

# Matemaatilise statistika instituudi

2010. aasta

ARUANNE

## 1. Sissejuhatus

### 1.1. Õppetöö ja teadustegevuse üldiseloomustus

Matemaatilise statistika instituut (MSI) viib läbi õppe- ja teadustööd ning täiendõpet tõenäosusteooria, matemaatilise statistika, rakendusstatistika ning finants- ja kindlustusmatemaatika vallas. Instituut kureerib matemaatilise statistika erialal bakalaureuse-, magistri- ja doktoriõpet, finants- ja kindlustusmatemaatika magistriõpet ning kaht kutsemagistriõpet: finants- ja kindlustusmatemaatikat ning rakendusstatistikat (kutsemagistriõppekavad suleti 31.08.2010). Osa õppetööst tehakse väljapoole matemaatika-informaatikateaduskonda (AR, FL, KK, LO, MJ, OI, SH).

MSI teadustegevuse põhisuunad on:

1. teoreetiline uurimistöö matemaatilise statistika, tõenäosusteooria ja finantsmatemaatika erinevates valdkondades;
2. statistiliste ja tõenäosusteoreetiliste meetodite rakendamine ühiskonna-, majandus- ning eluteadustes.

### 1.2. Olulisemad sündmused

1. Kinnitati Venemaa ja Euroopa Liidu patendid "Cattle population, producing milk with modified coagulation properties and methods of making the same" (kaasautor K. Pärna).
2. III Soome-Eesti doktorikoolide ühisseminar stohhastikas ja statistikas.
3. Kaitsti 23 lõputööd, sealhulgas 1 teadusmagistri, 4 kutsemagistri-, 10 magistri- ja 8 bakalaureusetööd.

## 2. Üldandmed

Õppe- ja teaduskoosseis (seisuga 31.12.10)

*Õppekoosseis*

Jrk.	Nimi	Ametikoht	Kraad	Koormus
1.	Kalev Pärna	professor, inst. juhataja	füüs.-mat. kand.	1.0
2.	Tõnu Kollo	professor	füüs.-mat. kand.	1.0
3.	Raul Kangro	dotsent	PhD mat.	1.0
4.	Imbi Traat	dotsent	füüs.-mat. kand.	1.0
5.	Ants Kaasik	lektor	PhD mat. stat.	0.2
6.	Ene Käärrik	lektor	PhD mat. stat.	1.0
7.	Natalja Lepik	lektor	MSc mat. stat.	1.0
8.	Märt Möls	lektor	PhD mat. stat.	1.0

9.	Anne Selart	lektor	MSc mat.stat.	1.0
10.	Mare Vähi	lektor	MSc mat.	1.0
11.	Kuldev Ääremaa	lektor	tehnikakand.	0.5

*Teaduskoosseis*

Jrk.	Nimi	Amet	Kraad	Koormus
1.	Jüri Lember	vanemteadur	PhD mat.	1.0
2.	Meelis Käärrik	vanemteadur	PhD mat.stat.	1.0
3.	Tatjana von Rosen	teadur	PhD mat.stat.	0.25

### 3. Õppetöö

#### 3.1. Põhiõpe

**3.1.1. Andmed 2009/2010 õppeaastal antud ainepunktide kohta teaduskondade kaupa**

MT	AR	FL	KK	LO	MJ	OI	SH
1969	164	9	6	39	404	3	140

Põhiõppes on kogutud 2734 EAP-d, neist 1969 MT-s ning 765 teistes teaduskondades.

#### 3.1.2. Kaitstud bakalaureusetööd (3+2)

- Lilia Borodkina.** Peakomponentide regressioon. Juhendaja M. Juhkam. Retsensent M. Möls.
- Rainer Kikas.** Regressioonihinnang klaster- ja kaheastmelise valiku korral abiinformatsiooniga klastrite tasemel. Juhendaja N. Lepik. Retsensent A. Selart.
- Mari Liiva.** Lehmade poegimisraskust ja vasikate surnultsüüdi mõjutavad tegurid. Juhendajad T. Kaart, M. Vähi. Retsensent E. Käärrik.
- Silja Ostrov.** Riigieksamite tulemuse ja pingeridade stabiilsus aastate lõikes. Juhendaja E.-M. Tiit. Retsensent N. Lepik.
- Jekaterina Plotnikova.** MiRNA ekspressiooni andmete statistiline analüüs kopsuvähi uuringu näitel. Juhendaja R. Kolde. Retsensent M. Möls.
- Krista Sarv.** Ebasümmeetriline  $t$ -jaotus. Juhendaja T. Kollo. Retsensent A. Kaasik.
- Marju Valge.** Elatusmiinimumi arvutamine ja absoluutse vaesuse riski hindamine tänapäeva Eestis. Juhendaja E.-M. Tiit. Retsensent M. Vähi.
- Triin Võrno.** Klasteranalüüs ja selle kasutamine klientuuri segmenteerimisel. Juhendaja K. Pärna. Retsensent E. Käärrik.

#### 3.2. Magistriõpe

**3.2.1. Andmed 2009/2010 õppeaastal antud ainepunktide kohta teaduskondade kaupa**

MT	AR	FL	LO	MJ	SH
1939	3	2	27	29	9

Magistriõppes on kogutud 2009 EAP-d, neist 1939 MT-s ning 70 teistes teaduskondades.

### 3.2.3. Immatrikuleeritud magistrandid (seisuga 31.12.2010)

#### *Finants- ja kindlustusmatemaatika*

1. Erki Alas (2. a)
2. Kris Allik (2. a)
3. Karel Aru (2. a)
4. Vladislav Belous (2. a)
5. Baiba Dulevska (2. a)
6. Roman Jugai (1. a)
7. Mari-Liis Kadak (2. a)
8. Silja Karu (2. a)
9. Natalja Kazatšenko (2. a)
10. Rainer Kikas (1. a)
11. Kadi Kitsing (2. a)
12. Keiu Kriit (2. a)
13. Natalja Lipovskaja (1. a)
14. Karin Lusikas (1. a)
15. Marta Lääts (1. a)
16. Maila Majak (2. a)
17. Anu Mitt (2. a)
18. Anna Moppel (2. a)
19. Meelis Muhk (2. a)
20. Vassili Mušnikov (1. a)
21. Kādi Māgi (2. a)
22. Raili Paat (2. a)
23. Jekaterina Plotnikova (1. a)
24. Helene Rajaste (1. a)
25. Riin Saar (2. a)
26. Krista Sarv (1. a)
27. Alina Surkova (2. a)
28. Katrin Vilberg (1. a)
29. Liina Väits (2. a)
30. Käthi Välman (2. a)

#### *Matemaatiline statistika*

1. Janika Allingu (1. a)
2. Oksana Dõrlova (1. a)
3. Erik Hirno (2. a)
4. Jelena Ivanova (2. a)
5. Rain Kirjanen (2. a)
6. Helina Kitsing (2. a)
7. Mari Liiva (1. a)
8. Tauno Metsalu (2. a)
9. Karmen Männik (2. a)
10. Reet Paakspuu (1. a)
11. Moonika Parts (2. a)
12. Kadri Pääsukene (1. a)
13. Ivar Sala (2. a)
14. Liisa Seppel (2. a)

15. Snežana Ševtsova (2. a)
16. Märt Toots (2. a)
17. Marju Valge (1. a)
18. Triin Võrno (1. a)

### 3.2.4. Kaitstud magistritööd

#### 4+2

*Finants- ja kindlustusmatemaatika (kutsemagister)*

**Natalja Morozova.** Diskreetne mudel elektrienergia hinna forwardi optsioonile. Juhendaja O. Karma. Oponent K. Pärna.

**Eve Mõts.** Tururisk elukindlustusandjate investeerimisportfellis ja sellest tuleneva kapitalinõude kujunemine Solventsus II süsteemis. Juhendaja K. Pärna. Oponent M. Käärrik.

