

Ehituse ja arhitektuuri instituut, 2022. aasta teadus- ja arendustegevuse aruanne

1. Ehituse ja arhitektuuri instituudi struktuur 2022.a.

Department of Civil Engineering and Architecture

Jarek Kurnitski, jarek.kurnitski@taltech.ee , +372 620 2406

Teadus- ja arendustegevuse ülevaade uurimisrühmade lõikes.

Struktuuriüksusesse kuuluvad uurimisrühmad:

- Arhitektuuri ja urbanistika akadeemia
- Ehituskonstruksioonide uurimisrühm
- Ehitusprotsessi uurimisrühm
- Liginullenergiahoonete uurimisrühm
- Konstruksiooni- ja vedelikumehaanika uurimisrühm
- Teedehituse ja geodeesia uurimisrühm
- Vee- ja keskkonnatehnika uurimisrühm

The Department conducts research within 7 research groups:

- Architecture and Urban Studies
- Structural Engineering Research Group
- Building Lifecycle Research Group
- Nearly Zero Energy Buildings Research Group
- Structural and Fluids Mechanics Research Group
- Road Engineering and Geodesy Research Group
- Water and Environmental Engineering Research Group

2022. a olulisemad edulood

Kaubanduskeskuste puhta õhu märgis

Kaubanduskeskuste puhta õhu märgis, mis on loodud kaupmeeste liidu poolt vastavalt TTÜ ja TTJA koostöös välja töötatud ventilatsiooni juhendiga

<https://kaupmeesteliit.ee/kaubandusest/puhas-ohk/>



MEIL ON
PUHAS ÕHK

TTJA & KAUPMEESTE LIIT KINNITAVAD

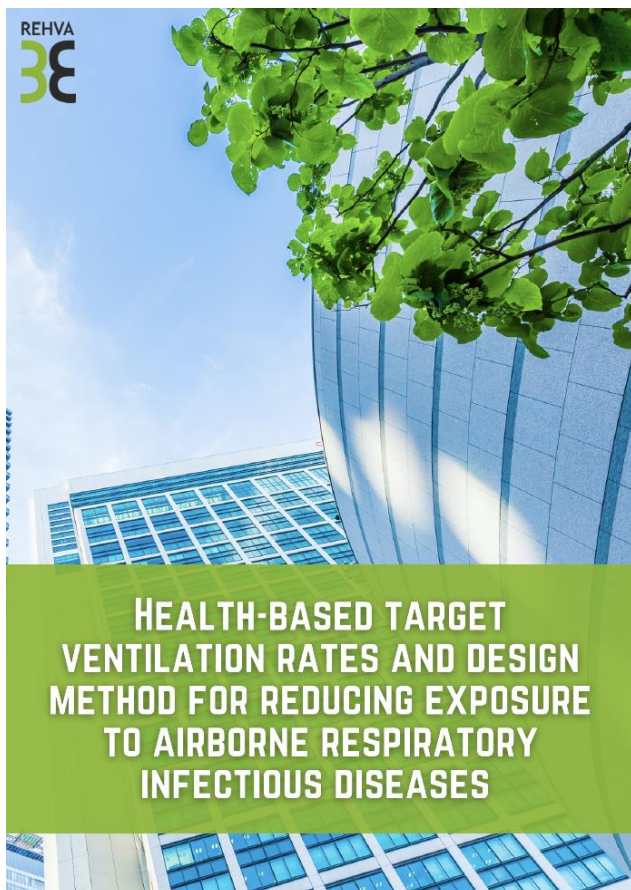
Euroopa post-COVID ventilatsiooni projekteerimismeetodi ettepanek, mille eesmärk on tuua Euroopa standardisse nakatumisriski kontrolliv ventilatsiooni projekteerimismeetod mittelehoonetele.

2022 aastal toimusid olulised arengud koroonaviiruse eralduse kvantifitseerimisel ja samuti ventilatsiooni efektiivsuse määramisel nakatumist levitavale inimesele vastava punktsaasteallikaga. Pannes need kokku sündis detsembris uus Euroopa post-COVID ventilatsiooni projekteerimismeetodi ettepanek, mis on avaldatud Kurnitski juhtautorlusel Euroopa erialaliidu REHVA poolt. Viiruse leviku tõendamine õhu kaudu ja uus projekteerimismeetod on toonud paradigma muutuse ventilatsioonisüsteemide kavandamise. Kui varem kujundati ruumide õhujaoatussüsteem lähtudes ühtlaselt paiknevate inimeste CO₂ ja lõhnade eralduse võimalikult efektiivsest eemaldamisest, siis viiruse puhul on oluline ühe nakkust kandva inimese poolt eraldatud viiruseosakeste eemaldamine. Probleemi lahendamiseks ei ole vaja mitte ainult rohkem ventilatsiooni vaid ka varasemast olulisemalt tõhusamat õhu jaotamist. Tasapisi hakkab see meetod mõjutama hoonete ventilatsiooni projekteerimist, esialgu sellises tempos nagu insenerid paradigma muutusest aru saavad ja uusi oskusi omandavad. Läheb veel mitu aastat, kui ettepanek võiks jõustuda standardina, aga see protsess on käivitatud. Eestis, Soomes ja mitmetes teistes riikides juba tegeletakse sisekliimamääruste ja -standardite ülevaatamisega ning muudatused on võimalikud. Igal juhul on oluline, et uus oskusteave jõuab hooneid projekteerivate inseneride ja arhitektideni, samuti tellijateni, siis saavad tulla ka tänasest tõhusamad ja ohutumad lahendused, mis võimaldavad hooneid kasutada kontrollitud riskitasemega ka pandeemia tingimustes.

Ettepanek on avaldatud Euroopa ja Skandinaavia erialaorganisatsioonide poolt:

<https://www.rehva.eu/activities/post-covid-ventilation>

http://www.scanvac.eu/uploads/9/4/5/2/94521553/nvg_post-covid_target_ventilation_rates_2023-01-09.pdf

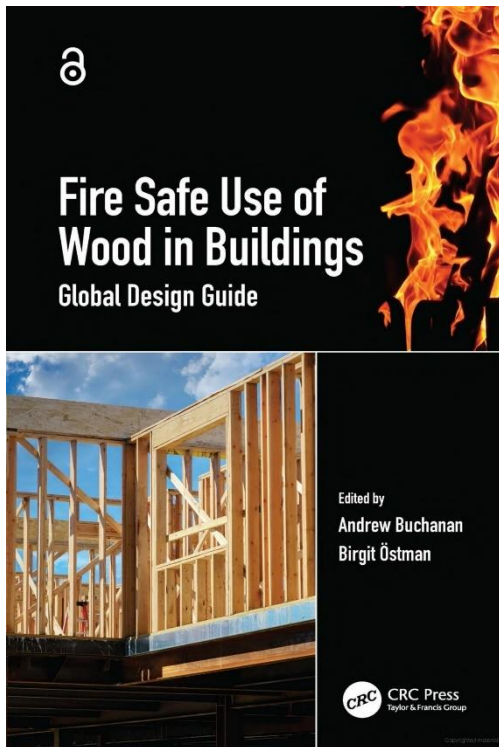


Tulepüsivuse Euroopa arvutusmeetodite arendamine

Puit ehitusmaterjalina omab kliimaneutraalsuse poole pürgivas maailmas suurt tähtsust. Kogu maailmas ehitatakse puidust üha suuremaid ja kõrgemaid hooneid. Nende ohutuse tagamisel on olulisel kohal tulepüsivus.

Ehituskonstruksioonide uurimisrühmas arendatakse ja täiustatakse puitkonstruksioonide tulepüsivuse arvutus- ja katsemeetodeid. Uuringute tulemused on aluseks praegu koostatavatele uue põlvkonna Euroopa projekteerimisstandarditele, mis võimaldavad projekteerida ressursisäästlikke ja turvalisi ehitisi. Välja on töötatud või täiendatud tulepüsivuse arvutusmeetodid järgmiste puitkonstruksioonide jaoks: puidust I-taladest, liimpuidust ja ristkihtpuidust kandekonstruksioonid, isolatsiooniga puitkarkass-seinad ja -vahelaed, savi- ja lubikrohviga kaetud puitkonstruksioonid. Samuti on arendamisel liimide ja isolatsioonimaterjalide tulepüsivust käsitlevad katsemeetodid ning protseduur uute materjalide rakendamiseks Euroopa tulepüsivuse arvutusmeetodites. Uurimisrühma osalusel valmis 2022 aastal ka ülemaailmne käsiraamat **Fire Safe Use of Wood – Global Design Guide**.

Vajalikke andmeid puitkonstruksioonide tulepüsivuse hindamiseks on saadud suuremahulistest konstruksioonide tulekatsetest, mida edaspidi saab üha enam arvutustega asendada. Usaldusväärsete ja optimaalsete arvutusmeetodite arendamine võimaldab vähendada tulekatsetest keskkonnale jäetavat jalajälge ning nendele tehtavaid suuri kulutusi.



Asfaltsegudes kasutatava bituumensideaine osaline asendamine taastuvast allikast alternatiiviga

Tallinna Tehnikaülikooli Teedehituse ja geodeesia uurimisrühm koostöös ettevõttega Fibenol OÜ uuris, kas ja millises ulatuses on võimalik asendada asfaltsegudes tavapäraselt kasutatav naftatööstusest tulenev bituumensideaine ligniiniga. Ligniin on biopolümeer, mis on üheks taimede rakukesta komponendiks. Fibenol OÜ eraldab ligniini puidutööstuses tekkivatest lehtpuu jääkidest. Ligniini kasutamist asfaltsegudes bituumeni asendajana on uuritud ka mujal maailmas, kuid väga vähe piirkondades, kus talvel esineb 0°C-st madalamaid temperatuure. 2022. aastal tegime esmased laboratoorsed uuringud ligniini sisaldavatele asfaltsegudele, uurisime ligniini sisaldava asfaltsegu tootmis- ja paigaldustehnoloogiate eripärasid ning jõudsime esimese katselõiguni, kui Fibenol OÜ demotehase kõrval asfalteeriti ca 100-meetrine lõik ligniini sisaldavate asfaltsegudega.



Joonis 1. Ligniini turustatakse hetkel pulbrilisel kujul



Joonis 2. Ligniini sisaldava asfaltsegu paigaldamine ei nõua teistsuguseid paigaldustehnoloogiaid

Koostöö Tallinna Tehnikaülikooli ja Fibenoli vahel jätkub ka 2023. aastal, et uurida võimalusi, kuidas veel kasvatada bituumeni asendusmäära, ilma et see kahjustaks asfaltkatte vastupidavust põhjamaises kliimas.

Teadus, tehnoloogia ja innovatsioon säästvaks linnaarenguks pandeemiajärgses maailmas

Pandeemiajärgse maailma säästva linnaarengu teaduse, tehnoloogia ja innovatsiooni aruanne ÜRO-le. Kõnealune ÜRO aruanne keskendub panusele, mida annavad teaduse, tehnoloogia ja innovatsiooni (STI) praktikad pakiliste jätkusuutlikkusega seotud väljakutsete leevendamisel, millega linna sotsiaaltehnilised süsteemid COVID-i järgses maailmas silmitsi seisavad. Aruandes hinnatakse ka linnastumise suundumusi ja pandeemia mõju säästvale linnaarengule. Linnade jätkusuutlikkuse peamised väljakutsed on energia, triskulaarsus, vesi, liikuvus, majanduslik õitseng ja korralik töökoht, eluase, sooline võrdõiguslikkus, linnaplaneerimine, ohutus ja turvalisus. Iga kategooria kohta esitatakse valik STI-lahendusi ja uuenduslikke juhtumiuuringuid kogu maailmas. Lõpuks kutsutakse aruandes üles võtma kasutusele meetmeid riiklikul ja rahvusvahelisel tasandil, et ära kasutada COVID-19 pandeemia innovatsioonihoo ja kasutada STI ümberkujundavat jõudu, et täita kohustust säästvale linnaarengule. Valitsused peaksid prioriteediks seadma STI-lahendused, mis tagavad raha eest tasuvuse ja tõhusama kulutamise, keskendudes tegevustele, mis suurendavad linnade vastupanuvõimet. Tõhusate teadus-, tehnoloogia- ja innovatsioonilahenduste kohta olemasolevate teadmiste edasiseks koondamiseks, vormistamiseks ja edastamiseks on vaja teha rahvusvahelisi koostöö jõupingutusi.

Arhitektuuri ja urbanistika akadeemia

1. Uurimisrühma nimetus eesti ja inglise keeles. *Name of the research group in Estonian and English;*

Arhitektuuri ja urbanistika akadeemia
Academy of Architecture and Urban Studies

2. Uurimisrühma juhi nimi, ametikoht ja kontaktandmed. *Name, position and contact details (phone, e-mail) of the research group leader;*

Kimmo Lylykangas, professor, kimmo.lylykangas@taltech.ee ; +358 40 582 9439

3. Akadeemilisel ametikohal töötavate uurimisrühma liikmete loetelu:
list of members of the research group holding an academic position (by name), incl. separately:

Üllar Ambos, lektor/programmijuht, Programme director (Architecture)

Harri Annuka, lektor, Lecturer

Dominik Beckers, doktorant-nooremteadur, Early Stage Researcher

Fabian Dembski, sihturahastusega professor, Professor

Francesco De Luca, teadur, Researcher

Nasim Eslamirad, doktorant-nooremteadur

Ignar Fjuk, vanemlektor, Senior Lecturer

Kristi Grišakov, lektor, Lecturer

Anu Juurak, vanemlektor, Senior Lecturer

Mark Kovalenko, lektor, Lecturer

Raoul Kurvits, dotsent, Docent

Jaan Kuusemets, abiprofessor, Professor

Sergei Letunovitš, vanemlektor, Senior Lecturer

Ioannis Lykouras, lektor, Lecturer

Küllli Meister, lektor, Lecturer

Laura Mrosla, doktorant-nooremteadur

Aurika Nõmm, lektor, Lecturer

Jenni Vilhelmiina Partanen, professor, Professor

Viktorija Prilenska, teadur, Researcher

Lill Sarv, teadur, Researcher

Toivo Tammik, lektor, Lecturer

Sara Thabit Gonzalez, nooremteadur, Early Stage Researcher

Epi Tohvri, dotsent, Docent

Tiina Tuulik, lector, Lecturer

Emil Urbel, lector, Lecturer

Luca Mora, külalisprofessor, Guest Professor

3.1. Järeldoktorid/ postdoctoral fellows;

Francesco de Luca

Viktorija Prilenska

3.2 Doktorandid/ PhD students;

Martin Allik

Kadri-Ann Kertsmik

Abel Sepulveda Luque

Hanna Vikberg

Nasim Eslamirad

Mahdi Rasoulinezhad

Laura Mrosła

Dominik Beckers

Hamidreza Zarrinkafsh

Ioannis Lykouras

Olli Ilmari Jakonen

Kofoworola Modupe Osunkoya

Sara Thabit Gonzalez

Francesco Tonnarelli

3.3 Mitteakadeemilisel ametikohal töötavad liikmed, juhul kui nad panustavad oluliselt teadusuuringutesse. Staff members in non-academic positions if they contribute significantly to research.

-

4. Uurimisrühma tegevust iseloomustavad võtmesõnad (min 3)

Keywords that characterize the research group's studies, at least three

Roheline üleminek, linnakujundus, urbanism, planeerimine, hoone jõudlus, päevavalgus, jätkusuutlikkus, tark linn, tuleviku linn, maastikuarhitektuur, osalusplaneerimine, digitaalsed linnakaksikud, roheline üleminek, kasvuhoonegaaside kvantifitseerimine, arhitektuuri ajalugu, olelusringi hindamine

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

5. **Uurimisrühma kompetentside /Overview of the competencies of the research**

Tark linn/Linnade üleminekuprotsessid (L. Mora, S. Thabit, D. Beckers, F. Tonarelli, 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. Mrosla, H. Zarrinkafsh);
Linnaandmete analüüs/Keerukuse uuring (J. Partanen, O. Jakonen, M. Rasoulinezhad, M. Osunkoya);
Arhitektuuriajalugu/ õpikeskkonnad (E. Tohvri);

Smart Cities/Urban transition processes (L. Mora, S. Thabit, D. Beckers, F. Tonarelli, 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. Mrosla, H. Zarrinkafsh);
Urban data analysis/Complexity research (J. Partanen, O. Jakonen, M. Rasoulinezhad, M. Osunkoya);
History of architecture/Learning environments (E. Tohvri);

5.1. **Projektid/ Projects**

- [MNHA22032 "Open Urban Sustainability Hubs"](#) (1.04.2022–31.03.2025); Vastutav täitja: Fabian Dembski; Tallinna Tehnikaülikool; Finantseerija: Sihtasutus Eesti Teadusagentuur; Eraldatud summa: 99 990 EUR.
- [LEAAE21070 "Ehituse CO2 printsiibid"](#) (1.06.2021–30.12.2021); Vastutav täitja: Kimmo Sakari Lylykangas; Tallinna Tehnikaülikool, Inseneriteaduskond, Ehituse ja arhitektuuri instituut; Finantseerija: Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium; Eraldatud summa: 59 900 EUR.
- [SS21011 "Kliimanutika ülikooli roheline"](#) (1.01.2021–31.12.2022); Vastutav täitja: Jarek Kurnitski; Tallinna Tehnikaülikool, Inseneriteaduskond, Ehituse ja arhitektuuri instituut; Finantseerija: Tallinna Tehnikaülikool; Eraldatud summa: 96 000 EUR. (Kimmo Lylykangas, Ioannis Lykouras)
- [LEAAV20128 "Quantitative Greenhouse Gas Impact Assessment Method for Spatial Planning Policy \(7.09.2020–7.09.2021\)"](#), Kimmo Lylykangas, Tallinn University of Technology, School of Engineering, Department of Civil Engineering and Architecture. (Kimmo Lylykangas, Kristi Grišakov, Anni Oviir); Finantseerija: ESPON EGTC, Eraldatud summa: 289486.00 EUR.

