

**TTÜ TARTU KOLLEDŽ**  
**TEADUS- JA ARENDUSTEGEVUSE AASTAARUANNE 2015**

**1. Teaduskonna/asutuse (edaspidi struktuurüksus) struktuur** (*seisuga 31. Detsember 2015*)

**TTÜ TARTU KOLLEDŽ**

**TARTU COLLEGE, Tallinn University of Technology**

Direktor: Professor Lembit Nei

+372 620 4802

lembit.nei@ttu.ee

Säästva tehnoloogia õppetool/Department of Technology

Dotsent Aime Ruus, aime.ruus@ttu.ee, +372 620 4805

Maastikuarhitektuuri õppetool/Department of Landscape Architecture

Lektor Nele Nutt, nele.nutt@ttu.ee, +372 620 4808

Keskkonnakaitse õppetool/Department of Environmental Protection

Professor Mari Ivask, mari.ivask@ttu.ee, +372 620 4809

Üldainete õppetool/Department of General Studies

Dotsent Ernst Tungel, ernst.tungel@ttu.ee, +372 620 4807

**2. Teadus- ja arendustegevuse (edaspidi T&A) iseloomustus**

**2.1 Struktuuriüksusesse kuuluvad uurimisrühmad**

Uurimisrühm 1

- Nimetus eesti keeles – **Tehiskeskkonna-alaste uuringute töörühm**
- nimetus inglise keeles - **Built Environment;**
- juhi nimi, ametikoht ja allüksus  
Aime Ruus, PhD, dotsent – Säästva tehnoloogia õppetool,
- liikmed:

Epi Tohvri, PhD, dotsent,

Zenia Kotval, PhD, professor,

Toivo Kabanen, PhD, dotsent,

Merik Meriste, PhD, dotsent,

Ernst Tungel, PhD, dotsent,

Ants Soon, MSc, lektor,

Ago Roots, lektor,

Jane Peda MSc, lektor, doktorant,

Lehar Leetsaar, MSc, lektor, doktorant,

Nele Nutt, MSc, lektor, doktorant,

Sulev Nurme, MSc, lektor

Sirle Salmistu, MSc, lektor, doktorant (Michigan State University) ,

Mart Hiob; MSc, lektor, doktorant,

Kadri Mets, MSc

**Teadustöö ülevaade**

**Teadustöö lühikirjeldus:**

Uurimisalused teemad: tehiskeskkond, linna- ja regionaalplaneering. Kogukondlik areng, linna- ja maa-asustuse majanduslikult ökonoomne taaskasutamine ja ümberkujundamine.

Kultuuripärandi konserveerimine linnaplaneerimisel, ning ajaloolistel maastikel ning parkides.

Pruunalade taaskasutus. Puitarhitektuuri ajalugu, ajalooliste hoonete uurimine.

Õppekeskkondade ja nende arhitektuursete lahenduste uurimine. Ehitusmaterjalid, ehitusfüüsikalised ja energiatõhususe aspektid. Küber-füüsikalised süsteemid hoonete ja linna- ning regionaalplaneerimise teenistuses.

### **In English**

Research areas are: built environment, urban and regional planning: Community development, economic revitalization, reuse and restoration, urban and rural settlement assessment. Heritage conservation in urban planning and historical landscapes and parks. Revitalization of Brownfield's. History of wooden architecture. Examination of historical buildings. Exploring learning environments and its architectural design. Construction materials, aspects of building physics and energy efficiency. Cyber-physical systems for buildings and urban and regional planning.

### **Aruandeaastal saadud kõige olulisemad tulemused**

Projekt ETF9362 - "Georges Frédéric Parrot` ja Thomas Jeffersoni poolt rakendatud valgustusajastu haridusideed ning nende tõlgendusvõimalused 21. sajandi hariduses.

Jaanika Anderson kaitses doktorikraadi: „Antiikkunsti retseptsioon: Tartu Ülikooli kunstimuuseumi valandikogud Euroopa ajaloolises, ideoloogilises ja akadeemilises kontekstis (1803-1918)“, juhendajad Kristi Viiding (TÜ) ja Epi Tohvri.