**Kerli Pille.** Ühendriski hindamine koopula meetodil. Juhendaja K. Pärna. Oponent T. Kollo.

*Matemaatiline statistika*

**Pille Kool.** Sõltuvate uuringute meta-analüüs. Juhendaja M. Möls. Oponent K. Fischer.

*Rakendusstatistika (kutsemagister)*

**Merike Hindrikson.** Lisainformatsiooni kasutamine osakogumite hindamisel. Juhendaja N. Lepik. Oponent I. Traat.

#### 3+2

*Finants- ja kindlustusmatemaatika*

**Maile Adamson.** Ahel-redel meetod ja selle vea hindamine. Juhendaja M. Käärrik. Retsensent T. Kollo.

**Heidi Kadarik.** Tõkestatud keskväärtusfunktsioon ja selle rakendused kindlustusmatemaatikas. Juhendaja M. Käärrik. Retsensent A. Kaasik.

**Andre Kaldamäe.** Eeldatava volatiilsuse indeksite kasutamine investeerimisportfelli diversifitseerimisel. Juhendaja O. Karma. Retsensent K. Pärna.

**Ander Olvik.** Tehnilise analüüsi indikaatorite ennustusvõime testimine päevasisese kauplemise tingimustes. Juhendaja R. Kangro. Retsensent K. Pärna.

**Yvyan Merzin.** Suremusandmete kirjeldamine tõenäosusjaotustega. Juhendaja T. Kollo. Retsensent Mare Vähi.

*Matemaatiline statistika*

**Anna Leontjeva.** Statistical analysis of hypergraph data with application to fraud detection. Juhendajad T. Tamkivi, K. Tretjakov. Retsensent M. Käärrik.

**Kaur Lumiste.** Ristklassifitseeritud osakogumite kooskõlaline hindamine. Juhendaja I. Traat. Retsensent N. Lepik.

**Jelena Melnikova.** Fisher'i informatsiooniteooria elemente mitmemõõtmelisel juhul. Juhendaja I. Traat. Retsensent A. Selart.

**Kristin Männik.** Uuringupõhiste sissetulekuandmete ja sotsiaalsete indikaatorite registripõhine hindamine. Juhendaja E.-M. Tiit. Retsensent E. Käärrik.

**Reele Viirmaa.** Üksikvastuste teooria ja selle rakendamine insulditeadlikkuse küsitluse andmestikule. Juhendaja A. Selart. Retsensent M. Vähi.

### 3.2.5. Väljalangenud magistrandid (seisuga 31.12.10)

4+2

1. Ardo Säks.

3+2

1. Merily Esko
2. Piret Hordo
3. Anni Nurk
4. Andrei Orlov
5. Julius Pau
6. Jekaterina Prostackova
7. Kersti Roosimäe
8. Dean Teneng

### 3.2.6. Välismaal kaitstud magistritööd

Ei ole.

### 3.3. Doktoriope

#### 3.3.1. Andmed 2009/2010 õppeaastal antud ainepunktide kohta teaduskondade

kaupa

MT	AR	FL	LO	MJ	SH
268,5	8	2	69	3	12

Doktoriooppes on kogutud 362,5 EAP-d, neist 268,5 MT-s ning 94 teistes teaduskondades.

#### 3.3.2. Doktorantide juhendamine (seisuga 31.12.2010, kokku 15 doktoranti)

professor T. Kollo:	A. Krutto, A. Roos, M. Tuul, H. Visk
professor K. Pärna:	M. Juhkam, D. Teneng, M. Vallas (EMÜ)
emeritprofessor E.-M. Tiit:	M. Vähi
dotsent R. Kangro:	J. Koževnikova, A. Olvik
dotsent I. Traat:	N. Lepik
vanemteadur M. Käärrik:	A. Žegulova
vanemteadur J. Lember:	K. Ange, T. Tamkivi
lektor M. Möls:	M. Raag

#### *Matemaatiline statistika*

1. Karin Ange (1. a). Juhendaja J. Lember
2. Mihhail Juhkam (4. a). Juhendaja K. Pärna
3. Mart Kals (1. a). Juhendaja K. Fischer (TÜ Eesti Geenivaramu)
4. Jevgenia Koževnikova (2. a). Juhendaja R. Kangro
5. Annika Krutto (1. a). Juhendaja T. Kollo
6. Natalja Lepik (4. a). Juhendaja I. Traat
7. Ander Olvik (1. a). Juhendaja R. Kangro

8. Mait Raag (2. a). Juhendajad M. Möls ja K. Fischer (TÜ Eesti Geenivaramu)
9. Anu Roos (4. a). Juhendaja T. Kollo
10. Anastassia Žegulova (2. a). Juhendaja M. Käärik
11. Taavi Tamkivi (2. a). Juhendaja J. Lember
12. Dean Teneng (1. a). Juhendaja K. Pärna
13. Marek Tuul (4. a). Juhendaja T. Kollo
14. Helle Visk (2. a). Juhendaja T. Kollo
15. Mare Vähi (4. a). Juhendaja E.-M. Tiit

### **3.3.3. Kaitstud doktoritööd**

Ei ole.

### **3.3.4. Väljalangenud doktorandid**

1. Kristi Lehto. Juhendaja E.-M. Tiit

### **3.3.5. Välismaal kaitstud doktoritööd**

Ei ole

### **3.3.6. Välismaal juhendatavad doktorandid**

Ei ole.

## **4. Teadustöö**

### **4.1. Täidetavad teemad**

1. Sihtfinantseeritav teema TMTMS1776 (2006-2011). *Keerukate süsteemide modelleerimine stohhastiliste meetoditega*. (Finantseerimise maht 627 200 kr.). Vastutav täitja T. Kollo.
2. ETF grant nr 7042 (2007-2010). *Hindamine keeruliste valimite korral*. (Finantseerimise maht 92 160 kr.). Vastutav täitja I. Traat.
3. ETF grant nr 7044 (2007-2010). *Stohhastilised mudelid riskiprotsesside analüüsiks*. (Finantseerimise maht 115 200 kr.). Vastutav täitja K. Pärna.
4. ETF grant nr 7435 (2008-2011). *Mitmemõõtmelised ebasümmeetrilised statistilised mudelid, rakendused andmeanalüüsis ja riskide hindamisel*. (Finantseerimise maht 130 896 kr.). Vastutav täitja T. Kollo.
5. ETF grant nr 7553 (2008-2011). *Varjatud juhuslikkus: teooria ja rakendused*. (Finantseerimise maht 87 696 kr.). Vastutav täitja J. Lember.
6. ETF grant nr 7313 (2008-2011). *Tõenäosusjaotuste lähendamise teoreetilised ja praktilised aspektid matemaatilises statistikas ja kindlustusmatemaatikas*. (Finantseerimise maht 130 896 kr.). Vastutav täitja M. Käärik
7. ETF grant nr 8294 (2010-2013). *Kõrgedimensionaalsed mitmemõõtmelised meetodid ja nende rakendused immunoloogias*. (Finantseerimise maht 153 600 kr.). Vastutav täitja E. Käärik.
8. Projekt IMTMS10085 (2010-2011). *Tehisintellektile tugineva kindlustusseltsi info-*

*süsteemi rakendusuring/tootearendus.* (Finantseerimise maht 908 070 kr.). Vastutav täitja K. Pärna

#### **4.2. Saadud konkursipreemiad, riiklikud preemiad, muud teadustööga seotud tunnustused:**

**Kaur Lumiste.** Tänukirja konkursitöö *Ristklassifitseeritud osakogumite kooskõlaline hindamine* eest Haridus- ja teadusministeeriumi korraldatud üliõpilaste teadustööde konkursil.

