihtkapitali ja üliõpilasarengu prorektor
Martin Thalfeldt, Doktor, kaasprofessor tenuuris
Targo Kalamees, Doktor, täisprofessor tenuuris
Simo Ilomets, Doktor, vanemlektor
Peeter Parre, Magister, lektor
Dmitri Loginov, Doktor, lektor
Marko Ründva, Kõrgharidus, lektor
Endrik Arumägi, Doktor, vanemteadur
Kalle Kuusk, Doktor, vanemteadur
Raimo Simson, Doktor, vanemteadur
Andrea Ferrantelli, Doktor, vanemteadur
Tuule Mall Parts, Doktor, vanemteadur
Alo Mikola, Doktor, vanemteadur
Karl-Villem Vösa, Magister, ekspert
Villu Kukk, Doktor, järeldoktor-teadur
Ülar Palmiste, Magister, ekspert
Martin Kiil, Doktor, ekspert
Liina Kotkas, Kõrgharidus, projektijuht
Qidi Jiang, Magister, doktorant-nooremteadur
Martin Talvik, Magister, ekspert
Paul Klõšeiko, Doktor, teadur
Lauri Lihtmaa, Magister, ekspert
Helena Kuivjõgi, Magister, doktorant-nooremteadur
Kristo Kalbe, Doktor, ekspert
Jaanus Hallik, Doktor, teadur
Peep Pihelo, Doktor, ekspert
Jevgeni Fadejev, Magister, ekspert
Hans Kristjan Aljas, Magister, doktorant-nooremteadur
Anti Hamburg, Doktor, ekspert
Sofia Vasman, Magister, doktorant-nooremteadur
Kadri-Ann Kertsmik, Magister, doktorant-nooremteadur
Elisa Iliste, Magister, doktorant-nooremteadur
Siim Lomp, Magister, doktorant-nooremteadur
Kädi-Riin Vendel, Magister, doktorant-nooremteadur
Leena Paap, Teadusmagister, ekspert
Üllar Alev, Doktor, ekspert
Hannes Praks, Kõrgharidus, doktorant-nooremteadur
Georg-Mihkel Kodi, Magister, spetsialist
Jevgeni Lukaštšuk, Magister, doktorant-nooremteadur
Henri Olak, Magister, doktorant-nooremteadur
Alois Andreas Põdra, Magister, doktorant-nooremteadur
, Magister, doktorant-nooremteadur
Kättriin Onemar, Magister, doktorant-nooremteadur
Renate Jaanus, Magister, doktorant-nooremteadur

Kaiser Ahmed, Doktor, vanemteadur
Edoardo Scalera, , ekspert
Toomas Kuris, , spetsialist

Võtmesõnad

Eesti keeles

ehitusfüüsika; küte; ventilatsioon; jahutus; hoonete sisekliima; õhu kvaliteet; radoon; hoonete energiatõhusus

Inglise keeles

building physics; HVAC; building service systems; ventilation; indoor climate; IAQ; radon; energy performance of buildings

Uurimisrühma kompetentside tutvustus

Rühma ülevaade eesti keeles

Uurimisteemade teravik on suunatud liginullenergiahoonete tehniliste lahenduste ning arvutusmetoodikate väljatöötamisele, milleks tehakse aktiivset koostööd ka teiste valdkondadega: arhitektuur, ehitusmajandus, ehitusmaterjalid, elektri ja soojustootmine (seda muuhulgas Teadmistepõhise ehituse tippkeskuse ZEBE raames). Teise keske uurimisvaldkonna moodustavad hoonete renoveerimise ja olemasoleva hoonefondi parendamise teemad sh olemasolevate hoonete toimivuse analüütika. Näiteid uurimisteemadest: summaarse energiakasutuse meetodika ja kuluoptimaalsed energiatõhususe tasemed, liginullenergiahoonete tehnilised määratlused ja süsteemipiirid, fassaadide energiamajandus – küte, jahutus, elektervalgustus, päevavalgus ja maksumus, välisvarjestuse rakendused ja juhtimisalgoritmid büroohoonetes, kütte vajadus ja lahendused liginullenergiabüroos, küttekahade soojustusvahenduse ja -jaotuse efektiivsus ning soojustusruumid, energiavahetuse ja maasoostuse rakendused, renoveerimise tüüpilahendused ja majandusmõjud, hoonefondi energiakasutuse stsenaariumid, hoonete jätkusuutlikuse, energiatõhususe ning sisekliima objektiivne hindamine ja rohemärgis, korterelamute suvise ülekuumenemise vältimine, paksu soojustusega piirdetarindite niiskusturvalisus. Uurimisrühm on osalenud Eesti energiatõhususe arvutusmetoodika arendamisel, liginullenergiahoonete tehniliste määratluste ettevalmistamisel Euroopa tasemel ning Eesti liginullenergiahoonete väljatöötamisel, millest kujunesid ühed Euroopa kõige ambitsioonikamad. vt ka <https://taltech.ee/ehituse-ja-arhitektuuri-instituut-liginullenergiahoonete-uurimisrühm>

Rühma ülevaade inglise keeles

The main research topics have been focused on technical solutions and system integration for NZEB most urgently needed in Estonia, but also on NZEB development in Europe and worldwide. In addition to solutions for new buildings, the group has been extensively working on renovation and development of an energy calculation methodology. Some examples of the research topics and outcomes: 1. Measurement of heat emission efficiency and development of a simulation methodology for EN EN15306-2; 2. Development of occupancy and

internal heat gain schedules for prEN16798-1 and ISO 17772-1; 3. Modeling of geothermal energy piles and ground source heat pump in a whole building simulation environment for heating and free cooling purposes; 4. Development of overheating prevention solutions and a temperature simulation based compliance assessment methodology for residential buildings; 5. Development and validation of a simplified energy performance compliance assessment method for Estonian regulation based on the specific heat loss correlation; 6. Quantification of economic benefits and job creation through renovation of apartment buildings; 7. Scenario analyses for energy savings and investment needs within the framework of the Estonian energy action plan ENMAK 2030+; 8. Preparation of European nZEB technical definitions and system – REHVA nZEB definition 2013, within the REHVA nZEB task force and cooperation with CEN; 9. Preparation of the Estonian regulation on minimum energy performance requirements, calculation methodology and the energy performance certificate; 10. Development of a completely new Estonian regulation for the indoor climate and ventilation requirements since 2015 (published in 2023); 11. Development of European REHVA COVID-19 guidance “How to operate HVAC and other building service systems to prevent the spread of the coronavirus (SARS-CoV-2) disease (COVID-19) in workplaces 2020”; 12. Preparation of the Estonian Long-term Renovation Strategy 2020-2050; 13. Development of European REHVA COVID-19 ventilation guidance, Estonian COVID-19 ventilation regulation and guidance for ventilation systems operation and improvements.

Viimaste aastate olulisemad projektid:

TF24019 Energiatõhususe tippkeskus 2024 - 2030

<https://www.etis.ee/Portal/Projects/Display/60c718cf-817d-4abc-8dac-39ab088521f9>

TEM-TA78 Hoonete energiasäästu- ja paindlikustehnoloogiate potentsiaali ning rakendamise mõju andmepõhine hindamine 2024 - 2028 <https://www.etis.ee/Portal/Projects/Display/12c98a80-9a09-44cb-8efa-3b44808f7556>

Viimaste aastate olulisemad artiklid:

Seyed Salehi, S.S.; Kalamees, T.; Kurnitski, J.; Thalfeldt, M. (2024). New typical meteorological year generation method based on long-term building energy simulations. *Building and Environment*, 256, #111504. DOI: 10.1016/j.buildenv.2024.111504.

<https://www.etis.ee/Portal/Publications/Display/56e0c3e0-8ef9-4ac5-a4bc-ee96762d6c47>

Simson, R.; Thomsen, K.E.; Wittchen, K.B.; Kurnitski, J. (2025). Benchmarking Danish, Estonian and Finnish NZEB requirements with European Commission recommendations in residential and office buildings. *Energy and Buildings*, 345, #116086. DOI: 10.1016/j.enbuild.2025.116086.

<https://www.etis.ee/Portal/Publications/Display/c388b157-aaf6-42bb-8ad5-628f97885f85>

Uurimisrühma lõppenud aasta rahvusvahelisel tasemel väljapaistvad teadustulemused

Eesti keeles

Sisend Euroopa komisjoni tehnilistesse juhenditesse Energiatõhususe tippkeskusel oli võimalik panustada Euroopa komisjoni poolt uuendatud hoonete energiatõhususe direktiivi (EPBD) rakendamiseks ette valmistatud kahte kõige tehnilisemasse juhendisse, mis avaldati komisjoni teatisena (heitevabade hoonete ning tehnosüsteemide ja sisekliima kvaliteedi osad <https://eur-lex.europa.eu/eli/C/2025/6438>). Töö teostas Jarek Kurnitski EPBD Concerted Action arvutusmeetodite töögrupi juhina, REHVA tehnoloogia- ja teaduskomitee juhina ja Nordic Ventilation Group liikmena. Selle töö tulemusel heitevaba hoone arvutusmetoodika sai viidud teaduslikule alusele ja mittelehoonetele rakenduv õhu kvaliteedi juhtimise ja monitooringu nõue sai sisustatud mõistlike ning praktikas rakendatavate sisekliimaparameetritega. Hoonete sisekliima, mida kõikides aspektides ei ole lihtne otseselt mõõta, sai selge sisekliimaparameetrite klassifikatsiooni, mis toob välja olulised parameetrid projekteerimise, vastuvõtukatsetuste, monitooringu ja uuringute jaoks. Need juhendid on suure mõjuga, sest leiavad kasutust kõikides liikmesriikides.

Energiatõhususe arvutusmetoodika ja regulatsiooni arendused Energiatõhususe tippkeskuse raames tehtud töö tulemused jõudsid 01.03.2025 jõustunud, uuendatud hoonete energiatõhususe määrustesse nr 63, nr 58 ja nr 36, mis esitavad hoonete energiatõhususe miinimumnõuded, arvutusmetoodika ja energiamärgise põhimõtted. 2025 aastal käivitus koostöös kliimaministeeriumiga kolm hoonete energiatõhususe regulatsiooni arendavat projekti, mis on vajalikud direktiivi ülevõtmiseks järgmisel aastal. Need käsitlevad heitevabade hoonete uusi nõudeid ja piirväärtusi, summaarset energiakasutust kirjeldava energiatõhususarvu arutamisel kasutatavate energiakandjate kaalumistegurite uuendamist ning olemasolevatele mittelehoonetele rakenduvate energiatõhususe minimaalsete piirmäärade väljatöötamist.

Inglise keeles

Input into the European Commission's technical guidelines

The Centre of Excellence for Energy Efficiency was able to contribute to the two most technical guidelines prepared by the European Commission for the implementation of the revised Energy Performance of Buildings Directive (EPBD), which were published as a Commission Notice (Zero-emission buildings and technical systems and indoor climate quality parts <https://eur-lex.europa.eu/eli/C/2025/6438>). The work was carried out by Jarek Kurnitski as the leader of the EPBD Concerted Action Calculation Methods Working Group, the leader of the REHVA Technology and Science Committee and a member of the Nordic Ventilation Group. As a result of this work, the zero-emission building calculation methodology was put on a scientific basis and the air quality management and monitoring requirement for non-residential buildings was equipped with reasonable and practically applicable indoor climate parameters. The indoor climate of buildings, which is not easy to measure directly in all aspects, received a clear classification of indoor climate parameters, which

highlights important parameters for design, commissioning, monitoring and investigations. These guidelines have a great impact because they are used in all Member States.

Developments in energy efficiency calculation methodology and regulation
The results of the work carried out within the framework of the Energy Efficiency Centre of Excellence resulted in the updated Energy Performance Regulations for Buildings No. 63, No. 58 and No. 36, which entered into force on 01.03.2025 and set out the minimum requirements for the energy efficiency of buildings, the calculation methodology and the principles of energy labelling. In 2025, three projects were launched in cooperation with the Ministry of Climate to develop the energy efficiency regulation for buildings, which are necessary for the transposition of the directive next year. They concern new requirements and limit values for zero-emission buildings, updating the weighting factors of energy carriers used in calculating of the primary energy use, and developing minimum thresholds for existing non-residential buildings.

Rühma TA seotus ühiskonnas aktuaalsete probleemidega ning neile lahenduste pakkumisega

Eesti keeles

Alates loomisest 2012 a on liginullenergiahoonete uurimisgrupp osalenud Eesti energiatõhususe meetodika arendamisel, liginullenergiahoonete tehniliste määratluste ettevalmistamisel Euroopa tasemel ning Eesti liginullenergiahoonete väljatöötamisel, millest kujunesid ühed Euroopa kõige ambitsioonikamad. Töö tulemusena on täiendatud Eesti summaarsel energiakasutusel põhinevat energiaarvutuse meetodikat ja energiatõhususe miinimumnõuded liginullenergia jm täiendustega 2012 ja 2018 aastal. Uurimisgrupp töötas välja korterelamute rekonstrueerimise uued rangemad nõuded ja tüüplahendused KredEx-i rekonstrueerimistoetustele, osales ENMAK 2030+ energiamajanduse arengukava koostamisel hoonete osas ning oli põhiautor Hoonete rekonstrueerimise pikaajaline strateegia 2020-2050 loomisel. Rahvusvahelisel tasemel on osaletud Euroopa liginullenergiahoonete tehniliste määratluste väljatöötamisel REHVA nZEB liginullenergiahoonete Task Force ja CEN standardiseerimise komiteede TC 371, TC156, TC228 ja TC130 töörühmades, mille tulemusi ollakse rakendamas ka USA-s ja Jaapanis. 2017 aastal loodi koostöös ehitussektori ettevõtetega liginullenergia eluhoonete tüüplahendused mitmete näidisprojektide ja juhendmaterjalide kujul. Alates 2015 a on ette valmistatud sisendit Eesti hoonete sisekliima määruse jaoks.

Inglise keeles

The group has contributed to European NZEB technical definitions and system boundaries preparation especially through REHVA NZEB Task Force, EPBD 2nd generation standards development in CEN TC371, TC156 and TC228 standardization committees, European COVID-19 ventilation guidance development in REHVA COVID-19 Task Force, Post-COVID infection risk based ventilation design method development in Nordic Ventilation Group, Estonian energy action plan ENMAK 2030+ and Long Term Renovation Strategy 2020-2050 preparation, and Estonian NZEB requirements and energy calculation methodology development.

Some examples of research topics and outcomes:

- * Heat emission efficiency measurement and simulation methodology development for EN15306-2;
- * Occupancy and internal heat gain schedules development for prEN16798-1 and ISO 17772-1;
- * Geothermal energy piles and ground source heat pump modeling in a whole building simulation environment for heating and free cooling purposes;
- * Overheating prevention solutions and temperature simulation based compliance assessment methodology development for residential buildings;
- * Development and validation of simplified energy performance compliance assessment tool for Estonian regulation based on the specific heat loss correlation;
- * Quantification of economic benefits and job creation through renovation of apartment buildings;
- * Scenario analyses for energy savings and investment needs within the framework of the Estonian energy action plan ENMAK 2030+;
- * Preparation of European NZEB technical definitions and system – REHVA nZEB definition 2013, within REHVA NZEB task force and cooperation with CEN;
- * Preparation of the Estonian regulation on minimum energy performance requirements, calculation methodology and the energy performance certificate, including the acts of MKM m63 2012 and 2018, MKM m58 2012 and 2019 and MKM m36 2012 and 2019;
- * Development of completely new Estonian regulation for the indoor climate and ventilation requirements since 2015, expected to be published in 2023;
- * Preparation of the Estonian Long Term Renovation Strategy 2020-2050
- * Development of European REHVA COVID-19 ventilation guidance, Estonian COVID-19 ventilation regulation and guidance for ventilation systems operation and improvements 2020-2021
- * Development of new design method for post-COVID ventilation design, intended to complement EN 16798-1:2019 standard, proposal published by European and Scandinavian professional organisations REHVA and SCANVAC 2022.

Info uurimisrühma rakendusliku väljundiga TA kohta
Senised rakendused ettevõtluses, majanduses, ühiskonnas

Uurimisrühma poolt on välja töötatud praegu ehituses kasutatavad energiatõhususe lahendused nii uute hoonete ehitamisel kui ka korterelamute terviklikul renoveerimisel. Samuti on uurimisrühma poolt loodud kehtiv hoonete energiatõhususe regulatsioon ja meetodika, millega igale uuele või oluliselt rekonstrueeritavale hoonetele energiaarvutused teostatakse ning energiamärgis väljastatakse. 2020 a aprillis valmis eriolukorra täiendavate ventilatsiooninõuete määrus, mida uuendati 2022. Samuti loodi koostöös Tarbijakaitse ja tehnilise järelevalve ametiga juhend avalike hoonete ventilatsioonisüsteemide seadistamisest ja käitamisest viiruse leviku tõkestamiseks. Uurimisrühma poolt on loodud sisend hoonete sisekliima määrusele, mis jõudis 2021 a detsembris kooskõlastusringile. 2021 a alustas uurimisrühm koostöös Arhitektuuri ja urbanistika akadeemiaga hoone olelusringi süsinikujalajälje Eesti meetodika väljatöötamist MKM-i tellimusel. Peale vahepealset pausi käivitus süsinikujalajälje meetodika ja miinimumnõuete piirväärtuste väljatöötamine 2023 aastal LIFE BuildEst projekti raames. 2023 aastal valmis eelnõu energiatõhususe miinimumnõuete, arvutusmeetodika ja energiamärgise määrusest, mille käigus uuendati energiamärgise skaalat ja nõudeid vastavalt kuluoptimaalsuse arvutuste tulemustele ning tehti meetodika täiendusi nt sooja vee kadude lisamise ja muude uuendustega, mille tulemusel tegelik ja arvutuslik energiakasutus peaksid paremini kokku langema. Lisaks töötati välja Kliimaministeeriumi kodulehel avaldatud päikeseelektri kalkulaator, mis võimaldab arvutada mh akuga süsteemi toodangut ja omatarvet. Uuendati energiaarvutuse baasaastat ning tarbimisandmete normaliseerimisel kasutatavaid kraadpäevasid, mis jõustuvad koos uute määrustega 01.03.2025. Euroopa tööühmades jõuti näidissisekliima regulatsiooni koostamiseni, mille avaldasid REHVA, SCANVAC ja EUROVENT ning mis võib leida hoonete energiatõhususe direktiivi ülevõtmisel kasutust Eestis ja teistes riikides.