Koostöös keskkonnatehnoloogia töögrupiga doktorant Jane Peda doktoritöö teema Mikroobikooslus ja siseõhu kvaliteet Eesti põhumajades raames viidi läbi sisekliima (õhutemperatuur, suhteline õhuniiskus ning süsihappegaas) ja mikrobioloogilised uuringud viies põhumajas. Mõõdeti ka õhutemperatuuri ja –niiskust piirdes sees hindamaks hallituse riski. Mikrobioloogiliste uuringute tarvis toimus õhuproovide võtmine vastavalt standardile ISO 16000-18 ning lisaks veel võeti ka kaks proovi seintest. Leiti *Penicillum*, *Cladosporium* and *Aspergillus* eoseid, kuid tervisele mõjuvate bakterite ja seente ohtu ei tuvastatud.

Jätkus projekt „Eesti vanade kaitsealuste parkide dendrofloora uuringud“ koostöös Tartu Ülikooli teadlastega (Anneli Palo). Koostamisel on kolm publikatsiooni.

Jätkusid 2010. aastal alanud linnaplaneerimisalased uuringud. Jiri Tintera ja Nele Nutt valmistavad ette kahaneva linna problemaatikat käsitlevat publikatsiooni „Kasvavast kahanevaks ja vastupidi. Kahe piirkonna arengu võrdlus - Supilinn ja Valga“

Jätkusid maapiirkondade asustusajaloolised uuringud (Lahemaa Rahvuspark, Matsalu Rahvuspark). Nele Nutt valmistab ette kolme publikatsiooni, mis käsitlevad Eesti külade arenguprotsesse, külade plaanilise struktuuri topograafilist analüüsi ja reeglistikku, mis võimaldaks säilitada külade ajaloolist plaanilist struktuuri.

Doktorant Lehar Leetsaare (alustas 2015) töö teema Optimaalne geoloogiliste uuringute maksumuse suhe hoone maksumusse Eesti hoonete näitel raames koguti esmased andmed enam kui 60 hoone kohta.

Doktorant Sirle Salmistu töö teema Trendy concepts and applications in urban planning. Comparative study of Estonia and US. (Linna- ja regionaalplaneerimise doktoritöö, Michigan State University, School of Planning, Design and Construction) valmistab koos kaasautoritega ette ja tegeleb maastikuarhitektuuri pedagoogika-alase teadusartikli (Nutt, Nele; Salmistu, Sirle; Meitl, Cassi; Kotval, Zenia. Case Study in Experiential Learning. From chaos to order: How a simple interactive timeline can help) avaldamisega.

### **In English**

Project ETF9362 -“Enlightenment Educational Ideas applied by Georges Frédéric Parrot and Thomas Jefferson and the Interpretations of these Educational Conceptions in the 21. Century”.  
 Doctoral thesis of Jaanika Anderson, 2015, supervised by Kristi Viiding and Epi Tohvri,  
 Reception of Ancient Art: the Cast Collections of the University of Tartu Art Museum in the  
 Historical, Ideological and Academic Context of Europe (1803–1918)

In cooperation with Environmental Technologies working group within the doctoral studies of Jane Peda (Microbial community and indoor air quality in Estonian straw bale houses) five houses were selected and monitored for microbiology in the air and boarders. Also indoor climate (air temperature, relative humidity and carbon dioxide). Air temperature and relative humidity in the boarder were monitored for evaluating the mould growth risk. The assessment of bacteria and fungi present in the 5 selected straw bale. Sampling procedure was performed according to ISO 16000-18. From every house two samples inside the wall were collected. Colony forming units (CFU) were counted and species were identified. The most abundant bacterial– and fungal geni isolated from indoor and outdoor air were *Penicillum*, *Cladosporium* and *Aspergillus*. Potentially harmful growth of bacteria and fungi were not detected.

Project Studies of dendroflora of Estonian old parks under heritage protection was continued in cooperation with scientists of University of Tartu (Anneli Palo). Collected material enables to produce three publications.

Studies of urban planning continued and publication dealing with decreasing towns are prepared by Jiri Tintera ja Nele Nutt. Development of two examples - Supilinn and Valga is compared.

