

# EHITUSTEADUSKONNA EHITISTE PROJEKTEERIMISE INSTITUUDI TEADUS- JA ARENDUSTEgevuse AASTAARUANNE 2010

## **1. Instituudi struktuur**

### **Ehitiste projekteerimise instituut, Department of Structural Design, Johannes Pello**

- Ehitusfüüsika ja arhitektuuri õppetool, Chair of Building Physics and Architecture, Targo Kalamees
- Ehituskonstruksioonide õppetool, Chair of Structural Engineering, Ivar Talvik
- Ehituskonstruksioonide teadus- ja katselaboratoorium, Laboratory of Structures, Elmar-Jaan Just

## **2. Instituudi T&A iseloomustus** (täidab str.üksus)

### **2.1 Õppetoolide või muude alamstruktuuriüksuste T&A kirjeldus ja tähtsamad tulemused**

*(sh õppetoolide või muude alamstruktuuriüksuste kuni 5 olulisemat publikatsiooni, tähtsamad T&A finantseerimise allikad ning soovi korral T&A-ga seotud tunnustused, ülevaade teaduskorralduslikust tegevusest ülevaade teadlasmobiilsusest ning hinnang teadustulemustele)*

#### Infrastruktuurist

Aruandeaastal (2010) uusi seadmeid (maksumusega alates 30000 kroonist) ei soetatud, põhiliselt uuendati õppetoolide arvutiparki.

Seni omab instituut teadus- ja arendustöö tegemiseks konstruksioonielementide ja -materjalide katsetamiseks hädavajalikke mõõteseadmeid ja teadusaparatuuri. Hoonete ehitusfüüsikalisteks uuringuteks olemasolevad seadmed ja aparatuur on kasutatavad peamiselt välimõõtmistel. Rahvusvaheliselt arvestatava ning konkurentsivõimelise teadustöö tegemiseks on vaja uuendada ja täiendada instituudi seadmeparki järgmiselt:

-kaasaegne universaalne katsemasin painde-, tõmbe- ja survekatsete teostamiseks koos arvuti ja vastava tarkvaraga

-kliimakamber hoonete piirdetarindite ehitusfüüsikalisteks uuringuteks ning hoonete energiatõhususe ja sisekliima uuringuteks.

Ehituskonstruksioonide teadus- ja katselaboratoorium hoidis jätkuvalt akrediteerimist ehitusmaterjalide ja pinnase katsete valdkonnas järgnevates alades:

#### ehituspuut ja liimpuit

-paindetugevuse, survetugevuse, paindeelatusmooduli, tiheduse määramine

-liimliite nihketugevuse määramine

-saepuidu niiskussisalduse määramine kuivatusmeetodil

#### metall

-tõmbetugevuse, voolavuspiiri, painde ja katkevenivuse mõõtmine

-reguleeritavate metallist teleskooppostide katsetamine

#### betoon

-survetugevuse ja tiheduse määramine

#### raudbetoonelemendid

-tugevuse, jäikuse ja pragudekindluse määramine

-õõnespaneelid

#### pinnase geotehniliste omaduste teimimeetodid

- veesisalduse määramine
- mahumassi määramine: lineaarmõõtmismeetod
- plastsuspiiride määramine
- lõimise sõel- ja areomeeteranalüüs
- pinnase tihendusteimid
- maksimaalse tiheduse määramine optimaalse veesisalduse juures

Jätkus Eesti ehituse projekteerimisstandardite alane koostöö Eesti Standardikeskusega. Instituut osales järgmistes Standardikeskuse juures tegutsevates tehnilistes komiteedes: TK7 Betoon ja betoontooted (Vello Otsmaa, liige), TK13 Ehituskonstruksioonide projekteerimine (Ivar Talvik, esimees), TK14 Ehitiste soojuslik toimivus (Targo Kalamees, liige).

Aruandeaastal osaleti standardite EVS EN 13829:2001, EVS EN ISO 13370:2008, EVS EN ISO 10211:2008, EVS EN 13164:2010 (Targo Kalamees) ning EVS EN 1992-1-1:2005+AN:2007/AC2010 (Vello Otsmaa) tehnilistes ekspertiisides.