- [AR20013EA Targa linna tippkeskuse pilootprojekt „Green Digital Twins for Tallinn and Helsinki“ \(1.01.2020–31.08.2023\)](#); Finantseerija: Euroopa Liidu Struktuurifond 'ERDF' 85%; Riiklik toetus 15%; (Kimmo Lylykangas, Kristi Grišakov, Tiina Tuulik, Veronika Valk-Siska, Martin Allik, Fabian Dembski, Laura Mrosła, Viktorija Prilenska)
- [VERT21007 "Arhitektuurhariduse digitaalne kliimamuutuse õppekava: meetodid süsiniku neutraalsuse suurendamiseks - ARCH4CHANGE \(7.09.2020–31.08.2023\)"](#), Ioannis Lykouras, Tallinna Tehnikaülikool, Inseneriteaduskond, Ehituse ja arhitektuuri instituut. (Francesco De Luca)
- [LEP18058 "Model technical solutions for Haljala nearly zero energy school building \(2.02.2018–31.12.2020\)"](#), Jarek Kurnitski, Tallinn University of Technology, School of Engineering, Department of Civil Engineering and Architecture. (Kimmo Lylykangas, Francesco De Luca)
- [SS428 "Digital technologies and applications for the built environment \(1.01.2018–31.12.2020\)"](#), Jarek Kurnitski, Tallinn University of Technology, School of Engineering, Department of Civil Engineering and Architecture. (Francesco De Luca)
- ["Creating and testing spatial scenarios for shrinking regions by the example of Lüganuse parish and Kohtla-Järve city \(3.12.2019–30.06.2020\)"](#), Kristi Grišakov, Tallinna Tehnikaülikool, Majandusteaduskond, Ärikorralduse instituut, Tallinna Tehnikaülikool, Inseneriteaduskond, Ehituse ja arhitektuuri instituut.
- ["FINEST TWINS: Establishment of Smart City Center of Excellence \(1.12.2019–30.11.2026\)"](#), Ralf-Martin Soe, Tallinna Tehnikaülikool, Targa linna tippkeskus, Tallinna Tehnikaülikool, Inseneriteaduskond, Mehaanika ja tööstustehnika instituut, Tallinna Tehnikaülikool, Inseneriteaduskond, Ehituse ja arhitektuuri instituut, Tallinna Tehnikaülikool, Inseneriteaduskond, Elektroenergeetika ja mehhatroonika instituut, Tallinna Tehnikaülikool, Majandusteaduskond, Ragnar Nurkse innovatsiooni ja valitsemise instituut. (Kristi Grišakov, Kimmo Lylykangas, Nasim Eslamirad, Sara Thabit Gonzales, Francesco Tonnarelli, Dominik Beckers)

5.2. Kõige olulisemad artiklid/ *Most important articles*

1.1.

Sepúlveda, A.; De Luca, F.; Kurnitski, J. (2022). Daylight and overheating prediction formulas for building design in a cold climate. *Journal of Building Engineering*. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jobe.2021.103532>

Eslamirad, N.; Sepúlveda, A.; De Luca, F.; Lylykangas, K. S. (2022). Evaluating outdoor thermal comfort using a mixed-method to improve the environmental quality of a university campus. *Energies*, 15 (4), #1577. DOI: <https://doi.org/10.3390/en15041577>

De Luca, F.; Sepúlveda, A.; Varjas, T. (2022). Multi-performance optimization of static shading devices for glare, daylight, view and energy consideration. *Building and Environment*, 217, 109110. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2022.109110>

Vikberg, H.; Sepúlveda, A.; De Luca, F. (2022). Delightful Daylighting: A Framework for Describing the Experience of Daylighting in Nordic Homes and Coupling It with Quantitative Assessments. *Energies*, 15 (5), #1815. DOI: <https://doi.org/10.3390/en15051815>

Du, T.; Turrin, M.; Jansen, S.; van den Dobbelsteen, A.; De Luca, F. (2022). Relationship Analysis and Optimisation of Space Layout to Improve the Energy Performance of Office Buildings. *Energies*, 15 (4), 1268. DOI: <http://dx.doi.org/10.3390/en15041268>

Vanhatalo, J.; Partanen, J. (2022). Exploring the spectrum of urban area key figures using data from Finland and proposing guidelines for delineation of urban areas. *Land Use Policy*, 112, 105822. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2021.105822>

Kuusela, K.; Partanen, J. (2022). Plenty of Planning, Scanty Guidance: Evaluating the Implementation Degree of the General Master Plan in the City of Tampere, Finland. *Sustainability*, 14 (22), #15197. DOI: 10.3390/su142215197.

Komninos, N.; Kakderi, C.; Mora, L.; Panori, A.; Sefertzi, E. (2021). Towards High Impact Smart Cities: a Universal Architecture Based on Connected Intelligence Spaces. *Journal of the Knowledge Economy*. DOI: 10.1007/s13132-021-00767-0.

Vanhatalo, J.; Partanen, J. (2021). Exploring the spectrum of urban area key figures using data from Finland and proposing guidelines for delineation of urban areas. *Land Use Policy*, 122. DOI: 10.1016/j.landusepol.2021.105822.

Mora, L.; Deakin, M.; Zhang, X.; Batty, M.; de Jong, M.; Santi, P.; Appio, F. P. (2021). Assembling Sustainable Smart City Transitions: An Interdisciplinary Theoretical Perspective. *Journal of Urban Technology*, 28 (1-2), 1–27. DOI: 10.1080/10630732.2020.1834831.

Du, M.; Zhang, X.; Mora, L. (2021). Strategic Planning for Smart City Development: Assessing Spatial Inequalities in the Basic Service Provision of Metropolitan Cities. *Journal of Urban Technology*, 28 (1-2), 115–134. DOI: 10.1080/10630732.2020.1803715.

Song, L.; Sooväli-Sepping, H.; Grišakov, K.; Jüssi, M.; Müüripeal, A. (2021). On infrastructure repair and gender politics: A more global view from Tallinn, Estonia. *Journal of Urban Affairs*. DOI: 10.1080/07352166.2021.1983441.

Allik, M. (2021). Prototyping a Park - Landscape Design of Jubileumsparken in Gothenburg, Sweden. *Landscape Architecture Frontiers*, 9 (2), 96–109. DOI: 10.15302/J-LAF-1-040023.

De Luca, F.; Dogan, T.; Sepúlveda, A. (2021). Reverse Solar Envelope Method. A New Building Form-finding Method That Can Take Regulatory Frameworks into Account. *Automation in Construction*, 123, 103518. DOI: 10.1016/j.autcon.2020.103518.

De Luca, F.; Naboni, E.; Lobaccaro, G. (2021). Tall buildings cluster form rationalization in a Nordic climate by factoring in indoor-outdoor comfort and energy. *Energy and Buildings*, 238, #110831. DOI: 10.1016/j.enbuild.2021.110831.

Du, T.; Turrin, M.; Jansen, S.; van den Dobbelsteen, A.; De Luca, F. (2021). Relationship analysis and design optimisation of space layouts to improve the energy performance of office buildings. *Journal of Building Engineering* [ilmumas].

Sepulveda, A.; De Luca, F.; Kurnitski, J. (2021). Daylight and overheating prediction formulas for building design in a cold climate. *Journal of Building Engineering*. DOI: 10.1016/j.job.2021.103532.

Tohvri, E.; Rahi-Tamm, A.; Oras, E.; Kaljundi, L.; Raudkivi, P. (2021). 2020. aasta ajalookirjanduse saagist võeti sõelale 14 teost. *Tuna. Ajalookultuuri ajakiri*, 4, 141–146.

Alkadri, M. F.; De Luca, F.; Turrin, M.; Sariyildiz, S. (2020). An Integrated Approach to Subtractive Solar Envelopes based on Attribute Information of Point Cloud Data. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 123, #109742. DOI: 10.1016/j.rser.2020.109742.

Prilenska, V.; Paadam, K.; Liias, R. (2020). Challenges of civic engagement in the (post-socialist) transitional society: experiences from waterfront urban areas Mezapark in Riga and Kalarand in Tallinn. *Journal of Architecture and Urbanism*, 44 (2), 109–121. DOI: 10.3846/jau.2020.12223.

Partanen, J. (2020). Guiding Urban Self-Organization: Combining Rule-Based and Case-Based Planning. *Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science*, 47 (2), 304–320. DOI: 10.1177/2399808319893687.

Stojanovski, T.; Partanen, J.; Samuels, I.; Sanders, P.; Peters, C. (2020). Viewpoint: City Information Modeling (CIM) and Digitizing Urban Design Practices. *Built Environment*, 46 (4), 637–646. DOI: 10.2148/benv.46.4.637.

Deakin, M.; Reid, A.; Mora, L. (2020). Smart Cities: The Metrics of Future Internet-Based Developments and Renewable Energies of Urban and Regional Innovation. *Journal of Urban Technology*, 27 (4), 59–78. DOI: 10.1080/10630732.2020.1868738.

Dembski, F.; Wössner, U.; Letzgus, M.; Ruddat, M.; Yamu, C. (2020). Urban Digital Twins for Smart Cities and Citizens: The Case Study of Herrenberg, Germany. *Sustainability*, 12 (6), #2307. DOI: 10.3390/s12062307.

Schiavone, F.; Appio, F. P.; Mora, L.; Risitano, M. (2020). The strategic, organizational, and entrepreneurial evolution of smart cities. *International Entrepreneurship and Management Journal*, 16 (4), 1155–1165. DOI: 10.1007/s11365-020-00696-5.

Alkadri, M. F.; De Luca, F.; Turrin, M.; Sariyildiz, S. (2020). Subtractive Solar envelopes based on Attribute Information of Point Cloud Data. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 123, 109742–19. DOI: 10.1016/j.rser.2020.109742.

Mora, L.; Wu, X.; Panori, A. (2020). Mind the gap: Developments in autonomous driving research and the sustainability challenge. *Journal of Cleaner Production*, 275, #124087. DOI: 10.1016/j.jclepro.2020.124087.

Panori, A.; Kakderi, C.; Komninos, N.; Fellnhöfer, K.; Reid, A.; Mora, L. (2020). Smart systems of innovation for smart places: Challenges in deploying digital platforms for co-creation and data-intelligence. *Land Use Policy*, 104631. DOI: 10.1016/j.landusepol.2020.104631.

Partanen, J. (2020). Guiding Urban Self-Organization: Combining Rule-Based and Case-Based Planning. *Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science*, 47 (2), 304–320. DOI: 10.1177/2399808319893687.

Alkadri, M. F.; De Luca, F.; Turrin, M.; Sariyildiz, S. (2020). Understanding Computational Method of Solar Envelopes Based on Design Parameters, Tools, and Case Studies: A Review. *Energies*, 2020 (13), 3302–24. DOI: 10.3390/en13133302.

Sepulveda, A.; De Luca, F.; Thalfeldt, M.; Kurnitski, J. (2020). Analyzing the fulfillment of daylight and overheating requirements in residential and office buildings in Estonia. *Building and Environment*. DOI: 10.1016/j.buildenv.2020.107036.

Alkadri, M. F.; De Luca, F.; Turrin, M.; Sariyildiz, S. (2020). A Computational Workflow for Generating A Voxel-Based Design Approach Based on Subtractive Shading Envelopes and Attribute Information of Point Cloud Data. *Remote Sensing*, 12 (16), #2561. DOI: 10.3390/rs12162561.

Bueno, B.; Wilson, H. R.; Sepúlveda, A.; Sunkara, S.; Kuhn, T. E. (2020). Simulation-based design of an angle-selective and switchable textile shading system. *Building and Environment*, #107227. DOI: 10.1016/j.buildenv.2020.107227.

Pylsy, P.; Lylykangas, K.; Kurnitski, J. (2020). Building's energy efficiency measures effect on CO₂ emissions in combined heating, cooling and electricity production. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. Vol. 134, December 2020, 110299.

De Luca, F.; Dogan, T. (2019). A novel solar envelope method based on solar ordinances for urban planning. *Building Simulation*, 12 (5), 817–834. DOI: 10.1007/s12273-019-0561-1.

Mora, L.; Wu, X.; Panori, A. (2021). Mind the gap: Developments in autonomous driving research and the sustainability challenge. *Journal of cleaner production*, 124087.

Du, M.; Zhang, X.; Mora, L. (2020). Strategic Planning for Smart City Development: Assessing Spatial Inequalities in the Basic Service Provision of Metropolitan Cities. *Journal of Urban Technology*, 2020.

Panori, A.; Kakderi, C.; Komninos, N.; ...Reid, A.; Mora, L. (2020). Smart systems of innovation for smart places: Challenges in deploying digital platforms for co-creation and data-intelligence. *Land Use Policy*, 2020, 104631.

Mora, L.; Deakin, M.; Zhang, X.; ...Santi, P.; Appio, F. P. (2020). Assembling Sustainable Smart City Transitions: An Interdisciplinary Theoretical Perspective. *Journal of Urban Technology*.

6. Uurimisrühma lõppenud aasta rahvusvahelisel tasemel välja paistavad teadustulemused
/Outstanding research results of the research group at the international level for the past year

Teaduse, tehnoloogia ja innovatsiooni aruanne säästva linnaarengu jaoks pandeemiajärgses maailmas. Kõnealune ÜRO aruanne keskendub panusele, mida annavad teaduse, tehnoloogia ja innovatsiooni (STI) praktikad pakiliste jätkusuutlikkuse väljakutsete leevendamisel, millega linna sotsiaaltehnilised süsteemid COVID-i järgses maailmas silmitsi seisavad. Aruandes hinnatakse ka linnastumise suundumusi ja pandeemia mõju säästvale linnaarengule.

A report on Science, technology and innovation for sustainable urban development in a post-pandemic world. This UN report focuses on the contribution that Science, technology and innovation (STI) practices make towards mitigating some of the most pressing sustainability challenges facing the urban sociotechnical systems in a post-covid world. The report also assesses the urbanization trends and the impact of the pandemic on sustainable urban development.

7. Uurimisrühma veebilehe aadress

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

<https://taltech.ee/en/department-of-civil-engineering-and-architecture/academy-of-architecture-and-urban-studies>

8. Uurimisrühma kohta lisatakse täiendava infona:

8.1. uurimisrühma seotus TalTech TA prioriteetse suunaga (kuni kaks olulisemat suunda. Vt: <https://portal.taltech.ee/wiki/show/et:dokumendid:teadus-arendustoo:aak:main>); *Affiliation of the research team to the TalTech Academic Development Plan priority areas (up to two major directions);*

Smart and energy efficient environments

8.2. uurimisrühma tegevusega seotud teadusvaldkond – **kuni 2 alamvaldkonda** [Frascati Manuaali klassifikaatori](#)[1] alusel ja **kuni 3 teaduseriala** [CERCS klasifikaatori](#)[2] alusel;

[1]

6.4 Humanities and Arts: Arts

2.11 Other engineering and technologies

[2]

T240 Architecture, Interior Design

T260 Physical Planning

S240 Town and Country planning

[1] <https://www.etis.ee/Portal/Classifiers/Details/ac88df15-7410-4edb-807b-4766f6702074>

[2] [Common European Research Classification Scheme \(CERCS\) fields of research](#)

8.3 uurimisrühma liikmete rahvusvahelisel ja riiklikul tasemel olulised tunnustused lõppenud aastal.