Rural settelement assessment studies have been continued at Lahemaa National Park and Matsalu National Park. Three publications are under preparation dealing with development process of the Estonian village structure, the topographic analysis of village plan-structures and the planning rules to the future if we want to preservation the historical plan-structure“ (Nele Nutt).

Within the doctoral studies of Lehar Leetsaar (started in 2015 - Optimal volume of geotechnical studies based on buildings in Estonia), the main task was collecting information on different buildings, foundations, and geotechnical investigations. Exhaustive preliminary information for over sixty buildings have been collected.

Doctoral student Sirle Salmistu (Urban- and regional planning curricula, Michigan State University, School of Planning, Design and Construction) with co-authors has prepared publication dealing with pedagogy of landscape architecture (Nutt, Nele; Salmistu, Sirle; Meitl, Cassi; Kotval, Zenia. Case Study in Experiential Learning. From chaos to order: How a simple interactive timeline can help).

- koostöö<sup>1</sup> teiste TA asutuste ja ettevõtetega (sh välisriikidest) ;  
 Tartu Ülikool,  
 Eesti Maaülikool,  
 Michigan State University,

kuni 3 olulisemat aruandeaastal ilmunud artiklit (ETIS klassifikaatori alusel 1.1, erandjuhul 3.1).  
 Eraldi tuuakse välja monograafiad (ETIS klassifikaatori alusel 2.1). Publikatsioonid peavad olema kajastatud ETIS-es.

---

<sup>1</sup> Koostöö all peetakse silmas ühiseid teadusuuringuid, tulemuste publitseerimist jmt., mitte ainult lepingulise tellimustöö täitmist

1. Käsper, Marge; Tohvri, Epi (2015). Georges Frédéric Parrot' prantsuse nimest, päritolust ja retoorikast: rektori tervituskõne keisrile ja selle lausumiskontekstid. (On Georges Frédéric Parrot's French Name, Origin and Rhetoric: the Rector's Salutory to the Tsar and the contexts in which it was given) Tuna. Ajalookultuuri ajakiri, 1, 36–50. 1.1.
2. Nutt, Nele; Kotval, Zenia; Mets, Kadri (2015). The manifestation of social representation theory and social capital in the Suplinn district in Tartu, Estonia. American International Journal of Social Science, 1–2 [ilmumas]. 1.1.
3. Hiob, Mart; Nutt, Nele; Kotval, Zenia (2015). Supilinn, Tartu—The Lively Vernacular Against Urban Renewal: A Lefebvorean Critique. Space and Culture, 1–12. 1.1

2.2 Soovi korral esitatakse muu informatsioon aruandeaasta T&A tegevuse kohta, sh saadud T&A-ga seotud tunnustused (va punktis 2.2 toodud tunnustused), ülevaade teaduskorralduslikust tegevusest, teadlasmobiilsusest ning hinnang struktuuriüksuse teadustulemustele, arengukava täitmisele vm.

## Uurimisrühm 2

### **Keskkonnatehnoloogia uurimisrühm** **Research group of Environmental Technologies**

Uurimisrühma juht: Prof. Mari Ivask, PhD

Uurimisrühma liikmed:

Prof. L.Nei, PhD

Prof. Erwan Rauwel, PhD,

Annely Kuu, PhD, vanemteadur (lapsehoolduspuhkusel)

Jüri Järvis, MSc

Egge Haiba, MSc, doktorant

Sander Kutti, MSc, doktorant

Jane Peda, MSc, doktorant (töö valmib kahe uurimisrühma koostöös)

Siim Küünal, MSc, doktorant

Ellen Hiie, magistrant

Kaisi Kalma, magistrant

Martin Salumaa, magistrant

### **Teadustöö ülevaade. Aruandeaastal toimused teadusuuringud Keskkonnatehnoloogia uurimisrühmas peamiselt kolmes uurimissuunas:**

1. Nanotehnoloogiaalane uurimistö. 2015. aastal viidi läbi metallide nanoosakeste struktuuri uuringud (PUT431, projekti juht prof. E.Rauwel). Koostöös partneritega viidi läbi Ag ja Co metallide nanoosakeste HRTEM uuringud, mis võimaldas optimeerida Co nanoosakeste sünteesi eesmärgiga uurida nende biotsiidseid omadusi. Ag metalli nanoosakeste keemilisi omadusi ja eriti nende pinnaomadusi uuriti x-ray-fotoelektronspektroskoopia abil. Eelnev, seente peal läbiviidud test näitas, et Co nanoosakesed on seentele kõrge toksilisusega. Uuriti ka Ag nanoosakeste toksilisust põhul kasvavate mikroobide suhtes.