### **Ehitusfüüsika ja arhitektuuri õppetool (EEA)**

Aruandeaastal (seisuga 31.12.2010) oli õppetooli koosseisus:

- 2 professorit (T. Kalamees, 1,00, K. Õiger 1,00)
- 1 vanemteadur (A. Just 0,75)
- 1 teadur (E. Arumägi 1,00)
- 1 dotsent (L. Mikli, 0,75)
- 2 lektorit (A. Lannes, 0,75, A. Laanemägi, 0,5)
- 1 assistent (S. Ilomets, 1,0)
- 2 tehnikut (Ü. Alev, 1,00, H. Järv, 0,5)

P.s. emeriteerunutest kuulusid õppetooli juurde I. Pihlak, A. Adamson, L. Sasi.

Õppetooli T&A põhieesmärk oli suunatud ehitustegevuse säästvatele arengule järgmistes valdkondades:

- ehitusfüüsika,
- renoveerimine

#### Olulisemad publikatsioonid:

-Kalamees, T; Kurnitski, J; Jokisalo, J; Eskola, L; Jokiranta, K, Vinha, J. (2010). Measured and simulated air pressure conditions in Finnish residential buildings. Building Services Engineering Research & Technology, 31(2), 177 - 190.

-Kalamees, T.; Kurnitski, J. (2010). Moisture Convection Performance of External Walls and Roofs . Journal of Building Physics, 33(3), 225 - 247.

-Onton, H, Õiger, K: (2010) Deterioration and restoration of old reinforced concrete constructions, LAMBERT Academic Publishing AG &Co, 2010 p 1-131

#### Tähtsamad T&A finantseerimisallikad:

Euroopa Regionaalarengu Fond INTERREG IVA finantseerib projekti **VIR473** *Healthy and energy-efficient Living in Traditional Rural Houses*; 01.05.2010 – 30.04.2013 (projekti kogumaht ~ 3,9 miljonit krooni, aruandeaastal finantseerimine 0, projekti juht Targo Kalamees).

TTÜ baasfinantseerimise toetusfondist finantseeriti aruandeaastal eelpoolnimetatud projekti (VIR473) 47,4 tuh krooniga.

*Aalto University, School of Science and Technology Lep VA481 Reference years for energy and moisture calculations in Finland* (maht 70,41 tuh kr, juht Targo Kalamees)  
Aruandeaastal planeeritud laekumist ei toimunud (tegelik laekumine jaanuaris 2011).

MTÜ Vanaajamaja finantseeris **Lep 10132** Maaelamute sisekliima, ehitusfüüsika ja energiasääst I; (maht 285,333 tuh kr, juht Targo Kalamees)  
Aruandeaastal laekus 21 tuh kr, põhiline laekumine jaanuaris 2011.

Harmet OÜ finantseeris **Lep10008** Harmet OÜ hoonemoodulite deklareeritava õhulekkearvu analüüs (maht 40 tuh kr, juht Targo Kalamees)

Tunnustused :

Töö „Eesti eluasemefondi ehitustehniline seisukord ning prognoositav eluiga“  
juht Targo Kalamees jt valdkondlikud juhid: Roode Liias, Teet-Andrus Kõiv, Karl Õiger, Urve Kallavus

täitjad: Lauri Mikli, Endrik Arumägi, Andres Lehtla, Georg Kodi jt tuli TTÜ rakenduslike teadustööde konkursil III kohale ning sai preemiaks 10000 krooni.

Teaduskorralduslikust tegevusest:

Targo Kalamees

-Eesti Ehitusinseneride Liidu liige

-Eesti Kütte- ja Ventilatsiooniinseneride Ühenduse liige

-*CIB-International Council for Building Research Studies and Documentation –W40- Heat and-Moisture Transfer in Buildings*, komisjoni liige

-*International Society of Indoor Air Quality and Climate* liige.