Uurimisrühma TA rakenduskompetentsid ettevõtluskoostöök

Hoonete energiatõhususe, tehnosüsteemide, välispiirete ja süsteemikomponentide alased uuringud nii simulatsioonarvutuste, muu modelleerimise, laborikatsete ning välimõõtmiste kujul. Energia, ehitusfüüsika, sisekliima ja KVJ süsteemide tootearendusega seotud uuringud.

Ettevõtluskoostöö eesmärk

Parandada hoonete energiatõhusust, kestlikkust, sh niiskustehniline toimivus, ning sisekliimat kulutõhusal viisil. Aidata ettevõtteid ning kasutada ettevõtete andmeid teadus- ja õppetöös.

Täiendav info:

Uurimisrühma seotus TalTech TA prioriteetse suunaga (kuni kaks olulisemat suunda):

- 1. Targad ja energiatõhusad keskkonnad
- 4. Innovaatilised ettevõtted ja tulevikku vaatav riigivalitsemine

Uurimisrühma tegevusega seotud teadusvaldkond – kuni 2 alamvaldkonda Frascati Manuali klassifikaatori alusel ja kuni 3 teaduseriala CERCS klasifikaatori alusel.

Frascati Manuali teadusvaldkonnad:

2.1 Ehitusteadused

CERCSi teaduserialad:

T230 Hooneehitus

T140 Energeetika

Hinnang rühma kasutuses olevale TA taristule (sh kollektsioonid ja andmekogud), piisavus ja seisund

Hinnang seisundile:

Seisundi selgitus:

Liginullenergia tehnoloogiline testhoone, ventilatsiooni õhujaotuse labor, ehitusfüüsika kliimakambri, Digiaudit IoT platvorm

Uurimisrühma liikmete osalus oluliste TA&I-ga seotud välisorganisatsioonide töös lõppenud aastal

Jarek Kurnitski, Eesti Teaduste Akadeemia liige

Jarek Kurnitski, REHVA Tehnoloogia- ja teaduskomitee juhataja

Jarek Kurnitski, Energy and Buildings teadusajakirja toimetuskolleegiumi liige

Jarek Kurnitski, Energies teadusajakirja toimetuskolleegiumi liige, teematoimetaja hoonete energiatõhususe valdkonnas

Jarek Kurnitski, Specialty Chief Editor in Frontiers in Energy Efficiency - Energy Efficiency in Buildings and Urban Environments

Jarek Kurnitski, Euroopa standardiseerimiskomitee CEN TC 156 Ventilation for buildings töögrupi WG25 Indoor Air Quality ekspert, Health tööühma juht EN 16798-1:2019 uuendamiseks

Jarek Kurnitski, Euroopa Standardiseerimiskomitee liige CEN TC228 Heating Systems in Buildings WG4 Calculation methods and system performance and evaluation

Jarek Kurnitski, Euroopa Standardiseerimiskomitee liige CEN TC371 Project Committee – Energy Performance of Buildings project group WG1 EPBD Standards group

Targo Kalamees, Building Physics teadusajakirja toimetuskolleegiumi liige

Targo Kalamees, Sustainable Architecture and Civil Engineering teadusajakirja toimetuskolleegiumi liige

Targo Kalamees Rahvusvahelise standardiseerimisorganisatsiooni komitee ISO/TC 163 Ehitatud keskkonna soojulik toimivus ja energiakasutus tööühma liige

Targo Kalamees, Euroopa Standardiseerimiskomitee liige CEN TC 88 Thermal insulation materials and products

Targo Kalamees, Komitee liige International Council for Research and Innovation in Building and Construction (CIB) W40 "Heat and moisture transfer in buildings"

Martin Thalfeldt, Eesti esindaja Skandinaavia erialaorganisatsioonis SCANVAC

Martin Thalfeldt, Eesti Noorte Teaduse Akadeemia liige

**Kolm kõige olulisemat välis- ja kolm kõige olulisemat Eesti koostööpartnerit
Välispartnerid:**

- Taani tehnikaülikool, DTU (hoonete sisekliima)
- Soome VTT (hoonete energiatõhusus ja -paindlikkus)
- Aalto ülikool (hoonete sisekliima ja tehnosüsteemid)

Eesti partnerid:

- Kliimaministeerium (hoonete regulatsioon)
- Hundipea OÜ
- Tallinn, Tartu ja Võru linn

Rühma liikmete TA populariseerimisega seotud tegevused

Rühma liikmete rahvusvahelisel ja riiklikul tasemel olulised tunnustused lõppenud aastal
Riiklikud:

Tuule Mall Parts, Presidendi kultuurirahastu noore inseneri preemia 2025

Rahvusvahelised:

Jarek Kurnitski pälvis Jaapani kütte-, ventilatsiooni- ja jahutusinseneride ühenduse SHASE auliikme tunnustuse

Rühma liikmete osalemine TA tegevusega seonduvalt ettevõtete nõustamistes

Jarek Kurnitski, Teaduspoliitika komisjoni liige, Rektorite Nõukogu esindaja

Jarek Kurnitski, Soome kliimapaneeli liige

Jarek Kurnitski, Ehitusvaldkonna arengukomisjoni liige

Jarek Kurnitski, WHO Environment and Engineering Control Expert Advisory Panel (ECAP) for COVID-19 ekspertpaneeli liige

Uurimisrühma veebilehe aadress

Eesti keeles

<https://taltech.ee/ehituse-ja-arhitektuuri-instituut-liginullenergiahoonete-uurimisruhm>

Inglise keeles

3 Vee- ja keskkonnatehnika uurimisrühm

Uurimisrühma juht

Karin Pachel, kaasprofessor, karin.pachel@taltech.ee

Uurimisrühma liikmed

Karin Pachel, Doktor, kaasprofessor
Arvo Iital, Doktor, vanemteadur
Viktoria Voronova, Doktor, vanemlektor
Alvina Reihan, Doktor, vanemlektor
Kristjan Piirimäe, Doktor, lektor
Marija Klõga, Magister, doktorant-nooremteadur
Erki Lember, Doktor, teadur
Argo Kuusik, Doktor, teadur
Yaroslav Kobets, Magister, spetsialist
Pavlo Lyshtva, Magister, spetsialist
Rene Reisner, , doktorant
Hanna-Lii Kupri, , doktorant
Janek Laanearu, Doktor, kaasprofessor tenuuris
Susmita Banerjee, , doktorant
Ayankoya Yemi Ayankunle, , doktorant
Mark-Andrian Skljarov, Magister, doktorant-nooremteadur

Võtmesõnad

Eesti keeles

vee kvaliteet; veevaru; kliimamuutus; hüdroloogia; reostuskoormus; veevärk; kanalisatsioon; veeseire; toitained; heitvesi; sademevesi; reovesi; reoveesete; jäätmed

Inglise keeles

water quality; water resources; climate changes; hydrology; pollution load; water supply; sewerage; water monitoring; nutrients; wastewater; stormwater; sewage; sludge; waste

Uurimisrühma kompetentside tutvustus

Rühma ülevaade eesti keeles

Teadusuuringuid arendatakse järgmistes suundades: • Säastev veevarude haldamine ja vee kvaliteet. Jõgede insenerhüdrooloogilised uuringud. Kliima muutused ja mõju vee kvantiteedile ja kvaliteedile. Üleujutused ja põuad. • Vee kvaliteeti mõjutavate survetegurite uuringud. Vee kvaliteedi kujunemise seaduspärasused nii looduslikes kui ka erineva inimõju tingimustes. • Jõgede reostuskoormuse uuringud. Veekaitsemeetmed. Innovatiivsed veeseire tehnoloogiad (veeseire sensorid, automaatsed süsteemid). Hajukoormuse uuringud ja vähendamise meetmed. • Urbaniseerunud keskkonna, asula veevärk (tarbevesi) ja kanalisatsioon (heitvesi, reovesi, sademevesi), sh välistorustik, hoonete sisevõrgud, vee- ja kanalisatsiooni puhastusseadmed, puhastusprotsesside optimeerimine, insenertehnilised säästlikud lahendused ja tehnoloogiad, uuringud projekteerimise ja ehitamise täiustamiseks. Ravimijäägid ja raskemetallid asulate reovees ja reoveesettes ning vastavate puhastustehnoloogiate välja töötamine. Reoveesete väärindamine. • Jäätmekorraldus. Jäätmekäitlus. Saastunud

pinnas. Prügila nõrgvete puhastustehnoloogiad, insenertehnilised lahendused. Biolagunevatest jäätmetest ja töötleva tööstuste kõrvalproduktidest biogaasi tootmine. • Vedelike mehaanika; Vee vahetus ja dünaamika. vt ka <https://taltech.ee/en/water-and-environmental-engineering-research-group> Uurimisrühmal on kasutada rahvusvaheliselt akrediteeritud Veekvaliteedi teadus- ja katselaboratoorium, kus analüüsitakse pinna-, põhja-, reo- ja heitvee, sh sademevee kvaliteedinäitajaid (<http://www.eak.ee/dokumendid/pdf/kasitusala/L057.pdf>).

Rühma ülevaade inglise keeles

This is an interdisciplinary research group, where engineers, hydrologists, water chemists and other specialists from both water and environmental engineering participate. Research is developed in the following directions: • Sustainable management of water resources and water quality. Hydrological studies of rivers from engineering viewpoint. Climate change and its impact on the quantity and quality of water. Floods and draughts. • Studies on pressures having impact on water quality. Regularities in water quality formation in both natural conditions as well as under various anthropogenic impacts. • Studies in the field of riverine pollution loads. Water protection measures. Innovative methods of water monitoring (automatic systems for water monitoring). Studies on diffuse pollution and mitigation thereof. • Urban water supply (domestic water) and sewage systems (sewerage, wastewater, stormwater), including pipelines outside buildings, internal pipelines in buildings, treatment facilities, engineering solutions and technologies, studies for improving design and construction. Pharmaceutical residues and heavy metals in municipal wastewater and sludge, as well as elaboration of relevant treatment technologies. • Waste management. Waste utilisation. Treatment technologies for landfill leachate water, engineering solutions. Investigation of the possibilities of production of biogas from biodegradable waste and by-products of the processing industry. For scientific and experimental research, the group uses its own internationally accredited water quality laboratory (<https://taltech.ee/en/water-quality-research-laboratory>).

Viimaste aastate olulisemad projektid:

PRG1487 Ehitatud keskkonna stratifitseeritud vooluprotsesside insenertööriistad 2022 - 2026
<https://www.etis.ee/Portal/Projects/Display/834e9884-dfc2-44b0-babb-4ea12ceac396>

VFP19048 Jätkusuutlike lahenduste väljatöötamine ja rakendamine bioplasti tootmiseks ning maa- ja merekeskkonna kvaliteedi säilitamiseks Euroopas. 2019 - 2023
<https://www.etis.ee/Portal/Projects/Display/530bf218-b870-4b39-80f2-b90f51e7399f>

VEU23019EA Riiklike kliimamuutustega kohanemise tegevuste rakendamine Eestis 2023 - 2032
<https://www.etis.ee/Portal/Projects/Display/4559f450-c9b1-4a1f-9811-d97bd532e00f>

LMMAE23036 Ringmajanduse võimekuse tõstmine kohalikes omavalitsustes (Keskkonnaagentuur) 2023 - 2023 <https://www.etis.ee/Portal/Projects/Display/1d1c8ca0-7293-442b-8263-0464249571c6>

VEU19017 Integreeritud veemajanduse ja selleks sobivate kaasaegsete vahendite arendamine Eestis - strateegilised valikud ja tulevik 2019 - 2028
<https://www.etis.ee/Portal/Projects/Display/98a91bc6-428b-4973-82c5-80f506bab618>

Viimaste aastate olulisemad artiklid:

Lyshtva, Pavlo; Voronova, Viktoria; Kuusik, Argo; Kobets, Yaroslav (2025). Assessing the Biodegradation Characteristics of Poly(Butylene Succinate) and Poly(Lactic Acid) Formulations Under Controlled Composting Conditions. *AppliedChem*, 5, 3, #17. DOI: 10.3390/appliedchem5030017.
<https://www.etis.ee/Portal/Publications/Display/f3a0247c-f900-47fe-b0c3-50e2e0c730dc>

Ayankunle, Ayankoya Yemi; Buhhalko, Natalja; Pachel, Karin; Lember, Erki; Drenkova-Tuhtan, Asya; Heinlaan, Margit (2025). Microplastics in Estonian wastewater treatment plants: First evaluation of baseline concentrations and stage-wise removal efficiency. *Aquatic Toxicology*, 281, 107305. DOI: 10.1016/j.aquatox.2025.107305. <https://www.etis.ee/Portal/Publications/Display/5714304a-bb58-4e82-9431-62efcfc83023>

Laanearu, J.; Cuthbertson, A. (2023). Hydraulics of stratified sill flows within varying channel geometries: investigating energy loss and mixing of maximal two-layer exchange. *Environmental Fluid Mechanics*, 23 (2), 429–464. DOI: 10.1007/s10652-022-09899-6.
<https://www.etis.ee/Portal/Publications/Display/745fcf45-c6c7-4365-bd2d-4d6b3f58c33d>

Laanearu, Janek; Kaur, Katrin; Malcangio, Daniela (2025). Interfacial mixing of the stratified flow in the trapezoidal-shape channel with presence of background vorticity. *Proceedings of 8th IAHR Europe Congress "Water - across boundaries"; 8th IAHR Europe Congress "Water - across boundaries";* Lisbon, Portugal, 4 - 7 June 2024. Ed. Ana Mendonça, Jorge Matos. Lisbon, Portugal: LNEC - Laboratório Nacional de Engenharia Civil, 193–202. (RNI 116). DOI: 10.34638/3zcb-9082. <https://www.etis.ee/Portal/Publications/Display/0b6ecd84-5b41-44dc-a0ba-7097c063fc10>

Filho, Walter Leal; Voronova, Viktoria; Barbir, Jelena; Moora, Harri; Kloga, Marija; Kliučininkas, Linas; Klavins, Maris; Tirca, Diana-Mihaela (2024). An assessment of the scope and effectiveness of soft measures to handle plastic pollution in the Baltic Sea Region. *Marine Pollution Bulletin*, 209, #117090. DOI: 10.1016/j.marpolbul.2024.117090.
<https://www.etis.ee/Portal/Publications/Display/124504be-e491-4271-a444-e7d107cb1483>

Kyllmar, Katarina; Bechmann, Marianne; Blicher-Mathiesen, Gitte; Fischer, Franziska Katharina; Folster, Jens; Iital, Arvo; Lagzdins, Ainis; Povilaitis, Arvydas; Rankinen, Katri (2023). Nitrogen and phosphorus losses in Nordic and Baltic agricultural monitoring catchments-Spatial and temporal variations in relation to natural conditions and mitigation programmes. *CATENA*, 230, #107205. DOI: 10.1016/j.catena.2023.107205. <https://www.etis.ee/Portal/Publications/Display/7502e07a-9715-4cbb-a7d7-5edcbd424205>

Uurimisrühma lõppenud aasta rahvusvahelisel tasemel väljapaistvad teadustulemused

Eesti keeles

PRG1487 "Ehitatud keskkonna stratifitseeritud vooluprotsesside insenertööriistad" raames on haisuühitingu analüüsiks linnaalal teostatud kanalisatsiooni õhu ja vee koosvoolamise numbriline modelleerimine suuremõtmelise torustiku näitel. Modelleerimise tulemused annavad ülevaate

õhuvoolu dünaamika keerukusest halvasti ventileeritud torustikus. Numbrilise mudeli voolurežiim on valitud turbulentseks ning õhu- ja veefaasid on kokkusurumatud, isothermilised ja lahustumatud. Õhk-vesi koosvoolamise sisepindade dünaamika on lahendatud vedelike kontrollmahu meetodiga. Modelleerimislahendus näitab CFD tööriista võimet määrata õhu ja vee koosvoolamise takistust ja sellega seotud õhuvahetust kollektoris, mida ventileeritakse õhutuspüstikute kaudu.