-

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

Kimmo Lylykangas 2021–... Juhtkomitee liige, GADOLIN projekt

Kimmo Lylykangas 2020–... Juhatuse liige, Archinfo

Kimmo Lylykangas 2019–... Juhatuse liige, Rakennustietosäitiö

Kimmo Lylykangas 2017–... FISE kutsekvalifikatsiooni komisjon, ehitusfüüsika, haridus- ja koolituskomisjoni liige

Kristi Grišakov 2019–... Euroopa maastikukonventsiooni rakendamise töörühma liige

Kristi Grišakov 2010–... Association of American Geographers Network liige

Kristi Grišakov 2010–... AESOP Young Academics Network liige

Epi Tohvri 2012–... Acta Baltica Historiae et Philosophiae Scientiarum (1.1.) toimetuskolleegiumi liige

Epi Tohvri 2010–... European Early American Studies Association liige

Epi Tohvri 2010–... Member of the European Early American Studies Association

8.5. Info uurimisrühma rakendusliku väljundiga teadus- ja arendustegevuse kohta:

8.5.1. uurimisrühma senised rakendused ettevõtluses, majanduses, ühiskonnas (kirjeldus ning viited projektidele, lepingutele, uudistele vms);

Eesti meetod hoonete süsiniku jalajälje hindamiseks Majandus- ja Kommunikatsiooni-ministeeriumile (avaldatud 1/2022)

Üleeuroopaline meetod ja tööriist kasvuhoonegaaside kvantifitseerimiseks ruumilises planeerimises (tasuta avatud lähtekoodiga tööriist ESPON EGTC – EL territoriaalse arengu organisatsioon) (avaldatud 2022)

City Hub - VR-rajatis Tallinna kesklinnas osalusplaneerimisprotsesside jaoks (omanik: Tallinna linn) (Targa linna tippkeskuse pilootprojekt "Green Digital Twins for Tallinn and Helsinki", avatakse 5/2023);

Rohelise keskkonna algoritmiline modelleerimine Tallinna ja Helsingi digitaalsetele linnakaksikutele (Targa linna tippkeskuse pilootprojekt "Green Digital Twins for Tallinn and Helsinki", ilmub 2023. aastal);

Avatud lähtekoodiga taotlus kodanike osalemiseks linnaplaneerimises (Targa linna tippkeskuse pilootprojekt "Green Digital Twins for Tallinn and Helsinki", avaldatakse 5/2023);

Taimede raamatukogu digitaalsetele linnakaksikutele (Targa linna tippkeskuse pilootprojekt "Green Digital Twins for Tallinn and Helsinki", ilmub 5/2023);

Urban Tempo, mängumootoripõhine visualiseerimistöriist osalusplaneerimiseks (Targa linna tippkeskuse pilootprojekt "Green Digital Twins for Tallinn and Helsinki", avaldatakse 5/2023);

Kaitseministeeriumi büroohonete põrandapindade jaotuspõhimõtted;

Soome keskkonnaministeeriumi aruanne hoonete päevavalguse hindamise ja juhtimise uute meetodite kohta;

Närvivõrkude ja masinõppe rakendamine linna soojussaare analüüsimisel

8.5.2. käimasolevate projektide/lepingute tulemuste (väljatöötamisel olevad tooted/tehnoloogiad, uued lahendused ja kompetentsid) rakendusvõimalused. *where the results of ongoing projects/contracts (developed technology, innovative solutions and competencies) can be applied.*

Hoonete ja ehitatud keskkonna kasvuhoonegaaside kvantifitseerimine;

Linnaplaneerimine, osalusplaneerimise protsessid;

Hoone projekteerimine/arhitektuur, eriti jõudluspõhine projekteerimine, süsinikuneutraalne ehitatud keskkond;

Digitaalsed linnakaksikud;

8.6. Kolm kõige olulisemat välis- ja kolm olulisemat Eesti koostööpartnerit.

Väliskoostöö partnerid: ESPON EGTC; Aalto ülikool, Ehitatud keskkonna instituut; Kõrgjõudlusega andmetöötluskeskus Stuttgart HLRS

Eesti koostööpartnerid: Majandus- ja kommunikatsiooniministeerium, Mainor AS, Sihtasutus Eesti Teadusagentuur

Ehituskonstruksioonide uurimisrühm

1. Uurimisrühma nimetus eesti ja inglise keeles

nimetus eesti keeles: Ehituskonstruksioonide uurimisrühm

nimetus inglise keeles: Structural Engineering Research Group

2. Uurimisrühma juhi nimi, ametikoht ja kontaktandmed

Ivar Talvik, dotsent 620 2410 ; ivar.talvik@taltech.ee

associate professor 620 2410 ; ivar.talvik@taltech.ee

3. Akadeemilisel ametikohal töötavate uurimisrühma liikmete loetelu:

Ivar Talvik, dotsent - associate professor

Alar Just, professor - professor

Aldur Parts, lektor - lecturer

Ahti Lääne, vanemlektor - senior lecturer

Eero Tuhkanen, vanemlektor, ehituskonstruksioonide labori juhataja - lecturer, head of the structural engineering laboratory

Johannes Pello, vanemlektor – senior lecturer

Kristo Paalandi, lektor - lecturer

Priit Luhakooder, lektor - lecturer

Katrin Nele Mäger, nooremteadur - early stage researcher

Johanna Liblik, nooremteadur - early stage researcher

Jane Liise Nurk, nooremteadur - early stage researcher

3.1. Järeldoktorid/ *postdoctoral fellows*;

N/A

3.2 Doktorandid/ *doctoral students*;

Katrin Nele Mäger

Johanna Liblik

Jane Liise Nurk

Kaasjuhendamata: Miriam Kleinhenz (ETH Zürich), Michael Rauch (TU Munich)

3.3 Mitteakadeemilisel ametikohal töötavad liikmed, juhul kui nad panustavad oluliselt teadusuuringutesse

Mattia Tiso, spetsialist - expert

4. Uurimisrühma tegevust iseloomustavad võtmesõnad (min 3)

ehituskonstruksioonid, tulepüsivus, Eurokoodeks, teraskonstruksioonid, inseneripuit.

structural engineering, fire resistance, Eurocode, steel structures, engineered wood.

5. **Uurimisrühma kompetentside tutvustus** (*uurimistemaatika, -meetodid, probleemid, mille lahendamise tegeletakse jm.*). Üldjuhul on tutvustuse sisu uurimisrühma juhi enda otsustada, kuid täpsema formaadi võib ette anda ka instituudi direktor (nt lisaks kompetentside kirjeldusele kuni kolme viimase aasta KÕIGE OLULISEMAD projektid, PARIMAD artiklid jm.).

Teadus- ja arendustöö temaatikaks on erinevate ehituskonstruksioonide analüüsiga seotud küsimused. Käesoleval ajal ollakse keskendunud puit-, teras- ja raudbetoonkonstruktsioonide töötamise uurimisele tava- ja kõrgetel temperatuuridel. Arendatakse arvutusmeetodeid, mis võimaldavad täpsemalt arvestada puitkonstruktsioonide puhul kõrgel temperatuuril tekkiva söestunud kihi parameetreid konstruktsioonelementide kandevõime määramisel. Uuritakse erinevate katte- ja isolatsioonimaterjalide mõju puidust konstruktsioonelementide kandevõimele tulekahjuolukorras. Töötatakse välja mudelit puidust I-talade kandevõime arvutamiseks tulekahjuolukorras. Uuritakse liimide mõju inseneripuidu tulepüsivusele. Töötatakse välja Euroopa katsemeetodid inseneripuidu liimide tulekindluse määramiseks.

Uuringute tulemusi rakendatakse Euroopa standardi (Eurokoodeks 5) uue versiooni väljatöötamisel.

Teraskonstruktsioonide 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).

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. 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. There are investigations ongoing to develop classification test method for adhesives used in engineered wood structures. 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. Members of the group provide their expertise in industrial research and development projects of construction sector. Research group cooperates with other technical universities and research institutes (ETH, RISE, TUM, MPA Stuttgart).

Publikatsioone 2020-2022:

Publications 2020-2022:

Alao, P. F.; Marrot, L.; Kallakas, H.; Just, A.; Poltimae, T.; Kers, J. (2021). Effect of Hemp Fiber Surface Treatment on the Moisture/Water Resistance and Reaction to Fire of Reinforced PLA Composites. *Materials*, 14 (15).

Kleinhenz, M.; Just, A.; Frangi, A. (2021). Experimental analysis of cross-laminated timber rib panels at normal temperature and in fire. *Engineering Structures*, 246.

Mäger, K. N.; Just, A.; Sterley, M.; Olofsson, R. Influence of adhesives on fire resistance of wooden i-joists. *WCTE 2021*

Kervalishvili, A.; Talvik, I. (2020). Reliability based design method for buckling of steel columns in fire. *Journal of Structural Fire Engineering*, vol 11, pp 167-187

Liblik, J.; Just, A. (2022) Small-scale assessment method for the fire resistance of historic plaster system and timber structures. Fire and Materials. DOI: 10.1002/fam.3069

Liblik, J.; Nurk, M.; Just, A. (2022) Charring performance of timber structures protected by traditional lime-based plasters. Construction and Building Materials, 347, #128572. DOI: 10.1016/j.conbuildmat.2022.128572

Projekte:

LEAEV21129 "Liimpuitelementide liimvuugi terviklikkus tulekahjuolukorras" , Alar Just

[PRG820 "Puit-bioadhesiiv süsteemide disain parima materjalide koostoime saavutamiseks kestlikes vähekasutatud puiduliikidest valmistatud spoonipõhistes toodetes", Jaan Kers, Tallinna Tehnikaülikool, Inseneriteaduskond, Materjali- ja keskkonnatehnoloogia instituut.](#)

FIREWOOD Inseneripuidust konstruktsioonisüsteemide arvutusmeetodite arendamine tulekahjuolukorras. Projekti koordinaator on RISE Fire Research in Trondheim, Norway.

Tallinna uue ristkihtpuidust tüüp kortermaja „Slender“ arendamine

Projects:

LEAEV21129 " Bondline integrity of glulam beams in fire" , Alar Just

[PRG820 "Wood-bio-based adhesive systems design for enhancing the materials performance in sustainable veneer-based products from underutilized wood species", Jaan Kers, Tallinn University of Technology, Department of Materials and Environmental Technology](#)

FIREWOOD Improved fire design of engineered wood systems in buildings. Coordinator RISE Fire Research in Trondheim, Norway.

Development of a new typical residential house of CLT for Tallinn

6. Uurimisrühma lõppenud aasta rahvusvahelisel tasemel väljapaistavad teadustulemused *(esitada sisuline kirjeldus, mitte artiklite kirjed).*

Inseneripuidust konstruktsioonelementide liimvuukide tulepüsivuse määramise lihtsa katsemeetodi arendamine. Töö on olulise tähtsusega Euroopa projekteerimisstandardite väljatöötamisel ja puitkonstruktsioonide arendustöös

Development of simple test method for determination of fire resistance of bondlines at engineered wood structures. The results have important role for standardization and R&D in the field of fire resistance of engineered wood structures in Europe.

Puidust konstruktsioonide tulepüsivuse arvutusmeetodite täiustamine. Töö on olulise tähtsusega Euroopa projekteerimisstandardite väljatöötamisel ja puitkonstruktsioonide arendustöös

Further development of methods for fire resistance analysis of timber structures. The results have significant impact on standardization and R&D in the field of timber structures in Europe.

7. Uurimisrühma veebilehe aadress

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

8. Uurimisrühma kohta lisatakse täiendava infona:

8.1. uurimisrühma seotus TalTech TA prioriteetse suunaga (kuni kaks olulisemat suunda. Vt: <https://portal.taltech.ee/wiki/show/et:dokumendid:teadus-arendustoo:aak:main>);

Keskkonnaressursside vääristamine

8.2. uurimisrühma tegevusega seotud teadusvaldkond – **kuni 2 alamvaldkonda** [Frascati Manuali klassifikaatori](#)¹ alusel ja **kuni 3 teaduseriala** [CERCS klasifikaatori](#)² alusel;

Frascati: 2. Tehnika ja tehnoloogia 2.1 Ehitusteadused
2. Engineering and technology 2.1 Civil Engineering
CERCS: T220 Tsiiviilehitus, Hüdrotehnoloogia, avameretehnoloogia, pinnasemehhaanika
T220 Civil engineering, hydraulic engineering, offshore technology, soil mechanics

8.3 uurimisrühma liikmete rahvusvahelisel ja riiklikul tasemel olulised tunnustused lõppenud aastal

Alar Just läbis edukalt riiklike tehnikaprofessoride rahvusvahelise evalveerimise.

Alar Just - EVS oranž teenetemärk

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

Ülemaailmse FSUW (Fire Safe Use of Wood) grupi juhtimine.
Osalemine CEN TC250 SC5 PT4 töös.
Osalemine Cei-Bois Task Force Fire grupi töös.
Kuulumine rahvusvaheliste konverentside teaduskomiteedesse (Wood and Fire Safety, Wood Building Forum, Structures in Fire)

8.5. Info uurimisrühma rakendusliku väljundiga teadus- ja arendustegevuse kohta:

8.5.1. uurimisrühma senised rakendused ettevõtluses, majanduses, ühiskonnas (kirjeldus ning viited projektidele, lepingutele, uudistele vms);

FIREWOOD- Improved fire design of engineered wood systems in buildings. Projekti koordinaator on RISE Fire Research in Trondheim, Norway. Projekti FIREWOOD põhieesmärgiks on liimpuit- ja

¹ <https://www.etis.ee/Portal/Classifiers/Index/27>

² <https://www.etis.ee/Portal/Classifiers/Index/26>

riskiitpuitkonstruktsioonide ning I-talade kandevõime arvutusmudelite täiustamine tulekahju olukorras ja nendes kasutatavate liimide klassifitseerimis- ja katsemeetodite väljatöötamine.

LEAEV21130 "Riskiitpuidu kaitse tule eest". Teadusprojekti eesmärgiks on uurida kipsplaatide kaitsvat mõju riskiitpuidule tulekahju olukorras ning anda sisend Euroopa projekteerimisstandardisse EN 1995-1-2.

LEAEV21129 "Liimpuitelementide liimvuugi terviklikkus tulekahjuolukorras". Teadusprojekti eesmärgiks on uurida liimvuugi käitumist tulekahjuolukorras, arendada liimvuugi katsemeetodeid nende hindamiseks ning anda sisend Euroopa projekteerimisstandardisse EN 1995-1-2.

8.5.2. käimasolevate projektide/lepingute tulemuste (väljatöötamisel olevad tooted/tehnoloogiad, uued lahendused ja kompetentsid) rakendusvõimalused.

Uurimisrühma poolt välja töötatud arvutusmeetodeid rakendatakse hoonete ja rajatiste kandekonstruktsioonide projekteerimise Euroopa standardis.

Uurimisrühma poolt välja töötatud katsemeetodeid rakendatakse Euroopas puitkonstruktsioonide liimide ja isolatsioonimaterjalide klassifitseerimisel tulekahjuolukorra arvutusmeetodite jaoks.

Uurimisrühma liikmete poolt on välja töötatud protseduur uute materjalide parameetrite määramiseks standardsete Euroopa puitkonstruktsioonide tulepüsivuse arvutusmeetodite jaoks.

8.6. Kolm kõige olulisemat välis- ja kolm olulisemat Eesti koostööpartnerit

Välispartnerid:

ETH Zürich

RISE

TU Munich

Eesti:

Ehitisinseneride Liit, MKM, Peetri Puit

Ehitusprotsessi uurimisrühm

1. Uurimisrühma nimetus eesti ja inglise keeles

nimetus eesti keeles: **ehitusprotsessi uurimisrühm**

nimetus inglise keeles: **Building Lifecycle Research Group**

2. Uurimisrühma juhi nimi, ametikoht ja kontaktandmed

Irene Lill, täisprofessor tenuuris, tenured Full Professor, irene.lill@taltech.ee +372 620 2465

3. Akadeemilisel ametikohal töötavate uurimisrühma liikmete loetelu:

- Emlyn David Qivitoq Witt, kaasprofessor tenuuris
- Roode Liias, praktik-professor
- Raido Puust, abiprofessor tenuuris
- Ergo Pikas, abiprofessor tenuuris
- Lembi-Merike Raado, emeriitprofessor, teadur
- Tiina Nuuter, dotsent
- Tiina Hain, teadur
- Virgo Sulakatko, teadur
- Erki Soekov, lektor
- Tanel Tuisk, lektor

3.1. Järeldoktorid/ *postdoctoral fellows*;

3.2. Doktorandid/ *doctoral students*;

- Mattias Põldaru
- Margarita Ratšinski
- Theophilus Oluwarotimi Olatunde Olowa
- Kaleem Ullah

3.3. Mitteakadeemilisel ametikohal töötavad liikmed, juhul kui nad panustavad oluliselt teadusuuringutesse

4. Uurimisrühma tegevust iseloomustavad võtmesõnad

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.