2. Ravimijäädid keskkonnas (KIK16009 "Saasteainete lagundamise efektiivsus reoveesette kompostis sõltuvalt komposti koostisest", projekti juht prof. Lembit Nei)

3. Elustiku-alased keskkonnauuringud jätkusid Matsalu üleujutusosalal (ETF9145, projekti juht prof. M.Ivask) ja rekultiveeritud Narva karjääris. Matsalus uuriti niitude koloniseerimist mullaselgrootute poolt seoses refuugiumide paiknemisega üleujutusosalal. Määrati mullaproovide keemilis-füüsikalised ja üldmikrobioloogilised näitajad ning ensüümiaktiivsused. Lisaks

rakendati DNA-l baseeruvat PCR-DGGE meetodit ja kasutati BLAST otsingutööriista bakteriniing seenekoosluste DNA sõrmejälgede (DNA fingerprinting) vastavuste leidmiseks (S.Kutti doktoritöö). Narvas uuriti rekultiveeritud alade puistutes lagunemisprotsesside kiirust ning mullaorganismide aktiivsust. Uuriti komposti kasutamist ammendatud turba- ja liivakarjääride metsastamise efektiivsuse tõstmise eesmärgil (J. Järvis doktoritöö). Jane Peda doktoritöö raames koguti mikroobikoosluse andmed 10 looduslikust materjalist ehitatud maja (5 põhu- ja 5 roomaja, erinevad ehitustehnoloogiad) seintest, igas uuritavas ruumis registreeriti temperatuur ja õhuniiskus ning CO<sub>2</sub>, samuti sise- ja välisõhuproovid; proovide inkubeerimise järel loendati kolooniaid moodustavad ühikud ning identifitseeriti baktere – ja seente perekonnad.

#### **Aruandeaastal saadud kõige olulisemad teadustulemused**

1. Metallide nanoosakeste dispersioon vees või puhtas etanoolis näitas, et ultraheliga töötlemine indutseerib nende aglomeratsiooni suurendades nende diameetrit 10nm-lt 200 nm-ni.
2. Reoveesetest keskkonda migreeruvate ravimijääkide lagunemise kiirus sõltub olulisel määral sette töötlemise tehnoloogiast. Uuringud teostati mitmete enamlevinud ravimitega.
3. Erinevad rühmad (ämblikud, mardikad) koloniseerivad vee alt vabanenud niite erinevate mehhanismide abil (hõljumine niidi abil, migreerumine maapinnal), enamus mullaselgrootutest ei levi vee alt vabanenud aladele.
4. Uuritud majadest ei tuvastatud potentsiaalseid terviseriske, kõik mõõdetud väärtused jäid standardis EVS-EN 15251 sätestatud tasemetele; identifitseeritud liigid kuulusid *Penicillium*, *Cladosporium* ja *Aspergillus* e perekondadesse.