Alar Just

-Eesti Ehitusinseneride Liidu volikogu liige

-Puuinfo juhatuse liige

-*International Association of Bridge and Structural Engineering (IABSE)* liige

-Rahvusvahelise ekspertgrupi *Fire Safe Use of Wood* liige

Anne Lannes

-Eesti Arhitektide Liidu liige

-Volitatud arhitekt IV

Karl Õiger

-Eesti Ehitusinseneride Liidu liige

-Kunstiakadeemia Restaureerimiskooli magistritööde kaitsmiskomisjoni liige

Teadlasmobiilsusest:

Targo Kalamehe osalemine :

- 16.03.2010 *Swedish Energy Conference* (Stockholm, Rootsi)  
14.04.-20.04.2010 *IEA Annex 55* koostööprogrammi töörühma liikmete poolaasta kokkusaamine (Holzkirchen, Saksamaa)  
03.05.-07.05.2010 seminaril *Sustainable Building – Passivhou Concepts into Practice* (Austria)  
08.05.-13.05.2010 konverentsil *CLIMA 2010* (Antalya, Türgi)  
26.08.-29.08.2010 *Central Baltic INTERREG IVA* uurimisprojekt *HEALTH* projektiseminaril (Visby, Gotland)  
02.09.-03.09.2010. *Central Baltic INTERREG IVA* uurimisprojekt *HEALTH* töökoosolekul (Helsinki, Soome)  
24.09.2010 *Central Baltic INTERREG IVA* uurimisprojekt *HEALTH* töökoosolekul (Helsinki, Soome)  
30.09.- 01.10.2010 *Central Baltic INTERREG IVA* uurimisprojekt *HEALTH* juhtrühma seminaril (Helsinki, Soome)  
25.10-27.10.2010 *IEA Annex 55* koostööprogrammi töörühma liikmete poolaastakokkusaamine (Kopenhaagen, Taani)  
05.12-09.12.2010 töörühma CIB-W040 kokkusaamisel ning konverentsil *Thermal Performance of the Exterior Envelopes of Whole Buildings XI International Conference* (Clearwater Beach, FL, USA)  
13.12-14.12. 2010 seminaril *Ene-58.5152 post-graduate seminar on HVAC „Net-Zero- Energy Buildings (NZEB) and On-Site Renewable Energy* (Aalto University Soome)

Endrik Arumäe osalemine:

- 09.05.-12.05.2010 konverentsil *CLIMA 2010 10th Rehva World Congress „Sustainable Energy Use in Buildings* (Antalya, Türgi)  
26.08-29.08.2010 *Central Baltic INTERREG IVA* uurimisprojekt *HEALTH* projektiseminaril (Visby, Gotland)  
02.09.-03.09.2010. *Central Baltic INTERREG IVA* uurimisprojekt *HEALTH* töökoosolekul (Helsinki, Soome)  
07.09-09.09.2010 *Central Baltic INTERREG IVA* uurimisprojekt *HEALTH* töökoosolekul ja osalemine *The Baltic Sea Region Network on Indoor Climate in Churches* töökoosolekul (Riia, Läti)  
24.09.2010 *Central Baltic INTERREG IVA* uurimisprojekt *HEALTH* töökoosolekul (Helsinki, Soome)  
18.10.-22.10.2010 seminaril *Short Course on Microclimate Monitoring (CNR – Institute of Atmospheric Sciences and Climate, Padua, Italy)*  
13.12-14.12. 2010 seminaril *Ene-58.5152 post-graduate seminar on HVAC „Net-Zero- Energy Buildings (NZEB) and On-Site Renewable Energy* (Aalto University Soome)

Simo Ilometsa osalemine:

- 14.04.-16.04.2010 *IEA Annex 55* koostööprogrammi töörühma liikmete kokkusaamine ( München, Saksamaa)  
09.05.-12.05.2010 konverentsil *CLIMA 2010 10th Rehva World Congress „Sustainable Energy Use in Buildings* (Antalya, Türgi)