### **5. Alusuuringute tähtsamad tulemused**

Aruandeaastal saadi häid tulemusi nii matemaatilise statistika, rakendusliku tõenäosusteooria kui ka finantsmatemaatika aktuaalsetes suundades.

Olulisemad tulemused alamteemade kaupa.

a) Varjatud Markovi ahelate teooria (J. Lember). Jätkus segmenteerimisteooria väljatöötamine. Teooria hõlmab nii erinevaid segmenteerimismeetodeid, asümptootiliste riskide teooriat kui ka rakendusi (näiteks joonduspõhised treeningmeetodid ja parima osalise informatsiooni leidmine). Kaks vastavasisulist artiklit esitati avaldamiseks. Ülevaade segmenteerimisteooriast ning sellega seonduvatest peamistest tulemustest on esitatud monograafia *Hidden Markov Models, Theory and Applications* peatükina.

b) Juhuslike jadade võrdlemine (J. Lember). Jätkus töö optimaalsete joonduste varieeruvuse ja jadade sõltuvuse seose uurimisel. Artiklis *Path properties of LCS-optimal alignments* täpsustati varasemaid tulemusi, tuletati uued tõkked Chvatal-Sankovi konstandile. Rakendusena võrreldi erinevaid varieeruvuskarakteristikuid geneetikas peamiselt kasutatava BLAST-programmiga reaalse DNA-järjestuste näitel. Uuriti suboptimaalsete joonduste käitumist lühikeste jadade korral, lisati vastavad simulatsioonid. Leiti kahe sõltumatu jada keskmise skoori koondumiskiirus väga üldistel eeldustel kasutades vaid kontsentratsioonivõrratusi. Tulemus üldistab K. Alexanderi varasemat tulemust, mis käsitles vaid pikimat ühisjada.

c) Integro-diferentsiaalvõrrandite lahendamine (R. Kangro). Uuriti erikujulisel võrgul baseeruvate täielikult diskreetsete kollokatsioonimeetodite koonduvust nõrgalt singulaarsete integro-diferentsiaalvõrrandite lahendamisel. Tõestati vastavate meetodite koondumine koos koonduvuskiiruse hinnangutega. Teoreetilisi tulemusi on kontrollitud numbriliste eksperimentidega. Tulemused on avaldatud artiklis.

d) Valikuuringud (I. Traat, N. Lepik). Saadi hinnangud valikudisaini teist järku kaasamistõenäosustele sõltuvalt esimest järku kaasamistõenäosustest. Tuletati avaldised sünteetilise hinnangu nihkele ja dispersioonile. Leiti hinnangute valemid ristklassifitseeritud osakogumite kooskõlalise hindamise jaoks.

e) Jaotuste teooria ja rakendused (T. Kollo, E. Käärik, M. Käärik, K. Pärna). Ilmus artikkel ebasümmeetrilise t-jaotuse baasil moodustatud koopulast, leiti selle parameetrite hinnangud momentide meetodil ja rakendati saadud tulemusi antropomeetritele andmetele. Jätkus töö tõenäosusjaotustega seotud probleemidega kindlustusmatemaatikas, olulisemateks küsimusteks olid lõikejaotuste sobitamine ja tõkestatud keskvaartusfunktsiooni meetodi omadused, samuti uuriti kindlustustehniliste reserve veahinnanguid ahel-redel meetodi korral. Täiendati puuduvate väärtuste imputeerimise metoodikat koopulate abil ja rakendati praktilise näite korral.

Tuletati täpsustatud hinnangud etteantud katvust tagava valimimahu jaoks. Saadud hinnangud

on rakendatavad senisest üldisemate klassijaotuste puhul.

f) Rakendusuuringud (K. Pärna, M. Vähi, E.-M. Tiit). Kõrgdimensionaalseid statistilisi mudeleid kasutati rakendusgeneetikas, kus koostöös EMÜ teadlastega uuriti geneetiliste faktorite mõju piima omadustele. Vastavale aretusmetoodikale väljastati kaks patenti (kaasautor K. Pärna): Venemaa patent "Популяция крупного рогатого скота, производящего молоко с модифицированными коагуляционными свойствами, и способы создания такой популяции" (september 2010) ning Euroopa Liidu patent "Cattle population, producing milk with modified coagulation properties and methods of making the same" (detsember 2010). Tulemused avaldati ka vastava ala maailma juhtivas ajakirjas.

Koostati Eesti sündimusmudel ja analüüsiti Euroopa rahvastiku käitumistrende.

## **6. Koostöö Eesti ülikoolide ja teiste teadusasutustega**

MSI tegi koostööd

1) TÜ arstiteadlastega:

- E. Käärik – koostöö närvikliiniku neuroloogia osakonnaga (L. Puksa), motoorse neurograafia tulemuste statistiline analüüs erineva diagnoosiga patsientidel.
- A. Selart – koostöö närvikliinikuga (R. Vibo), ankeedi analüüs.
- A. Selart – koostöö sisekliiniku nefroloogiaosakonnaga (M. Rosenberg), neeruasendusravi patsientide elulemuse andmestiku koostamine.
- M. Vähi – koostöö tervishoiuinstituudiga - EV kaitseministeeriumi grandid 387/0807 *Kaadrikaitseväelase töökeskkond ja tervis* täitja. Projektijuht E. Merisalu.
- M. Vähi – koostöö sisekliinikuga (A. Tamm, J. Kumm), uuriti luu sünteesi ja lammutusprotsesse luumarkerite alusel.

2) TÜ Molekulaar- ja Rakubioloogia Instituudiga: koostöö prof M. Remmiga katseplaneerimise meetodika väljatöötamise ja ülegenoomsete uuringute vallas (M. Möls).

3) EMÜ veterinaarmeditsiini ja loomakasvatuse instituudiga toorpiima laapumise statistilise mudeli koostamisel ja täpsustamisel, sealse doktorandi M. Vallase kaasjuhendamine (prof K. Pärna).

4) Eesti Statistikaametiga

- Ühiselt korraldati Eesti matemaatika ja statistika doktorikooli intensiivkursus *Statistika roll juhtimisotsuste kvaliteedi tõstmisel* 20.-21.12.2010.
- Kuulumine 2011. a. Rahva- ja eluruumide loenduse Teadusnõukokku (E.-M. Tiit esimehena, I. Traat).
- Konsultatsioonid (E.-M. Tiit).

5) SA Archimedesega: koolitus väljamaksetaotluste valimipõhiseks menetlemiseks ja vastava Excel-rakenduse kasutamiseks (I. Traat, N. Lepik).

6) Eesti Gerontoloogia ja Geriaatria Assotsiatsiooniga (K. Saks), hooldusasutuste klientide subjektiivse rahulolu pilootuuringu tulemuste esmaanalüüs (E. Käärik).

7) Lõuna-Eesti Haigla Hooldusravi keskusega (L. Leppsaar), hooldusasutuste klientide subjektiivse rahulolu tagasiside küsimustiku analüüs (E. Käärik).

## **7. Teaduskoostöö välisriikidega**

### **7.1. Koostöölepingud**

Ei ole.