BIO-PLASTICS EUROPE projekti raames loodi poliitikaraamistik, et illustreerida, kuidas projekt aitab kaasa ELi poliitikasoovitustele biopõhiste plastikute käitlemiseks mänguasjade, söögiriistade, pakendite, põllumajandusliku multšikile ja veevarustuse kasutusvaldkondades. Veebileht: <https://bioplasticseurope.eu/>

Baltiplast - 01.01.2023–31.12.2025, Meetmed plastireostuse vähendamiseks Läänemere regioonis ringmajanduse kontekstis. Projekti üldiseks eesmärgiks on vältida ja vähendada ühekordselt kasutatavate plastide ja plastpakendite teket Läänemere piirkonnas. Põhieesmärgiks on testida ja pakkuda konkreetseid lahendusi plastjätmete identifitseerimiseks, käitlemiseks ja kasutamiseks, et vähendada Läänemere reostamist lähtudes ringmajanduse põhimõttest. Veebileht: <https://interreg-baltic.eu/project/baltiplast/>

CIRC-2-ZERO - 01.03.2025–29.02.2028, Koostööpõhise innovatsiooni edendamine süsinikuneutraalsuse ja kõrgtehnoloogilise tootmise suunas Läänemere piirkonna VKE-des. Projekt keskendub elektroonikatootmise ja inseneritehniliste puidutoodete sektoris tegutsevatele VKE-e ning samuti suurtele ettevõtetele, ettevõtluse tugiorganisatsioonidele ja teadusasutustele. Projekt arendab Digital Twin Demo platvormi, mis võimaldab VKE-l simuleerida ja optimeerida oma protsesse, luua jätkusuutlikke tooteid. Pakutakse testitud lahendusi ringtootearenduseks ja väärtusahela optimeerimiseks. CIRC-2-ZERO varustab VKE-d vajalike võrgustike, tööriistade, teadmiste ja toega, et edukalt liikuda ringmajandusele ja arenenud tootmistavadele. Veebileht <https://interreg-baltic.eu/project/circ-2-zero/>

AdaptEst - 1.01.2023–31.03.2032, VEU23019EA "Riiklike kliimamuutustega kohanemise tegevuste rakendamine Eestis". Projekti peamine eesmärk on suurendada erinevate ökosüsteemide vastupanuvõimet muutuvast kliimas, parandada ühiskonna valmisolekut kliimamuutustega kohanemiseks (ilmaproгноosimudelite ja kliimastenaariumide ajakohastamise kaudu) ning tagada sotsiaal-majanduslik positiivne mõju ressursside säästva kasutamise kaudu, kasutades selleks mitmeid häid tavasid, näidis- ja katseprojekte ning suutlikkuse suurendamise meetmeid. Alameesmärk: Vee taaskasutusstrateegia koostamine. <https://lifeadapttest.ee/>

Inglise keeles

PRG1487 "Engineering Tools of Stratified-Flow Processes in the Built Environment"

Large-scale sewer air-water stratified flow numerical modelling solution is developed for an urban area to perform an odor study. The modelling results gives insight into the complexity of airflow dynamics in a poorly vented pipeline. The numerical model flow regime is chosen to be turbulent, and the air and water phases are considered to be incompressible, isothermal and immiscible. Interface tracking for the air-water flow is resolved by applying the volume of fluid method. The modelling solution demonstrates the ability of the CFD tool to predict air-water interfacial drag and associated air exchange of the collector, which is ventilated through towers.

The BIO-PLASTICS EUROPE project created the Policy Framework to illustrate how the project will contribute to the EU policy recommendations for bio-based plastics systems of toys, cutlery, packaging, agricultural mulch film, and aquatic equipment. <https://bioplasticseurope.eu/>

Baltiplast "Baltic Approaches to Handling Plastic Pollution under a Circular Economy Context" (1.01.2023–31.12.2025);The project aims to foster the prevention and reduction of single-use plastics and plastic packaging plastic in the Baltic Sea Region. The project's main objective is to identify, test and deploy concrete solutions to handle and reduce the flow of plastic waste to the Baltic Sea, under the lenses of a circular economy. <https://interreg-baltic.eu/project/baltiplast/>

CIRC-2-ZERO - 01.03.2025–29.02.2028, Driving Collaborative Innovation towards Decarbonization and Advanced Manufacturing in SMEs across the Baltic Sea Region. CIRC-2-ZERO project tackles the challenge of accelerating decarbonization and enhancing advanced manufacturing capabilities in SMEs across the BSR. The project targets SMEs in the electronics manufacturing and engineered wood products sectors, as well as large enterprises, business support organizations, and research institutions. The project develops a Digital Twin Demo platform that allows SMEs to simulate and optimize their processes, create sustainable products. Tested solutions for circular product development and value chain optimization are offered. CIRC-2-ZERO will equip SMEs with the networks, tools, knowledge and support they need to successfully move towards a circular economy and advanced production practices. <https://interreg-baltic.eu/project/circ-2-zero/>

AdaptEst - 1.01.2023–31.03.2032, Implementation of national climate change adaptation activities in Estonia. The main objective of the project is to increase the resilience of different ecosystems in a changing climate, to improve society's readiness to adapt to climate change (by updating weather forecast models and climate scenarios), and to ensure a positive socio-economic impact through the sustainable use of resources, using a number of good

practices, demonstration and pilot projects and capacity building measures.

Sub-goal: Preparation of water reuse strategy. <https://lifeadapttest.ee/>

Rühma TA seotus ühiskonnas aktuaalsete probleemidega ning neile lahenduste pakkumisega

Eesti keeles

Kanaliseerimisgaasi, näiteks vesiniksulfiidi (H₂S) olemasolu torustikus võib põhjustada ohtlike töökeskkondi, lõhnakaebusi ning ehituskeskkonna konstruktsioonide ja sõidukite korrosiooni. Veesektoris on kanalisatsioonigaaside tõsine mõju pumbajaamades, šahtides ja reoveepuhastites tuttav probleem. Ohtlike gaaside (nt H₂S) sisaldava õhu ventilatsioon on vähetuntud, ning kanalisatsiooni süsteemide kasutamise probleem paljudes Euroopa linnades.

Projekt "Baltiplast" keskendub ühekordselt kasutatava plasti vähendamisele, plastpakendite kogumise ja töötlemise süsteemide parandamisele ning uuenduslike plastijäätmete käitlussüsteemide rakendamisele omavalitsuste tasandil.

Aruanne "Parimad praktikad innovatsiooni ja plastmaterjalide käitlemise valdkonnas kogu Läänemere piirkonnas" käsitleb strateegiliselt Läänemere piirkonna plastikureostust. Selles aruandes dokumenteeritakse 74 kohalike omavalitsuste poolt vastu võetud parimat tava, mis on liigitatud strateegilisteks, pehmeteks ja tehnilisteks lahendusteks, et luua kogumik plastikureostuse leevendamiseks Läänemere piirkonnas. Aruanne koostati 2023. aasta detsembri lõpuks Baltiplasti meeskonnas TalTechi juhtimisel.

Inglise keeles

The presence of sewer gas, such as Hydrogen Sulphide (H₂S), in the sanitary sewer main can result in hazardous work environments, odour complaints, and corrosion of the build-environment structures and vehicles. In the water sector, the severe impacts of sewer gases in pump stations, drop shafts and wastewater treatment plants are familiar issues. The ventilation of air containing hazardous gases (such as H₂S) is a poorly known, and yet, a critical issue in many sewers of the European cities.

The Baltiplast project focuses on reducing single-use plastic, improving plastic packaging collection and treatment systems, and implementing innovative plastic

waste management systems at the municipal level.

The report "Best Practices in Innovation and Management of Plastic Materials Across the Baltic Sea Region", strategically addressing plastic pollution in the Baltic Sea Region. This Report documents 74 best practices adopted by local governments, categorized into strategic, soft, and technical solutions, to establish a repository for mitigating plastic pollution in the Baltic Sea Region. The report was prepared by the end of December 2023 within Baltiplast team under TalTech lead

Info uurimisrühma rakendusliku väljundiga TA kohta

Senised rakendused ettevõtluses, majanduses, ühiskonnas

Tallinna linna kanalisatsiooni püstikute audit, kus tuuakse välja millised lahenduse on täna maailmas kasutusel ning milline on linnas olemasolev olukord. See on vajalik, et kujunda AS-le Tallinna Vesi seisukoht, milliseid lahendusi eelistada, kasutada.

Projekteerimisbüroo K-Projekt AS, Nõlvaku-Männimetsa kollektori ehitus: vee ja õhu koosvoolamisega kaasneva rõhu ja vooluhulga tehniline arvutus

AS Tallinna Vesi, Nõlvaku-Männimetsa kollektori rekonstrueerimine: kanalisatsiooni gaaside aruanne

AS Merko Ehitus Eesti - Rae gümnaasiumi sprinklertorustiku korrosiooni uuringud

AS Tallinna Vesi - Vaskjala veehoidla kalapääsus oleva mõõtulevoolu vooluhulkade mõõtmised ja aruanded.

AS Tallinna Vesi - Ülemiste järve pinnaveehaarde digitaalse mudeli koostamine

Kontrollarvutust AS Maru Ehituse poolt tellitud jahutusveetorude kanalite (läbimõõdud 1200 ja 1400 mm, suubumis- ja väljumissõlmed) tööprojektile (esialgne eesmärk 10 000 m³/h) ja tellija uuele lähteülesandele tagamaks veehulk 15 800 m³/h

AS ELVESO tellimusel Puurkaevu nr 754 (Rae vald, Jüri alevik, Aruküla tee 61A) uuring

Enefit 280-2 õlithase jahutusvee konstruktsioonide numbrilise mudeldamise lähteülesanne

Enefit 280-2 õlithase jahutusvee MUUDETUD OSADEGA konstruktsioonide numbriline modelleerimine

Terviseohtlike gaaside uuringud siseruumides: KANALISATSIOONIGAASIDE UURINGUD HOONES: objektiks on Tallinnas Juurdeveo tn 6 hoones asuv korter 6, ENVIRONMENTAL COSULTING OÜ-le

Terviseohtlike gaaside uuringud: AS Tallinna Vesi ühisvoolne kanalisatsioon ja munitsipaalettevõtte Kose Vesi reovee kanalisatsioon, OÜ-le Entec Eesti

Tallinna kanalisatsiooni vooluprotsesside mõõtmine ja veebipõhine lahendus, OÜ FlowLine

Vooluveekogudes, sh kalapääsudes vooluhulga mõõtmine, AS Tallinna Vesi, LEMMA OÜ jt tellimusel

Uurimisrühma TA rakenduskompetentsid ettevõtluskoostöök

Ehitatud keskkonna CFD modelleerimise rakendused; vee ja õhu koosvoolamine torustikus

Reovee, reoveesette alased uuringud

Vooluhulga määramine ja veekvaliteedi uuringud akrediteeritud laboris, sh proovivõtt

Elutsükli analüüs

Kanaliseerimisitorustikes liikuvate gaaside mõõtmine. Vee- ja õhukeskkonna väävelvesinik (H₂S).

2) Kanaliseerimiskaevude õhuliikumise mõõtmine. Anemomeeter ja õhugaaside detektor

Ettevõtluskoostöö eesmärk

Numbrilise modelleerimis lahenduste arendamine ehitatud keskkonna ülesannetes, milles puuduvad insenermudelite lihtsad lahendused

Kanaliseerimise, tuulutuspüstikute analüüs

Patentsete leiutiste rakendamine:

Meetod lämmastiku, fosfori ja orgaaniliste reostuskomponentide ärastamiseks reoveest süstikrežiimis

<https://www.etis.ee/Portal/IndustrialProperties/Display/11ea3246-78b1-4a79-a1cf-6a2ddce39ced>

Meetod reoveest lämmastiku ja fosfori ärastamiseks segregeeritud aktiivmuda koosluste abil mitmeastmelises biopuhastis

<https://www.etis.ee/Portal/IndustrialProperties/Display/7e2b1697-944c-4fb7-98c1-548ed3391e8d>

Praktiliste ülesannete lisamine õppetöösse, lõputööde temade ringi laiendamine

Täiendav info:

Uurimisrühma seotus TalTech TA prioriteetse suunaga (kuni kaks olulisemat suunda):

- 3. Keskkonnaressursside vääristamine
- Muud olulised teadusuuringud

Uurimisrühma tegevusega seotud teadusvaldkond – kuni 2 alamvaldkonda Frascati Manuali klassifikaatori alusel ja kuni 3 teaduseriala CERCSi klassifikaatori alusel.

Frascati Manuali teadusvaldkonnad:

2.1 Ehitusteadused

2.7 Keskkonnatehnika

CERCSi teaduserialad:

T270 Keskkonnatehnoloogia, reostuskontroll

T220 Tsiviilehitus, Hüdrotehnoloogia, avameretehnoloogia, pinnasemehhaanika

Hinnang rühma kasutuses olevale TA taristule (sh kollektsioonid ja andmekogud), piisavus ja seisund

Hinnang seisundile:

vajab uuendamist

Seisundi selgitus:

Vooluhulga määramine ja veekvaliteedi uuringud akrediteeritud laboris, sh proovivõtt

<https://www.eak.ee/dokumendid/pdf/kasitlusala/L057.pdf> - remondi ja kolimise ajaks on labori akrediteering peatatud. Peale remonti vajaks uuendamist labori seadmed ja teenused.

Uurimisrühma liikmete osalus oluliste TA&I-ga seotud välisorganisatsioonide töös lõppenud aastal
Janek Laanearu:

Ameerika Ehitusinseneride Seltsi (ASCE) Keskkonna- ja veevarustuse instituudi tunnustus 2021. aasta J. C. Stevensi Preemia, diskussioonartiklile, mis koostati artiklile „Rigid Water Column Model for Simulating the Emptying Process in a Pipeline Using Pressurized Air“, mis publitseeriti ASCE ajakirjas Journal of Hydraulic Engineering märts 2020.a. väljaandes.

IAHR liige: Rahvusvaheline Hüdraulika Inseneriteaduste ja Uuringute Assotsiatsioon

https://www.iahr.org/individual-member/user?member_no=21388

IAHR Euroopa osakonna töörühma liige: Rahvusvaheline Hüdraulika Inseneriteaduste ja Uuringute Assotsiatsioon

<https://www.iahr.org/index/committe/84>

ASCE EWRI liige: Ameerika Ehitusinseneride Liit, Keskkonna ja Veeressursside Instituut

<https://www.asce.org/career-growth/awards-and-honors/jc-stevens-award/jc-stevens-award-past-award-winners>

Arvo Iital, European Strategy Forum on Research Infrastructures (ESFRI), member

Kolm kõige olulisemat välis- ja kolm kõige olulisemat Eesti koostööpartnerit
Välispartnerid:

- Hamburg University of Applied Sciences
- University of Latvia, Department of Environmental Science

- Polytechnic University of Bari, Department of Civil, Environmental, Land, Building Engineering and Chemistry

Eesti partnerid:

- AS Tallinna Vesi
- OÜ Entec
- AS Merko Ehitus Eesti, Kvaliteediosakond - korrosiooniuringud

Rühma liikmete TA populariseerimisega seotud tegevused

TalTech Trialoog 28.11.2025 „Professor Janek Laanearu: inseneeria vajab arenguks suuri projekte“

<https://trialog.taltech.ee/professor-janek-laanearu-inseneeria-vajab-arenguks-suuri-projekte>

Eesti Rahvusringhääling ERR NOVAATOR 02.06.2025 „Lugeja küsib: kuidas linnaõhu lehest

vabaneda?“ <https://novaator.err.ee/1609711500/lugeja-kusib-kuidas-linnaohu-lehest-vabaneda>

Reovee kogumise süsteem — riskid ja ohud. Janek Laanearu, Karin Pachel, Jaak Jaaku, Alo Mikola, Argo Kuusik, Andres Piirsalu september 2023 Teadus EHITUSEST. Veebileht:

<https://ehitusest.ee/uudis/2023/09/14/reovee-kogumise-susteem-riskid-ja-ohud/>

Ajakiri Inseneeria:

Reovee kogumise süsteem — riskid ja ohud, mida peaksime teadma • Visionest

[<https://visionest.institute/2023/12/20/reovee-kogumise-susteem-riskid-ja-ohud-mida-peakime-teadma/>]

Janek Laanearu, Karin Pachel, Argo Kuusik, Jaak Jaaku

Rühma liikmete rahvusvahelisel ja riiklikul tasemel olulised tunnustused lõppenud aastal **Riiklikud:**

Rahvusvahelised:

Rühma liikmete osalemine TA tegevusega seonduvalt ettevõtete nõustamistes

Ehituse ja arhitektuuri instituudi nõukogu, Tallinna Tehnikaülikool – Janek Laanearu, Karin Pachel

Kutsekoda - veevarustuse- ja kanalisatsiooniinseneri kutsestandardite töörühma liige – Karin Pachel, uuendatakse järgmised standardid:

Veevarustuse- ja kanalisatsiooniinsener, tase 6

Diplomeeritud veevarustuse- ja kanalisatsiooniinsener, tase 7

Volitatud veevarustuse- ja kanalisatsiooniinsener, tase 8

Veevarustuse ja Kanalisatsiooni Inseneride Seltsi EVKIS volikogu liige – Karin Pachel

Eesti Standardimis- ja Akrediteerimiskeskuse tehnilise komitee EVS/TK 48 „Vee- ja kanalisatsioonitehnika – Karin Pachel, Argo Kuusik

Prof. Janek Laanearu on retsensent insenerühenduse IAHR ajakirjas "Journal of Hydraulic Reserach", insenerühenduse ASCE ajakirjas "Journal of Hydraulic Engineering", kirjastuse Springer ajakirjas "Environmental Fluid Mechanics" jt.