13.09-15.09.2010 konverentsil *1st Central European Symposium on Building Physics* (Krakov, Poola)  
25.10-27.10.2010 *IEA Annex 55* koostööprogrammi töörühma liikmete kokkusaamine (Kopenhaagen, Taani)  
05.12-09.12.2010 töörühma CIB-W040 kokkusaamisel ning konverentsil *Thermal Performance of the Exterior Envelopes of Whole Buildings XI International Conference* (Clearwater Beach, FL, USA)  
13.12-14.12. 2010 seminaril *Ene-58.5152 post-graduate seminar on HVAC „Net-Zero- Energy Buildings (NZEB) and On-Site Renewable Energy* (Aalto University Soome)

Anne Lannese osalemine:

30.11.- 04.12.2010 konverentsil *16th International Wood Construction Conference (IHF)1-3. dec.2010* (Garmisch-Partenkirchen, Saksamaa)

Alice Laanemäe osalemine:

30.11.- 04.12.2010 konverentsil *16th International Wood Construction Conference (IHF)1-3. dec.2010* (Garmisch-Partenkirchen, Saksamaa)

Alar Justi osalemine

01.12.-03.12.2010 konverentsil *16th International Wood Construction Conference (IHF)1-3. dec.2010* (Garmisch-Partenkirchen, Saksamaa)

Koostöös MTÜ Eesti Ehitusinseneride Liiduga korraldatud TTÜ-s seminar-loeng ehitusinseneridele:

- 09.12.2010 „Tuli ja mädanik puitmajas“ (põhiettekanne Alar Just)
- 26.11.2010 TTÜ-s täiendkoolitus ehitusinseneridele „Puitkonstruktsioonide tulepüsivusarvutused“ (lektor Alar Just)

### **Ehituskonstruktsioonide õppetool (EEK)**

Aruandeaastal (seisuga 31.12.2010) kuulus õppetooli koosseisu 13 töötajat:

- 1 vanemteadur ( E-J. Just, katselaboratooriumi juhataja 1,00)
  - 7 dotsenti (I. Talvik, 1,00, V. Jaaniso, 1,00, V. Otsmaa, 0,50, V.Voltri, 0,50, E. Peeker 0,50, A. Lääne, 0,25, U. Mänd Ment, 0,25)
  - 2 lektorit (J. Pello, 1,00, A. Parts 1,00)
  - 3 assistenti (G. Kodi 1,00, A. Lehtla, 1,00, P. Luhakooder, 0,50)
- P.s. emeriteerunudest kuulusid õppetooli juurde V. Kulbach, A. Lavrov, A. Sumbak, E. Soonurm.

Õppetooli T&A põhieesmärk oli suunatud ehitustegevuse säästvate arengule järgmistes valdkondades:

- geotehnika,
- betoon- ja kivikonstruktsioonid,
- metall- ja komposiitkonstruktsioonid,
- puitkonstruktsioonid,

-rippkonstruktsioonid

Jätakuvalt osaleti:

- Euroopa standardite rahvuslike lisade ja Eesti standardite koostamisel,
- ehituskonstruktsioonide arvutusmetoodika vastavusse viimisel uute eurostandarditega,
- uute ehituskonstruktsioonide väljatöötamisel ja juurutamisel

Olulisemad publikatsioonid:

Talvik, I (2010). Eurokoodeks 1 : Ehituskonstruktsioonide koormused. Osa 1-7 : Üldkoormused. Erakorralised koormused. Tallinn: Eesti Standardikeskus

Tähtsamad T&A finantseerimisallikad:

Elering OÜ finantseeris **Lep10069** Kolmel liinil L300 paikneva (lammutatava) masti teras- ja raudbetoonkonstruktsioonide uuring ( maht 98 tuh krooni, juht V. Voltri)

Teenustöid/ekspertiise teostati 404 tuh kr ulatuses.

Tunnustused:

Betooniühingu üliõpilaspreamia 2010 kogusummas 16000 kr omistati Jüri Einpauli kaitstud magistritööle „Siirduvate sõlmedega mitmekorruselise raudbetoonraami postide tugevus- ja stabiilsusarvutused“.