## 7.2. Osalemine rahvusvahelistes programmides/projektides

1. ESF programm EDUKO, Euroopa Sotsiaalfond, projekt TA/7610: *Koolieelse lasteasutuse ja üldhariduskooli riiklike õppekavade teoreetiliste aluste analüüs ja nende rakendusväärtus osapoolte hinnangul*. Partnerid Tampere Ülikool ja Helsinki Ülikool. Projekti juht Rain Mikser (Tallinna Ülikool, Kasvatusteaduste Instituut), MSI poolt **E. Käärrik** (projekti põhitäitja).
2. Bielefeldi ülikooli SFB 701 (*Spectral Structures and Topological Methods in Mathematics*) projektis A3 (*Stochastic processes and dynamics in random media*) osales **J. Lember**.
3. Rahvusvaheline koostööprojekt Nordplus programmi raames *Educational and Research Network in Financial Engineering (FinEng)* (2009-2010). Projekti koostööpartnerid on Mälardaleni Ülikool (Rootsi, projekti koordinaator), Riia Tehnikaülikool. TÜ poolne koordinaator on **K. Pärna**.
4. Rahvusvaheline koostööprojekt Nordplus programmi raames *Creation a joint study Master Program in Financial Engineering* (2010-2011). Projekti koostööpartnerid on Mälardaleni Ülikool (Rootsi, projekti koordinaator), Riia Tehnikaülikool. TÜ poolne koordinaator on **K. Pärna**.
5. Rahvusvaheline projekt *Equalsoc*. Osaleja **E.-M. Tiit**. Projekt uurib võrdsete sotsiaalsete võimaluste tagamist Euroopa riikides, eestipoolne juht D. Kutsar.
6. Rahvusvaheline programm *Ess Net*, osaleja **E.-M. Tiit**, eestipoolne juht M. Paats.
7. Rahvusvaheline projekt RTPC (Saksamaa, Prantsusmaa, Holland, Hispaania, Rootsi, Soome, Eesti). Osaleja **E.-M. Tiit**, eestipoolne juht dots. Kai Saks (TÜ Arstiteaduskond).
8. Helsinki Ülikooli poolt koordineeritav projekt *HE-2009\_1-18624 Baltic-Nordic Network on Education in Survey Statistics*, finantseerib Nordplus Higher Education funding from The Nordic Council of Ministers. Projekti koordinaator prof Risto Lehtonen, eestipoolne juht **I. Traat**.
9. University of Umeå poolt koordineeritav projekt *The Baltic-Nordic-Ukrainian Network on Survey Statistics*. Projekti koordinaator on prof Gunnar Kulldorff, eestipoolne koordinaator **I. Traat**.

## 7.3. Koostöö välispartneritega

### T. Kollo

- *Mitmemõõtmelise statistika meetodid*. Jätkus ühine uurimistöo Rootsi Põllumajandusülikooliga ja Stockholmi ülikooliga mitmemõõtmelise statistika alal. Võeti vastu avaldamiseks artikkel (T. Kollo, T. von Rosen, D. von Rosen) ajakirjas *Communications in Statistics. – Theory and Methods*.
- Jätkus koostöö prof M. Srivastava (Toronto ülikool) ja prof D. von Roseniga kõrgdimensionaalsete andmete analüüsimeetodite arendamiseks. Ühisartikkel on avaldamisel ajakirjas *Journal of Multivariate Analysis*.
- Koostöö prof. G. Petterega (Riia Tehnikaülikool) koopulate teooria rakendamisel. Ilmus peatükk kollektiivses monograafias *Copula Theory and Its Applications*, Springer.

### J. Lember

- Koostöö A. Koloydenkoga (Royal Holloway University, London) lõpmatu Viterbi joonduse olemasolust ja üldisest segmenteerimisteooriast. Mitmete ühisartiklite

kirjutamine.

- Koostöö K. Kuljusega (Umea põllumajandusülikool, Rootsi) asümptootilisest segmenteerimisteooriast, ühisartikli kirjutamine.
- Koostöö H. Matzingeriga (Georgia Tech) pikimast ühisjadast ja suboptimaalsetest joondustest, samuti diplomitöö juhendamine. Ühisartiklite kirjutamine.
- Koostöö F. Torresega (University of Bielefeld, Saksamaa) juhuslike jadade võrdlemisest, ühisartiklite kirjutamine.

### **K. Pärna**

Teaduskoostöö professor A. Malyarenkoga (Mälardaleni Ülikool) finantsmatemaatika vallas.

### **E.-M. Tiit**

- Programmide koostööpartnerid (Tony Fahey (Iiri), Heinz-Herbert Noll (Saksamaa), Eric Marlier (Belgia); REL koostöö: Harald Utne (Norra), Pekka Myrskylä (Soome).
- Infovahetus 2011. aasta Rahva- ja eluruumide loenduse osas: partnerriigid Bosnia ja Herzegoviina, Gruusia, Läti ja Leedu.

### **I. Traat**

- Koostöös prof L. Bondessoniga (Umeå Ülikool) uuriti teatud valikudisainide teist järku kaasamistõenäosusi sooviga näidata, missugused valikudisainid on ühtlaselt efektiivsemad multinomiaaldisainist. Töö jätkub.
- Koostöös prof. Carl-Erik Särndaliga (Statistics Sweden) siluti ühisartiklit *Domain Estimators Calibrated on Information from Another Survey* ja esitati see ajakirjale *Journal of Official Statistics*.
- Martins Liberts (Läti Ülikool, Läti Statistikaamet) vajas konsultatsioone doktoritöö alal.

## **7.4. Osalus rahvusvahelistes organisatsioonides, toimetuskolleegiumides jm:**

ISI (International Statistical Institute, Rahvusvaheline Statistika Instituut), 428 Prinses Beatrixlaan, PO Box 950, 2270 AZ Voorburg, the Netherlands:

- **T. Kollo** – valitud liige
- **K. Pärna** – valitud liige
- **E.-M. Tiit** – valitud liige
- **I. Traat** – valitud liige

IASC (International Association of Statistical Computation, Arvutusstatistika Rahvusvaheline Assotsiatsioon), 428 Prinses Beatrixlaan, PO Box 950, 2270 AZ Voorburg, the Netherlands:

- **E. Käärrik** – liige
- **E.-M. Tiit** – liige
- **M. Vähi** – liige

IBS (International Biometric Society), 1444 I Street, NW, Suite 700, Washington, DC 20005-6542, USA:

- **E. Käärrik** – liige
- **M. Möls** – liige

Bernoulli Society for Mathematical Statistics and Probability (Bernoulli Ühing), 428 Prinses Beatrixlaan, PO Box 950, 2270 AZ Voorburg, the Netherlands:

- **T. Kollo** – liige
- **K. Pärna** – liige

IASS (International Association of Survey Statisticians, Valikuuringute Statistikutest Rahvusvaheline Assotsiatsioon), 3 Rue de la CITE, F 33500 Libourne, France:

- **I. Traat** – liige, maa esindaja

EAPS (European Association for Population Studies), 2502 AR The Hague, Netherlands:

- **M. Vähi** – liige
- **E.-M. Tiit** – liige

Referatiivajakiri *Current Index to Statistics*,  
1429 Duke Street, Alexandria, VA 22314-3415, USA:

- **T. Kollo** -- (Contributing Editor) toimetuskolleegiumi liige

Ajakiri *Statistics in Transition, new series (Journal of the Polish Statistical Association)*,  
Niepodleglosci 208, 00-925 Warsaw, Poland:

- **I. Traat** -- (Associate Editor) toimetuskolleegiumi liige

Ajakiri *Scandinavian Journal of Statistics*,  
Blackwell Publishing Ltd., 9600 Garsington Road, Oxford OX4 2DQ, UK;

- **T. Kollo** -- (Associate Editor) toimetuskolleegiumi liige

Ajakiri *Journal of Statistical Planning and Inference*,  
Janine Castle, Elsevier Ltd., The Boulevard, Langford Lane, Kidlington, Oxford OX5 1GB,  
UK;

- **T. Kollo** -- (Associate Editor) toimetuskolleegiumi liige

Ajakiri *Papers on Anthropology*,  
Lossi 36, Tartu:

- **E.-M. Tiit** – toimetuskolleegiumi liige

MT teadusajakiri *Acta et Commentationes Universitatis Tartuensis de Mathematica*

- **T. Kollo** – toimetuskolleegiumi liige

*Mathematical Reviews* artiklite refereerimine ja sisukokkuvõtete kirjutamine – **J. Lember, K. Pärna, I. Traat**.