Uurimisrühma veebilehe aadress

Eesti keeles

<https://taltech.ee/en/water-and-environmental-engineering-research-group>

Inglise keeles

4 Konstruktiooni- ja vedelikumehaanika uurimisrühm

Uurimisrühma juht

Aleksander Klauson, täisprofessor tenuuris, aleksander.klauson@taltech.ee

Uurimisrühma liikmed

Aleksander Klauson, Teaduste kandidaat, täisprofessor tenuuris
Hendrik Naar, Doktor, teadur
Andrus Räämet, Doktor, vanemlektor
Andres Braunbrück, Doktor, lektor
Kristjan Tabri, Doktor, kaasprofessor tenuuris
Anatoli Vassiljev, Teaduste kandidaat, vanemteadur
Madis Ratassepp, Doktor, vanemteadur
Ivar Annus, Doktor, kaasprofessor tenuuris
Nils Kändler, Doktor, vanemteadur
Mikk-Markus Imala, Magister, doktorant-nooremteadur
Carlos Omar Rasgado Moreno, Magister, doktorant-nooremteadur
Lauri Hass, magister, doktorant
Peeter Tikerpe, Keskeri, insener
Medhat Hussainov, Doktor, insener
Katrín Kaur, Doktor, teadur
Mirko Mustonen, Doktor, teadur
Murel Truu, Magister, ekspert
Kristjan Suits, Magister, doktorant-nooremteadur
Mikloš Lakatoš, Magister, insener
Kerta Kõiv, Magister, doktorant-nooremteadur
Chengxiang Peng, Magister, doktorant-nooremteadur

Võtmesõnad

Eesti keeles

targad ja kestlikud linna veesüsteemid sh joogivee-, sademevee- ja reoveevõrgud, hüdrodünaamika, voolamine torudes, kliimamuutuste mõju leevendamine ja muutustega kohanemine, riskianalüüsid; inimtekkeline veealune müra, ümbrusheli mõõtmine ja analüüs; konstruktsioonide mittepurustav kontroll, ultraheli modelleerimine erinevates materjalides, vedeliku ja konstruktsiooni kahe-suunalise vastasmõju hindamine, merekonstruktsioonide piirkoormuste hindamine, mereõnnetuste analüüs, laeva meresõiduomaduste hindamine ja simuleerimine

Inglise keeles

smart and resilient urban water systems including drinking water, stormwater and sewage networks, hydrodynamics, flow in pipes, climate change mitigation and adaptation, risk analysis; anthropogenic underwater noise, monitoring and analysis of underwater ambient sound; nondestructive testing, modeling ultrasound propagation in various materials; fluid structure interaction of deformable structures; ultimate limit strength of marine structures; analysis and simulation of maritime accidents; simulation and assessment of ships seakeeping performance

Uurimisrühma kompetentside tutvustus

Rühma ülevaade eesti keeles

Linna veesüsteemide uuringud keskenduvad hüdrauliliste süsteemide (eelkõige linna sademe- ja joogiveevõrgud) töö optimeerimisele, planeerimisele,

arendamisele, juhtimisele ning riskide hindamisele ja maandamisele. Sademeveesüsteemide alane teadustöö keskendub süsteemide digitaalsete kaksikute rakendamisele ja parendamisele, mis võimaldab vähendada üleujutusrisiki tiheasustusega linnapiirkondades. Uurimistöö põhineb eksperimentaalsetel uuringutel, innovatiivsete lahenduste piloteerimisel ning modeleerimisel. Allveeakustika uuringud keskenduvad Läänemere ümbritseva veealuse heli analüüsile, inimtekkelise müra osakaalu ja selle kahjuliku mõju potentsiaali mereelustikule hindamisele. Mittepurustava kontrolli uuringud: eksperimentaalsete ja numbriliste meetodite arendamine uudse tehnoloogia väljatöötamiseks kaasaegsete konstruktsioonide (lennukid, elektrituulikud) ja materjalide (komposiit-, kihtlisandmaterjalid) inspekteerimiseks ja monitoorimiseks. Laeva- ja merekonstruktsioonide uuringud keskenduvad konstruktsioonide käitumise analüüsimisele, piirkoormuste hindamisele, laeva meresõidumaduste analüüsimisele ja vedeliku ning konstruktsiooni vastasmõju uurimisele deformeervate konstruktsioonide korral. Uurimistöö põhineb peamiselt eksperimentaalsel ja numbrilisel modelleerimisel. vt ka <https://taltech.ee/ehituse-ja-arhitektuuri-instituut-konstruktsiooni-ja-vedelikumehaanika-uurimisruhm>

Rühma ülevaade inglise keeles

The research team works in four main research fields: 1. Modelling, planning, management and risk analysis of urban water systems. The research is focused on optimization, planning, development, management, risk assessment and mitigation of hydraulic systems (primarily urban drainage and drinking water systems). The research focuses on implementation and improvement of digital twins of the systems in order to decrease the pluvial flooding risks in urban areas. Research methodology includes experimental studies, piloting of innovative solutions and modelling. 2. Research on ship and marine structures. The research focuses on the analysis of the behavior of marine structures under ultimate and accidental loads; on the analysis of the seakeeping performance of midsize fast ships and on the analysis interaction between fluid and deformable metallic structures. The studies are mainly based on experimental and numerical modeling. 3. Underwater acoustics research. The research focuses on analysis of the ambient underwater sound in the Baltic Sea to assess the contribution of anthropogenic noise and its harmful effects on marine life. 4. Non-destructive testing studies: development of experimental and numerical methods for the development of innovative technologies for the inspection and monitoring of modern structures (aircraft, wind turbines) and materials (composite, layered additives). Current focus is on the development of guided wave tomography for the structural health monitoring of pipelines and composite structures

Viimaste aastate olulisemad projektid:

Viimaste aastate olulisemad artiklid:

Kõiv, K.; Annus, I.; Kändler, N.; Kaur, K.; Suits, K.; Truu, M. (2025). Methodology for multi-benefit analysis of nature-based solutions. *Blue-Green Systems*, 7 (2), 287–304. DOI: 10.2166/bgs.2025.102. <https://www.etis.ee/Portal/Publications/Display/e0ffe43b-3b87-40a6-a463-6d0dace05a9c>

Rasgado-Moreno, Carlos-Omar; Rist, Marek; Land, Raul; Ratassepp, Madis (2025). Guided wave tomography of pipe bends based on full waveform inversion. *Ultrasonics*, 148, #107560. DOI: 10.1016/j.ultras.2024.107560. <https://www.etis.ee/Portal/Publications/Display/42c2bced-8856-4635-9bc9-7f8ec2e34eeb>

Tabri, K.; Naar, H.; Heinvee, M.; Soo, A.; Hosseinzadeh, S.; Roosipuu, T. (2025). MV Estonia: Numerical modelling of bow arrangement collapse sequence. In: *Trends in Collision and Grounding of Ships and Offshore Structures*. (299–308). CRC Press. DOI: 10.1201/9781003684404-38. <https://www.etis.ee/Portal/Publications/Display/a488847b-9d8d-4c21-848b-4b8f7beb0f8d>

Kaur, Katrin; Annus, Ivar; Caradot, Nicolas; Schütz, Paul; Tarigan, Ari K. M.; Toşa, Cristian; Truu, Murel (2025). Failure modes across the life cycle of nature-based stormwater solutions: a systematic review of planning, design, and maintenance challenges. *Blue-Green Systems*, 7 (2), 444–467. DOI: 10.2166/bgs.2025.122. <https://www.etis.ee/Portal/Publications/Display/fa5d19f2-3f98-42b4-a9f9-33322dcdee70>

Klauson, A.; Mustonen, M.; Folegot, T.; Tougaard, J. (2024). Environmental impact assessment of continuous underwater noise in the Baltic Sea. *Marine Pollution Bulletin*, 209, A, #117105. DOI: 10.1016/j.marpolbul.2024.117105. <https://www.etis.ee/Portal/Publications/Display/9758cb05-9e92-4c32-a5c7-01b0930f61d5>

Klauson, Aleksander; Mustonen, Mirko (2024). The impact of marine traffic radiated underwater noise on the ecology of the Baltic Sea. *INTER-NOISE 2024 : 53rd International Congress and Exposition on Noise Control Engineering: 53rd International Congress and Exposition on Noise Control Engineering*, Nantes, 25-29 august 2024. The Institute of Noise Control Engineering of the USA, 1–6. <https://www.etis.ee/Portal/Publications/Display/a33cc1a6-f3be-4958-8b5b-b4c9bedede32>

Uurimisrühma lõppenud aasta rahvusvahelisel tasemel väljapaistvad teadustulemused

Eesti keeles

1. Linna veesüsteemide uurimisgrupi poolt töötati välja meetodika, kuidas hinnata sademevee käitlemiseks looduspõhiste lahenduste mitmikkasu võttes arvesse üleujutusrisi maandamist, vee kvaliteedi paranemist, kuumasaarte leevendamist ning elanikkonna heaolu muutust. Meetodikat valideeriti viies Läänemere äärses linnas. Lisaks töötati välja väike- ja keskmise suurusega vee-ettevõtete hindamise raamistik, et analüüsida nende sademeveekäitlemise digitaliseerimise potentsiaali. Koostati põhjalik ülevaade, miks looduspõhised sademeveelahendused ei toimi võttes aluseks vead, mida tehakse planeerimise, projekteerimise ja opereerimise faasis. Linnaruumis läbi viidud mõõtmisandmete alusel koostati meetodika, kuidas ja mis andmete põhjal planeerida IoT põhised linna veesüsteemide seirevõrgustikku.

2. Arendati ultraheli mittepurustava katsetamise meetodeid, parandades mõõtmiste

efektiivsust ja kvantitatiivset defektituvastust keerukates geomeetrias. Välja töötati uus BMOGCC-tüüpi kodeeritud ergutus, mis suurendab signaali-müra suhet ja mõõtmiskiirust. Lisaks töötati välja torupõlvede ultrahelitomograafia, mis baseerub täieliku lainevormi pöördülesandel toru seinapaksuse vähenemise mõõtmiseks. Tulemused näitavad meetodi potentsiaali torustike kriitiliste tsoonide seisundi usaldusväärseks hindamiseks.

3. Lõppes kaks suurt projekti: Energiatõhus jäämurdetehnoloogia (RUP meede, LECEE23001 ; LEAEE23001) ja „Parvlaeva Estonia konstruktsiooni purunemise arvutuslik mudeldamine ja analüüs“ (ettevõtluskoostöö, LEAAE24072, LECAE24072).

Projektis Energiatõhus jäämurdetehnoloogia arendatu uudset ja tõhusamat jäämurdetehnoloogiat ja töötati välja laevale paigaldatavate kaamerate abil toimiv jääolude tuvastussüsteem. Projektis „Parvlaeva Estonia konstruktsiooni purunemise arvutuslik mudeldamine ja analüüs“ viidi läbi numbrilised simulatsioonid, millega kirjeldati parvlaev Estonia vöörivisiiri ja rambi purunemist, ning hinnati kas purunemine sai toimuda õnnetuse ajal valitsenud mereoludest tulenevate koormuste tõttu.

Oleme osalenud HELCOMi korraldatud tööseminaril, mis oli pühendatud autonoomsete salvestusseadmete kalibreerimisele. See oli oluline sündmus, mis edendas täpismõõtmiste tehnikaid Läänemere piirkonnas. Varsti ilmub tööseminari tulemusi kirjeldav publikatsioon.

Inglise keeles

1. The Urban Water Systems Research Group developed a methodology to assess the multiple benefits of nature-based solutions for stormwater management, taking into account flood risk mitigation, water quality improvement, heat island mitigation and changes in population well-being. The methodology was validated in five cities along the Baltic Sea. In addition, a framework for assessing small and medium-sized water companies was developed to analyze the potential for digitalizing their stormwater management. A comprehensive overview was prepared of why nature-based stormwater solutions fail, based on shortcomings in the planning, design and operation phases. Based on measurement data conducted in the urban space, a methodology was developed on how and on what data to plan an IoT-based urban water system monitoring network.

2. Ultrasonic non-destructive testing methods were advanced to improve measurement efficiency and quantitative defect detection in complex geometries. A novel BMOGCC-type coded excitation was developed, increasing the signal-to-noise ratio and measurement speed. In addition, ultrasonic tomography of pipe bends based on full waveform inversion was developed for measuring wall-thickness loss. The results demonstrate the method's potential for reliable

condition assessment of critical pipeline regions.

3. Two major projects were completed: Icebreaking for a greener future (RUP, LECEE23001; LEAEE23001) and „Computational modeling and structural analysis of the failure sequence of MV Estonia“ (industry collaboration, LEAAE24072, LECAE24072). In the “Icebreaking for a greener future” project, a novel and more efficient icebreaking technology was developed, and an ice condition detection system based on cameras installed on the vessel was created. In the project “Computational modeling and structural analysis of the failure sequence of MV Estonia“, numerical simulations were carried out to describe the failure of the bow visor and ramp of the ferry Estonia, and to assess whether the failure could have occurred due to loads caused by the sea conditions prevailing at the time of the accident.

4. Oleme osalenud HELCOMi korraldatud tööseminaril, mis oli pühendatud autonoomsete salvestusseadmete kalibreerimisele. See oli oluline sündmus, mis edendas täpismõõtmiste tehnikaid Läänemere piirkonnas. Varsti ilmub tööseminari tulemusi kirjeldav publikatsioon.

Rühma TA seotus ühiskonnas aktuaalsete probleemidega ning neile lahenduste pakkumisega

Eesti keeles

Linna veesüsteemide uurimisgrupp on Eesti veevaldkonna peamine teadus- ja arendustöö partner ja akadeemiline eestkõneleja veesüsteemide toimepidevuse tagamisel (näiteks linnalised üleujutused, joogivee kättesaadavus jms). Uurimisgrupi eestvedamisel valmis põhjalik analüüs Kuresaare linna veeavarii põhjustest ja tagajärgedest. Meeskond käivitas koostöös Kliimaministeeriumi, vee-ettevõtete, omavalitsuste ja projekteerijatega sademeveegiidi algatuse, mille eesmärk on koondada kõik valdkonna info ühte digitaalsesse giidi. Kinnistu omanikele loodi kinnistupõhiste sademeveelahenduste hindamise rakendus, mis võimaldab interaktiivselt analüüsida, milliseid üleujutusi leevendavaid lahendusi oma kinnistul kasutada ja mis on nende mõju.

Allveeakustika uuringud keskenduvad Läänemere ümbritseva veealuse heli analüüsile, inimtekkelise müra mõjuhindamisele mereelustikule.

Väljatöötatud meetodid panustavad kriitilise taristu ohutuse ja töökindluse parandamisse, võimaldades ultraheli mittepurustavate meetoditega varasemat ja täpsemat defektide tuvastamist torustikes ja muudes tehnosüsteemides. Arendatud lahendused on eriti olulised elektrijaamades kasutatavate torustike inspekteerimisel, kus kõrge temperatuur, rõhk ja voolukiirus seavad ranged nõuded torude seinapaksuse ja terviklikkuse kontrollile ning kus geomeetriselt

keerukad tsoonid (nt torupõlved) on suurenenud rikkeriskiga. Meetodite suurem mõõtmiseefektiivsus toetab seisukorrapõhist hooldust, aitab ennetada ootamatuid seisakuid ning vähendab avariide ja nendega kaasneva keskkonnakahju riski.

Projekti „Parvlaeva Estonia konstruktsiooni purunemise arvutuslik mudeldamine ja analüüs“ ühiskondlik tähtsus seisneb õnnetuse põhjuste teaduslikult põhjendatud selgitamises ja faktipõhise arutelu toetamises. Arvutuslikud simulatsioonid aitavad hinnata, kas konstruktsioonide purunemine võis toimuda õnnetuse ajal valitsenud mereolude mõjul, pakkudes olulist sisendit nii uurimisasutustele kui ka otsustajatele. Projekti tulemused aitavad kaasa meresõiduohutuse parandamisele ning toetavad ohvrite lähedaste ja ühiskonna õigustatud huvi saada usaldusväärseid ja läbipaistvaid vastuseid.

Oleme Eesti juhtiv uurimisrühm veealuse heli seire ja mõõtmise valdkonnas. Meie ekspertiisi on vaja mitmesuguste avamereprojektide keskkonnamõju hindamiseks. Oleme osalenud kõigi Eesti avamere tuuleenergia suurprojektide arendamises.

Inglise keeles

The research team works in four main research fields:

1. The Urban Water Systems Research Group is the main research and development partner and academic spokesperson in the Estonian water sector for ensuring the sustainability of urban water systems (e.g. urban flooding, availability of drinking water, etc.). The research group led a comprehensive analysis of the causes and consequences of the water emergency in the city of Kuressaare. The team, in cooperation with the Ministry of Climate, water companies, municipalities and designers, launched a stormwater guide initiative, the aim of which is to consolidate all information in the field into one digital guide. A property-based stormwater solution assessment application was created for property owners, which allows them to interactively analyze which flood mitigation solutions to use on their property and what their impact is.

2. Research on ship and marine structures. The societal importance of the project “Computational modeling and structural analysis of the failure sequence of MV Estonia” lies in providing a scientifically grounded explanation of the causes of the accident and supporting fact-based public discussion. The numerical simulations help assess whether the structural failure could have occurred due to the sea conditions prevailing at the time of the accident, offering valuable input for investigative bodies and decision-makers. The project’s results contribute to improving maritime safety and address the legitimate interest of the victims’ families and society in obtaining reliable

and transparent answers.

3. Underwater acoustics research. We are Estonia's leading research group in the field of underwater sound monitoring and measurement. Our expertise is needed to assess the environmental impact of various offshore projects. We have participated in the development of all major offshore wind energy projects in Estonia.

4. Non-destructive testing studies: The developed methods contribute to improving the safety and reliability of critical infrastructure by enabling earlier and more accurate defect detection in pipelines and other technical systems using ultrasonic non-destructive techniques. The proposed solutions are particularly important for the inspection of pipelines in power plants, where high temperatures, pressures, and flow velocities impose strict requirements on the monitoring of pipe wall thickness and structural integrity, and where geometrically complex regions (such as pipe bends) are associated with increased failure risk. The improved measurement efficiency of the methods supports condition-based maintenance, helps prevent unexpected shutdowns, and reduces the risk of accidents and associated environmental damage.