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.

5. Uurimisrühma kompetentside tutvustus (*uurimistemaatika, -meetodid, probleemid, mille lahendamise tegeletakse jm.*). Üldjuhul on tutvustuse sisu uurimisrühma juhi enda otsustada, kuid täpsema formaadi võib ette anda ka instituudi direktor (nt lisaks kompetentside kirjeldusele kuni kolme viimase aasta KÕIGE OLULISEMAD projektid, PARIMAD artiklid jm.).

Ehitusprotsessi uurimisrühma uurimistöö haarab kogu ehitise elutsükli, integreerides ehitusprotsessi ja selle väljundeid erinevate juhtimisstrateegiatega, ehitustehnoloogiate ja kasutatavate ehitusmaterjalidega ning ka kinnisvaraökonomika ja –haldamisega seotud probleemidega. 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 katsemetoodikad on sertifitseeritud erinevate materjalide (kivid, mördid, tsemendid jt mineraalsed sideained, betoonid, mitmesugused soojustusmaterjalid) 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.

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. **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.

Kõige olulisemad projektid

- LEP17099 „Ehitise eluea digitaalse infomudeli loomine“ Tallinna Linnavalitsusega
- LEAEE20116 „ Remondimetoodika väljatöötamine“ Riigi Kinnisvara AS-ga
- LEAEE20130 „ Keevkihttukades vaba CaO määramise meetodi kontrollimine“
- LEAEV22039 „ Kvaliteetse ja säästva elukeskkonna ühtne poliitikaarendus“
- VERT18062 „Integrating education with consumer behaviour relevant to energy efficiency and climate change at the Universities of Russia, Sri Lanka and Bangladesh“ (BECK)
- VERT19009 „ REbuildinG AfterR Displacement“ (REGARD)
- VERT19053 „New MINDSET for high-quality European BAUKULTUR: bridging DIGITAL and CRAFT“ (BuildDigiCraft)
- VERT20002 „ Building Resilience in Tropical Agroecosystems“ (BRITAE)
- VERT20044 „ BIM-enabled Learning Environment for Digital Construction“ (BENEDICT)
- VERT20056 „ MICROBE: Minimizing the influence of coronavirus in a built environment“ (MICROBE)
- VERT21023 „ Strengthening University-Enterprise Collaboration for Resilient Communities in Asia“ (SECRA)

Kõige olulisemad artiklid

1.1

Olowa, T.; Witt, E.; Morganti, C.; Teittinen, T.; Lill, I. (2022). Defining a BIM-Enabled Learning Environment—An Adaptive Structuration Theory Perspective. *Buildings*, 12 (3), 1–19.

DOI: 10.3390/buildings12030292.

Ullah, K.; Witt, E.; Lill, I. (2022). The BIM-Based Building Permit Process: Factors Affecting Adoption. *Buildings*, 12 (45), 1–19. DOI: 10.3390/buildings12010045.

Jayakody, C.; Malalgoda, C.; Amaratunga, D.; Haigh, R.; Liyanage, C.; Witt, E.; Hamza, M.; Fernando, N. (2022). Approaches to Strengthen the Social Cohesion between Displaced and Host Communities. *Sustainability*, 14 (6), #3413. DOI: 10.3390/su14063413.

Jayakody, C.; Malalgoda, C.; Amaratunga, D.; Haigh, R.; Liyanage, C.; Hamza, M.; Witt, E.; Fernando, N. (2022). Addressing Housing Needs of the Displaced People Promoting Resilient and Sustainable Communities. *International Journal of Disaster Resilience in the Built Environment*, 368–385. DOI: 10.1108/IJDRBE-09-2021-0124.

Lappalainen, E.; Uusitalo, P.; Pikas, E.; Seppanen, O.; Peltokorpi, A.; Uusitalo, P.; Reinbold, A.; Menzhinskii, N. (2022). Improving Design Quality by Contractor Involvement: An Empirical Study on Effects. *Buildings*, 12 (8), #1188. DOI: 10.3390/buildings120811

Pikas, Ergo; Koskela, Lauri; Seppanen, Olli (2022). Causality and interpretation: a new design model inspired by the Aristotelian legacy. *Construction Management and Economics*, 40 (7-8), 507–525. DOI: 10.1080/01446193.2021.

Pikas, E.; Pedó, B.; Tezel, A.; Koskela, L.; Veersoo, M. (2022). Digital Last Planner System Whiteboard for Enabling Remote Collaborative Design Process Planning and Control. *Sustainability*, 14 (19), 1–27. DOI: 10.3390/su141912030.

ULLAH, Kaleem; Witt, Emyln; Lill, Irene; BANAITIENĖ, Nerija; and STATULEVIČIUS, Mindaugas (2022). Readiness Assessment for BIM-Based Building Permit Processes using Fuzzy-COPRAS. *Journal of Civil Engineering and Management*, 1–15. DOI: 10.3846/jcem.2022.17274 [ilmumas].

3.2

Rüütman, T., Witt, E., Olowa, T., Puolitaival, T., Bragadin, M. (2022). Evaluation of immersive project-based learning experiences. In: M. S. Gudjonsdottir, H. Audunsson Arkaitz, M. Donoso, G. K. Ingunn Saemundsdóttir, J. T. Foley, M. Kyas, A. Sripakagorn, J. Roslöf, J. Bennedsen, K. Edström, N. Kuptasthien, R. Lyng (Ed.). 18th CDIO International Conference. Proceedings - Full Papers. (313–323). CDIO Initiative.

6. Uurimisrühma lõppenud aasta rahvusvahelisel tasemel väljapaistavad teadustulemused puuduvad.

7. Uurimisrühma veebilehe aadress

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

8. Uurimisrühma kohta lisatakse täiendava infona:

8.1. uurimisrühma seotus TalTech TA prioriteetse suunaga (kuni kaks olulisemat suunda. Vt: <https://portal.taltech.ee/wiki/show/et:dokumendid:teadus-arendustoo:aak:main>);

8.2. uurimisrühma tegevusega seotud teadusvaldkond – **kuni 2 alamvaldkonda** [Frascati Manuali klassifikaatori](#)³ alusel ja **kuni 3 teaduseriala** [CERCS klasifikaatori](#)⁴ alusel;

- 2. Tehnika ja tehnoloogia
- 2.1 Ehitusteadused
- 2. Engineering and technology
- 2.1 Civil Engineering

CERCS: T220 Tsiivilehitus
T220 Civil engineering

8.3. uurimisrühma liikmete rahvusvahelisel ja riiklikul tasemel olulised tunnustused lõppenud aastal puuduvad

³ <https://www.etis.ee/Portal/Classifiers/Index/27>

⁴ <https://www.etis.ee/Portal/Classifiers/Index/26>

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

- Prof Roode Liias - AECEFi juhatuse liige
- CIB (International Council for Research and Innovation in Building and Construction) erinevate töögruppide liikmed: Roode Liias, Irene Lill, Lembi-Merike Raado, Tiina Nuuter, Emlyn Witt.

8.5. Info uurimisrühma rakendusliku väljundiga teadus- ja arendustegevuse kohta:

8.5.1. uurimisrühma senised rakendused ettevõtluses, majanduses, ühiskonnas (kirjeldus ning viited projektidele, lepingutele, uudistele vms);

Ehitusprotsessi uurimisrühm osaleb mitmes rakendusliku iseloomuga projektis, nt:

- LEP17099 „Ehitise eluea digitaalse infomudeli loomine“ Tallinna Linnavalitsusega
- LMIN18069 „Ehituse ühtse klassifikatsioonisüsteemi loomine“ Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumiga
- LEAEE20116 „Remondimetoodika väljatöötamine“ Riigi Kinnisvara AS-ga
- LEAEE21010 „Ehituse ühtse klassifitseerimissüsteemi CCI-EE juurutamine“ Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumiga

8.5.2. käimasolevate projektide/lepingute tulemuste (väljatöötamisel olevad tooted/tehnoloogiad, uued lahendused ja kompetentsid) rakendusvõimalused.

Koostööl on olemas ka praktiline väljund, sest uuringu tulemusena juurutab Tallinna linn TalBim raames ehituslubade digitaalset menetlemist ja ühtset klassifikatsioonisüsteemi hakati rakendama ehitussektoris alates 2021.aastast.

8.6. Kolm kõige olulisemat välis- ja kolm olulisemat Eesti koostööpartnerit

- University of Huddersfield, Global Disaster Resilience Centre
- Lund University, Division of Risk Management and Societal Safety
- Vilnius Gediminas Technical University, Department of Construction Economics and Property Management
- Riigi Kinnisvara AS, eelarve ja analüüsiosakond
- Majandus- ja kommunikatsiooniministeerium, digitaalehituse valdkond
- Tallinna Linnavalitsus, Tallinna Linnaplaneerimise Amet

Liginullenergiahoonete uurimisrühm

1. Uurimisrühma nimetus eesti ja inglise keeles

nimetus eesti keeles: liginullenergiahoonete uurimisrühm

nimetus inglise keeles: Nearly Zero Energy Buildings nZEB research group

2. Uurimisrühma juhi nimi, ametikoht ja kontaktandmed

Jarek Kurnitski, hoonete energiatõhususe ja sisekliima professor, +372 5866 4370, jarek.kurnitski@taltech.ee

Jarek Kurnitski, Tenured Full Professor, +372 5866 4370, jarek.kurnitski@taltech.ee

3. Akadeemilisel ametikohal töötavate uurimisrühma liikmete loetelu:

Targo Kalamees, ehitusfüüsika täisprofessor tenuuris, Tenured Full Professor

Hendrik Voll, kütte ja ventilatsiooni kaasprofessor tenuuris (tööleping peatatud), Tenured Associate Professor (Employment Contract is suspended)

Martin Thalfeldt, hoonete tehnosüsteemide abiprofessor tenuuris/programmijuht (hoonete sisekliima ja veetehnika), Tenured Assistant Professor, Programme Director

Endrik Arumägi, vanemteadur, Senior Researcher

Kalle Kuusk, vanemteadur, Senior Researcher

Alo Mikola, vanemteadur, Senior Researcher

Dmitri Loginov, lektor, Lecturer

Marko Ründva, lektor, Lecturer

Peeter Parre, lektor, Lecturer

Raimo Simson, vanemteadur, Senior Researcher

Simo Ilomets, vanemlektor/programmijuht (hooned ja rajatised), Senior Lecturer, Programme Director (Building and Infrastructure Engineering)

3.1. Järeldoktorid/ postdoctoral fellows;

Andrea Ferrantelli, vanemteadur, Senior Researcher

3.2 Doktorandid/ doctoral students;

Helena Kuivjõgi, doktorant-nooremteadur, Early Stage Researcher

Jevgeni Fadejev, doktorant / ekspert, Early Stage Researcher

Ülar Palmiste, doktorant/ ekspert, , Early Stage Researcher
Tuule Mall Parts, doktorant / ekspert, , Early Stage Researcher
Johanna Liblik, doktorant/ ekspert, Early Stage Researcher
Karl Villem Võsa, doktorant-nooremteadur, Early Stage Researcher
Martin Kiil, doktorant/ekspert, Early Stage Researcher
Kristo Kalbe, doktorant/ ekspert, Early Stage Researcher
Meril Tamm, doktorant, Early Stage Researcher
Lauri Lihtmaa, doktorant/ ekspert, Early Stage Researcher
Qidi Jijang, doktorant-nooremteadur, Early Stage Researcher
Kadri-Ann Kertsmik, doktorant/ekspert, Early Stage Researcher
Martin Talvik, doktorant/ spetsialist, Early Stage Researcher/Specialist
Sofia Vasman, doktorant-nooremteadur, Early Stage Researcher
Seyed Shahabaldin Seyed Salehi doktorant, Early Stage Researcher
Jevgeni Lukaštšuk doktorant, Early Stage Researcher

3.3 Mitteakadeemilisel ametikohal töötavad liikmed, juhul kui nad panustavad oluliselt teadusuuringutesse

Peep Pihelo, ekspert, Expert
Liina Kotkas, projektijuht, Project Manager
Egert-Ronald Parts, ekspert, Expert
Hans Kristjan Aljas, ekspert, Expert
Janar Laaneste, ekspert, Expert
Anti Hamburg, ekspert, Expert
Paul Klõšeiko, ekspert, Expert
Villu Kukk, ekspet, Expert
Jaanus Hallik, ekspert, Expert
Anni Oviir, ekspert, Expert
Elisa Iliste, ekspert, Expert
Miikael Einstein, ekspert/Expert
Siim Lomp, ekspert/ Expert

4. **Uurimisrühma tegevust iseloomustavad võtmesõnad**

Ehitusfüüsika, kütte, ventilatsioon, jahutus, hoonete sisekliima, õhu kvaliteet, radoon, hoonete energiatõhusus

Keywords: building physics, HVAC, building service systems, ventilation, indoor climate, IAQ, radon, energy performance of buildings.

5. **Uurimisrühma kompetentside tutvustus** (*uurimistemaatika, -meetodid, probleemid, mille lahendamiseks tegeletakse jm.*). Üldjuhul on tutvustuse sisu uurimisrühma juhi enda otsustada, kuid täpsema formaadi võib ette anda ka instituudi direktor (nt lisaks kompetentside kirjeldusele kuni kolme viimase aasta KÕIGE OLULISEMAD projektid, PARIMAD artiklid jm.).

Liginullenergiahoonete probleemipõhise temaatikaga tegelev uurimisrühm esindab järgmiste valdkondade tuumikkompetentsi: Ehitusfüüsika, Kütte, ventilatsioon ja jahutus (KVJ), Hoonete sisekliima (sh radoon), Hoonete energiatõhusus. Liginullenergiahoonete uurimisrühm tekkis 2012 a ehitusfüüsika ja energiatõhususe ning kütte ja ventilatsiooni õppetoolide baasil, millel mõlemal on pikk ajalugu TTÜ-s. Uurimisteedade teravik on suunatud liginullenergiahoonete tehniliste lahenduste ja arvutusmetoodikate väljatöötamisele, milleks tehakse aktiivset koostööd ka teiste valdkondadega nagu arhitektuur, ehitusmajandus, ehitusmaterjalid ning elektri ja soojustootmine, seda muuhulgas Teadmispõhise ehituse tippkeskuse ZEBE raames. Teise keske uurimisvaldkonna moodustavad hoonete renoveerimise ja olemasoleva hoonefondi parendamise teemad sh olemasolevate hoonete toimivuse analüütika.

Näiteid uurimisteedadest: summaarse energiakasutuse meetodika ja kuluoptimaalsed energiatõhususe tasemed, liginullenergiahoonete tehnilised määratlused ja süsteemipiirid, fassaadide energiamajandus – kütte, jahutus, elektervalgustus, päevavalgus ja maksumus, välisvarjestuse rakendused ja juhtimisalgoritmid büroohonetes, kütte vajadus ja lahendused liginullenergiabürooos, küttekahade soojusväljastuse ja -jaotuse efektiivsus ning soojusolukord ruumis, energiavaiade ja maasoojustuse rakendused, renoveerimise tüüplahendused ja majandusmõjud, hoonefondi energiakasutuse stsenaariumid, hoonete jätkusuutlikuse, energiatõhususe ning sisekliima objektiivne hindamine ja rohemärgis, korterelamute suvise ülekuumenemise vältimine, paksu soojustusega piirdetarindite niiskusturvalisus.

The main research topics have been focused on technical solutions and system integration for NZEB most urgently needed in Estonia, but also to NZEB development European and worldwide. In addition to solutions for new buildings, the group has been extensively working on renovation and development of energy calculation methodology. The research group has the NZEB technological research facility as a full scale test building, climate chambers for controlled laboratory experiments, ventilation air distribution laboratory, and building physics, heating and ventilation teaching laboratories.

6. **Uurimisrühma lõppenud aasta rahvusvahelisel tasemel väljapaistavad teadustulemused** (esitada sisuline kirjeldus, mitte artiklite kirjed).