#### 7.5. Akadeemiliste institutsioonide välisliikmed, audoktorid:

- Professor **E.-M. Tiit** – Helsingi Ülikooli audoktor
- Professor **K. Pärna** – Kuningliku Skytte Ühingu (Kungliga Skytteanska Samfundet, Rootsi) korrespondentliige
- Dotsent **I. Traat** – Helsinki Ülikooli matemaatika- ja statistikainstituudi dotsent.

## 7.6. Välisestadlaste vastuvõtt

1. Professor **Anatoliy Malyarenko** (Mälardaleni Ülikool), kursuse *MTMS.02.045 Levy protsessid finantsmatemaatikas* läbiviimine, 25.-29.01.2010.
2. Professor **Jevgenijs Carkovs** (Riga Technical University), seminaride *Limit theorem for Markov dynamical systems* läbiviimine, 26.-28.01.2010.
3. Professor **Carl-Erik Särndal**, teaduskoostöö I. Traadiga, 05.06-12.06.2010.
4. **Martins Liberts** (Läti Ülikool, Läti Statistikaamet), esinemine ettekandega *Survey sampling in the production of the official statistics in Latvia* MSI seminaris, 14.09.2010; konsultatsioonid doktoritöö teemal I. Traadiga.
5. Professor **Göran Högnäs** (Abo Akademi), esinemine loengutega Eesti matemaatika ja statistika doktorikooli suvekoolis *Pihla päevad X*, 24.-28.07.2010. Professor **Esa Läärä** (Oulu Ülikool), esinemine loengutega Eesti matemaatika ja statistika doktorikooli suvekoolis *Pihla päevad X*, 24.-28.07.2010.
6. Dotsent **Terje Höim** (Florida Atlantic University), esinemine loengutega Eesti matemaatika ja statistika doktorikooli suvekoolis *Pihla päevad X*, 24.-28.07.2010.
7. **Kristi Kuljus** (Umea põllumajandusülikool, Rootsi), teaduskoostöö J. Lemberiga, 11.-20.05.2010, 01.-04.11.2010.

## 7.7. Välislähetused ja stažeerimised

1. **Tõnu Kollo**
  - Rootsi, Uppsala, Stockholm; Rootsi Põllumajandusülikool, teadustöö, ühisartikli kirjutamine koos prof. D. von Roseniga, 31.01.-05.02.2010.
  - Leedu, Vilnius; Vilniuse Ülikool, osavõtt evalveerimiskomisjoni tööst, 21.-26.11.2010.
  - Soome, Tampere; Tampere Ülikool, Tartu mitmemõõtmelise statistika IX konverentsi programmi kooskõlastamine Simo Puntaneniga, 03.-05.12.2010.
2. **Ene Käärik**
  - Rootsi, Stockholm, Stockholmi Ülikool, teadusvisiit, konsultatsioonid, 24.-28.01.2010.
  - Rootsi, Stockholm, Stockholmi Ülikool, konsultatsioonid, 02.-05.12.2010.
3. **Jüri Lember**
  - USA, Atlanta, Georgia Tech, teaduskoostöö H. Matzingeriga, 28.02.-18.03.2010.
  - Saksamaa, Bielefeld, teaduskoostöö (H. Matzinger, F. Torres). 04.07.-03.08.2010.
4. **Tatjana von Rosen**
  - Shanghai, Peking; Hiina, teadusvisiit, 01.-20.06.2010.
5. **Imbi Traat**
  - Rootsi, Umea, Umea Ülikool, doktoritöö oponeerimine, koostöö prof. L. Bondessoniga, 27.05.-04.06.2010.

## 8. Asutuse poolt korraldatud konverentsid, seminarid jt. üritused

- Eesti StatistikaSeltsi konverentsi *Statistika ja eluteadused* korraldamises osalemine 13.-14.04.2010 Tartus, osalejaid 80, korraldajad MSI poolt K. Pärna, üliõpilased J. Lassmann, S. Kasela, M. Liiva.
- 3. Soome-Eesti doktorikoolide ühisseminari stohhastikas ja statistikas korraldamine 10.-

- 11.09.2010 Tartus, osavõtjaid 33, korraldajad K. Pärna, doktorandid A. Olvik, M. Juhkam.
- TÜ Eesti matemaatika ja statistika doktorikooli suvekooli *Pihla Päevad X* korraldamine 24.-28.07.2010 Saaremaal Pulli külas, osavõtjaid 28, korraldajad T. Kollo, I. Traat.
- TÜ Eesti matemaatika ja statistika doktorikooli intensiivkursuse *Statistika roll juhtimisotsuste kvaliteedi parandamisel* korraldamine Sokka puhke- ja vabaajakeskuses 20.-21.12.2010, osavõtjaid 25, korraldajad M. Vähi, K. Sander, K. Pärna.

## **9. Osalemine konverentsidel, seminaridel jt. üritustel**

Konverentsil *Statistika ja eluteadused*, 13.-14.04.2010 osalesid M. Juhkam, A. Kaasik, R. Kangro, T. Kollo, E. Käärrik, M. Käärrik, J. Lember, N. Lepik, M. Möls, K. Pärna, A. Selart, I. Traat, M. Vähi, K. Ääremaa.

TÜ Eesti matemaatika ja statistika doktorikooli suvekoolis *Pihla Päevad X*, 24.-28.07.2010 osalesid A. Kaasik, T. Kollo, N. Lepik, M. Möls, K. Pärna, A. Selart, I. Traat, M. Vähi; doktorandid M. Kals, M. Raag, A. Roos, A. Žegulova, H. Visk.

3. Soome-Eesti doktorikoolide ühisseminaril stohhastikas ja statistikas 10.-11.09.2010 osalesid T. Kollo, M. Käärrik, M. Möls, N. Lepik, K. Pärna, A. Selart, I. Traat, M. Vähi; doktorandid M. Kals, J. Koževnikova, A. Olvik, M. Raag, A. Žegulova, D. Teneng, H. Visk.

TÜ Eesti matemaatika ja statistika doktorikooli intensiivkursusel *Statistika roll juhtimisotsuste kvaliteedi parandamisel*, 20.-21.12.2010 osalesid R. Kangro, T. Kollo, J. Lember, N. Lepik, M. Möls, K. Pärna, A. Selart, E.-M. Tiit, I. Traat, M. Vähi, K. Ääremaa; doktorandid M. Juhkam, M. Kals, J. Koževnikova, A. Olvik, M. Raag, A. Žegulova, D. Teneng, H. Visk.