Info uurimisrühma rakendusliku väljundiga TA kohta

Senised rakendused ettevõtluses, majanduses, ühiskonnas

Andmepõhiste otsustustööriistade loomine ja arendus Eesti vee-ettevõtetele (nt Tallinna linna teeninduspiirkonna piires reovee ühiskanaliseerimise (kanalivõrgu) ja ühisvoolsete piirkondade sademevee valgalade mudeli koostamine, selle kalibreerimine ja valideerimine, 01.01.2024-31.12.2024; Tallinna linna teeninduspiirkonna piires joogiveevõrgu mudeli koostamine, selle kalibreerimine ja valideerimine, 01.09.2024-31.12.2025; Sademevee kvaliteedi seirevõrgu analüüs, 01.12.2023-15.03.2024; Kuressaare veevõrgus joogivee reostumise põhjuste välja selgitamiseks eksperthinnangu tellimine, 07.07.2024-06.03.2025).

Utrahelitomograafia tehnoloogia arendamine Eesti Energia elektrijaamade torustike seisukorra hindamiseks (PRG737).

Rakendusuuringute programmi projekti LEAEE23001, "Energiatõhus jäämurdetehnoloogia" koostöös ettevõttega Bifrost Tug.

LEAEE24039 Saare-Liivi tuulepargi ja jäävälja vastasmõju analüüs

Projekti käigus loodi metoodika hindamaks avamere tuuleparkide mõju Liivi lahe jääomadustele. Analüüsis võeti arvesse Utilitas Wind poolt arendatava Saare-Liivi tuulepargi ja Enefit Greeni poolt arendatava Liivi tuulepargi mõju.

LEAEE24053 Riskianalüüs allveetoru mõjust laevade ankurdusvõimele

Projektis analüüsiti Tallinna lahte planeeritava merevee toru mõju laeva ankurdusvõimele. Projekti käigus kirjeldati, millistes olukordades võib laeva ankur toru purustada ja millist mõju avaldab see laeva liikumisele ja ankurdusele.

UR on teostanud avamere tuuleparkide veealuse müra modelleerimist ja keskkonnahinnangu järgmistele projektidele:

- * Saare Wind Energy,
- * Liivi lahe meretuulepark.
- * Loode eesti tuulepark,
- * Saare-Liivi tuulepark.

Tallink'i reisilaeva Baltic Queen kiiratud veealuse müra mõõdistamine.

Uurimisrühma TA rakenduskompetentsid ettevõtluskoostöök

Linna veesüsteemide uurimisgrupi teadustöö keskendub hüdrauliliste süsteemide (eelkõige linna sademe- ja joogiveevõrgud) töö optimeerimisele, planeerimisele, arendamisele, juhtimisele ning riskide hindamisele ja maandamisele. Sademeveesüsteemide alane teadustöö keskendub tarkade ja kestlike süsteemide juhtimis- ja planeerimistööriistade välja töötamisele, mis võimaldab vähendada üleujutusrisiki tiheasustusega linnapiirkondades. Selleks on arendatud uudsed algoritmid, mis võimaldavad automaatselt luua, siduda erinevate andmebaasidega

ning kalibreerida sademevee süsteemi simulatsiooni mudeleid ning rakendada neid detsentraliseeritud mudeli- ja andmepõhisel juhtimisel. Välja on töötatud erinevad otsustustööriistad, mille abil on võimalik hinnata tuleviku kliima, uute arenduste ja tehniliste lahenduste mõju linnapiirkonna ülejutusohule. Arenduses on tehniliste lahendust, sh targa sademeveekaevu ja mittekontaktsete veetaseme andurite välja töötamine.

Mittepurustava kontrolli uurimissuunad: Metall- ja komposiitkorustike ultrahelil põhinevate monitoorimistehnoloogiate arendamine. Ehitusmaterjalide ja konstruktsioonide mittepurustav testimine. Konstruktsiooni kasuliku eluea prognoosimine, seisundipõhine hindamine, digitaalsed kaksikud. Eksperimentaalsete ja numbriliste meetodite arendamine kaasaegsete konstruktsioonide (lennukid, elektrituulikud) ja materjalide (komposiit-, kihtlisandmaterjalid) inspekteerimiseks ja monitoorimiseks.

Mittelineaarsete protsesside numbriline modelleerimine; merekeskkonna, autonoomsete tehnoloogiate ja neid toetavate tajumistehnoloogiate arendamine.

- * Veealuse müra seire,
- * Veealuse helilevi erinevate stsenaariumite modelleerimine,
- * Laeva kiiratud veealuse müra mõõdistamine,
- * Merepõhja akustiliste omaduste määramine

Ettevõtluskoostöö eesmärk

Linna veesüsteemide uurimisgrupi teadus- ja arendusprojektid on rakendusliku sisuga, kus koostöös kohalike omavalitsustega (nii Eestist kui välisriikidest) ja vee-ettevõtetega katsetatakse uudseid lahendusi reaalsel süsteemidel. Digitaalsete otsustustööriistade arendus võimaldab pakkuda teenuseid nii veesüsteemide digitaalsete kaksikute loomisel, mudelipõhiste analüüside läbi viimisel kui ka kliimamuutustest jms põhjustatud riskide hindamisel, leevendamisel ja nendega kohanemisel.

Mittepurustava kontrolli suuna eesmärk ettevõtluskoostöö osas on nii baas- kui ka rakendusuringute läbiviimine, sealhulgas on võimalik uute tehnoloogiate kommercialiseerimine. Koostööpartneriteks Eestis on energeetika, keemia, vee, laevanduse, transpordi sektor, kus on vajalik kriitiliste

infrastruktuurielementide monitoorimine. Euroopa ettevõtete ja ülikoolidega käib koostöö läbi EU Horisondi rahastusmeetme.

Laevaehitus ja meretehnoloogia: tehniliste lahenduste väljatöötamine ja analüüs, rakendusuuringute läbiviimine ja TA projektides osalemine (EU Horisont, Interreg jne)

Mereakustika on teostanud avamere tuuleparkide veealuse müra modelleerimist ja keskkonnahinnangu järgmistele projektidele:

- * Saare Wind Energy,
- * Liivi lahe meretuulepark.
- * Loode eesti tuulepark,
- * Saare-Liivi tuulepark.

Tallink'i reisilaeva Baltic Queen kiiratud veealuse müra mõõdistamine.

Täiendav info:

Uurimisrühma seotus TalTech TA prioriteetse suunaga (kuni kaks olulisemat suunda):

- 1. Targad ja energiatõhusad keskkonnad
-

Uurimisrühma tegevusega seotud teadusvaldkond – kuni 2 alamvaldkonda Frascati Manuali klassifikaatori alusel ja kuni 3 teaduseriala CERCSi klassifikaatori alusel.

Frascati Manuali teadusvaldkonnad:

2.1 Ehitusteadused

CERCSi teaduserialad:

T220 Tsiviilehitus, Hüdrotehnoloogia, avameretehnoloogia, pinnasemehhaanika

T270 Keskkonnatehnoloogia, reostuskontroll

Hinnang rühma kasutuses olevale TA taristule (sh kollektsioonid ja andmekogud), piisavus ja seisund

Hinnang seisundile:

vajab uuendamist

Seisundi selgitus:

Tugevuse teaduse- ja katselaboratoorium

Hüdromehaanika teaduse- ja katselaboratoorium

Tuuletunnel

Mittepurustama kontrolli labor

Uurimisrühma liikmete osalus oluliste TA&I-ga seotud välisorganisatsioonide töös lõppenud aastal

Ivar Annus - Külalistoimetaja ajakirja Water Science & Technology erinumbris
Developments and Applications of IoT-based Sensors for Wastewater and Drainage
Systems

Aleksander Klauson - EL TG Noise ja HELCOM EG Noise ekspertrühmade liige,
veealuse müra läviväärtuste määramine.

Kristjan Tabri - International Ship and Offshore Structures Congress, komisjoni
V.1 esimees.

Mirko Mustonen on EL tööühma TG Noise ja HELCOM'i ekspertrühma EG Noise liige

**Kolm kõige olulisemat välis- ja kolm kõige olulisemat Eesti koostööpartnerit
Välispartnerid:**

- Norwegian University of Science and Technology, NTNU, Quiet Oceans, Prantsusmaa
- Rīgas Tehniskās universitātes, RTU; SHOM, Prantsusmaa
- Söderhamni linn; Helsingi Ülikool (Füüsikainstituut); Quiet Oceans, Aarhus University (Dept of Ecoscience)

Eesti partnerid:

- AS Tallinna Vesi, Skepast ja Puhkim OÜ
- Kliimaministerium, Roheplaan OÜ
- Eesti Energia; Skepast&Puhkim OÜ; Ohutusjuurdluse Keskus;Utilitas Wind; Bifrost Tug

Rühma liikmete TA populariseerimisega seotud tegevused

Andmepõhiste otsustustööriistade loomine ja arendus Eesti vee-ettevõtetele (nt lepingud AS Tallinna Vesi kanalisatsiooni kollektorite mudeli koostamine, 01.01.2023-31.12.2023; Tallinna linna teeninduspiirkonna piires reovee ühiskanalisatsiooni (kanalivõrgu) ja ühisvoolsete piirkondade sademevee valgalade mudeli koostamine, selle kalibreerimine ja valideerimine, 01.01.2024-31.12.2024; Tallinna linna teeninduspiirkonna piires joogiveevõrgu mudeli koostamine, selle kalibreerimine ja valideerimine, 01.09.2024-31.12.2025; Sademevee kvaliteedi seirevõrgu analüüs, 01.12.2023-15.03.2024); Eksperthinnang Kuressaare veevõrgus joogivee reostumise põhjuste välja selgitamiseks (07.06.2024-11.03.2025).

BiFrost Tug OÜ'ga koostöös viidi ellu projekt Energiatõhus jäämurdetehnoloogia, kus rakendati kõrgetasemelisi numbrilisi analüüse jääs opereerivate konstruktsioonide hindamiseks ja töötati välja masinõppel põhine jääolude tuvastussüsteem.

Koostöös Ohutusjuurdluse keskusega viidi ellu projekt „Parvlaeva Estonia konstruktsiooni purunemise arvutuslik mudeldamine ja analüüs“.

Mustonen, Mirko; Klauson, Aleksander (2023). Heli vees: Inimese mürajalg meredes aina suureneb. Horisont, 3, 8–13.

Rühma liikmete rahvusvahelisel ja riiklikul tasemel olulised tunnustused lõppenud aastal Riiklikud:

Rahvusvahelised:

Rühma liikmete osalemine TA tegevusega seonduvalt ettevõtete nõustamistes

Ivar Annus - Eesti hariduse kvaliteediagentuuri (HAKA) kõrghariduse hindamisnõukogu liige

Kristjan Tabri - MindChip OÜ, juhatuse liige

Kristjan Tabri - MEC Insenerilahendused, juhatuse liige

Kristjan Tabri - Eesti Meretööstuse Liit, juhatuse liige

Uurimisrühma veebilehe aadress

Eesti keeles

<https://taltech.ee/ehituse-ja-arhitektuuri-instituut-konstruktsiooni-ja-vedelikumehaanika-uurimisruhm>

Inglise keeles

5 Ehituskonstruksioonide uurimisrühm

Uurimisrühma juht

Ivar Talvik, kaasprofessor, ivar.talvik@taltech.ee

Uurimisrühma liikmed

Ivar Talvik, Teaduste kandidaat, kaasprofessor
Alar Just, Doktor, kaasprofessor tenuuris
Ahti Lääne, Doktor, vanemlektor
Kristo Paalandi, Magister, doktorant-nooremteadur
Johannes Pello, Magister, vanemlektor
Aldur Parts, Magister, vanemlektor
Eero Tuhkanen, Doktor, vanemlektor
Priit Luhakooder, Magister, lektor
Katrín Nele Mäger, Magister, ekspert
Mattia Tiso, Doktor, projekti spetsialist
Jane Liise Nurk, Magister, doktorant-nooremteadur
Johanna Liblik, Doktor, ekspert

Võtmesõnad

Eesti keeles

ehituskonstruksioonid; tulepüsivus; Eurokoodeks; teraskonstruksioonid; inseneripuit

Inglise keeles

structural engineering; fire resistance; Eurocode; steel structures; engineered wood

Uurimisrühma kompetentside tutvustus

Rühma ülevaade eesti keeles

Teadus- ja arendustöö temaatikaks on erinevate ehituskonstruksioonide analüüsiga seotud küsimused. Käesoleval ajal ollakse keskendunud puit-, teras- ja raudbetoonkonstruksioonide töötamise uurimisele tava- ja kõrgetel temperatuuridel. Arendatakse arvutusmeetodeid, mis võimaldavad täpsemalt arvestada puitkonstruksioonide puhul kõrgel temperatuuril tekkiva söestunud kihi parameetreid konstruksioonelementide kandevõime määramisel. Uuritakse erinevate katte- ja isolatsioonimaterjalide mõju puidust konstruksioonelementide kandevõimele tulekahjuolukorras. Töötatakse välja mudelit puidust I-talade kandevõime arvutamiseks tulekahjuolukorras. Uuritakse liimide mõju inseneripuidu tulepüsivusele. Töötatakse välja Euroopa katsemeetodit inseneripuidu liimide tulekindluse määramiseks. Uuringute tulemusi rakendatakse Euroopa standardi (Eurokoodeks 5) uue versiooni väljatöötamisel. Teraskonstruksioonide alal uuritakse teraselementide ja liidete kandevõimet kõrgetel temperatuuridel, arendatakse tõenäosuslikke mudeleid teraselementide arvutamiseks tavalistel ja kõrgetele temperatuuridel. Uurimisgrupi teadurid on ehitusvaldkonnas tunnustatud eksperdid, osalevad koostöös ettevõtetega inseneriülesannete lahendamisel ning standardite koostamisel. Uurimisgrupp teeb intensiivselt koostööd teiste tehnikaülikoolide ning instituutidega. (ETH, RISE, TUM, MPA Stuttgart). vt ka

<https://taltech.ee/ehituse-ja-arhitektuuri-instituut-ehistuskonstruktsioonide-uurimisruhm>

Rühma ülevaade inglise keeles

The studies of the group are related to the analysis of various building structures and foundations. Recent research is focused on timber and steel structures at ambient and elevated temperatures. Design methods are developed regarding the effect of the charring layer on resistance of timber elements in fire. Interaction of timber structures with different insulation materials and claddings is also studied. The European test method for determining the fire resistance of adhesives used in engineered wood structures is under development. The research results have direct connection with the revision process of Eurocode 5. Other topics of research cover connections and stiffness properties of cross laminated timber elements and development of probabilistic models of steel elements in fire. The members of the group provide their expertise in industrial research and development projects of the construction sector. The research group cooperates with other technical universities and research institutes (ETH, RISE, TUM, MPA Stuttgart).

Viimaste aastate olulisemad projektid:

TEM-TA80 Vähekasutatud puidu ja puitmaterjali väärdamise meetodite arendamine ehituses 2024 - 2028 <https://www.etis.ee/Portal/Projects/Display/34eff80f-f085-442d-b8a3-0ba8423889a9>

PRG2213 Puidu-bioliimi süsteemide arendus ehituses kasutatavates jätkusuutlikes ja ohututes inseneripuittoodetes 2024 - 2028 <https://www.etis.ee/Portal/Projects/Display/33de7348-e6aa-4eae-97c1-1bf22af7a153>

VHE23055 Tegelik ja taskukohaste säästvate ehituslahenduste tippasemel demonstreerimine arvestades kogu olelusringi toimimist ja täiustatud ringmajandusega 2023 - 2027 <https://www.etis.ee/Portal/Projects/Display/4e3f8707-6949-4d18-910a-11db6808c779>

VHE22018 Turvaline 5G-toega kaksiküleminek Euroopa PUIDU tööstusele 2022 - 2025 <https://www.etis.ee/Portal/Projects/Display/c8115b3d-1ccf-4d1e-beb1-3bb6e8562e28>

TF24032TJ2 "FinEst Targa Linna tippkeskuse tegevuste elluviimine" - Vanade hoonete uuskasutuse pilootprojekt 2025 - 2028 <https://www.etis.ee/Portal/Projects/Display/a3eef8e9-dde0-4437-948c-e1c3a4ae2d3e>

Viimaste aastate olulisemad artiklid:

Vihmann, Jane Liise; Just, Alar; Sterley, Magdalena; Mäger, Katrin Nele; Kers, Jaan (2025). The Performance of Bond Lines of Engineered Wood in Cone Heater Testing. Fire and Materials. DOI: 10.1002/fam.3295. <https://www.etis.ee/Portal/Publications/Display/d02ac75b-97b1-4ddc-bce2-140bf176c037>

Mäger, Katrin Nele; Just, Alar (2025). Charring design model for light timber frame assemblies with load-bearing I-joists. Fire Safety Journal, 153, ARTN 104369. DOI: 10.1016/j.firesaf.2025.104369. <https://www.etis.ee/Portal/Publications/Display/6cc08fe7-c5a5-489f-975b-ff744d12ab2e>

Liblik, J.; Just, A. (2023). Small-scale assessment method for the fire resistance of historic plaster system and timber structures. *Fire and Materials*, 47 (1), 62–74. DOI: 10.1002/fam.3069. <https://www.etis.ee/Portal/Publications/Display/2f54deea-6853-4e3c-9e20-19f9b23fbe2c>

Sciomenta, M.; Vihmann, J.L.; Tuhkanen, E.; Just, A.; Fragiacomò, M. (2024). The effects of timber species and adhesive type on the behavior of finger joints in tension under fire conditions. *Construction and Building Materials*, 448, #138080. DOI: 10.1016/j.conbuildmat.2024.138080. <https://www.etis.ee/Portal/Publications/Display/86a29471-8056-4395-b46c-5b68b3a4985b>

Kervalishvili, Andrei; Talvik, Ivar (2023). Computationally Efficient Method for Steel Column Buckling in Fire. *Buildings*, 13 (2), #407. DOI: 10.3390/buildings13020407. <https://www.etis.ee/Portal/Publications/Display/f62c6db0-8590-422c-b836-7a3689afbe01>

Uurimisrühma lõppenud aasta rahvusvahelisel tasemel väljapaistvad teadustulemused

Eesti keeles

Uurimisrühm jätkas konstruktsioonide tulepüsivusalaseid uuringuid. Jätkati uuringuid puidu tugevus- ja jäikusomaduste hindamiseks puidu taaskasutamisel. Esitleti Euroopa arvutusmudelit puidust I-talade kandevõime arvutamiseks tulekahjuolukorras. Jätkati uuringuid liimide mõju arvestamiseks inseneripuidu tulepüsivusele. Samuti jätkati Euroopa katsemeetodi arendamist inseneripuidu liimide tulekindluse määramiseks. Jätkati ka uuringuid temperatuurist sõltuvate liimpuidu tugevus- ja jäikusomaduste arvutusväärtuste korrastamiseks Euroopas. Uuringute tulemusi rakendati puitkonstruktsioonide projekteerimise Euroopa standardi (Eurokoodeks 5) uue versiooni täiendamisel. Täiendati teraselementide tulepüsivusarvutuse meetodeid. Jätkati olemasolevate korterelamute raudbetoonpaneelide seisukorra uuringuid tehaseelise renoveerimise rakendamiseks.