Alates loomisest 2012 a on liginullenergiahoonete uurimisgrupp osalenud Eesti energiatõhususe meetodika arendamisel, liginullenergiahoonete tehniliste määratluste ettevalmistamisel Euroopa

tasemel ning Eesti liginullenergiaõuete väljatöötamisel, millest kujunesid ühed Euroopa kõige ambitsioonikamad. Töö tulemusena on täiendatud Eesti summaarsel energiakasutusel põhinevat energiaarvutuse metoodikat 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 määrase jaoks.

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.

7. Uurimisrühma veebilehe aadress

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

8. Uurimisrühma kohta lisatakse täiendava infona:

8.1. uurimisrühma seotus TalTech TA prioriteetse suunaga (kuni kaks olulisemat suunda. Vt: <https://portal.taltech.ee/wiki/show/et:dokumendid:teadus-arendustoo:aak:main>);

1. Targad ja energiatõhusad keskkonnad

5. Innovaatilised väike- ja keskmise suurusega ettevõtted ja digitaalne majandus

uurimisrühma tegevusega seotud teadusvaldkond – kuni kaks alamvaldkonda Frascati Manuaali teadusvaldkondade ja -erialade klassifikaatori alusel;

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

2. Tehnika ja tehnoloogia 2.1 Ehitusteadused

CERCS teaduserialad T230 Hooneehitus; T140 Energeetika

8.3 uurimisrühma liikmete rahvusvahelisel ja riiklikul tasemel olulised tunnustused lõppenud aastal

Jarek Kurnitski, 2022 WILEY Top Cited Article 2020-2021, Indoor Air, Transmission of SARS-CoV-2 by inhalation of respiratory aerosol in the Skagit Valley Chorale superspreading Event

Jarek Kurnitski, Tallinna Tehnikaülikooli aasta teadlane 2021

Targo Kalamees, aasta ehitusinsener 2022

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

Jareki Kurnitski, Eesti Teaduste Akadeemia liige

Jarek Kurnitski, REHVA Tehnoloogia- ja teaduskomitee juhataja

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

Jarek Kurnitski, Soome kliimamuutuse paneeli liige

Jarek Kurnitski, Energy and Buildings teadusajakirja toimetuskolleegiumi liige

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

Jarek Kurnitski, AiCARR teadusajakirja toimetuskolleegiumi liige

Jarek Kurnitski, Euroopa Standardiseerimiskomitee liige CEN TC 130 Space heating appliances without integral heat sources WG 13 Determination of parameters for the efficiency of heating and cooling emission products in relation to prEN 15316-2

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 tööruhma 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

8.5. Info uurimisrühma rakendusliku väljundiga teadus- ja arendustegevuse kohta:

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 metoodika, millega igale uuele või oluliselt rekonstrueeritavale hoonele energiaarvutused teostatakse ning energiamärgis väljastatakse. 2020 a aprillis valmis eriolukorra täiendavate ventilatsiooninõuete määrus, mida uuendati 2022. Samuti loodi koostöös Tarbijakaitse ja tehnilise järevalve ametiga juhend avalike hoonete ventilatsioonisüsteemide seadistamisest ja käitamisest viiruse leviku tõkestamiseks. Uurimisrühma poolt on loodud sisend hoonete sisekliima määrasele, mis jõudis 2021 a detsembris kooskõlastusringile. 2021 a alustas uurimisrühm koostöös Arhitektuuri ja urbanistika akadeemiaga hoone olelusringi süsinikujalajälje Eesti metoodika väljatöötamist MKM-i tellimisel.

8.5.1. uurimisrühma senised rakendused ettevõtluses, majanduses, ühiskonnas (kirjeldus ning viited projektidele, lepingutele, uudistele vms);

Kaubanduskeskuste puhta õhu märgis, mis on loodud kaupmeeste liidu poolt vastavalt TTÜ ja TTJA koostöös välja töötatud ventilatsiooni juhendiga

<https://kaupmeesteliit.ee/kaubandusest/puhas-ohk/>



MEIL ON
PUHAS ÕHK

TTJA & KAUPMEESTE LIIT KINNITAVAD

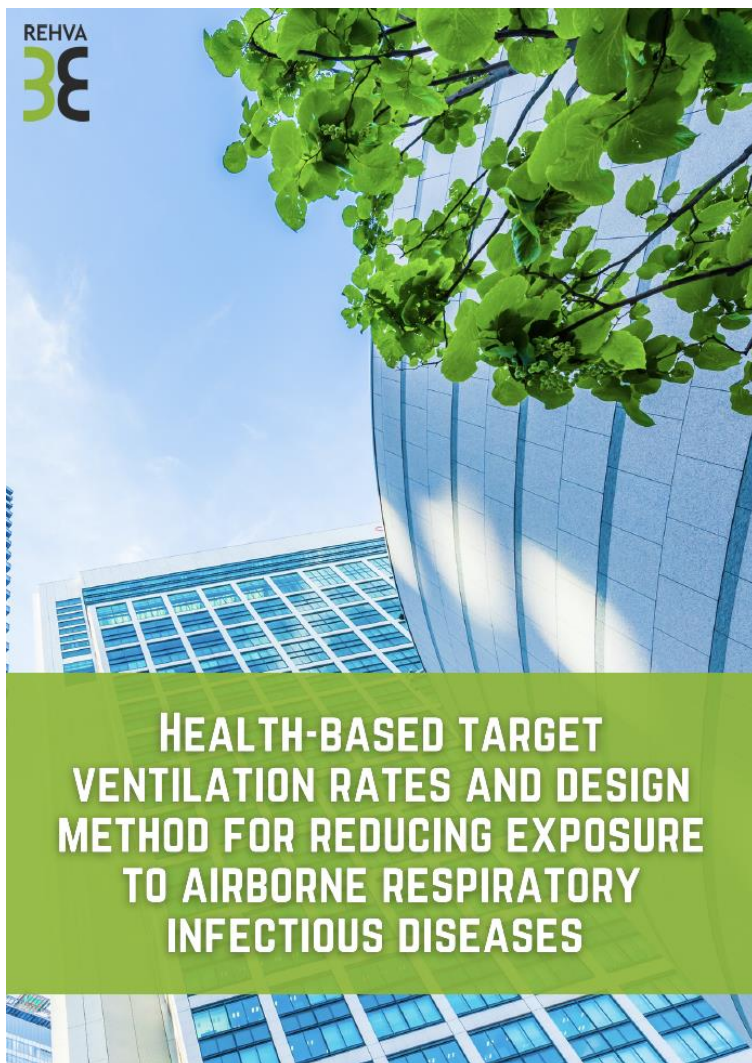
Euroopa post-COVID ventilatsiooni projekteerimismeetodi ettepanek, mille eesmärk on tuua Euroopa standardisse nakatumisriski kontrolliv ventilatsiooni projekteerimismeetod mitteeluhoonetele.

2022 aastal toimusid olulised arengud koroonaviiruse eralduse kvantifitseerimisel ja samuti ventilatsiooni efektiivsuse määramisel nakatumist levitavale inimesele vastava punktsaasteallikaga. Pannes need kokku sündis detsembris uus Euroopa post-COVID ventilatsiooni projekteerimismeetodi ettepanek, mis on avaldatud Kurnitski juhtautorlusel Euroopa erialaliidu REHVA poolt. Viiruse leviku tõendamine õhu kaudu ja uus projekteerimismeetod on toonud paradigma muutuse ventilatsioonisüsteemide kavandamisele. Kui varem kujundati ruumide õhujaotussüsteem lähtudes ühtlaselt paiknevate inimeste CO₂ ja lõhnade eralduse võimalikult efektiivsest eemaldamisest, siis viiruse puhul on oluline ühe nakkust kandva inimese poolt eraldatud viiruseosakeste eemaldamine. Probleemi lahendamiseks ei ole vaja mitte ainult rohkem ventilatsiooni vaid ka varasemast olulisemalt tõhusamat õhu jaotamist. Tasapisi hakkab see meetod mõjutama hoonete ventilatsiooni projekteerimist, esialgu sellises tempos nagu insenerid paradigma muutusest aru saavad ja uusi oskusi omandavad. Läheb veel mitu aastat, kui ettepanek võiks jõustuda standardina, aga see protsess on käivitatud. Eestis, Soomes ja mitmetes teistes riikides juba tegeletakse sisekliimamääruste ja -standardite ülevaatamisega ning muudatused on võimalikud. Igal juhul on oluline, et uus oskusteave jõuab hooneid projekteerivate inseneride ja arhitektideni, samuti tellijateni, siis saavad tulla ka tänasest tõhusamad ja ohutumad lahendused, mis võimaldavad hooneid kasutada kontrollitud riskitasemega ka pandeemia tingimustes.

Ettepanek on avaldatud Euroopa ja Skandinaavia erialaorganisatsioonide poolt:

<https://www.rehva.eu/activities/post-covid-ventilation>

http://www.scanvac.eu/uploads/9/4/5/2/94521553/nvg_post-covid_target_ventilation_rates_2023-01-09.pdf



LEP16088 "Liginullenergiahoonete ehitusprojektide tellimine (25.07.2016–31.10.2017)", Jarek Kurnitski, Targo Kalamees, Endrik Arumägi, Tallinna Tehnikaülikool, Ehitusteaduskond, Ehitiste projekteerimise instituut, Ehitusfüüsika ja energiatõhususe õppetool.

VE16058 "PI ja PID kontrolleri parameetrite määramine (21.03.2016–31.03.2017)", Jarek Kurnitski, Tallinna Tehnikaülikool, Ehitusteaduskond, Ehitiste projekteerimise instituut, Ehitusfüüsika ja energiatõhususe õppetool.

LMIN19072 "Riigieelarvelise sihtotstarbelise eraldise kasutamiseks hoonete energiatõhususe alase teadus- ja arendustegevuse tugevdamiseks (1.10.2019–31.12.2020)", Jarek Kurnitski, Tallinna Tehnikaülikool, Inseneriteaduskond, Ehituse ja arhitektuuri instituut.

LEP19101 "Masinõppel ja reeglipõhisel veatuvastusel põhinevad automaatsed meetodid ventilatsiooniseadmete efektiivsuse suurendamiseks (16.12.2019–30.09.2020)", Martin Thalfeldt, Tallinna Tehnikaülikool, Inseneriteaduskond, Ehituse ja arhitektuuri instituut.

Lep15002 "Korterelamute välispiirete lisasoojustamise sõlmejooniste ja tüüpkorterite ventilatsioonilahenduste koostamine (5.01.2015–30.04.2015)", Targo Kalamees, Tallinna

Tehnikaülikool, Tallinna Tehnikaülikool, Ehitusteaduskond, Ehitiste projekteerimise instituut, Ehitusfüüsika ja energiatõhususe õppetool.

Lep13047 "Rakvere Targa Maja kompetentsikeskuse testkeskkondade kujundamine ja energiaanalüüs liginullenergiahoone võimaluste hindamiseks (17.12.2012–31.12.2014)", Jarek Kurnitski, Tallinna Tehnikaülikool, Tallinna Tehnikaülikool, Ehitusteaduskond, Ehitiste projekteerimise instituut, Ehituskonstruksioonide õppetool.

Lep12013 "Tüüplaheduste uuring madal- ja liginullenergiahoonete kohta (13.01.2012–31.12.2012)", Jarek Kurnitski, Tallinna Tehnikaülikool, Tallinna Tehnikaülikool, Ehitusteaduskond, Ehitiste projekteerimise instituut, Ehitusfüüsika ja energiatõhususe õppetool.

Lep12040 "Kütteeenergia tarbimise vähendamine korterelamutes läbi tarbijate teadlikkuse tõstmise ja käitumisharjumuste muutmise, tuginedes individuaalse küttekulu mõõtmisele (17.02.2012–30.09.2012)", Teet-Andrus Kõiv, Tallinna Tehnikaülikool, Tallinna Tehnikaülikool, Ehitusteaduskond, Keskkonnatehnika instituut, Kütte ja ventilatsiooni õppetool.

LEP19095 "Elektrilise tipuvõimsuse piiramine tõhusa soojustusega (5.07.2019–30.06.2020)", Jarek Kurnitski, Tallinna Tehnikaülikool, Inseneriteaduskond, Ehituse ja arhitektuuri instituut.

LEP19094 "Olulise rekonstrueerimise terviklahendused (8.07.2019–31.05.2020)", Jarek Kurnitski, Tallinna Tehnikaülikool, Inseneriteaduskond, Ehituse ja arhitektuuri instituut.

VFP17100 "BIM'i kasutamise võrgustik enegriatõhususe suurendamiseks (3.07.2017–3.01.2020)", Targo Kalamees, Tallinna Tehnikaülikool, Inseneriteaduskond, Ehituse ja arhitektuuri instituut.

LEP19053 "Seinaelemendi soojus- ja niiskusliku toimivuse analüüs ja modelleerimine (17.05.2019–31.12.2019)", Targo Kalamees, Tallinna Tehnikaülikool, Inseneriteaduskond, Ehituse ja arhitektuuri instituut.

VE18065 "Kõrgete akende tõmbuse vältimine konvektorite ja radiaatoritega (20.12.2018–31.12.2019)", Jarek Kurnitski, Tallinna Tehnikaülikool, Inseneriteaduskond, Ehituse ja arhitektuuri instituut.

LEP19052 "Hämeenlinna OLK liginullenergiahoone puuraukjahutuse ja monitooritud energiakasutuse analüüs (1.03.2019–30.11.2019)", Jarek Kurnitski, Tallinna Tehnikaülikool, Inseneriteaduskond, Ehituse ja arhitektuuri instituut.

V18032 "Põrand-, lagi- ja õhkkütte soojusväljastuse efektiivsuse parameetrid EN 15316-2 ja CEN/TC 130/WG 13 jaoks (1.10.2017–30.06.2019)", Jarek Kurnitski, Tallinna Tehnikaülikool, Inseneriteaduskond, Ehituse ja arhitektuuri instituut.

LEP19020 "Eesti Rahvusraamatukogu energiaanalüüs (11.03.2019–30.04.2019)", Jarek Kurnitski, Tallinna Tehnikaülikool, Inseneriteaduskond, Ehituse ja arhitektuuri instituut.

VFP692 "Uuenduslike ja multifunktsionaalsete väliselementide arendus ja kõrgtehnoloogiline kokkupanek ehitiste modulaarse moderniseerimise ja tarkade ühenduste jaoks. (7.11.2014–6.11.2018)", Targo Kalamees, Tallinna Tehnikaülikool, Tallinna Tehnikaülikool, Ehitusteaduskond, Ehitiste projekteerimise instituut, Ehitusfüüsika ja energiatõhususe õppetool, Tallinna Tehnikaülikool, Ehitusteaduskond, Teedeinstituut, Geodeesia õppetool.

LEP17097 "Ventilatsiooniseadme soojustagasti jäätumise uuring (5.10.2017–18.11.2017)", Jarek Kurnitski, Tallinna Tehnikaülikool, Inseneriteaduskond, Ehituse ja arhitektuuri instituut.

LEP17044 "RAMIRENT soojakute ehitusfüüsikalise toimivuse ja energiatõhususe uuring (25.04.2017–24.08.2017)", Jarek Kurnitski, Targo Kalamees, Tallinna Tehnikaülikool, Inseneriteaduskond, Ehituse ja arhitektuuri instituut.

Lep12012 "Suur-Ameerika tn 1 büroohoone projekteerimisalane konsultatsioon ja tehnilise toe tagamine (13.01.2012–30.09.2012)", Targo Kalamees, Tallinna Tehnikaülikool, Tallinna Tehnikaülikool, Ehitusteaduskond, Ehitiste projekteerimise instituut, Ehitusfüüsika ja energiatõhususe õppetool.

VE682 "Funktsionaalsed hooned (1.03.2014–30.06.2016)", Jarek Kurnitski, Tallinna Tehnikaülikool, Tallinna Tehnikaülikool, Ehitusteaduskond, Ehitiste projekteerimise instituut, Ehituskonstruksioonide õppetool.

Lep15011 "Uuslinna tn 3a kinnistule ehitatavate korterelamute projekteerimise konsultatsioon-uuring (3.02.2015–31.12.2015)", Targo Kalamees, Tallinna Tehnikaülikool, Tallinna Tehnikaülikool, Ehitusteaduskond, Ehitiste projekteerimise instituut, Ehitusfüüsika ja energiatõhususe õppetool.

Lep14149 "Vabaduse väljak 7 seespoolse lisasoojustuse niiskustehnilise toimivuse uuring (17.10.2014–30.11.2015)", Targo Kalamees, Tallinna Tehnikaülikool, Tallinna Tehnikaülikool, Ehitusteaduskond, Ehitiste projekteerimise instituut, Ehitusfüüsika ja energiatõhususe õppetool.