1. **Juhkam, M., Pärna, K.** On relationship between sample size and sample coverage. *10th International Vilnius Conference on Probability Theory and Mathematical Statistics*. Vilnius, 27.06.-02.07.2010.
2. **Kangro, R.** 25 miljardi dollariline omavektor. *Eesti Matemaatika Päevad*. 28.-30.06.2010.
3. **Kangro, R.** Osavõtt konverentsist *50 aastat Küberneetika Instituudi loomisest*. Tallinn, 03.09.2010.
4. **Kangro, R.** Osavõtt Eesti Matemaatika Seltsi üldkoosolekust. Tallinn, 06.03.2010.
5. **Kollo, T.** Kolmest väliseesti statistikust. *Eesti teadlased välismaal*. Tallinn, 22.04.2010.
6. **Kollo, T., Selart, A., Visk, H.** From skewed multivariate distributions to copulas. *The First Conference on Applied Probability and Statistical Methods & The 7th Conference on Multivariate Distributions with Applications*. Maresias, August 8-13, 2010, Brazil.
7. **Kollo, T.** Pioneers of Modern Statistics – Etienne Laplace and Wilhelm Lexis. *The 24th International Baltic Conference of History of Science*. Tallinn, 08.09.-09.09.2010.
8. **Kollo, T.** On asymmetric multivariate distributions. *Vilniuse ülikooli tõenäosuse ja statistika seminar*. Vilnius, 21.-26.11.2010.
9. **Kollo, T.** Osavõtt seminarist *Seminar and workshop of the researchers working in the field of the history of natural sciences from Russia, Estonia and Finland*. Tallinn, 17.-18.12.2010.
10. **Käärrik, E., Käärrik, M.** Imputation by Gaussian Copula Model with an Application to Incomplete Customer Satisfaction Data. *COMPSTAT 2010*. Pariis, 22.-29.08.10.
11. **Käärrik, M., Umbleja, M.** Estimation of Claim Size Distributions in Estonian Traffic

- Insurance. *WSEAS International Conference on Applied Computing*. Timisoara, Rumeenia, 19.-24.10.2010.
12. **Käärrik, M., Žegulova, A.** On estimation of loss distributions and risk measures. *International Vilnius Conference on Probability Theory and Mathematical Statistics 2010*. Vilnius, 27.06.-02.07.2010.
  13. **Lember, J.,** Koloydenko, A. Segmentation with hidden Markov models. *Georgia Tech, School of Mathematics seminar*. Atlanta, USA, 28.02.-18.03.2010.
  14. **Lember, J.,** Koloydenko, A. Segmentation with hidden Markov models. *Nordstat 2010*. Voss, Norra, 12.-18.06.2010.
  15. **Lember, J.** Osalemise teaduspäeval Tallinna Reaalkoolis. Tallinn, 12.-13.04.2010.
  16. **Lember, J.,** Koloydenko, A. Segmentation with hidden Markov models. *10th Vilnius Conference on Probability Theory and Mathematical Statistics*. Vilnius, 27.06.-02.07.2010..
  17. **Pärna, K.** Osavõtt Kindlustusmuuseumi tänuüritusest. Tallinn, 04.02.2010.
  18. **Pärna, K.** Osavõtt Ülemaailmse statistikapäeva konverentsist Statistikaametis. Tallinn, 20.10.2010.
  19. **Selart, A.** Osalemise rahvusvahelisel konverentsil *Workshop on Survey Sampling Theory and Methodology*. Vilnius, 22.-28.08.2010.
  20. **Tiit, E.-M.** Mida näitas 2011. rahvaloenduse prooviloendus. Matemaatika ja statistika doktorikooli suvekool *Pihla Päevad X*, Saaremaa, 24.-28.07.2010.
  21. **Tiit, E.-M.** Registrate kasutamine rahvaloendustel. Matemaatika ja statistika doktorikooli intensiivkursus *Statistika roll juhtimisotsuste kvaliteedi parandamisel*, Sokka, 20.-21.12.2010.
  22. **Tiit, E.-M.** Analysing the data of Pilot Census. Quality report. Seminar *Estonian – Bosnian and Herzegovinan Cooperation Meeting on Census*, Tallinn, 17.–19.08.2010.
  23. **Tiit, E.-M.** Sündimus. Mis seda mõjutab? Teooriad ja legendid. Näiteid Eestist. *Eesti Statistikaseltsi 22. konverents*, Tartu, 13.-14.04.2010.
  24. **Tiit, E.-M.** Internetis loendamise osakaalu prognoos Eestis. Konverents *Sotsiaalmajanduslikud ruumsüsteemid ja territoriaalne haldus*, Tartu, 3.-5.03.2010.
  25. **Tiit, E.-M.** Vaesuse arengud Eestis. Sotsiaalministeeriumi konverents, Tallinn, 23.04.2010.
  26. **Tiit, E.-M.** Osalemise Sotsiaalministeeriumi teabepäeval *Vaesus ja toimetulek Valgamaal*, Otepää.
  27. **Tiit, E.-M.** Osalemise Sotsiaalministeeriumi teabepäeval *Vaesus ja toimetulek Läänemaal*, Haapsalu.
  28. **Tiit, E.-M.** Osalemise Sotsiaalministeeriumi teabepäeval *Vaesus ja toimetulek Järvamaal*, Türi.
  29. **Tiit, E.-M.** Income from own consumption in European countries (kaasautor Merle Paats). *Conference on Comparative EU statistics on Income and Living Condition*, Warsaw, 25.-26.03.2010.
  30. **Tiit, E.-M.** Vanade andmete väärtusest tänapäeval. Teaduspäev TLÜ Ajaloo Instituudis, Tallinn, 9.04.2010.
  31. **Tiit, E.-M.** Registrate kasutamisest 2011. a rahvaloenduse ettevalmistamisel. Seminar *Registripõhise rahva- ja eluruumide loenduse ettevalmistus*, Tallinn, 3.12.2010.
  32. **Tiit, E.-M.** Lessons of Pilot Census in Estonia. Seminar *Baltic Census Seminar*, Riga, 9.-10.12.2010.
  33. **Tiit, E.-M.** Mis mõjutab Eesti sündimust? Sümpoosion *Eesti mälu*, Tartu, 19.03.2010.
  34. **Tiit, E.-M., Vähi, M.** Regularities of world population's demographic behavior. *EPC 2010*. Viin, 01.-04.09.2010.
  35. **Traat, I.** Sampling Theory with Lennart. *The Lennart Bondesson Symposium*. Umeå

University, 02.06. 2010.

36. **Traat, I.** Calibration-based domain estimators consistent with outside information. *10th Vilnius Conference on Probability Theory and Mathematical Statistics*. Vilnius, 27.06.-02.07.2010.
37. **Traat, I.** Audit sampling. *Workshop on Survey Sampling Theory and Methodology*. Vilnius, 22.-28.08.2010.
38. **Vähi, M.** Using mixture of distributions. *COMPSTAT 2010*. Pariis, 22.-29.08.10.
39. **Vähi, M.** Osavõtt seminarist *Konfidentsiaalsete andmete teaduslikel eesmärkidel kasutamise kord*. Tallinn, 28.09.2010.
40. **Vähi, M.** Osavõtt seminarist *Statistika, andmetöötuse põhialused*. Tallinn, 09.12.2010.
41. **Vähi, M.** Osavõtt seminari *Konfidentsiaalsete andmete teaduslikel eesmärkidel kasutamise kord* tagasiside seminarist. Tallinn, 16.12.2010.