Premiasumma jagunes: koostaja J. Einpaulile 10667 kr, juhendaja dots A. Läänele 5333 kr.

Teaduskorralduslikust tegevusest :

Valdek Kulbach

- EV Teaduste akadeemia liige
- Eesti Teadlaste Liidu Liige
- Eesti Ehitusinseneride Liidu liige
- Eesti Teraskonstruktsiooniühingu liige
- International Council for Building Research Studies and Documentation (CIB)* liige,
- International Association for Bridge and Structural Engineering (IABSE)* liige,
- International Association for Shell and Spatial Structures* liige,
- Research Board of Advisors of American Biographical Institut* liige,
- World Innovation Foundation (UK)* liige,
- Rakenteiden Mekaniikan Seura RY liige

Vello Otsmaa

- Eesti Ehitusinseneride Liidu liige
- Betooni Standardimise Tehnilise komitee liige
- CEN TC 250 SC02 Eurocode 2; Design of concrete structures* alaline osavõtja,

Valdo Jaaniso

- Eesti Ehitusinseneride Liidu liige

-Eesti Keskkonnaministeeriumi Geotehnikakomisjoni liige  
-Eesti Geotehnika Ühingu juhatuse liige  
-*International Society for Soil Mechanics and Geotechnical Engineering (ISSMGE)* liige,

Urmas Mänd Ment

-Eesti Ehitusinseneride Liidu liige

Ivar Talvik

-Eesti Ehitusinseneride Liidu liige

-Eesti Teraskonstruksioonühingu juhatuse liige

-*SOCRATES* programmi koordinaator ehitusteaduskonnas

-*European Committee for Standardization CEN Techn. Com. TC 250 - SC-3* liige,

-*Framework Programm 7 (FP7)* uurimisprojektide taotluste hindamisel Euroopa Komisjonis ekspert,

Väino Voltri

-Eesti Ehitusinseneride Liidu liige

-*CIB-International Council for Building Research Studies and Documentation -W23 - Wall Structures* komisjoni liige

Aldur Parts

-Eesti Ehitusinseneride Liidu liige

Johannes Pello

-Eesti Geotehnika Ühingu sekretär

-Eesti Ehitusinseneride Liidu liige

-*International Society for Soil Mechanics and Geotechnical Engineering (ISSMGE)* liige

Elmar-Jaan Just

-Eesti Ehitusinseneride Liidu liige

-Eesti Akrediteerimiskeskuse assessor

#### Teadlasmobiilsusest:

Ahti Lääne osalemine:

30.04.2010 seminaril *Nuclear new build – participation of Estonian construction and technical industry* (Tallinn, Eesti)

Johannes Pello osalemine:

01.10.2010 *Central Baltic INTERREG IVA* uurimisprojekt *HEALTH* juhtrühma seminaril (Helsinki, Soome)

Tähistamaks akadeemik Heinrich Lauulu 100 ndat sünniaastapäeva, avati 08.09.2010 TTÜ fuajees näitus „Heinrich Laul 100“, millele järgnes Heinrich Lauulu käsitlev seminar.

Ettekanded: akadeemik Valdek Kulbach, emeriitprofessor Ülo Tämo, Vahur Mägi jt esinejad Eesti Kunstiakadeemiast.

Koostöös EMÜ, Eesti Ehitusinseneride Liidu ja Eesti Geotehnika Ühinguga toimus 08.10.2010 ehitusteadlase ja pedagoogi Nikolai Olli 100 sünniaastapäevale pühendatud konverents „Eesti geotehnika probleemidest“ EMÜ-s.