8.5.2. käimasolevate projektide/lepingute tulemuste (väljatöötamisel olevad tooted/tehnoloogiad, uued lahendused ja kompetentsid) rakendusvõimalused.

Hundipea kliimanetraalse piirkonna tehnoloogilised lahendused ja digitaalne tööriist

R8 Technologies energiasäästualgoritmid

Põhja- ja Baltimaade liginullenergiahoonete tehnoloogilised näidislahendused

Euroopa eluhoonete tüüprenoveerimislahendused Eesti, Saksamaa ja Itaalia hoonete baasil

LEAEE20107; LEE20107; LIEE20107; LITEE20107A; LITEE20107B; LIAEE2017

"Energiatöötamise juhtimise paindlikkustoote pilootprojekt - 2. etapp (30.09.2020–30.05.2023)", Martin Thalfeldt, Tallinna Tehnikaülikool, Inseneriteaduskond, Elektroenergeetika ja mehhatroonika instituut, Tallinna Tehnikaülikool, Inseneriteaduskond, Ehituse ja arhitektuuri instituut, Tallinna

Tehnikaülikool, Infotehnoloogia teaduskond, Thomas Johann Seebecki elektroonikainstituut, Tallinna Tehnikaülikool, Infotehnoloogia teaduskond, Tarkvarateaduse instituut, Tallinna Tehnikaülikool, Infotehnoloogia teaduskond, Arvutisüsteemide instituut.

8.6. Kolm kõige olulisemat välis- ja kolm olulisemat Eesti koostööpartnerit

Taani tehnikaülikool DTU (hoonete sisekliima)

Soome VTT (hoonete energiatõhusus ja -paindlikkus)

Aalto ülikool (hoonete sisekliima ja tehnosüsteemid)

Majandus- ja kommunikatsiooniministeerium (hoonete regulatsioon)

Hundipea OÜ

Tallinn, Tartu ja Võru linn

Konstruksiooni- ja vedelikumehaanika uurimisrühm

1. Uurimisrühma nimetus eesti ja inglise keeles

uurimisrühma nimetus eesti keeles: Konstruksiooni- ja vedelikumehaanika uurimisrühm

uurimisrühma nimetus inglise keeles: Mechanics of Fluids and Structural Research Group

2. Uurimisrühma juhi nimi, ametikoht ja kontaktandmed

Aleksander Klauson, konstruksioonimehaanika tennuuri professor,
aleksander.klauson@taltech.ee , +372 620 2554

3. Akadeemilisel ametikohal töötavate uurimisrühma liikmete loetelu:

Ivar Annus,

Andres Braunbrück,

Nils Kändler,

Mirko Mustonen,

Hendrik Naar,

Madis Ratassepp,

Andrus Räämet,

Kristjan Tabri,

Anatoli Vassiljev

3.1. Järel doktorid/ *postdoctoral fellows*;

3.2 Doktorandid/ *doctoral students*;

Saeed Hosseinzadeh,

Mikk-Markus Imala,

Lauri Hass,

Katrin Kaur,

Mikloš Lakatoš,

Chengxiang Peng,

Muhammad Saladin Prawirasasra,

Carlos Omar Rasgado Moreno,

Usman Rasheed,

Kristjan Suits

3.3 Mitteakadeemilisel ametikohal töötavad liikmed, juhul kui nad panustavad oluliselt teadusuuringutesse

Medhat Hussainov,

Peeter Tikerpe,
Murel Truu

4. Uurimisrühma tegevust iseloomustavad võtmesõnad (min 3)

- 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
- Konstruksioonide mittepurustav kontroll, ultraheli modelleerimine erinevates materjalides
- Vedeliku ja konstruktsiooni kahe-suunalise vastasmõju hindamine
- Merekonstruksioonide piirkoormuste hindamine, mereõnnetuste analüüs, laeva meresõidumaduste hindamine ja simuleerimine

- Smart and resilient urban water systems including drinking water, stormwater and sewage networks, hydrodynamics, flow in pipes, climate change mitigation and adaption, risk analysis, smart cities.
- 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;

5. Uurimisrühma kompetentside tutvustus

- 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 linnapiirkonda des. Selleks on arendatud uued algoritmid, mis võimaldavad automaatselt kalibreerida sademevee süsteemi simulatsiooni mudelid ning rakendada neid detsentraliseeritud mudeli- ja andmepõhise juhtimisel. Välja on töötatud erinevad otsustustööriistad, mille abil on võimalik hinnata tuleviku kliima, uute arenduste ja tehniliste lahenduste mõju linnapiirkonna üleujutusohule. Arenduses on nii kinnistu- kui piirkonnapõhiste tehniliste lahenduste väljatöötamine tarkadele sademevee süsteemidele.
- Allveeakustika uuringud keskenduvad Läänemere ümbritseva veealuse heli analüüsile, inimtekkelise müra osakaalu ja selle kahjuliku mõju potentsiaali mereelustikule hindamisele. Selleks analüüsiti Liivi lahe veealuse heli seire andmeid, et tuvastada bioloogilisi veealuseid häälitsusi. Selgitati välja ja kvantifitseeriti helimaastiku looduslikud, bioloogilised ja inimtekkelised komponendid. Käsitleti riske, mis võivad viigerhüljeste häälitsusi inimtekkelise heliga varjata.
- Mittepurustava kontrolli uuringud: eksperimentaalsete ja numbriliste meetodite arendamine uude tehnoloogia väljatöötamiseks kaasaegsete konstruktsioonide (lennukid, elektrituulikud) ja materjalide (komposiit-, kihtlisandmaterjalid) inspekteerimiseks ja monitoorimiseks. Eesmärgiks on suurendada inspekteerimismeetodite efektiivsust, täpsust ja usaldusväärsust, kombineerides parimaid teadmisi füüsikast, elektroonikast, IT-teadusest, jne.

- 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.
- Turbulentse segamise protsesside käigus uuritakse ühe- ja kahe-suunaliste vahetusvoogude dünaamikat mööda kanalit taustapöörise mõjul.
- The urban water systems research group focuses on optimizing, planning, developing, management, risk assessment and mitigation of hydraulic systems (primarily urban drainage and drinking water systems). The research of urban drainage systems focuses on development of control and planning tools for smart and resilient urban water systems in order to decrease the pluvial flooding risks in urban areas. New algorithms have been developed to enable automatic calibration of the simulation models and to apply these for decentralized model and data based control. Holistic decision support tools have been developed that enable to analyze the impacts of climate change, new developments and technical solutions to the flooding risks in urban areas. Technical solutions for parcel and street/catchment level for smart urban drainage systems are under development.
- Research on ship and marine structures focuses on the analysis of the behavior of marine structures under operational, 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 research is mainly based on experimental and numerical modeling.
- The underwater acoustics research focuses on the analysis of the ambient underwater sound in the Baltic Sea, assessment of the proportion of anthropogenic noise and its potential to harm marine life. For this purpose, the underwater sound monitoring data from the Gulf of Riga were analyzed to detect biological underwater vocalizations. Natural, biological and anthropogenic components of the soundscape were revealed and quantified. Risks of masking of ringed seal vocalizations by anthropogenic sound were addressed.
- The direction of non-destructive testing is to apply ultrasound for the defect detection and characterization in structures including advanced high-resolution imaging techniques. These techniques can be applied in the inspection of infrastructure in aerospace, oil and gas and energy industries. Current focus is on the development of guided wave tomography for the structural health monitoring of pipelines and composite structures.

Kõige olulisemad projektid:

PRG667 Sademeveesüsteemide detsentraliseeritud reaal-aja juhtimise platvorm kliimakindlates tarkades linnades (DEPART) (1.01.2020–31.12.2024), vastutav täitja prof. Ivar Annus

VEU22036 Looduslähedaste ja nutikate lahenduste portfoolio välja töötamine ja rakendamine linnade kliimakindluse parandamiseks Eestis ja Lätis (LATESTadapt) (01.10.2022–30.09.2026), vastutav täitja prof. Ivar Annus

VEU22001 Hoonete rekonstrueerimisalase suutlikkuse suurendamine Eesti kliimaeesmärkide saavutamiseks (BuildEST) (01.11.2021–31.12.2028), prof. Ivar Annus kliimakindla ehituse tööpaketi juht

LEAAE22033 Veealuse müra seire ja uuring (2022–2024), projektijuht Aleksander Klauson.

VEU21021 HELCOM BLUES bioloogiline mitmekesisus, prügi, veealune müra ja tõhusad piirkondlikud meetmed Läänemere jaoks (25.01.21- 25.02.2023), projektijuht Aleksander Klauson.

PRG737 Kvantitatiivsed visualiseerimismeetodid ja efektiivsed signaalitötlusalgoritmid ultrahelil põhineva mittepurustava kontrolli jaoks, projektijuht Madis Ratassepp

VFP20024 Ultraheli lainete rakendused struktuuri terviklikkuse monitoorimiseks, projektijuht Madis Ratassepp

PRG83 Vedeliku ja konstruktsiooni vastasmõju modelleerimine laeva dünaamiliste koormuste ja käitumise hindamiseks. Kristjan Tabri

Parimad artiklid:

Ratassepp, M.; Rao, J.; Yu, X.; Fan, Z. Modeling the Effect of Anisotropy in Ultrasonic Guided Wave Tomography. IEEE Transactions on Ultrasonics Ferroelectrics and Frequency Control, 2022, 69 (1), 330–339.

Rasgado-Moreno, C.-O.; Rist, M.; Land, R.; Ratassepp, M. Acoustic Forward Model for Guided Wave Propagation and Scattering in a Pipe Bend. Sensors, 2022, 22 (2), #486.

Kändler, N., Annus, I., Vassiljev, A. Controlling peak runoff from plots by coupling street storage with distributed real time control. Urban Water Journal, 2022, 19(1), pp. 97–108

6. Uurimisrühma lõppenud aasta rahvusvahelisel tasemel väljapaistavad teadustulemused *(esitada sisuline kirjeldus, mitte artiklite kirjed).*

Osalemine Euroopa Liidu rahastatud projektis GW4SHM ja energiasektoris kasutatavate metalltorudetorude põlve ultrahelil põhineva monitoorimismetoodika väljatöötamine.

Läänemere keskkonnamõju hindamine HOLAS III raames (veealuse müra mõju hindamine mereelustikule).

7. Uurimisrühma veebilehe aadress

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

8. Uurimisrühma kohta lisatakse täiendava infona:

8.1. uurimisrühma seotus TalTech TA prioriteetse suunaga (kuni kaks olulisemat suunda. Vt: <https://portal.taltech.ee/wiki/show/et:dokumendid:teadus-arendustoo:aak:main>);

Targad ja energiatõhusad keskkonnad / Smart and energy efficient environments

Keskkonnaressursside vääristamine_Valorisation of natural resources

8.2. uurimisrühma tegevusega seotud teadusvaldkond – **kuni 2 alamvaldkonda** [Frascati Manuaali klassifikaatori](#)⁵ alusel ja **kuni 3 teaduseriala** [CERCS klasifikaator](#)⁶ alusel;

Tehnika ja tehnoloogia; 2.1 Ehitusteadused / 2. Engineering and Technology; 2.1 Civil Engineering

ja

5. Tehnikateadused; T220 Tsiivilehitus, Hüdrotehnoloogia, avameretehnoloogia, pinnasemehaanika / 5. Technological Sciences Environmental technology, pollution control

5. Tehnikateadused; T270 Keskkonnatehnoloogia, reostuskontroll / 5. Technological Sciences Civil engineering, hydraulic engineering, offshore technology, soil mechanics

8.3 uurimisrühma liikmete rahvusvahelisel ja riiklikul tasemel olulised tunnustused lõppenu aastal

8.4. Uurimisrühma liikmete osalus oluliste TA&I-ga seotud välisorganisatsioonide töös lõppenu aastal.

Ivar Annus; Rahvusvahelise Inseneripedagoogika Ühingu (IGIP) liige / Member of the International Society for Engineering Education (IGIP)

Kristjan Tabri, ISSC (International Ship and Offshore Structures Congress) Eesti korrespondent ja komisjoni III.1 Ultimate Limit Strength komitee liige / ISSC (International Ship and Offshore Structures Congress), Estonian representative and the member of III.1 (Ultimate Limit Strength) committee.

Aleksander Klauson, Ameerika Akustikaühingu liige, Eesti esindaja ekspertrühmades TG Noise (Technical Group on Underwater Noise) ja HELCOM EG Noise / Member of the Acoustical Society of America, Estonian representative in the EU TG Noise (Technical Group on Underwater Noise) and HELCOM expert group EG Noise

8.5. Info uurimisrühma rakendusliku väljundiga teadus- ja arendustegevuse kohta:

8.5.1. uurimisrühma senised rakendused ettevõtluses, majanduses, ühiskonnas (kirjeldus ning viited projektidele, lepingutele, uudistele vms);

Linna veesüsteemide torustike rekonstrueerimisstrateegia välja töötamine AS Tallinn Vesile (LEAEE22009); kliimamõjude arvestamine hoonete rekonstrueerimise ja linnaruumi ning elukeskkonna kujundamisel (VEU22001, <https://www.sirp.ee/s1-artiklid/arhitektuur/vaja-on-kliimakindlaid-ehitisi-ja-palju-insenere/>)

8.5.2. käimasolevate projektide/lepingute tulemuste (väljatöötamisel olevad tooted/tehnoloogiaid, uued lahendused ja kompetentsid) rakendusvõimalused.

Tarkade ja kestlike sademeveesüsteemide komponentide välja töötamine ning katsetamine labori ja linnakeskkonna tingimustes (PRG667 DEPART projekt, LIFE LATESTadapt projekt, Interreg CB MUSTBE projekt)

⁵ <https://www.etis.ee/Portal/Classifiers/Index/27>

⁶ <https://www.etis.ee/Portal/Classifiers/Index/26>

Linna veesüsteemide mudeli- ja andmepõhise juhtimise ja monitooringu kontseptsiooni rakendamine (PRG667 DEPART projekt, Leping AS Tallinna Veega LEAEE22117)

Eestis rajatavate avamere tuuleparkide veealuse müra hinnang keskkonnale (Veealuse müra uuring Saare Wind Energy meretuulepargi piirkonnas, LEAEE21041, Loode Eesti tuulepargi uuring)

Energiasüsteemide inspekteerimine ja monitoorimine (PG7373 projekt, VFP20024)

8.6. Kolm kõige olulisemat välis- ja kolm olulisemat Eesti koostööpartnerit

Enefit Energiatootmine AS-s (metalltorude seinapaksuse monitoorimine)

AS Tallinna Vesi (torustike mudelipõhised analüüsi ja otsustustööriistad, torustike rekonstrueerimisstrateegiate välja töötamine)

Skepast & Puhkim OÜ, veealuse müra keskkonnamõju hindamine

NTNU (veesektori digitaalsete lahenduste välja töötamine, veesüsteemide varade halduse tööriistad)

Quiet-Oceans (Prantsusmaa) veealuse helimaastiku modelleerimine

LTH-Baasiga, mille eesmärgiks on välja töötada ujuva avameretuuliku kontseptsioon

HELCOM HOLAS III (Baltic Sea holistic assessment) – veealuse helimaastiku seire ja analüüs, veealuse müra mõju hindamine mereelustikule (VEU21021).

Storm water solutions adaptable for climate change and implementation of digital twins of urban drainage systems are used for reconstruction of drainage systems in Viimsi Parish and for development of storm and sewage system management and monitoring concept for Tallinn Water Utility (LEAEE21122, PRG667 DEPART project, Interreg CB CleanStormWater project)

HELCOM HOLAS III (Baltic Sea holistic assessment) – monitoring and analysis of underwater soundscape, assessment of the impact of underwater noise to marine life in the Baltic Sea.

Inspection and monitoring of the structures of energy systems for Enefit Energiatootmine AS (PRG737, VFP20024).

Cooperation with LTH-BAAS to develop a concept for floating wind turbine.

Two commercial projects in cooperation with small craft competence centre, where computational fluid dynamics have been applied to the seakeeping assessment of ship designs.