## **10. Konsultatsioonid, nõustamistegevus ja oponeerimine**

Eesti teadusasutuste (enim TÜ) õppejõudude, teadurite ja kraadiõppurite konsulteerimine matemaatilise statistika ja statistilise andmetöötusega seotud küsimustes (ca 20 konsultatsiooni, R. Kangro, E. Käärik, J. Lember, N. Lepik, M. Möls, K. Pärna, A. Selart, E.-M. Tiit, I. Traat, M. Vähi).

Doktoritööde oponeerimine, I. Traat oponeeris Anton Grafströmi doktoritööd *On Unequal Probability Sampling Designs* (juhendaja prof L. Bondesson), mis kaitsti Umeå Ülikoolis, matemaatika ja matemaatilise statistika osakonnas 28.05.2010.

AS Kalev Chocolate konsulteerimine marketingi alal (K. Pärna).

Arcula OÜ konsulteerimine krediidireitingute koostamise alal (K. Pärna).

AS Archimedese töötajate koolitus kasutamaks valimipõhise auditeerimise metoodikat (I. Traat, N. Lepik)

## **11. Teadusaparatuuri uuendamine (summad käibemaksuga)**

1) Riistvara koondsummas 127 304.67 kr:

- 7 lauarvutit maksumusega 85 723.20 kr (PMTMT)
- 3 sülearvutit maksumusega 27 120.- kr (GMTMS7313, GMTMS7044)
- lisaseadmed arvutitele 14 461.47 kr (EMTMS, HMTMS, GMTMS7042, GMTMS7044, GMTMS7313, GMTMS7435, GMTMS7553)

2) Tarkvara koondsummas 64 326.- kr:

- Mathematica 7 Upgrade 3928.86 kr (GMTMS7042)
- SAS-tarkvara litsentsid 52 103.14 kr (PMTMT)
- Symantec Antivirus Endpoint Protection litsentsid 2010 1694.- kr (PMTMT)
- Statistikatarkvara SPSS 3 litsentsi (2010) 6600.- kr (PMTMT)

## 12. Teadustegevuse korraldamine

### 1) *Rahvusvaheline tasand*

#### **T. Kollo**

- rahvusvaheliste konverentside *The 1st Conference on Applied Probability and Statistical Methods* ja *The 7th Conference on Multivariate Distributions with Applications*, Maresia, Brasiilia, 08.-13.08.2010 teaduskomitee liige

#### **J. Lember**

- rahvusvahelise konverentsi *Nordstat2010* sektsiooni *Applied probability* organiseerija ja kutsutud ettekandja.

#### **I. Traat**

- Rahvusvahelise Valikuuringute Statistikutest Assotsiatsiooni (IASS) Eestipoolne koordinaator
- *Annual Workshops on Survey Sampling Theory and Methodology* organiseerimiskomitee liige

### 2) *Eesti tasand*

- **T. Kollo** – TÜ Matemaatika-informaatikateaduskonna nõukogu liige, TÜ Nõukogu liige, TÜ Nõukogu teadus- ja arenduskomisjoni liige.
- **K. Pärna** – TÜ Matemaatika-informaatikateaduskonna nõukogu liige, TÜ *Realia et Naturalia* valdkonnanõukogu liige, Eesti Statistikaltsi president kuni 2010 aprillini.
- **E.-M. Tiit** – Eesti Statistikaltsi juhatuse liige, rahva- ja eluruumide loenduse teadusnõukogu esimees.
- **I. Traat** – Eesti Statistikaltsi president, rahva- ja eluruumide loenduse teadusnõukogu liige, Eesti Statistikaltsi president alates 2010 aprillist.
- **R. Kangro** – TÜ Matemaatika-informaatikateaduskonna nõukogu liige, Eesti Matemaatika seltsi president.

## 13. Teadustegevuse finantseerimine 2010. a.

### Sihtfinantseerimine:

- Teema *Keerukate süsteemide modelleerimine stohhastiliste meetoditega* (TMTMS1776) – 627 200 EEK

ETF uurimistoetused: 6 granti, kokku 710 448 kr (592 040 kr).

Teadus- ja arendustöö leping *Tehisintellektile tugineva kindlustusseltsi infosüsteemi rakendusuring/tootearendus* (EU 32384, rahastaja EAS) - 908 070 kr.

Välisstoetused: kokku 56 000 EEK, sellest

T. Kollo – 35000 EEK

K. Lumiste – 16 000 EEK

J. Aru – 5000 EEK

## 14. 2010. a. ilmunud tööde loetelu

Üksus	Artiklid/ Konverentsiteesid											
	1.1	1.2	1.3	3.1	3.2	3.3	3.4	4.2	5.2	6.1	6.7	Kokku
MTMS	5	4	1	4	3	2	4	1	7	1	2	34

### **1. Ajakirja-artikkel:**

1.1. artiklid, mis on kajastatud ISI Web of Science andmebaasis ja/või Euroopa Teadusfondi humanitaarteaduste loendi ERIH (European Reference Index of the Humanities) kategooriates A ja B;

1. **Kangro, R.**; Tamme, E. (2010). On fully discrete collocation methods for solving weakly singular integro-differential equations. *Mathematical Modelling and Analysis*, **15**(1), 69 - 82.
2. **Kollo, T.**; **von Rosen, T.**; von Rosen, D. (2010). Estimation in high-dimensional analysis and multivariate linear models. *Communications in Statistics-Theory and Methods*, 1 - 13.
3. **Lember, J.**; Koloydenko, A. (2010). A Constructive Proof of the Existence of Viterbi Processes. *IEEE Transactions on Information Theory*, **56**(4), 2017 - 2033.
4. Mathew, T.; **Nahtman, T.**; von Rosen, D.; Sinha, B.K. (2010). Nonnegative estimation of variance components in heteroscedastic one-way random effects ANOVA models. *Statistics: A Journal of Theoretical and Applied Statistics*, x - x.
5. Vallas, M., Bovenhuis, H., Kaart, T., **Pärna, K.**, Kiiman, H., Pärna, E. (2010). Genetic parameters for milk coagulation properties in Estonian Holstein cows. *Journal of Dairy Science*, **93**, 3789 - 3796.

1.2. artiklid teistes rahvusvahelistes teadusajakirjades, millel on registreeritud kood, rahvusvaheline toimetust, rahvusvahelise kolleegiumiga eelretsenseerimine, rahvusvaheline levik ning kättesaadavus ja avatus kaastöödele; artiklid humanitaarteaduste loendi ERIH kategoorias C kajastatud ajakirjades;

1. Koskel, S.; **Tiit, E.-M.**; Kaarma, H. (2010). Changes in Estonian School students' height and weight in the last ten years. *Papers on Anthropology*, **XIX**, 211-229.
2. Wahlund, B.; Klonowski, W.; Stepień, P.; Stepień, R.; **von Rosen, T.**; von Rosen, D. (2010). EEG data, fractal dimension and multivariate statistics. *Journal of Computer Science and Engineering*, **3**(1), 10 - 16.
3. **von Rosen, T.** (2010). On the inverse of certain block structured matrices generated by linear combinations of Kronecker products. *Linear and Multilinear Algebra*, 1 - 12.
4. Srivastava, M.; **von Rosen, T.**; von Rosen, D. (2009). Estimation and Testing in General Multivariate Linear Models with Kronecker Product Covariance Structure. *Sankhya: the Indian Journal of Statistics*, **71-A**(2), 137 - 163.