#### **In English:**

1. Nanotechnological studies. The study of the structure of the metal nanoparticles was performed via XRD and HRTEM at various temperatures. The HRTEM study of the Ag and Co metal nanoparticles was also performed in collaboration with partners. This study enabled the optimization of the synthesis of the Co metal nanoparticles, enabling the investigation of their biocidal properties. The chemical properties of the Ag metal nanoparticles and more particularly the nature of their surface have to be studied by x-ray photoelectron spectroscopy. Preliminary toxicity test has been performed on fungi (*penicillium* spp.) and has shown a high toxicity of the Co metal nanoparticles against fungi. The study of the biocidal properties of the Ag metal nanoparticles was studied against microorganisms that grow on straws.
2. The studies involved the degradation efficiency of pharmaceuticals and personal care products in sewage sludge composts with different composition, and the reliability of different composting technologies.
3. Environmental studies of biota. We continued studies in soil ecology on flooded meadows in Matsalu (ETF9145, project leader Prof. M.Ivask). The studies of meadow colonization by invertebrates after recession of flood, depending on location of refugia, were performed. Physico-chemical and microbiological parameters of meadow soil were analyzed. The DNA samples collected from Matsalu were amplified and DNA fingerprints were constructed using PCR-DGGE and BLAST search engine for both bacteria and fungi (S.Kutti, PhD study). In Narva the rate of litter decomposition and activity of soil microbial communities in stands were studied. The effect of soil amelioration with green waste compost in the afforestation of depleted peat fields and sand pits was studied (J.Järvis, PhD thesis). The assessment of bacteria and fungi in five straw bale – and reed houses was carried out inside of walls, the temperature, air humidity and CO<sub>2</sub> was measured in indoor and outdoor air, the samples of air were sampled. After incubation during one week the CFU were counted and species were identified (J.Peda, PhD study).

#### **In English**

1. The study of the dispersion of the metal nanoparticles in water or pure ethanol showed that ultrasound treatment induces an agglomeration of the metal nanoparticles increasing their diameter from 10nm to 200nm.
2. Sewage sludge compsts should pass careful testing before utilization. In many cases the rate of the decomposition of pharmaceutical residues is not sufficient and the relevant concentrations do not correspond to the level of full safety.
3. Some invertebrates groups (Spiders, beetles) colonize the meadows using several mechanisms (ballooning, migrating), most of invertebrates do not disperse on meadows after flood.
4. Potentially harmful growth of bacteria and fungi were not detected. The most abundant bacterial– and fungal geni isolated from indoor and outdoor air were Penicillum, Cladosporium and Aspergillus.

Koostöö teiste TA asutuste ja ettevõtetega (sh välisriikidest):

EMÜ Metsanduse ja Veemajanduse Instituut  
Tartu Ülikooli Ökoloogia ja Maateaduse Instituut  
Tartu Ülikooli Füüsika Instituut  
Õkomuld OÜ  
Põllumajandusuuringute Keskus

University of South Florida,  
Oxford University  
SINTEF Trondheim, Norra  
Valgevene TA Bioloogia Instituut

Publikatsioonid (3 olulisemat):

1. P. Rauwel, S. Küünal, S. Ferdov and E. Rauwel. 2015. A Review on the green synthesis of silver nanoparticles and their morphologies studied via TEM, *Advances in Materials Science and Engineering\_Hindawi*, Volume 2015, Article ID 682749, 1-9.
2. S. Küünal, S. Kutti, , M. Guha, P. Rauwel, D. Wragg, G. Nurk and E. Rauwel. 2015. Silver Nanoparticles Study for Application in Green Housing, *ECS Trans.* 64, (47) 15-24.
3. Kai Kalda, Mari Ivask, Sander Kutti, Annely Kuu, Mart Meriste, Lembit Nei, Jane Peda, Anto Raukas. 2015. Soil invertebrates in semi-coke heaps of Estonian oil shale industry. *Oil Shale* 32, 1, 82-97.

## **2.2 Loetelu struktuuriüksuse töötajate olulisematest siseriiklikest ja välisriiklikest T&A-ga seotud tunnustustest:**

Zenia Kotval – professor, Maastikuarhitektuuri õppetool/Department of Landscape Architecture  
Valiti: Fellow of the American Institute of Certified Planners (FAICP).

Election to Fellow is one of the highest honors that the American Institute of Certified Planners, the professional institute of the American Planning Association, bestows upon a member. Fellowship is granted to planners who have been members of AICP and have achieved excellence in professional practice, teaching and mentoring, research, public and community service, and leadership.