Teedehituse ja geodeesia uurimisrühm

1. Uurimisrühma nimetus eesti ja inglise keeles

nimetus eesti keeles: Teedehituse ja geodeesia uurimisrühm

nimetus inglise keeles: Road Engineering and Geodesy Research Group

2. Uurimisrühma juhi nimi, ametikoht ja kontaktandmed

Artu Ellmann, professor, artu.ellmann@taltech.ee , 6202603

3. Akadeemilisel ametikohal töötavate uurimisrühma liikmete loetelu:

Juhan Idnurm, professor,

Andrus Aavik, dotsent,

Ain Kendra, lektor,

Luule Kaal, lektor,

Inna Romandi, lektor,

Arto Lille, lektor,

Harri Rõuk, lektor,

Nelli Ustinova, lektor

Sander Sein, lektor, programmijuht

Tiit Metsvahi, projektispetsialist,

Kalev Julge, nooremteadur,

Sven Sillamäe, projektijuht

3.1. Järeldoktorid/ *postdoctoral fellows*;

Puuduvad

3.2. Doktorandid/ *doctoral students*;

Kristjan Lill, doktorant, teede ja liikluse teadus- ja katselaboratooriumi kvaliteedijuht,

Karli Kontson, doktorant,

Sander Varbla, doktorant-nooremteadur

Vahidreza Jahanmard, doktorant,

Majid Mostafavi, doktorant

Saeed Rajabi Kiasari, doktorant

3.3. Mitteakadeemilisel ametikohal töötavad liikmed, juhul kui nad panustavad oluliselt teadusuuringutesse

Hardo Pajus, Teede ja liikluse teadus- ja katselaboratoorium, labori juhataja

Kristjan Lill, Teede ja liikluse teadus- ja katselaboratoorium, kvaliteedijuht

Urmo Pappel, Teede ja liikluse teadus- ja katselaboratoorium, labori spetsialist

Matiko Arde, Teede ja liikluse teadus- ja katselaboratoorium, tehnik

Kait Värat, Teede ja liikluse teadus- ja katselaboratoorium, tehnik
Rainis Eksi, Teede ja liikluse teadus- ja katselaboratoorium, tehnik,
Julia Kutsõn, Teede ja liikluse teadus- ja katselaboratoorium, tehnik
Virko Pirrus, Teede ja liikluse teadus- ja katselaboratoorium, tehnik

4. Uurimisrühma tegevust iseloomustavad võtmesõnad

teed, sillad, geodeesia, geoinformaatika
roads, bridges, geodesy, geoinformatics

5. Uurimisrühma kompetentside tutvustus

Teedeehituse ja geodeesia uurimisrühma uurimistöö haarab infrastruktuuriobjektide kogu elutsükli, hõlmates nende projekteerimist, ehitamist ning hooldamist, ehitustööde juhtimist, liikluskorraldust ja –ohutust ning teedevõrgu planeerimist. Geodeesia alane uurimistöö on suunitletud tegeleb kaasaegsete lahenduste väljatöötamisega ruumiandmete kogumiseks, analüüsiks ning visualiseerimiseks. Teedeehituslik ning geodeesia alane uurimistöö on tihedasti läbi põimunud ühistes rakenduslikes uurimisprojektides.

Teede ja liikluse teadus- ja katselaboratoorium

Laboratoorium on akrediteeritud 2015. aastal sooritamaks katseid asfaltsegude, bituumensideainete ning täitematerjalide valdkondades. Katsetegevusega toetatakse Teedeehituse ja geodeesia uurimisrühma teadustööd ning täiendavalt pakutakse teenust teedeehitajatele ning teedeehituse tellijatele kvaliteedikontrolliks.

Peamised teadus- ja arendusprojektid 2022 aastal:

- Stabiliseeritud katendikihtide uuring;
- o Elastsete teekatendite arvutamise meetodika arendamine;
- o Teekatendite seisukorra muutuse põhjuste uuringud;
- o Tee-ehitusprotsesside keskkonnajalajälje arvutamine ning optimeerimine;
- o Eesti asfalditööstuse CO₂-jalajälje arvutamine ning ettepanekud selle vähendamiseks
- o Tee-ehitusmaterjalide uuringud (sh bituumenite, fillerite ja asfaltsegude omaduste süvauuringud);
- RTFOT bituumeni vanandamise meetodi uurimine ning katsetulemuste võrdlemine reaalse vananemise olukorraga;
- Bituumeni asendamine ligniiniga ja selle mõju asfaltsegude toimivusele;
- Erinevate asfaltsegu mahumassi määramise meetodikate mõju tulemusele;
- Paigaldustingimuste mõju kuumalt ja külmalt paigaldatud teekatemärgituse toimivusele;
- SUPERPAVE katte projekteerimise temperatuurid Eestis;

- o Liikluse kasvu ja selle mõju analüüs, liiklusohutus (liiklusohutuse auditeerimine, teedevõrgu mõju- ja ohutusanalüüsid jne);
- o Terastorusildade arvutusmetoodika täpsustamine lähtudes teraskaare ja pinnase koostööst;
- o Sildade haldussüsteemide ja elukaare prognoosi metoodika arendamine;
- o NSVL aegsete tüüpsete betoonsildade kandevõime täpsustamine lähtudes Eurocodel põhinevatest koormustest;
- o Läänemere piirkonna geodimudeli uurimistöö (koostöös Põhja- ja Baltimaade geodeetidega);
- o Läänemere veeteede hüdrograafiliste mõõdistuste kvaliteedi tagamise eesmärgil geodeetilise infrastruktuuri parenduste väljatöötamine (sh. raskuskiirenduse anomaaliate andmebaasi loomine ja valideerimine, geodimudeli arvutused, keskmise meretaseme modelleerimine, GNSS-profiilidega geodimudeli valideerimine merealadel);
- o Geodeetilise tehisavaradari satelliitandmete kasutamine Läänemeremaade riikide kõrgussüsteemide ühendamiseks ja mereuuringuteks;
- o Uurimistöö terrestrialse laserskaneerimise rakenduste juurutamiseks ehitusvaldkonnas ja InfraBIM-i sisendiks olev andmehõive.
- o Olemasolevate sildade hindamine ülevaatuste, mittepurustavate katsete või analüütiliste mudelite põhjal. Optimaalsete hoolde ja parendustegevuste analüüs.
- Raskete eriveoste mobiilsuse ning taristu seisukorrateadlikkuse parandamine koos sildade koormuskatsetamise ning teekonnaplaneerimise arendamisega

Teedehitusliku betooni enam kui 100 aastase kasutusea võimalikkuse uurimine ning kestvuse hindamise metoodika arendamine Eestis;

Main research topics of the Road Engineering and Geodesy research group are as follows:

- Research of stabilized pavement layers
- Development of methodology for elastic pavement design
- The calculation and optimization of environmental impact of road construction processes
- o The calculation of the CO2 footprint of the Estonian asphalt industry and means of reducing it
- Research on the road construction materials (bitumen, fillers, asphalt mixes etc)
- o Investigation of RTFOT bitumen aging method and comparison of test results with real aging situation
- o Replacement of bitumen with lignin and its impact to the performance of asphalt mixtures
- o Evaluation of different asphalt bulk density determination methods
- o The effect of installation conditions on the performance of hot and cold applied road marking materials

SUPERPAVE pavement design temperatures of Estonia

- Analysis of transport growth and its impact, traffic safety (road safety auditing and inspection, road network impact analysis, safety analysis, etc.).
- Development of calculation method for steel tube bridges based on the interaction between steel arc and soil;
- Development of bridge management systems and prediction of life cycle of bridges;
- Specification of load bearing capacity for Soviet Union time standard reinforced concrete bridges according loadings based from 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

6. Uurimisrühma lõppenud aasta rahvusvahelisel tasemel väljapaistavad teadustulemused (*esitada sisuline kirjeldus, mitte artiklite kirjed*).

Olulised eelretsenseeritud artiklid teadusajakirjades ja konverentsikogumikes:

1.1

Ellmann, A.; Kütimets, K.; Varbla, S.; Väli, E.; Kanter, S. (2022). Advancements in underground mine surveys by using SLAM-enabled handheld laser scanners. *Survey Review*, 54 (385), 363–374. DOI: 10.1080/00396265.2021.1944545.

Varbla, S.; Ågren, J.; Ellmann, A.; Poutanen, M. (2022). Treatment of tide gauge time series and marine GNSS measurements for vertical land motion with relevance to the implementation of the Baltic Sea Chart Datum 2000. *Remote Sensing*, 14 (4), #920. DOI: 10.3390/rs14040920.

Varbla, S.; Liibus, A.; Ellmann, A. (2022). Shipborne GNSS-determined sea surface heights using geoid model and realistic dynamic topography. *Remote Sensing*, 14 (10), #2368. DOI: 10.3390/rs14102368.

Liibus, A.; Varbla, S.; Ellmann, A.; Vahter, K.; Uiboupin, R.; Delpeche-Ellmann, N. (2022). Shipborne GNSS acquisition of sea surface heights in the Baltic Sea. *Journal of Geodetic Science*, 12 (1), 1–21. DOI: 10.1515/jogs-2022-0131.

Gruber, T.; Ågren, J.; Angermann, D.; Ellmann, A.; Engfeldt, A.; Gisinger, C.; Jaworski, L.; Kur, T.; Marila, S.; Nastula, J.; Nilfouroushan, F.; Nordman, M.; Poutanen, M.; Saari, T.; Schlaak, M.; Świątek, A.; Varbla, S.; Zdunek, R. (2022). Geodetic SAR for height system unification and sea level research – results in the Baltic Sea test network. *Remote Sensing*, 14 (14), #3250. DOI: 10.3390/rs14143250.

Jahanmard, V.; Delpeche-Ellmann, N.; Ellmann, A. (2022). Towards realistic dynamic topography from coast to offshore by incorporating hydrodynamic and geoid models. *Ocean Modelling*, #102124. DOI: 10.1016/j.ocemod.2022.102124.

Jahanmard, V.; Varbla, S.; Delpeche-Ellmann, N.; Ellmann, A. (2022). Retrieval of directional power spectral density and wave parameters from airborne LiDAR point cloud. *Ocean Engineering*, 266 (1), #112694. DOI: 10.1016/j.oceaneng.2022.112694.

Varbla, S. (2022). The influence of bathymetry on regional marine geoid modeling in Northern Europe. *Journal of Marine Science and Engineering*, 10 (6), #793. DOI: 10.3390/jmse10060793

7. Uurimisrühma veebilehe aadress

<https://taltech.ee/teed>

8. Uurimisrühma kohta lisatakse täiendava infona:

8.1. uurimisrühma seotus TalTech TA prioriteetse suunaga (kuni kaks olulisemat suunda. Vt: <https://portal.taltech.ee/wiki/show/et:dokumendid:teadus-arendustoo:aak:main>);

- Targad ja energiatõhusad keskkonnad_Smart and energy efficient environments.

8.2. uurimisrühma tegevusega seotud teadusvaldkond – **kuni 2 alamvaldkonda** Frascati Manuali klassifikaatori⁷ alusel ja **kuni 3 teaduseriala** CERCS klasifikaatori⁸ alusel;

2. Tehnika ja tehnoloogia, 2.1. Ehitusteadused

2. Tehnika ja tehnoloogia, 2.5. Materjalitehnika

1. Loodusteadused, 1.5 Maateadused ja nendega seotud keskkonnateadused

2. Engineering and technology, 2.1. Civil Engineering

2. Engineering and technology, 2.1. Materials engineering

1. Natural Sciences, 1.5 Earth and related environmental sciences

CERCS: T220 Tsiiviliehitus, Hüdrotehnoloogia, avameretehnoloogia, pinnasemehhaanika

⁷ <https://www.etis.ee/Portal/Classifiers/Index/27>

⁸ <https://www.etis.ee/Portal/Classifiers/Index/26>

8.3. uurimisrühma liikmete rahvusvahelisel ja riiklikul tasemel olulised tunnustused lõppenud aastal

Puudub

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

Artu Ellmann, International Association of Geodesy, Eesti korrespondentliige

Info osalemise kohta erinevates TA võrgustikes

Vilnius Gediminas Technical University, Faculty of Environmental Engineering, Department of Roads, Leedu – doktoritöö kaasjuhendamine;

Vilnius Gediminas Technical University, Faculty of Environmental Engineering, Department of Roads – 12th International Conference “ENVIRONMENTAL ENGINEERING” 27-28th of April, 2023 teaduskomitee;

Minho University (Campus de Azurem, Guimaraes, Portugal), – maanteerajatiste kvaliteedinõuete standardiseerimine;

Tallinna Tehnikakõrgkool, ehitusinstituut – koostöö erinevates teekatendite, ehitusmaterjalide uuringutes ja sillakatsetustes;

AS Teede Tehnokeskus – koostöö erinevates teekatendite uuringutes;

Rootsi Maamööduamet (Lantmäteriet) – koostöö geoidi modelleerimises;

Taani Tehnikaülikool – meregravimeetrilised mõõdistamised geoidi modelleerimiseks merealadel

Queens University at Kingston, Kanada– koostööuuringud filleri mõju mastiksi ja teekatte toimivusele ning vastupidavusele

8.5. Info uurimisrühma rakendusliku väljundiga teadus- ja arendustegevuse kohta:

8.5.1. uurimisrühma senised rakendused ettevõtluses, majanduses, ühiskonnas (kirjeldus ning viited projektidele, lepingutele, uudistele vms);

- Stabiliseeritud katendikihtide uuring;
- Tee-ehitusprotsesside keskkonnajalajälje arvutamine ning optimeerimine: Eesti asfalditööstuse CO₂-jalajälje arvutamine ning ettepanekud selle vähendamiseks;
- Tee-ehitusmaterjalide uuringud (sh bituumenite, fillerite ja asfaltsegude omaduste süvauuringud):
 - Põhja-Euroopas kasutatavate bituumensideainete toimivuspõhiste omaduste uurimine
 - Erinevate filleritüüpide mõju mastiksi omadustele
 - Paigaldustingimuste mõju kuumalt ja külmaltpaigaldatud teekatemärgituse toimivusele.

- Research of stabilized pavement layers;
- The calculation and optimization of environmental impact of road construction processes: the calculation of the CO₂ footprint of the Estonian asphalt industry and means of reducing it;
- Research on the road construction materials (bitumen, fillers, asphalt mixes etc):
 - Evaluation of different asphalt bulk density determination methods;
 - The effect of installation conditions on the performance of hot and cold applied road marking materials.

8.5.2. käimasolevate projektide/lepingute tulemuste (väljatöötamisel olevad tooted/tehnoloogiad, uued lahendused ja kompetentsid) rakendusvõimalused.

- Tee-ehitusmaterjalide uuringud (sh bituumenite, fillerite ja asfaltsegude omaduste süvauuringud):
 - Bituumeni vananemise hindamine nii laboratoorselt, kui ka asfalditehases;
 - Taastuvate materjalide kasutamine bituumensideaine asendajana
 - Temperatuurimudeli loomine teekatte projekteerimiseks Eestis
 - Teede-ehituse protsesside keskkonnajalajälje arvutamine ja vähendamine
 - Soojade asfaltsegude Eestis rakendatavuse uurimine
 - Mahumassi meetodi valiku mõju asfaltsegu deformatsioonikindluse laboratoorsele määramisele
 - Ringlussevõetava asfaldi koguste suurendamine asfaltsegudes
 - Uute katsemeetodite rakendatavuse uurimine bituumensideainete kontrollimisel madala temperatuuri omadustele
- Research on the road construction materials (bitumen, fillers, asphalt mixes etc):
 - Investigation of RTFOT bitumen aging method and comparison of test results with real aging situation;
 - Replacement of bitumen with lignin and its impact to the performance of asphalt mixtures;
 - SUPERPAVE pavement design temperatures of Estonia.