Ettekanded:

- Valdo Jaaniso „Ankrute kandevõime“
- Johannes Pello „Süvendite ehitamise kogemused Eestis“

Koostöös MTÜ Eesti Ehitusinseneride Liiduga toimus 03.12.2010 TTÜ-s seminar-loeng Ehitusinseneridele „Heinrich Laul 100. Betoonkoorikud“

Ettekanded:

- Vello Otsmaa, Allan Sumbak „Heinrich Laul 100. Betoonkoorikud ja nende uurimine TPI-s“
- Karl Õiger, Heiki Onton „Tallinna vesilennukite angaaride koorkute ehitamine ja renoveerimine“
- Karl Õiger „Kui mulle antakse täna ülesanne projekteerida betoonkoorik – kuidas toimida?“

Instituudi töötajad osalesid aktiivselt ka järgnevates Krediidid ja Ekspordi Garanteerimise Sihtasutus KredEX finantseeritavates ehitusteaduskonna uurimisprojektides:

- Lep 9066 Eesti eluasemefondi puidust korterelamute ehitustehniline seisukord ning prognoositav eluiga (juht Roode Liias)
- Lep 10067 eesti erinevates piirkondades aastatel 1990 - 2010 kasutusele võetud korterelamute kaardistamine (juht Roode Liias)
- Lep 8092 Eesti eluasemefondi telliskorterelamute ehitustehniline seisukord ning prognoositav eluiga (juht Roode Liias)

Aruandeaastal oli instituudi õppejõudude juhendada 14 doktoranti, kellest doktoritöö kaitses 1, oma magistritööd kaitses kokku 23 lõpetajat.

### **Hinnang struktuuriüksuse T&A-le**

Olemasolevate võimaluste juures võiks instituudi 2010.a. teadus- ja arendustegevust **hinnata rahuldavaks**

### 2.2 Instituudi teadus- ja arendustegevuse teemade ja projektide arvandmed

Haridus- ja Teadusministeerium:

- sihtfinantseeritavad teemad
- baasfinantseerimise toetusfondist rahastatud projektid (sh TTÜ tippkeskused) 1
- riiklikud programmid

teiste ministeeriumide poolt rahastatavad riiklikud programmid  
uurija-professori rahastamine

SA Eesti Teadusfond:

- grandid
- ühisgrandid välisriigiga
- järeldoktorite grandid (SA ETF ja Mobilitas)



- tippteadlase grandid (Mobilitas)
- Ettevõtluse Arendamise Sihtasutus:
- eeluuringud
  - arendustoetused
- SA Archimedeseaga sõlmitud lepingud:
- Infrastruktuur (nn „mini-infra“, „asutuse infra“)
  - Eesti tippkeskused
  - muud T&A lepingud
- SA Keskkonnainvesteeringute Keskusega sõlmitud lepingud
- siseriiklikud lepingud 3
- EL Raamprogrammi projektid 1
- välisriiklikud lepingud 1

2.3 Instituudi töötajate poolt avaldatud sihtfinantseeritava teadusteema taotlemisel arvestatavad eelretsenseeritavad teaduspublikatsioonid (ETIS klassifikaatori alusel 1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.3, 4.1 ja 5.1)

**1.1**

Kalamees, T; Kurnitski, J; Jokisalo, J; Eskola, L; Jokiranta, K, Vinha, J. (2010). Measured and simulated air pressure conditions in Finnish residential buildings. Building Services Engineering Research & Technology, 31(2), 177 - 190.

Kalamees, T.; Kurnitski, J. (2010). Moisture Convection Performance of External Walls and Roofs . Journal of Building Physics, 33(3), 225 - 247.

**1.2**

Just,A; Tera, T. (2010) Variability of charring along the wooden wall studs. Engineering Structures and Technologies. 2(4), 119-128.

**2.2**

Onton, H.; Õiger, K. (2010). Deterioration and restoration of old reinforced concrete constructions : reinforced concrete constructions. LAP LAMBERT Academic Publishing

Kalamees, T;Kõiv, T-A; Liias, R; Õiger,K; Kallavus,U; Mikli,L; Ilomets, S; Kuusk,K; Maivel,M; Mikola,A; Klõšeiko, P; Agasild,T; Arumägi, E; Liho,E; Ojang, T; Tuisk,T; Raado, L-M; Jõesaar, T. (2010), Eesti eluasemefondi telliskorterelamute ehitustehniline seisukord ning prognoositav eluiga. Uuringu lõpparuanne. Tallinna Tehnikaülikool