Lehar Leetsaar - lektor/lecturer, Säästva tehnoloogia õppetool/Department of Technology - Riigi Kinnisvara doktoriõppe stipendium/ State Real Estate Ltd,scholarship

## **2.3 Teaduskorralduslik tegevus:**

Aime Ruus Eesti Maaülikooli metsandus- ja maaehitusinstituudi metsanduse doktorikomisjoni külalisliige (Regino Kask)

Mari Ivask – Eesti Maaülikooli Loodusteaduste ja Rakendusbioloogia doktorinõukogu külalisliige (Liina Edesi)

Mari Ivask – ajakirjade toimetuskolleegiumi liige (International Journal of Sustainable Agricultural Management and Informatics, European Scientific Journal, Acta Architecturae Naturalis, Agronomy Research).

Mari Ivask - European Sustainable Use Specialists Group liige, juhtkomitee liige (alates 2015).

Mari Ivask - COST teaduskoostöö võrgustiku projekti ES1406 juhtkomitee liige (alates 2015).

Lembit Nei - ajakirjade ISRN Analytical Chemistry ja Acta Architecturae Naturalis - toimetuskolleegiumi liige

## 2.4 Teadlasmobiilsus:

1. Sirle Salmistu: 20. veebruar 2015 Michigan Association of Planning, Student MAP Conference 2015, Ann Arbor, USA
2. Sirle Salmistu: 7.-9. oktoober 2015 Michigan Association of Planning' u aastakonverents, Detroit, USA
3. Mari Ivask – COST Action: ES1406 , First Meeting in Bruessel, April 2015.
4. Mari Ivask - COST Action: ES1406 , First Management Committee and Working Groups Meeting , 4.10.-5.10.2015, Osijek, Croatia
5. Mari Ivask – European Sustainable Use Group General Meeting, Vienna, 24.06.2015 and Country Coordination Training, 25.06.2015
6. Mari Ivask – European Sustainable Use Group, Committee Meeting and workshop with Game and Wildlife Conservation Trust, 26.11.2015, Burgate Manor, Fordingbridge, UK
7. Mari Ivask – külaskäik Valgevene TA Bioloogia Instituuti 18.-24.09.2015
8. Erwan Rauwel - 3rd Annual International Translational Nanomedicine (ITNano) Conference Milocer, Montenegro, June 2015 Oral presentation: Ultrastable Surfactant Free Metal Nanoparticles Study for Biomedical Applications, E. Rauwel, P. Rauwel, M. Guha, Lorena S. Gracia, S. Kuunal, D. Wragg
9. Erwan Rauwel - Baltic ALD 2015 Conference Tartu, Estonia, September 2015. Oral presentation: ALD Applied to Conformal Rare-Earth Coating of Oxide Nanoparticles for Low Temperature Thermal Imaging Applications, E. Rauwel, A. Galeckas, P. Rauwel, P.-A. Hansen, D. Wragg, O. Nilsen and H. Fjellvåg. Poster presentation: - Synthesis of spinel alumina nanofibers via the ALD coating of alumina nanofibers, E. Rauwel, O. Nilsen, P. Rauwel, D. Wragg, J. Walmsley, I. Hussainova, K. Soots
10. Erwan Rauwel - Baltmatttrib2015 Tallinn, Estonia, November 2015. Oral presentation: Study of silver metal nanoparticles used as antifungal coating for green housing applications, S. Küünal, S. Kutti, P. Rauwel, M. Guha, D. Wraag4, I. Hussainova and E. Rauwel.
11. Martin Salumaa - 1 stay abroad at Minatec, Grenoble, France (1 week) for a Master student, via the PARROT program, grant 33787YJ. Photocurrent measurements on new carbon based nanohybrids for photovoltaic applications.
12. Lembit Nei ja Egge Haiba – International Composting Conference, Beijing, 2015 (oral presenataion - Egge Haiba).
13. Lembit Nei – prof. Richard G. Comptoni uurimisgrupi tööseminar Oxfordi Ülikoolis

## 2.5. Muud olulised saavutused

Erwan Rauwel is member of the center of excellence is "Emerging orders in quantum and nanomaterials". The goal is to investigate new materials composed of various ferroic materials and study their potential for applications through a collaboration between 2 Universities (TTÜ and UT) and 1 Institute (KBFI). The project will more particularly focus on nanomaterials like thin films and nanoparticles.