8.6. Kolm kõige olulisemat välis- ja kolm olulisemat Eesti koostööpartnerit

Vilniuse Gediminase Tehnikaülikool
 Riia Tehnikaülikool
 Queens'i Ülikool, Ontario, Kanada

Transpordiamet
 Tallinna Keskkonna- ja Kommunaalamet
 Fibenol OÜ

Vilnius Gediminas Technical University
 Riga Technical University Transport Administration
 Tallinn Urban Environment and Public Works Department

Vee- ja keskkonnatehnika uurimisrühm

1. Uurimisrühma nimetus eesti ja inglise keeles

Vee- ja keskkonnatehnika uurimisrühm

Water and Environmental Engineering Research Group

2. Uurimisrühma juhi nimi, ametikoht ja kontaktandmed

Karin Pachel, kaasprofessor, karin.pachel@taltech.ee, 6202504

3. Akadeemilisel ametikohal töötavate uurimisrühma liikmete loetelu:

Arvo Iital, teadur, emeriitprofessor/ Senior Researcher, Professor Emeritus

Janek Laanearu, kaasprofessor tenuuris/ Tenured Associate Professor

Enn Loigu, teadur, emeriitprofessor / Professor Emeritus

Alvina Reihan, vanemlektor/ Senior Lecturer

Viktoria Voronova, vanemlektor/ Senior Lecturer

Kristjan Piirimäe, lektor/ Lecturer

Kati Roosalu, nooremteadur, doktorant/ Early Stage Researcher

Yaroslav Kobets, nooremteadur, doktorant/ Early Stage Researcher

Pavlo Lyshtva, nooremteadur, doktorant/ Early Stage Researcher

Marija Klõga, lektor/Lecturer

Argo Kuusik, teadur / Researcher

Erki Lember, teadur/ Researcher

3.1. Järeldoktorid/ *postdoctoral fellows*;

-

3.2. Doktorandid/ *doctoral students*;

Susmita Banerjee,

Hanna-Lii Kupri,

Rene Reisner,

Ayankoya Yemi, Ayankunle

Kati Roosalu

Marija Klõga

Yaroslav Kobets

Pavlo Lyshtva

3.3. Mitteamakadeemilisel ametikohal töötavad liikmed, juhul kui nad panustavad oluliselt teadusuuringutesse

-

4. Uurimisrühma tegevust iseloomustavad võtmesõnad

Vee kvaliteet, veevaru, kliimamuutus, hüdroloogia, reostuskoormus, veevõrk, kanalisatsioon, veeseire, toitained, heitvesi, sademevesi, reovesi, reoveesete, jäätmed

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

5. Uurimisrühma kompetentside tutvustus

Teadusuuringuid arendatakse järgmistes suundades:

- Säστεv veevarude haldamine ja vee kvaliteet. Jõgede insenerhüdrooloogilised uuringud. Kliima muutused ja mõju vee kvantiteedile ja kvaliteedile. Üleujutused ja põuad.
- Vee kvaliteeti mõjutavate survetegurite uuringud. Veekvaliteedi kujunemise seaduspärasused nii looduslikes kui ka erineva inimõju tingimustes.
- Jõgede reostuskoormuse alased uuringud. Veekaitsemeetmed. Innovatiivsed veeseire tehnoloogiad (veeseire sensorid, automaatsed süsteemid). Hajukoormuse uuringud ja vähendamise meetmed.
- Urbaniseerunud keskkonna, asula veevõrk (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 raskmetallid asulate reovees ja reoveesettes ning vastavate puhastustehnoloogiate välja töötamine. Reoveesette väärindamine.
- Jäätmekorraldus. Jäätmeäitlus. Saastunud pinnas. Prügila nõrgvete puhastustehnoloogiad, insenertehnilised lahendused. Biolagunevatest jäätmetest ja töötleva tööstuste kõrvalproduktidest biogaasi tootmine.
- Vedelike mehaanika; Vee vahetus ja dünaamika

Uurimisrühmal on kasutada rahvusvaheliselt akrediteeritud Veekvaliteedi teadus- ja katselaboratoorium, analüüsitakse pinna-, põhja-, reo- ja heitvee, sh sademevee kvaliteedinäitajaid. <https://taltech.ee/ehituse-ja-arhitektuuri-instituut-veekvaliteedi-labor>

Pakume kaasabi ettevõtete keskkonnaprobleemide uurimisel ja lahendamisel, nõustamist, ekspertiise, sh.:

- vee – ja reoveepuhastuse alane nõustamine,
- keskkonna ainebilansid,
- olulusringi analüüs,
- keskkonnamõju hindamine,
- ettevõtte konfidentsiaalne keskkonnaaudit

This is an interdisciplinary research group, where engineers, hydrologists, water chemists and other specialists from both water and environmental engineering participate. Scientific 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 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 of the later.
- 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 possibilities of production of biogas from biodegradable waste and by-products of processing manufacture.

For scientific and experimental research the group uses its own internationally accredited water quality laboratory (<https://taltech.ee/en/water-quality-research-laboratory>).

Teadusartiklid/ Articles

Laanearu, J., Cuthbertson, A. Hydraulics of stratified sill flows within varying channel geometries: investigating energy loss and mixing of maximal two-layer exchange. *Environ Fluid Mech* (2022). <https://doi.org/10.1007/s10652-022-09899-6>

Junling He, Qingzhi Hou, Jijian Lian, Arris S. Tijsseling, Zafer Bozkus, **Janek Laanearu** & Lei Lin (2022) Three-dimensional CFD analysis of liquid slug acceleration and impact in a voided pipeline with end orifice, *Engineering Applications of Computational Fluid Mechanics*, 16:1, 1444-1463, DOI: 10.1080/19942060.2022.2095440

Lee, S.A. | Mork, J. | Voća, N. | **Voronova, V.** | Virsta, A. | Daraban, A.E. | Pohlmann, J. | Leal Filho, W. | Ribić, B. | Banks, C. A comparison of waste education in schools and colleges across five European cities. *International Journal of Sustainable Development and World Ecology* Pages 338-348

Leal Filho, W.; Dedeoglu, C.; Dinis, M.A.P.; Salvia, A.L.; Barbir, J.; **Voronova, V.**; Abubakar, I.R.; **lital, A.**; **Pachel, K.**; Huthoff, F.; Sharifi, A.; Yang, P.J.; Klavins, M.; Emanche, V.O. Riverine Plastic Pollution in Asia: Results from a Bibliometric Assessment. *Land* 2022, 11, 1117. <https://doi.org/10.3390/land11071117>

Filho WL, Barbir J, Abubakar IR, Paço A, Stasiskiene Z, Hornbogen M, Maren Theresa Christin Fendt, **Viktorija Voronova, Marija Klõga** (2022) Consumer attitudes and concerns with bioplastics use: An international study. *PLoS ONE* 17(4): e0266918. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0266918>

6. **Uurimisrühma lõppenud aasta rahvusvahelisel tasemel väljapaistavad teadustulemused** (*esitada sisuline kirjeldus, mitte artiklite kirjed*).

-

7. **Uurimisrühma veebilehe aadress**

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

8. Uurimisrühma kohta lisatakse täiendava infona:

8.1. uurimisrühma seotus TalTech TA prioriteetse suunaga (kuni kaks olulisemat suunda. Vt: <https://portal.taltech.ee/wiki/show/et:dokumendid:teadus-arendustoo:aak:main>);

8.2. uurimisrühma tegevusega seotud teadusvaldkond – kuni 2 alamvaldkonda [Frascati Manuaali klassifikaatori](#)⁹ alusel ja kuni 3 teaduseriala [CERCS klasifikaatori](#)¹⁰ alusel;

2. Tehnika ja tehnoloogia	2.1	Ehitusteadused	2. Engineering and technology	Civil Engineering
	2.7	Keskkonnatehnika		Environmental engineering

ja kuni kolm [teaduseriala CERCS klasifikaatori](#)¹¹ alusel;

5. Tehnikateadused

T270 - Keskkonnatehnoloogia, reostuskontroll

T220 - Tsiivilehitus, Hüdrotehnoloogia, avameretehnoloogia, pinnasemehhaanika

8.3 uurimisrühma liikmete rahvusvahelisel ja riiklikul tasemel olulised tunnustused lõppenud aastal

-

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

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

Janek Laanearu, Rahvusvaheline Hüdraulika Inseneriteaduste ja Uuringute Assotsiatsioon

Janek Laanearu, Euroopa Mehaanika Ühing

8.5. Info uurimisrühma rakendusliku väljundiga teadus- ja arendustegevuse kohta:

8.5.1. uurimisrühma senised rakendused ettevõtluses, majanduses, ühiskonnas (kirjeldus ning viited projektidele, lepingutele, uudistele vms);

Patentsed leiutised-

Meetod lämmastiku, fosfori ja orgaaniliste reostuskomponentide ärastamiseks reoveest süstikrežiimis

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

⁹ <https://www.etis.ee/Portal/Classifiers/Index/27>

¹⁰ <https://www.etis.ee/Portal/Classifiers/Index/26>

¹¹ [Common European Research Classification Scheme \(CERCS\) Teadusvaldkondade ja -erialade klassifikaator](#)

Meetodi lämmastiku, fosfori ja orgaaniliste reostuskomponentide ärastamiseks reoveest <https://www.etis.ee/Portal/IndustrialProperties/Display/7e2b1697-944c-4fb7-98c1-548ed3391e8d>

Õpik „Numbrilised arvutusskeemid voolamise hüdraulikas“, Janek Laanearu, Andres Piirsalu. 2022. TalTech Kirjastus <https://digikogu.taltech.ee/et/Item/33c0c06f-f558-4025-a59b-2bb7b943c95e>

V19016 "Narva jõe veemajandus: ühtlustamine ja jätkusuutlikkus". Projekti NarvaWatMan eesmärk on tagada piirijõel, Narva jõel, äravoolu üheaegne mõõtmine ja ühtlustatud arvutusmeetodika väljatöötamine, et hinnata piisava täpsusega vee hulka ja kvaliteeti ning kavandada reostuskoormuse vähendamist nii Eestis kui Venemaal. Projekti üheks tulemuseks on keskkonnateadlikkuse tõus, selleks on planeeritud teabepäevi, osalemist ökoloogiakonverentsidel nii Eestis kui ka Venemaal ning tulemuste tutvustamist avalikkusele. <https://www.etis.ee/Portal/Projects/Display/c757bb10-bb00-4420-99cc-438b6f0ed437>

VA18024 "Fosfori säästev majandamine Baltimaades" (1.01.2018–31.03.2020); Vastutav täitja: Viktoria Voronova; Tallinna Tehnikaülikool, Inseneriteaduskond, Ehituse ja arhitektuuri instituut (partner); Finantseerija: EIT RawMaterials GmbH ;

Fosfor (P) on kriitiline tooraine ja selle jätkusuutlikku majandamist tuleb rakendada kõikides Euroopa piirkondades. InPhos projekti raames arenenud riikide ja Läänemere piirkonna ekspertide töögrupp ühiselt arendab Balti riikide P-strateegia, kasutades teadmiste ülekandmist ja kaasaegsete lahenduste kujundamist jätkusuutlikuks P kasutamiseks. InPhos tõstab ka teadlikkust huvirühmade vahel fosfor ressursi puuduse mõju kohta Euroopas. <https://www.etis.ee/Portal/Projects/Display/ade33811-ca9e-407d-b024-d22b1b177f51>

LLMAE20045 "Siseveekogude ja mere veenormide vahelised seosed ja võrreldavus" (30.04.2020–10.12.2020); Vastutav täitja: Urmas Lips; Tallinna Tehnikaülikool, Loodusteaduskond, Meresüsteemide instituut, Tallinna Tehnikaülikool, Inseneriteaduskond, Ehituse ja arhitektuuri instituut (partner); Finantseerija: Keskkonnaministeerium;

Töö eesmärgiks on toitainete kontsentratsioonidel põhinevate veekvaliteedi normide võrdlemine mere ja sinna suubuvate jõgede vahel, mere ja magevee normide omavaheliste seoste määramine ning nende võrreldavuse/adekvaatsuse hindamine. Selleks määratakse olemasolevate andmete põhjal toitainete loodusliku varieeruvuse ulatus rannikumere veetüüpides ja ühe veetüübi siseselt (nt rannikuveekogumite vahel) ning hinnatakse toitainete koormuse erinevate stsenaariumite, sh HELCOM raames kokku lepitud maksimaalse lubatud koormuse saavutamise mõju rannikuvee seisundile. Hinnatakse avamere süvakihvide kõrgeenenud toitainetesisalduse mõju ulatust rannikumere seisundile, sh võrreldes vastavaid toitainete voogusid valglalt suubuvate jõgede toitainete koormustega. Tulemuste põhjal saab hinnata maismaal planeeritavate veekaitsemeetmete asjakohasust ja vajalikkust.

VIR17106 "Tööstusheitvee tõhusam käitlemine" (1.09.2017–31.08.2020); Vastutav täitja: Karin Pachel; Tallinna Tehnikaülikool, Inseneriteaduskond, Ehituse ja arhitektuuri instituut (partner); Finantseerija: EL struktuurifondid ERDF;

BEST projekti eesmärk on ühiskanalisatsiooni kaudu asulareoveepuhastile suunatava tööstusheitvee koos- ja tõhusam käitlemine eesmärgiga vähendada toitainete ja ohtlike ainete koormust Läänemerele. <https://www.etis.ee/Portal/Projects/Display/6c1cede1-0c40-48fe-b00d-14e990a21911>

Valmis juhend reovee järelpuhastuse valimiseks (Guidelines for the selection of tertiary wastewater treatment technology)
<https://bestbalticproject.eu/?s=GUIDELINES+FOR+THE+SELECTION+OF+TERTIARY+WASTEWATER+TREATMENT+TECHNOLOGY>

8.5.2. käimasolevate projektide/lepingute tulemuste (väljatöötamisel olevad tooted/tehnoloogiad, uudsed lahendused ja kompetentsid) rakendusvõimalused.

PRG1487 "Ehitatud keskkonna stratifitseeritud vooluprotsesside insenertööriistad" (ametlik algus 2022)

Reoveekogumissüsteemid on hüdraulilised voolusüsteemid, mis võivad sõltuvalt vee päritolust ja reostuskoormusest sisaldada orgaanilisi ja keemilisi ühendeid, mikroplasti, patogeene jne. ning sellega kaasneb lõhnagaaside tootmine. Mõned neist ainetest võivad põhjustada probleeme, mis on seotud inimeste tervise ja kanalisatsiooni korrosiooniga, nt vesiniksulfiid. Et toetada insenere projekteerimisprotsessis ja vee-ettevõtteid meetmete planeerimisel, on vajalikud arvutusliku vedeliku dünaamika (CFD) simulatsioonid kihistunud õhu- ja veevoolu kiiruse ja rõhuväljade määramiseks, mille tulemusel näidatakse ära kohad, kus võib ilmneda reoainete väljumine hoonetesse või välisõhku. Reovee seire kanalisatsioonis annab väärtuslikku teavet ja tagab protsesside parema kirjelduse modelleerimisel, gaaside käitumise prognoosimisel ja aitab tuvastada võimalikke eraldumisi kanalisatsioonisüsteemist välisõhku. Töö käigus valmib töövahend VK inseneridele ja ettepanekud Väliskanaliseerimisvõrgu standardi täiendamine kanalisatsiooni ventileerimisest.

<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." (1.10.2019–30.09.2023); Vastutav täitja: Viktoria Voronova; Tallinna Tehnikaülikool, Inseneriteaduskond, Ehituse ja arhitektuuri instituut (partner); Finantseerija: European Commission Research Executive agency;

Jätkusuutlike strateegiate ja lahenduste väljatöötamine bioplastist toodete valmistamiseks, samuti ringmajanduse põhimõtete järgimine bioplasti elutsükli vältel. Sellist lähenemist võib kasutada poliitika kujundamisel, innovatsiooni ja tehnosiirde toetamiseks.

<https://www.etis.ee/Portal/Projects/Display/530bf218-b870-4b39-80f2-b90f51e7399f>

VEU19017 "Integreeritud veemajanduse ja selleks sobivate kaasaegsete vahendite arendamine Eestis - strateegilised valikud ja tulevik" (1.01.2019–31.12.2028); Vastutav täitja: Arvo Iital; Tallinna Tehnikaülikool, Inseneriteaduskond, Ehituse ja arhitektuuri instituut (partner); Finantseerija: EC LIFE financial contribution; Keskkonnainvesteeringute keskus

Projekti eesmärgiks on veekogumite hea seisundi saavutamine pilootalaks valitud Viru alamvesikonnas rakendades uusi lähenemisi veemajanduse meetmete integreeritumaks kasutamiseks, keskkonnakaitseks ja sotsiaal-majanduslike eesmärkide saavutamiseks. Selleks kaastakse kõiki huvigruppe nende võimekuse suurendamiseks, otsitakse innovaatilisi tehnilisi ja administratiivseid lahendusi ning demonstreeritakse võimalusi ökosüsteemi teenuste suurendamiseks planeeritud meetmete abil.

<https://www.etis.ee/Portal/Projects/Display/98a91bc6-428b-4973-82c5-80f506bab618>

8.6. Kolm kõige olulisemat välis- ja kolm olulisemat Eesti koostööpartnerit

- Hamburg University of Applied Sciences, Faculty of Life Sciences, Research and Transfer Centre „Sustainable Development and Climate Change Management“
- The Hamburg University of Technology (TUHH)
- Turku University of Applied Sciences (TUAS), Water and Environmental Engineering Research Group
- Keskkonnaministeerium, veeosakond, merekeskkonna osakond
- Tallinna Vesi AS,
- Eesti Veevarustuse ja Kanalisatsiooniinseneride Selts,
- Tallinna Tehnikaülikooli Meresüsteemide instituut, Gradientsüsteemide dünaamika uurimisrühm ja Meredünaamika modelleerimise ja kaugseire uurimisrühm, Tarkvarateaduse instituut- Rakendusliku tehismõistuse töörühm.
- Eesti Keskkonnauuringute Keskus