Inglise keeles

The research group continuously focuses on performance of structures in fire. Studies continued to assess the strength and stiffness properties of wood for wood recycling. European calculation model were presented for calculating the load-bearing capacity of wooden I-beams in a fire situation. Studies continued to consider the effect of adhesives on the fire resistance of engineered wood. The development of European test methods for determining the fire resistance of engineered wood adhesives was also continued. Research was also continued to standardize the calculation values for temperature-dependent strength and stiffness properties of glulam in Europe. The studies were applied to supplement the new version of the European standard for the design of timber structures (Eurocode 5). Methods for calculating the fire resistance of steel structures were supplemented. Studies of the condition of reinforced concrete panels of existing apartment buildings for application of prefabricated renovation elements continue.

Rühma TA seotus ühiskonnas aktuaalsete probleemidega ning neile lahenduste pakkumisega

Eesti keeles

Teadus- ja arendustöö temaatikaks on erinevate ehituskonstruktsioonide analüüsiga seotud küsimused. Käesoleval ajal ollakse keskendunud puit-, teras- ja raudbetoonkonstruktsioonide töötamise uurimisele tava- ja kõrgetel temperatuuridel. Arendatakse Euroopa arvutusmeetodeid, mis võimaldavad täpsemalt arvestada puitkonstruktsioonide puhul kõrge temperatuuril tekkiva söestunud kihi parameetreid konstruktsioonelementide kandevõime määramisel. Uuritakse erinevate katte- ja isolatsioonimaterjalide mõju puidust konstruktsioonelementide kandevõimele tulekahjuolukorras. Katseliste ja analüütiliste uuringute tulemusel on välja töötatud projekteerimisjuhised, mis on aluseks olulisele osale Euroopa puitkonstruktsioonide projekteerimisstandardist Eurokoodeks 5. Uuringute tulemuste rakendamine aitab oluliselt kaasa puidu kui jätkusuutliku ehitusmaterjali laialdasemale kasutusele. Teraskonstruktsioonide alal uuritakse teraselementide ja liidete kandevõimet kõrgetel temperatuuridel, arendatakse tõenäosuslikke mudeleid teraselementide arvutamiseks tavalistel ja kõrgetele temperatuuridel, mis võimaldab materjali säästlikumat kasutust ja vähendada ehitussektori süsiniku jalajälge. Uurimisrühma teadurid on ehitusvaldkonnas tunnustatud eksperdid, osalevad koostöös ettevõtetega inseneriülesannete lahendamisel ning standardite koostamisel EVS tehnilises komitees. Uurimisrühm on partneriks Päästeametile ehitiste tulepüsivust puudutavate reeglite täiendamisel ning kohandamisel. Uurimisrühm on esindatud Siseministeeriumi juures tegutseva varjendite töörühmas. Uurimisrühm on partneriks Eesti Ehitusinseneride Liidule täienduskoolituste läbiviimisel. Samuti on uurimisrühma liikmed tutvustanud uusi Euroopa projekteerimismeetodeid ka väljaspool Euroopat.

Inglise keeles

The studies of the group are related to the analysis of various building structures and foundations. Recent research has focused on timber and steel structures at ambient and elevated temperatures. European design methods are developed regarding the effect of the charring layer on resistance of timber elements in fire. Interaction of timber structures with different insulation materials and claddings is also studied. New design guidelines, which are included in the new Eurocode 5 have been developed on the basis of experimental and analytical research. Other topics of research cover connections and stiffness properties of cross laminated timber elements and development of probabilistic models of steel elements in fire. The results of the research activities help to increase usage of timber as a sustainable material and reduce carbon footprint of the construction sector. Members of the group provide their

expertise in industrial research and development projects of construction sector, they participate in technical committee, responsible for national standardization of structural design and cooperate with Estonian Association of Civil Engineers with professional training courses. The group serves as a partner to Estonian Rescue Board in the field of structural fire safety. Members of the research group have also introduced new European design methods outside Europe.

Info uurimisrühma rakendusliku väljundiga TA kohta

Senised rakendused ettevõtluses, majanduses, ühiskonnas

LEAEV23087 "Stora Enso ristkihtpuidu Eurokoodeksi järgne tulepüsivus 2.0"

(1.03.2023–1.05.2024); Vastutav täitja: Alar Just; Tallinna Tehnikaülikool,

Inseneriteaduskond, Ehituse ja arhitektuuri instituut; Finantseerija: Stora Enso

Oyj; Eraldatud summa: 55 000 EUR.

[<https://sise.etis.ee/Portal/Projects/Display/17d172b6-80f5-4553-921e-939ba54e3de8>]

LEAEV21129 "Liimpuitelementide liimvuugi terviklikkus tulekahjuolukorras"

(3.09.2021–30.08.2022); Vastutav täitja: Alar Just; Tallinna Tehnikaülikool,

Inseneriteaduskond, Ehituse ja arhitektuuri instituut; Finantseerija:

Studiengemeinschaft Holzleimbau e.V; Fachverband der Holzindustrie Österreichs;

Akzo Nobel; Henkel; Dynea; BASF; Kiiltö; Eraldatud summa: 55 000 EUR.

[<https://sise.etis.ee/Portal/Projects/Display/abf547ba-8b2e-46a6-a7dd-776178bbe023>]

LEAEV21130 "Ristkihtpuidu kaitse tule eest" (1.09.2021–31.12.2021); Vastutav

täitja: Alar Just; Tallinna Tehnikaülikool, Inseneriteaduskond, Ehituse ja

arhitektuuri instituut; Finantseerija: Swedish Wood Arbio AB; Fachverband der

Holzindustrie Österreichs; Eraldatud summa: 4 000 EUR.

[<https://sise.etis.ee/Portal/Projects/Display/a846aef0-438d-4cc3-917a-4399b0c21dac>]

LLGAE22130 "Elanikkonna varjumisvõimaluste uuring võimaliku

kriisisituatsiooni korral" (01.07.2022-23.02.2023); Vastutav täitja: Tõnu

Tomberg; Tallinna Tehnikaülikool, Loodusteaduskond, Geoloogia instituut;

Tellijä: Päästeamet. Ehituskonstruksioonide uurimisrühma osa 50%.

Puit-komposiit vahelagede tugevus- ja jäikusomaduste ning omavõnkesageduse määramine. Tellija: Steko Holz-Bausysteme AG

Klaaspiirete tugevuskatsed horisontaal- ning löökkoormusele. Tellija: R-Fix OÜ

☒ Klaasfassaadi reguleeritava kinnitusdetaili tugevuse ja jäikuse määramine.
Tellija Vitrecon OÜ

☒ Eesti Standardimis- ja Akrediteerimiskeskuse tehnilises komitees standardite koostamises ja tõlkimises osalemine

Uurimisrühma TA rakenduskompetentsid ettevõtluskoostöök

* Uurimisrühma rakenduskompetentsiks on ehituskonstruktsioonide uuringuteks, projekteerimiseks ja tootearenduseks vajalikud eksperimentaalsed ja arvutuslikud võimekused:

- * puit-, teras ja betoonkonstruktsioonide materjalide mehaaniliste omaduste määramine (sh nende korduskasutamiseks);
- * konstruktsioonielementide mehaanilised katsed Eestis unikaalsete mõõtmetega katsehallis, konstruktsioonide arvutisimulatsioonid;
- * konstruktsioonide tulepüsivuse analüüs;
- * puiduliimide tulepüsivusklassi määramine liimvuugi terviklikkuse hindamiseks tulekahjuolukorras.

Ettevõtluskoostöö eesmärk

Ehitustoodete nõutele vastavuse tõendamine, uute toodete väljatöötamiseks ja turule toomiseks vajalike uuringute tegemine ehitussektorile Eestis ja Euroopas.

Ehituskonstruktsioonide taaskasutuse ja säästlike renoveerimislahenduste väljatöötamise toetamine.

Laboriteenuste mahu suurendamine

Teadusuuringute rakendamine tootearenduses

Tem-TA programmi rakendamine

Horizon konsortsiumi juhtimine (taotluste kirjutamine uudsete konstruktsioonilahenduste ja hoonete kliimasüsteemide automatiseerimise teemadel)

Täiendav info:

Uurimisrühma seotus TalTech TA prioriteetse suunaga (kuni kaks olulisemat suunda):

- 3. Keskkonnaressursside vääristamine
-

Uurimisrühma tegevusega seotud teadusvaldkond – kuni 2 alamvaldkonda Frascati Manuali klassifikaatori alusel ja kuni 3 teaduseriala CERCS klasifikaatori alusel.

Frascati Manuali teadusvaldkonnad:

2.1 Ehitusteadused

CERCSi teaduserialad:

T220 Tsiivilihitus, Hüdrotehnoloogia, avameretehnoloogia, pinnasemehhaanika

Hinnang rühma kasutuses olevale TA taristule (sh kollektsioonid ja andmekogud), piisavus ja seisund

Hinnang seisundile:

väga hea

Seisundi selgitus:

Uurimisrühma kasutuses on Eestis unikaalsete mõõtmete ja selleks kohandatud katseseadmetega katsehall, mis võimaldab konstruktsioonide, s.h. suuremõõtmeliste katsetamist. Katsehallis on jõupõrandaga ala koormuskatseteks 8 × 23 m, kõrgusega 5,4 m. Ankurduspunktide võrgustik 1,2 × 1 m, maksimaalse lubatava koormusega ühele punktile 250kN. Laboratooriumi seadmete edasiarendamine võimaldaks rakendada mitmekesisemaid koormusolukordi. Selleks on lähitulevikus vajalik soetada universaalne modifitseeritav koormamisraam. Pidevalt tuleb täiendada mõõteseadmeparki nõudlikumate mõõteülesannete täitmiseks.

Uurimisrühma liikmete osalus oluliste TA&I-ga seotud välisorganisatsioonide töös lõppenud aastal

Alar Just - FSUW- Fire Safe Use of Wood Global grupi juhtimine

Johanna Liblik - ICOMOS grupi Eesti esindaja – kultuuriväärtuslike hoonete kaitse sh tulepüsivuse küsimused

Kolm kõige olulisemat välis- ja kolm kõige olulisemat Eesti koostööpartnerit Välispartnerid:

- ETH Zürich (puitkonstruktsioonide uurimisrühm)
- RISE Rootsi teaduslikud uurimisinstituudid
- Omtre AS (Norra)

Eesti partnerid:

- Peetri Puit OÜ
- Sisekaitseakadeemia Päästekolledz
- Eesti Kunstiakadeemia

Rühma liikmete TA populariseerimisega seotud tegevused

ETV saade: „Tähelepanu, tegemist on teadusega“ 10.9.2025 – A.Just

TemTA80 (PUUSTER) kanal LinkedIn'is

Eurokoodeks 5 osa 1-2 tutvustus Ukrainas ning rahvusvahelistel konverentsidel
Austraalias ja Kanadas – A.Just

Rühma liikmete rahvusvahelisel ja riiklikul tasemel olulised tunnustused lõppenud aastal
Riiklikud:

Rahvusvahelised:

Johanna Liblik – WomeninFire Safety auhind – parim tuleohutuskonsultant (London 17/9/2025)

Rühma liikmete osalemine TA tegevusega seonduvalt ettevõtete nõustamistes

Ivar Talvik – EVS TK13 „Ehituskonstruksioonide projekteerimine“ esimees (konstruktsioonide projekteerimise alased standardid), Eesti Ehitusinseneride Liidu volikogu liige (ehitusinseneride koolitusega seotud nõustamine)

Alar Just – EVS TK13 „Ehituskonstruksioonide projekteerimine“ liige, Euroopa standardiseerimisgruppide TC250 SC5 ja TC127 SC1 liige

Jane Liise Vihmann - Euroopa standardiseerimisgrupi TC193 SC1 liige

Johanna Liblik - Euroopa standardiseerimisgrupi TC127 SC1 liige

Katrin Nele Mäger - Euroopa standardiseerimisgrupi TC250 SC5 liige

Priit Luhakooder – Eesti Inseneride Liidu juhatuse liige, Eesti Ehitusinseneride Liidu volikogu liige (inseneride koolitusega seotud nõustamine)

Kõik uurimisrühma liikmed tegelevad jooksvalt ehitus- ja projekteerimisettevõtete nõustamisega konstruktsioonide alastes küsimustes.

Spin-off ettevõtte „Ignis-Fire design and consulting“ tegeleb tulepüsivuse alase nõustamisega Euroopas ja Austraalias.

Uurimisrühma veebilehe aadress

Eesti keeles

<https://taltech.ee/ehituse-ja-arhitektuuri-instituut-ehituskonstruktsioonide-uurimisruhm>

Inglise keeles

<https://taltech.ee/en/structural-engineering-research-group>

6 Ehitusprotsessi uurimisrühm

Uurimisrühma juht

Irene Lill, täisprofessor tenuuris, irene.lill@taltech.ee

Uurimisrühma liikmed

Irene Lill, Doktor, täisprofessor tenuuris
Raido Puust, Doktor, kaasprofessor tenuuris
Ergo Pikas, Doktor, abiprofessor tenuuris
Roode Liias, Teaduste kandidaat, vanemlektor
Emlyn David Qivitoq Witt, Doktor, kaasprofessor tenuuris
Tiina Nuuter, Doktor, dotsent
Tanel Tuisk, Magister, lektor
Erki Soekov, Kõrgharidus, lektor
Lembi-Merike Raado, Teaduste kandidaat, teadur
Tiina Hain, Doktor, teadur
Virgo Sulakatko, Doktor, teadur
Mattias Põldaru, Magister, doktorant-nooremteadur
Christopher-Robin Raitviir, Magister, doktorant-nooremteadur
Fariha Harun, Magister, doktorant-nooremteadur
Alok Rawat, Magister, doktorant-nooremteadur
Lauri Jaakko Koskela, ,
Muhammad Mubasher, Magister, doktorant-nooremteadur
Jürgen Tammepärg, Magister, doktorant-nooremteadur

Võtmesõnad

Eesti keeles

multivariantsed juhtimisstrateegiad; ehitusinfo modelleerimine; ehitusjuhtimine; ehitiste eluiga; ehitiste tehnilise seisukorra hindamine; ehitiste katastroofiresistentsus; ehitusharidus; ehitusalane seadusloome, normatiivmaterjalid, standardid jne; põlevkivi töötlemisel saadavate tuhaliikide utiliseerimine; hoonete renoveerimisel kasutatavad materjalisüsteemid

Inglise keeles

multiple criteria management strategies; building information modelling (BIM); construction economics; construction management; building life cycle; technical conditions of housing; disaster resilience of built environment; civil engineering education; construction regulations, normative materials, standards; utilization of oil shale ash in the production of building materials; energy saving materials for the renovation of buildings

Uurimisrühma kompetentside tutvustus

Rühma ülevaade eesti keeles

Ehitusprotsessi uurimisrühma uurimistöö hõlmab kogu ehitise elutsükli, integreerides ehitusprotsessi ja selle väljundeid erinevate juhtimisstrateegiate, ehitustehnoloogiate ja kasutatavate ehitusmaterjalidega ning ka kinnisvaraökonomika ja –haldamisega seotud probleemidega. Uurimisrühma liikmed osalevad aktiivselt ka teistes ülikooli- ja teaduskonna uurimisrühmades; näiteks ehitiste energiasäästu ja liginullenergia teemalistes uuringutes; avaliku ja erasektori nõustamisel ehitusjuhtimise; kinnisvarajuhtimise ja -haldamise küsimustes jne. Ehitusmaterjalide teadus- ja katselaboratooriumi

isikuline koosseis, seadmed ja katsete meetodid on sertifitseeritud erinevate materjalide (kivid; mürdid; tsemendid jt mineraalsed sideained; betoonid; mitmesugused soojustusmaterjalid) katsete läbiviimiseks. Töögrupi uurijad on hinnatud eksperdid ning teevad koostööd teiste ülikooli uurimisrühmadega järgmistel teemadel: • Põlevkivi töötlemisel tekkivate tuhaliikide ja nende kogumissüsteemides eralduvate tuhade omaduste uurimine. • Tuhaliikide kasutamise teoreetiliste aluste väljatöötamine. • Madala tugevusega tuhkbetoonide kasutamine kaevandusõõnte täitmiseks. • Betoonide püsivusomaduste sh külmakindluse uurimine. • Keemiliselt töödeldud puidu omaduste uurimine. • Fassaadisüsteemide ehituslike ja ehitusfüüsikaliste parameetrite määramine ja süsteemide püsivuse uurimine. vt ka <https://taltech.ee/ehituse-ja-arhitektuuri-instituut-ehitusprotsessi-uurimisruhm>

Rühma ülevaade inglise keeles

The research group approaches the building lifecycle as a whole, integrating the construction process and its outcomes with management strategies, technologies, building materials, economics and facilities management. Research involves the following studies: • Main characteristics of binders or binder constituents based on oil shale ashes from electrostatic precipitator systems; • Basics of new utilization processes for oil shale combustion solid wastes; • Low strength backfilling concrete based on the residues of oil shale processing; • Frost resistance of various concretes and comparison of their test methods; • Building properties of chemically treated timber; • Durability characteristics (vapour and water migration) of facade systems, thermal insulation and external facade coverings. The Research and Testing Laboratory of Building Materials has certified testing personnel, standards, methods and equipment for the evaluation of conformity for various building products: cement, mortar, grout and concrete products and products from natural and artefact stones and insulation materials.