**3.2**

Kalamees, T.; Kõiv, T-A.; Arumägi, E.; Ilomets, S. (2010). Indoor temperature and humidity conditions in Estonian old multi-storey apartment buildings composed of prefabricated concrete elements. Proceedings of Clima2010 10th Rehva World Congress "Sustainable Energy Use in Buildings": Clima2010 10th Rehva World Congress "Sustainable Energy Use in Buildings", Antalya, 9-12.05.2010. (8).[Rowman & Littlefield]; Lexington Books

Ilomets, S.; Kalamees, T.; Kõiv, T-A. (2010). Analysis of energy use in detached houses to determine energy performance requirements in Estonia. In: Proceedings of Clima2010 10th Rehva World Congress "Sustainable Energy Use in Buildings": Clima2010 10th Rehva World Congress "Sustainable Energy Use in Buildings", Antalya, 9-12.05.2010.: Turkey, Antalya, 9-12.05. [Rowman & Littlefield]; Lexington Books , 2010, 8p.

Arumägi, E; Kalamees, T; Broström, T. (2010). Indoor climate in a naturally ventilated unheated medieval church in Harju-Risti, Estonia. In: Proceedings of Clima2010 10th Rehva World Congress "Sustainable Energy Use in Buildings": Clima2010 10th Rehva World Congress "Sustainable Energy Use in Buildings", Antalya, 9-12.05.2010.: [Rowman & Littlefield]; Lexington Books , 2010, 8p.

### 3.3

Talvik, I. (2010). Eurokoodeks 1 : Ehituskonstruksioonide koormused. Osa 1-7 : Üldkoormused. Erakorralised koormused. Tallinn: Eesti Standardikeskus

Kulbach, Valdek (2010). Eurokoodeks 3, Osa 4-2: Vedelikumahutid. Tallinn: Eesti Standardikeskus

Kulbach, Valdek (2010). Eurokoodeks 3, Osa 4-3: Torujuhtmed. Tallinn: Eesti Standardikeskus

Kulbach, Valdek (2010). Eurokoodeks 3: Osa 4-1: Puistemahutid . Tallinn: Eesti Standardikeskus

Kulbach, Valdek (2010). Eurokoodeks 9, Osa 1-1: Üldreeglid ja reeglid hoonete projekteerimiseks. Eesti rahvuslik lisa. Eesti Standardikeskus

Jaaniso, V. (2010). Geotehnika. Ehituskonstruktorigi käsiraamat / toimetanud Tiit Masso (211 - 260). Tallinn: Ehitame

Voltri, V. (2010). Kivikonstruktsioonid. Ehituskonstruktorigi käsiraamat / toimetanud Tiit Masso (363 - 410). Tallinn: Ehitame

Talvik, I. (2010). Koormused. Ehituskonstruktorigi käsiraamat / toimetanud Tiit Masso (179 - 210). Tallinn: Ehitame

Otsmaa, V. (2010). Raudbetoon. Ehituskonstruktorigi käsiraamat / toimetanud Tiit Masso (261 - 362). Tallinn: Ehitame

Talvik, I. (2010). Eurokoodeks 1 : Ehituskonstruksioonide koormused. Osa 1-7 : Üldkoormused. Erakorralised koormused. Tallinn: Eesti Standardikeskus

## 2.4 Instituudis kaitstud doktoriväitekirjade loetelu

**Alar Just**, Ehitiste projekteerimise instituut

Teema: *Structural Fire Design of Timber Frame Assemblies Insulated by Glass Wool and Covered by Gypsum Plasterboards*

(Klaasvillaga täidetud ning kipsplaatidega kaetud puittarindite tulepüsivus)

Juhendaja: prof Karl Öiger

Kaasjuhendajad: Jürgen König, Birgit Östman

Kaitses: 18.10.2010

Omistatud kraad: filosoofiadoktor (ehitus ja keskkonnatehnika)

2.5 Instituudis järel doktorina T&A-s osalenud isikute loetelu

2.6 Instituudis loodud tööstusomandi loetelu

**3. Instituudi infrastruktuuri uuendamise loetelu**