Viimaste aastate olulisemad projektid:

VEU24010 Süsinikujalajälje vähendamise oskused kliima, tervise ja ametioskuste valguses 2024 - 2028 <https://www.etis.ee/Portal/Projects/Display/29a5d1db-21fc-45b5-b71b-d92c9b21e764>

VERT23054 FOUNTAIN: Ülikoolide ja ettevõtete vahelise strateegilise partnerluse ja innovatsiooni tõhustamine Aasia ülikoolides 2023 - 2026 <https://www.etis.ee/Portal/Projects/Display/86150471-eda4-4f42-89e3-e617197048b8>

LEAAE23043 DIGITAL: Tallinna digikaksiku platvormi teenuste teadus- ja arendusuuring 2023 - 2027 <https://www.etis.ee/Portal/Projects/Display/d44844ea-5212-4eea-97c6-e9095f0d271c>

VERT24062 Kutsehariduskeskuste õpetajate võimetamine digitaalseks innovatsiooniks ehituslikus ökosüsteemis 2024 - 2026 <https://www.etis.ee/Portal/Projects/Display/d8b0406b-8df6-43fe-9e7b-e876d8af3ac8>

VERT25059 Kultuuri- ja ajalooliste hoonete taastamine pärast katastroofi taastuvate ja jätkusuutlike meetoditega 2025 - 2028 <https://www.etis.ee/Portal/Projects/Display/8b93fea7-0238-4807-bc44-8833f2f2a8a9>

Viimaste aastate olulisemad artiklid:

Pikas, Ergo; Tetik, Müge; Seppänen, Olli; Vendel, Kädi-Riin (2025). Advancing AECO Education: A project-Based Lean IPD Design Process and Design Management Course. International Journal of Construction Education and Research, 1–33. DOI: 10.1080/15578771.2025.2534334. <https://www.etis.ee/Portal/Publications/Display/ea475afa-2b2f-4ab1-b7c7-8552f79e8012>

Thomas, Adheena; Yörük, Can Rüstü; Usta, Mustafa Cem; Pantšenko, Nata-Ly; Hain, Tiina; Uibu, Mai; Trikkel, Andres (2025). Developing Mineral Foam Blocks from Oil Shale Byproducts through Accelerated Carbonation. ACS Omega, 10 (40), 47051–47064. DOI: 10.1021/acsomega.5c05438. <https://www.etis.ee/Portal/Publications/Display/40279870-4707-4426-af66-57551b803550>

Rawat, Alok; Witt, Emlyn; Lill, Irene (2025). A Conceptual Framework for LLM-based Multi-agent System in Construction Management. <i>Proceedings of the 2025 European Conference on Computing in Construction: 2025 European Conference on Computing in Construction, Porto, Portugal, July 14-17, 2025.</i> European Conference on Computing in Construction. DOI: 10.35490/EC3.2025.218. <https://www.etis.ee/Portal/Publications/Display/1610da16-fac6-4b20-abab-871b0abfeb20>

Puust, R. (2025). Comparative Studies of Various E-learning Teaching Methodologies in Civil Engineering Courses. In: Futureproofing Engineering Education for Global Responsibility: Proceedings of the 27th International Conference on Interactive Collaborative Learning (ICL2024), Volume 1. (534–546). Springer Science and Business Media Deutschland GmbH. (Lecture Notes in Networks and Systems; 1260). DOI: 10.1007/978-3-031-85652-5_53. <https://www.etis.ee/Portal/Publications/Display/de4c15fa-c08e-405b-ad6f-e65ef1fe39ef>

Pikas, E.; Jaagant, R.; Koskela, L. (2025). Continuous Improvement of the Digital Last Planner System Whiteboard. <i>Proceedings of the 33rd Annual Conference of the International Group for Lean Construction (IGLC 33), 33: The 33rd Annual Conference of the International Group for Lean Construction, (IGLC 33), Osaka and Kyoto, Japan, June 2-8 2025.</i> International Group for Lean Construction, 846–856. DOI: 10.24928/2025/0209. <https://www.etis.ee/Portal/Publications/Display/ee4bb17d-1f17-4f16-b1f9-0641bbad4915>

Bragadin, Marco Alvise; Kähkönen, Kalle; Witt, Emlyn (Ed.) (2025). Bragadin, Marco Alvise (Ed.); Kähkönen, Kalle (Ed.); Witt, Emlyn (Ed.). New Frontiers of Construction Management: Proceedings of CMW 24. Springer. (Digital Innovations in Architecture, Engineering and Construction). DOI: 10.1007/978-3-03187224-2. <https://www.etis.ee/Portal/Publications/Display/65d6057b-a672-4377-9ce8-2b0f40820087>

Uurimisrühma lõppenud aasta rahvusvahelisel tasemel väljapaistvad teadustulemused

Eesti keeles

Inglise keeles

Reducing the climate impacts of the construction sector. Digitalisation, both broadly and narrowly, as a means for evidence-based reduction of environmental impacts in the construction sector.

Practical aspects of the unified construction classifier and its further development in cooperation with the Estonian construction sector as well as through international collaboration (participation in the CCIC consortium).

Rühma TA seotus ühiskonnas aktuaalsete probleemidega ning neile lahenduste pakkumisega

Eesti keeles

Ehitusprotsessi uurimisrühma uurimistöö haarab kogu ehitise elutsükli, integreerides ehitusprotsessi ja selle väljundeid erinevate juhtimisstrateegiatega, ehitustehnoloogiate ja kasutatavate ehitusmaterjalidega ning ka kinnisvaraökonoomika ja –haldamisega seotud probleemidega.

Lisaks on ehitussektori kliimamõjude vähendamine on hädavajalik. Digitaliseerimine laiemalt ja kitsamalt on oluline abinõu ehitussektori tõenduspõhiseks keskkonnamõjude vähendamiseks.

Ehitusinfo struktureerimine läbi semantilise klassifikaatori (CCI baasil) tagab andmete ühetaolise mõistetavuse, taaskasutuse ning integreerituse teiste IT-süsteemidega.

Eesmärk oli esitada tegevuskava ja teekaart e-ehituse teenuste edasiseks arendamiseks Eestis. Täpsemalt toetab see tegevuskava ja teekaart ruumilise arengu strateegia kontseptsiooni Eesti elukeskkonna parendamise kontekstis.

Uurimisgrupi liikmed osalevad aktiivselt ka teistes ülikooli- ja teaduskonna uurimisrühmades, näiteks ehitiste energiasäästu ja liginullenergia teemalised uuringud; avaliku ja erasektori nõustamine ehitusjuhtimise, kinnisvarajuhtimise ja –haldamise küsimustes jne.

Ehitusmaterjalide teadus- ja katselaboratooriumi isikuline koosseis, seadmed ja katsetoodikad on sertifitseeritud erinevate materjalide (kivid, mördid, tsemendid jt mineraalsed sideained, betoonid, mitmesugused soojusmaterjalid) katsete läbiviimiseks. Töögrupi uurijad on hinnatud eksperdid ning teevad koostööd teiste uurimisrühmadega järgmistel teemadel:

- * Põlevkivi töötlemisel tekkivate tuhaliikide ja nende kogumissüsteemides eralduvate tuhade omaduste uurimine;
- * Tuhaliikide kasutamise teoreetiliste aluste väljatöötamine;
- * Madala tugevusega tuhkbetoonide kasutamine kaevandusõõnte täitmiseks;
- * Betoonide püsivusomaduste sh külmakindluse uurimine;
- * Keemiliselt töödeldud puidu omaduste uurimine;
- * Fassaadisüsteemide ehituslike ja ehitusfüüsikaliste parameetrite määramine ja süsteemide püsivuse uurimine.

Inglise keeles

The Building Lifecycle Research Group approaches the building lifecycle as a whole, integrating the construction process and its outcomes with management strategies, technologies, building materials, economics and facilities management. Reducing the climate impact of the construction sector is essential. Digitalization is an important measure for evidence-based reduction of construction sector's environmental impact.

Structuring construction information through a semantic classifier (CCI-based) ensures uniform comprehensibility of data, reuse and integration with other IT systems.

The objective of this deliverable is to provide an action plan and roadmap to further develop e-construction services in Estonia. More specifically, this action plan and roadmap will support the spatial development strategy concept in the context of improving the living environment in Estonia.

The Research and Testing Laboratory of Building Materials has certified testing personnel, standards, methods and equipment for the evaluation of conformity for various building products: cement, mortar, grout and concrete products and products from natural and artefact stones and insulation materials. Research involves the following studies:

- * Main characteristics of binders or binder constituents based on oil shale ashes from electrostatic precipitator systems;
- * Basics of new utilization processes for oil shale combustion solid wastes;
- * Low strength backfilling concrete based on the residues of oil shale processing;
- * Frost resistance of various concretes and comparison of their test methods;
- * Building properties of chemically treated timber;
- * Durability characteristics (vapour and water migration) of facade systems, thermal insulation and external facade coverings.

Info uurimisrühma rakendusliku väljundiga TA kohta

Senised rakendused ettevõtluses, majanduses, ühiskonnas

LEAEE24107 Uurimistöö Enefit Poweri tellimisel: „Uuring analüüsima AEJ elektrifiltri 1 välja tuha kasutuspotentsiaali CEM BS kasutusvaldkonnas vastavalt EVS 927:2018+A1:2024 standardi nõutele“. Tulemusi kasutatakse tehases uue koostisega tsemendi tööstusliku tootmise alustamisel.

Projekti viide:

<https://www.etis.ee/Portal/Projects/Display/150fcd51-5fce-45f6-b336-f6062e9a040a>

LEAAE25082 MKM tellimisel lepingu esemeks on teadus- ja arendusteenuse „Teekaart täisdigitaalse planeerimiseni ja selle loogiline andmemudel“. Teadustöös valmib uue kavandatava riikliku planeerimise infosüsteemi loogiline andmemudel ehk alusloogika. Kuidas planeeringuandmeid süstematiseerida, talletada ja teha korduvkasutatavaks.

LEAEE25129 Uurimistöö Enefit Industry AS tellimisel: "Balti elektri jaama ladestatud tuha ehitusmaterjaliks sobivuse katsetamine"

LEAEE25069 Kanepibetonist katsekehade katsetamine

TFA25106 "Renoveerimise teadmuspõhise konfigureerimise spetsüsteemi (TeKES) innovatsioonivalmiduse tõstmine" valmib meetod korterelamute ReST arvutuse mudeli kostamiseks ja valideerimiseks. Projekti

viide: <https://www.etis.ee/Portal/Projects/Display/48953253-0585-4cc3-adf0-25087ccb6c39>

TFA25107 "Renoveerimisstrateegia tööriista (ReST) innovatsioonivalmiduse tõstmine".

Valmib hoone energiatarbimise ja renoveerimise investeerimise ja süsiniku jalajälje arvutuse mootor. Projekti

viide: <https://www.etis.ee/Portal/Projects/Display/f388ab57-c39b-4bb6-9a67-56b3f1d2fa67>

TTK18 IMO projekti tulemusena valmib korterelamufondi lähtemudel

Projekti

viide: <https://www.etis.ee/Portal/Projects/Display/9ad05e80-d450-4ccf-81ff-208c1221b3e8>

Uurimisrühma TA rakenduskompetentsid ettevõtluskoostöök

Ehitusmaterjalide teadus- ja katselabor on akrediteeritud ja teostab katsetusi ehitusmaterjalide valdkonnas <https://www.eak.ee/?pageCus=akr&id=8>

Semantilisel ehituse klassifikaatoril (CCI baasil) põhinevad rakendused, mis kaasavad Tellija vararegistri terminoloogiat. Struktureeritud ehitusinfo andmebaasi CIA-DD rakendused

Ettevõtluskoostöö eesmärk

Aidata kaasa ehitussektori digitaliseerimisele

Suurendada koostööd erialaliitudega

Laboriteenuste mahu suurendamine

Täiendav info:

Uurimisrühma seotus TalTech TA prioriteetse suunaga (kuni kaks olulisemat suunda):

- 4. Innovaatilised ettevõtted ja tulevikku vaatav riigivalitsemine
-

Uurimisrühma tegevusega seotud teadusvaldkond – kuni 2 alamvaldkonda Frascati Manuali klassifikaatori alusel ja kuni 3 teaduseriala CERCS klasifikaatori alusel.

Frascati Manuali teadusvaldkonnad:

2.1 Ehitusteadused

CERCSi teaduserialad:

T220 Tsiivilehitus, Hüdrotehnoloogia, avameretehnoloogia, pinnasemehhaanika

Hinnang rühma kasutuses olevale TA taristule (sh kolleksioonid ja andmekogud), piisavus ja seisund

Hinnang seisundile:

vajab uuendamist

Seisundi selgitus:

Akrediteeritud Ehitusmaterjalide teadus- ja katselaboratoorium
BIM labor
Ehitusmaterjalide õppelabor

Uurimisrühma liikmete osalus oluliste TA&I-ga seotud välisorganisatsioonide töös lõppenud aastal

* Raido Puust, CCI tehniline komitee

[<https://cci-collaboration.org/technical-committee/>], juhataja roll; EC-3

M&S komitee

[<https://ec-3.org/governance/technical-committees/modelling-standards-committee/>],

juhataja roll; CCIC tehnilise komitees osalemine -

<https://cci-collaboration.org/technical-committee/> ; CEN-TC 442 WG 7 töös

osalemine

* Roode Liias, MDPI ajakiri Sustainability; teema-toimetaja; Baltic Journal of Real Estate Economics and Construction Management, toimetuskolleegiumi liige; Euroopa Ehitusteaduskondade assotsatsioon; juhatuse liige

* Irene Lill, Rahvusvahelise ajakirja "International Journal of Disaster Resilience in the Built Environment" (ISSN1759-5908) kolleegiumi liige; EKKA (Eesti Kõrghariduse kvaliteediagentuuri) arhitektuuri ja ehituse hindamiskomisjoni liige

* Emlyn David Qivitoq Witt; Construction Researchers on Economics and Organisation in the Nordic Region (CREON) Network member of the Board; Chalmers Technical University - Opponent for Doctoral Defence, October 2025; Vilnius Tech - Member of the Doctoral Defence Commission, June 2025.

Kolm kõige olulisemat välis- ja kolm kõige olulisemat Eesti koostööpartnerit

Välispartnerid:

- Riia Tehnikaülikool
- Vilnius Gediminas Technical University
- University of Ruhuna

Eesti partnerid:

- Tallinna Strateegiakeskus
- MKM
- Enefit Power AS

Rühma liikmete TA populariseerimisega seotud tegevused

Artiklid uurimisrühma töötajatest Ehituslehes ja muudes väljaannetes

Rühma liikmete rahvusvahelisel ja riiklikul tasemel olulised tunnustused lõppenud aastal

Riiklikud:

Roode Liias, EKKL (Eesti Kinnisvara Korrashoiu Liit), 30 aastapäeva puhul mälestustahvel

Rahvusvahelised:

Rühma liikmete osalemine TA tegevusega seonduvalt ettevõtete nõustamistes

Raido Puust, EVS TK 50 [<https://www.evs.ee/et/committee/detail/52>],

Tehnikaülikooli esindaja BIM-iga seotud teemades. Sisend ÜBN 4.0 arendusse

(CIA-DD, CCI rakendused. EVS TK17 komitee töös osalemine (CCI alusstandardid, sh tõlkega seotud küsimused).EVS TK50 komitee töös osalemine (BIM-iga seotud teemad)

Roode Liias, EKKL (Eesti Kinnisvara Korrashoiu Liit), nende uue sertifitseerimissüsteemi põhimõtete kujundamine

Uurimisrühma veebilehe aadress

Eesti keeles

<https://taltech.ee/ehituse-ja-arhitektuuri-instituut-ehitusprotsessi-uurimisruhm>

Inglise keeles

7 Teedeehituse ja geodeesia uurimisrühm

Uurimisrühma juht

Artu Ellmann, täisprofessor tenuuris, artu.ellmann@taltech.ee

Uurimisrühma liikmed

Artu Ellmann, Doktor, täisprofessor tenuuris
Arto Lille, Magister, lektor
Kalev Julge, Doktor, lektor
Luule Kaal, Kõrgharidus, lektor
Ain Kendra, Kõrgharidus, lektor
Nelli Ustinova, Kõrgharidus, lektor
Harri Rõuk, Kõrgharidus, lektor
Kristjan Lill, Doktor, vanemteadur
Sander Varbla, Doktor, järeldoktor-teadur
Karli Kontson, Doktor, projektijuht
Vahidreza Jahanmard, Doktor, teadur
Tiit Metsvahi, Kõrgharidus, projekti spetsialist
Sven Sillamäe, Magister, projektijuht
Kait Värat, Kesk, labori juhataja
Rainis Eksi, Kesk, tehnik
Julia Kutsõn, Kesk, laboratooriumi kvaliteedijuht
Saeed Rajabi Kiasari, Magister, doktorant-nooremteadur
Urmo Pappel, Kesk, labori spetsialist
Aleksei Kupavõh, Magister, doktorant-nooremteadur
Yu Yan, , doktorant-nooremteadur

Võtmesõnad

Eesti keeles

teed; sillad; geodeesia; geoinformaatika

Inglise keeles

roads; bridges; geodesy; geoinformatics

Uurimisrühma kompetentside tutvustus

Rühma ülevaade eesti keeles

Uurimistöö hõlmab infrastruktuuriobjektide kogu elutsükli - nende projekteerimist, ehitamist ning hooldamist, ehitustööde juhtimist, liikluskorraldust ja -ohutust ning teedevõrgu planeerimist. Geodeesia alane uurimistöö tegeleb kaasaegsete lahenduste väljatöötamisega ruumiandmete kogumiseks, analüüsiks ning visualiseerimiseks. Teedeehituslik ning geodeesia alane uurimistöö on tihedasti läbi põimunud ühistes rakenduslikes uurimisprojektides. Uurimisrühma koosseisus on ka Teede ja liikluse teadus- ja katselabor, mille peamiseks tegevusalaks on tee-ehitusmaterjalide katsetamine. Labor on akrediteeritud 2015. aastal Eesti Akrediteerimiskeskuse poolt sooritamiseks katseid asfaltsegude, bituumensideainete ning täitematerjalide valdkondades. Katsetegevusega toetatakse Teedeehituse ja geodeesia uurimisrühma teadustööd ning täiendavalt pakutakse teenust teedeehitajatele ning teedeehituse

tellijatele kvaliteedikontrolliks. vt ka <https://taltech.ee/teed>

Rühma ülevaade inglise keeles

The main research topics of the Road Engineering and Geodesy research group are as follows: • Research on stabilized pavement layers; • Development of methodology for elastic pavement design; • Calculation and optimization of the environmental footprint of road construction processes; • Calculation of the CO2 footprint of the Estonian asphalt industry and proposals to reduce it; • Research on the road construction materials (bitumen, fillers, asphalt mixes, etc.); • Analysis of increase in traffic and its impact, traffic safety (road safety auditing and inspection, road network impact analysis, safety analysis, etc.); • Development of the calculation method for steel tube bridges based on the interaction between arc and soil; • Development of bridge managing systems and life cycle calculation for bridges; • Specification of the load bearing capacity for Soviet era standard reinforced concrete bridges according loadings based on Eurocode; • Geoid modelling research with emphasis on the Nordic-Baltic region; • Development of geodetic infrastructure (e.g. establishment/validation of gravity databases, geoid modelling computations, mean sea surface modelling, studies of shipborne GNSS to evaluate geoid models at sea) for finalizing hydrographic surveys in the Baltic Sea; • Development of technological solutions for combining different spatial data acquisition sensors in a mobile platform and corresponding data processing; • Geodetic SAR for Baltic Height System Unification and studies for marine processes; • Assessment of existing structures based on visual inspections, non-destructive testing or analytical models. Analysis of optimal intervention and inspection planning; • Development of transport planning specifications with enhancement of information about infrastructure and heavy equipment transportation needs based on validation of load testing results; • Investigation of specifications for concrete structures service life beyond 100 years on road infrastructure with development of durability assessment methodology.

Viimaste aastate olulisemad projektid:

PRG1785 Dünaamilise referentsdaatumi väljatöötamine navigatsiooni ja avamere tegevusvaldkondade parendamiseks, rakendades masinõppe meetodeid /DYNAREF/ 2023 - 2027 <https://www.etis.ee/Portal/Projects/Display/1d19fbc3-5193-4b56-8565-e71814664088>

LEAAE24018 Eesti tingimustesse optimaalse ligniini sisaldusega asfaldi retsepti rakendusuuring 2024 - 2025 <https://www.etis.ee/Portal/Projects/Display/54d0cb94-c4a5-41ae-93a9-a8062ec384df>

TARISTU24-TK11 Eesti Keskkonnaobservatoorium 2025 - 2029 <https://www.etis.ee/Portal/Projects/Display/f6b3cd9d-d7c0-4282-a574-d64cf3b992a8>

VA24019 Läänemere protsesside dünaamika 4D-modelleerimine kasutades kaugseire andmestikke 2024 - 2026 <https://www.etis.ee/Portal/Projects/Display/2c62b20f-6ede-4abb-bce3-81a9621c9e2c>

Viimaste aastate olulisemad artiklid:

Rajabi Kiasari, S.; Ellmann, A.; Delpeche-Ellmann, N. (2025). Sea level Forecasting using Deep Recurrent Neural Networks with High-Resolution Hydrodynamic Model. Applied Ocean Research, 1–32 [ilmumas]. <https://www.etis.ee/Portal/Publications/Display/daf1420f-7091-4b60-9ee7-06bd7d134d1b>

Jahanmard, Vahidreza; Ellmann, Artu; Delpeche-Ellmann, Nicole (2025). Quantification of Baltic Sea Water Budget Components Using Dynamic Topography. Ocean Science [ilmumas]. <https://www.etis.ee/Portal/Publications/Display/Oddcecd9-52f3-47c9-8f4f-ef324ada0f50>

Kontson, Karli; Lill, Kristjan; Aavik, Andrus (2024). Statistical-empirical pavement temperature prediction models based on data from road weather stations in Estonia. Road Materials and Pavement Design, 1. DOI: 10.1080/14680629.2024.2415347.

<https://www.etis.ee/Portal/Publications/Display/cae49bf2-f663-4c1c-9d59-a96406781f0f>

Jerjomina, A.; Varbla, S. (2025). Advantages of low-cost LiDAR sensors in surveying underground utility networks. Tunnelling and Underground Space Technology, 157, #106325. DOI: 10.1016/j.tust.2024.106325. <https://www.etis.ee/Portal/Publications/Display/a9ee497d-08eb-42f5-8392-9481c2ee30a7>

Kontson, Karli; Lill, Kristjan; Ellmann, Artu; Aavik, Andrus (2025). The Impact of Climate Change to Pavement Temperatures and Asphalt Binder Grade Selection in Estonia Based on Different Climate Change Scenarios. The Baltic Journal of Road and Bridge Engineering, 20 (1), 94–113. DOI: 10.7250/bjrbe.2025-20.655 [ilmumas]. <https://www.etis.ee/Portal/Publications/Display/20882527-2503-4c2d-b456-a86712cf0689>

Lill, Kristjan; Kontson, Karli; Aavik, Andrus (2024). Determining Asphalt Binder Aging by Using Limiting Phase Angle Temperature. The Baltic Journal of Road and Bridge Engineering, 19, 4, 28–49. DOI: 10.7250/bjrbe.2024-19.647. <https://www.etis.ee/Portal/Publications/Display/520ab092-75cc-4eba-8a2f-79221317c314>

Uurimisrühma lõppenud aasta rahvusvahelisel tasemel väljapaistvad teadustulemused

Eesti keeles

* Uurimisrühm töötas projekti kallal, kus töötatakse välja Eestisse sobivad asfaltsegud, kus on võimalikult suures ulatuses bituumen asendatud biopõhise ligniiniga. 2025. aastal jõuti reaalse katselõigu valmimiseni. Viimsi omavalitsuses Randvere teele paigaldati lisaks referentsasfaltsegudele kolm ligniini sisaldavat asfaltsegu, kus ligniini osakaal on vahemikus 26 kuni 28% bituumeni-ligniini segust.

* Jätkus teadustegevus Eeesti Teadusagentuuri grandid PRG1785 raames Dünaamilise referentsdaatumi väljatöötamiseks navigatsiooni ja avamere tegevusvaldkondade parendamiseks, rakendades masinõppe meetodeid /DYNAREF/

* Jätkus teadustegevus rahvusvahelise konsortsiumi 4DBALTDYN raames Läänemere protsesside dünaamika 4D-modelleerimiseks kasutades kaugseire andmestikke ning nende andmete integreerimist AI mudelitega. Tegevust rahastab Euroopa Kosmoseagentuur.

Inglise keeles

* The research group worked on a project, where asphalt mixtures are developed that are suitable for Estonian conditions, while substituting as much of bitumen with biobased lignin. In 2025 the test section was paved on Randvere road in Viimsi municipality. In addition to reference mixtures, three mixtures containing lignin were paved. The proportion of lignin in the mixtures was between 26 to 28% from the bitumen-lignin mixture.

* Research activities continued within the framework of the Estonian Research Council grant PRG1785 for the development of a dynamic reference datum for improving navigation and offshore activities, applying machine learning methods /DYNAREF/

* Research activities continued within the framework of the international consortium 4DBALTDYN for the use of remote sensing datasets for 4D modeling of the dynamics of Baltic Sea processes and the integration of these data with AI models. The activities are funded by the European Space Agency.

Rühma TA seotus ühiskonnas aktuaalsete probleemidega ning neile lahenduste pakkumisega

Eesti keeles

Eesti on ühe tihedaima teedevõrguga riik maailmas. Suur osa neist teedest on kaetud asfaltkattega. Uurimisrühma liikmed uurivad viise, kuidas pikendada asfaltkatete eluiga, mille tulemusena oleksid remondivälbad pikemad. Lisaks on uurimisrühm hakanud uurima teedehituse keskkonna jalajälge ning uurinud viise, kuidas seda vähendada asfaltkatetel.

Uurimisrühma teadustegevus toetab ka infrastruktuuri rajamist avamerele, töötades välja meetodeid kõrgus- ja sügavusmäärangu referentspinna modelleerimiseks.

Inglise keeles

Estonia has one of the densest road networks in the world. A substantial part of the network is paved with asphalt mixtures. Members of the research group have studied possibilities to extend the life-expectancy of asphalt pavements to prolong the maintenance interval. Lately, the research group has focused on the environmental impact of constructing roads and is researching for measures to minimize the impact of asphalt pavements.

Research activities also support the construction of infrastructure offshore by developing methods for modeling the reference surface for height and depth determination.

Info uurimisrühma rakendusliku väljundiga TA kohta

Senised rakendused ettevõtluses, majanduses, ühiskonnas

- * Uurimistöö terrestrialse laserskaneerimise rakenduste juurutamiseks ehitusvaldkonnas ja InfraBIM-i sisendiks olev andmehõive
- * Tee-ehitusprotsesside keskkonnajalajälje arvutamine ning optimeerimine: Eesti asfaltitööstuse CO₂-jalajälje arvutamine ning ettepanekud selle vähendamiseks;
- * Tee-ehitusmaterjalide uuringud (sh bituumenite, fillerite ja asfaltsegude omaduste süvauuringud):
- * Põhja-Euroopas kasutatavate bituumensideainete toimivuspõhiste omaduste uurimine (peaks tulema ETISesse),
- * erinevate filleritüüpide mõju mastiksi omadustele (ETIS),
- * paigaldustingimuste mõju kuumalt ja külmaltpaigaldatud teekatemärgituse toimivusele,
- * Stabiliseeritud katendikihtide uuring (ETIS)
- * Ligniini bituumensideaine asendamine asfaltsegudes.

Uurimisrühma TA rakenduskompetentsid ettevõtluskoostöök

- * Tee-ehitusmaterjalide uurimine ja arendamine
 - * Tee-ehitusmaterjalide ja konstruktsioonide elukaare analüüs
 - * Katendikonstruktsioonide arendamine
 - * Kõrgtäpsed mõõdistused ning ruumianmdete töötlemine
-
- * Uurimistöö terrestrialse laserskaneerimise rakenduste juurutamiseks ehitusvaldkonnas ja InfraBIM-i sisendiks olev andmehõive

Ettevõtluskoostöö eesmärk

Koostööpotentsiaali nähakse kogu Eesti taristuehituse sektoris, nii tellijate kui ka töövõtjatega. Järgnevatel aastatel on seoses Rail Balticu ja aktiivse Via Baltica maantee ehitusega tõsta teede ja liiklus labori käivet. Esmane eesmärk on see tõsta üle 400 000 EURi ja lähiaastatel isegi poole miljoni juurde. Täiendavalt püüab uurimisrühma teedeehituse pool saada rahastusi teadusuuringuteks. Selles osas on esmane eesmärk minimaalselt käive 300 000 EURi aastas.

Täiendav info:

Uurimisrühma seotus TalTech TA prioriteetse suunaga (kuni kaks olulisemat suunda):

- Muud olulised teadusuuringud
-

Uurimisrühma tegevusega seotud teadusvaldkond – kuni 2 alamvaldkonda Frascati Manuaali klassifikaatori alusel ja kuni 3 teaduseriala CERCSi klassifikaatori alusel.

Frascati Manuaali teadusvaldkonnad:

2.1 Ehitusteadused

2.5 Materjalitehnika

CERCSi teaduserialad:

T220 Tsiivilehitus, Hüdrotehnoloogia, avameretehnoloogia, pinnasemehhanika

Hinnang rühma kasutuses olevale TA taristule (sh kollektsioonid ja andmekogud), piisavus ja seisund

Hinnang seisundile:

vajab uuendamist

Seisundi selgitus:

akrediteeringut EVS-EN ISO/IEC 17025 alusel alates 2015. aastast. Laboratoorium on enda seadmeparki põhjalikult uuendanud ning täiendanud ning omab väga head võimekust katsetamiseks bituumensideainete, asfaltsegude ja täitematerjalide

omadusi. 2025. aastal sai labor toetust Astra+ meetmest, et soetada endale dunaamiline nihkereomeeter ja asfaldisegur, millest esimene on tänaseks ka juba laborisse saabunud.

2024 aastat käivitatakse riiklik Teaduse teekaardi projekt Eesti Keskkonnaobservatoorium on teadusasutuste ühisprojekt, mis arendab keskkonnauuringute katsejaamade võrgustikku, ühendades atmosfääri- ja kliima-, bioloogilise mitmekesisuse ning merekeskkonna ja sisevete uuringud. Võrgustikus on geograafiliselt ja kliimaatiliselt integreeritud välilaborid ja automaatjaamad, geomaatika ja geoinformaatika teaduslaborid ruumiandmete kogumisel, töötlemisel, analüüsil ja visualiseerimisel. Selles raames soetatakse kaasaegse ruumiandmehõive seadmete komplekti, andmetöötlustarkvara

Uurimisrühma liikmete osalus oluliste TA&I-ga seotud välisorganisatsioonide töös lõppenud aastal

Artu Ellmann, International Association of Geodesy, Eesti korrespondentliige, samuti ka Põhjamaade Geodeesiamisjoni (NKG) presiidiumi liige

Sander Varbla on ekspert-liige Läänemere Hüdrograafiamisjoni (BSHC) vertikaaldataumi töögrupis ja üle-euroopalises EUREF töögrupp „European Unified Height Reference“

Kolm kõige olulisemat välis- ja kolm kõige olulisemat Eesti koostööpartnerit Välispartnerid:

- Faculty of Civil and Environmental Engineering, Gdańsk University of Technology, Poola
- Riga Technical University, Department of Roads and Bridges, Läti
- Nordic Geodesic Commission (NKG)

Eesti partnerid:

- Transpordiamet
- Eesti asfalditootjad (TREF Nord AS, KMG OÜ, Tariston AS jne)
- Pigipada OÜ

Rühma liikmete TA populariseerimisega seotud tegevused

Osalemine erinevatel koolitustel ja konverentsidel geodeesia, teehitusmaterjalide või tee-ehituse keskkonnajalajälje teemaliste ettekannetega.

Meie poolt juhendatud magistritööde kokkuvõtted on avaldatud Ehituslehes

<https://taltech.ee/uudised/taltech-i-vilistlane-arendab-suvaoppel-pohinevat-lahendust-hoonestuse-muudatuste>

<https://ehitusleht.ee/silt/berit-jarv/>

Rühma liikmete rahvusvahelisel ja riiklikul tasemel olulised tunnustused lõppenud aastal **Riiklikud:**

Artu Ellmann oli 2025 autorite kollektiivi koosseisus 2025 a riikliku teaduspreemiale nomineeritud kandidaat Tehnika ja tehnoloogia valdkonnas.

Rahvusvahelised:

Rühma liikmete osalemine TA tegevusega seonduvalt ettevõtete nõustamistes

* Karli Kontson – EVS TK31, Transpordiameti ja Eesti Taristushituse Liidu arenduskomisjon, Fibenol OÜ (ligniiniga bituumeni asendamine), taristuehituse ettevõtted (tee-ehitusmaterjalidega seonduv konsultatsioon)

* Kristjan Lill – Transpordiameti ja Eesti Taristushituse Liidu keskkonnakomisjon, Fibenol OÜ (ligniiniga bituumeni asendamine), taristuehituse ettevõtted (tee-ehitusmaterjalidega seonduv konsultatsioon)

Uurimisrühma veebilehe aadress

Eesti keeles

<https://taltech.ee/teed>

Inglise keeles

<https://taltech.ee/en/roads>