1.3. artiklid Eesti ja teiste riikide eelretsenseeritavates teadusajakirjades, millel on kohalik toimetuskolleegium, või teadusartiklid Eesti kultuurile olulistest ajakirjades *Akadeemia*, *Looming* ja *Vikerkaar*.

1. **Tiit, E.-M.** (2010). Rahva ja eluruumide loendus. *Akadeemia*, **22**(2), 206 - 226.

### **2. Raamat/monograafia:**

- 2.1. monograafiad, mis on välja antud lisas loetletud rahvusvaheliste kirjastuste poolt;
- 2.2. monograafiad, mis on välja antud kirjastuste poolt, mis ei ole loetletud lisas;
- 2.3. dissertatsioonide seerias ilmunud dissertatsioonid (v.a. käsikirjalised).

### 3. Kogumiku-artikkel/ peatükk raamatus/kogumikus:

3.1. artiklid/peatükid lisas loetletud kirjastuste välja antud kogumikes (kaasa arvatud ISI Web of Proceedings poolt refereeritud kogumikud);

1. **Kollo, T.**; Pettere, G. (2010). Chapter 15. Parameter estimation and application of the multivariate skew t-copula. Jaworski, P.; Durante, F.; Härdle, W.K.; Rychlik, T. (Toim.). *Copula Theory and Its Applications. Proceedings of the Workshop Held in Warsaw 25-26 September 2009* (289 - 298). Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag.
2. **Käärrik, M.**; **Käärrik, E.** (2010). Imputation by Gaussian Copula Model with an Application to Incomplete Customer Satisfaction Data. Lechevallier, Yves; Saporta, Gilbert (Toim.). *Proceedings of Compstat'2010: 19th International Conference on Computational Statistics* (485 - 492). Springer-Verlag.
3. **Käärrik, M.**; Umbleja, M. (2010). Estimation of claim size distributions in Estonian traffic insurance. Andea, Petru; Kilyeni, Stefan (Toim.). *Selected Topics in Applied Computing* (28 - 32). WSEAS.
4. **Nahtman, T.**; von Rosen, D. (2010). On a new class of singular nonsymmetric matrices with nonnegative integer spectra. Olshevsky, V.; Eugene Tyrtyshnikov, E. (Toim.). *Matrix methods: Theory, Algorithms and Applications* (140 - 165). World Scientific Publishing Co.

3.2. artiklid/peatükid lisas mitte loetletud kirjastuste välja antud kogumikes;

1. **von Rosen, T.**; von Rosen, D. (2010). On a class of singular nonsymmetric matrices with nonnegative integer spectra. Viana, Marlos A.G.; Wynn, Henry P. (Toim.). *Contemporary Mathematics Series* (319 - 325). American Mathematical Society.
2. **Tiit, E.-M.** (2010). Makromajanduslik areng heaoluvõimaluste kujundajana. Kutsar, D. (Toim.). *Vaesus Eestis. Poverty in Estonia* (36 - 47). Tallinn: Statistikaamet
3. **Traat, I.** (2010). Comparison of calibration-based consistent domain estimators. Carlson, M., Nyquist, H., Villani, M. (Toim.). *Official Statistics - Methodology and Applications in Honour of Daniel Thorburn* (137 - 147). Stockholm University.

3.3. spetsiifilised teadusväljaanded (sõnaraamatud, leksikonid, atlased, määrarjad, tekstikriitilised väljaanded);

1. **Tiit, E.-M.** (2010). Prooviloenduse õppetunnid. *Eesti Statistika Kvartalikirjandus* (10 - 19). Statistikaamet.
2. Paats, M.; **Tiit, E.-M.** (2010). Income from own consumption. Atkinson, A.B.; Marlier, E. (Toim.). *Income and living conditions in Europe* (179 - 195). Luxembourg: European commission, Directorate-General XII for Science.

3.4. artiklid/ettekanded, mis on avaldatud valdkonda 3.1. mittekuuluvates konverentsi-kogumikes;

1. **Kollo, T.**, **Lember, J.** (2010). 1881. aasta rahvaloendus Eesti- ja Liivimaal. In: *Registrid ja rahvaloendus: Registrid ja rahvaloendus, Eesti Statistikaamet XI konverents*. Tallinn, 24-25 märts 2009. (Toim.) Aira Veelmaa, Kalev Pärna. Tallinn: Eesti Statistikaamet, 2010, (Eesti Statistikaamet Teabevihik; 20), 61 - 73.
2. Vallas, M.; Kaart, T.; Värvi, S.; Viinalass, H.; Kiiman, H.; **Pärna, K.**; Pärna, E. (2010). Associations Between Milk Protein Genotypes And Milk Coagulation Properties Of Estonian Holstein Cows. In: *Proceedings of the 9th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production (WCGALP): 9th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production (WCGALP)*; Leipzig, Germany; 1-6 August 2010; 2010, 0507.

3. Kaart, T.; Vallas, M.; Waldmann, A.; Kiiman, H.; **Pärna, K.**; Pärna, E. (2010). Associations between milk quality traits and coagulation properties and fertility in Estonian Holstein feifers and first lactation cows. In: *Proceedings of the 9th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production (WCGALP): 9th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production (WCGALP)*; Leipzig, Germany, 1-6 August 2010; 2010, 0567.
4. **Tiit, E.-M.** (2010). Registrid ja loendused riigi statistikasüsteemis. *Registrid ja rahvaloendus: Eesti Statistikaamet XI konverents* (Eesti Statistikaameti Teabevihik 20) (15 - 25). Tallinn: Eesti Statistikaamet.

3.5. artiklid/ettekanded, mis on avaldatud kohalikes konverentsikogumikes.

#### 4. Teadusväljaannete toimetamine:

4.1 kogumike ja ajakirja erinumbrite toimetamine, mis vastavad punktides 1.1., 1.2. või 3.1. või 3.2 esitatud nõuetele;

4.2. teiste teadusväljaannete toimetamine, mis ei kuulu kategooriasse 4.1, aga mille väljaandnud kirjastus on akadeemiliselt piisavalt tuntud.

1. **Pärna, K.** (2010). Eesti Statistikaameti Teabevihik nr 20.

#### 5. Publitseeritud konverentsiteesid:

5.1. konverentsiteesid, mida kajastab ISI Web of Science;

5.2. konverentsiteesid, mis ei kuulu valdkonda 5.1.

1. **Juhkam, M.**; **Pärna, K.** (2010). On relationship between sample size and sample coverage. In: *Abstracts of Communications. 10th International Vilnius Conference on Probability Theory and Mathematical Statistics*; Vilnius, Lithuania; 28th June- 2nd July, 2010. TEV Publishers, Vilnius, 176.
2. **Kangro, R.**; Tamme, E. (2009). On fully discrete collocation methods for solving weakly singular integro-differential equations. In: *14th International Conference Mathematical Modelling and Analysis. Abstracts: 14th International Conference Mathematical Modelling and Analysis*; Daugavpils, Latvia; May 27--30, 2009. Daugavpils, Latvia.: Daugavpils University Academic Press "Saule", 2009, 41.
3. **Kollo, T.** (2010). Pioneers of modern statistics – Etienne Laspeyres and Wilhelm Lexis. In: *Historiae Scientiarum Baltica 2010 Tallinn, October 8-9, 2010: Abstracts of the XXIV International Baltic Conference on the History of Science*. Tallinn, 2010. 76-77.
4. Tomberg, K.; Rull, K.; Kõks, S.; Männik, J.; Uusküla, L.; Sirotkina, M.; **Möls, M.**; Värvi, S.; Campbell, R. K.; Laan, M. (2010). Genome-wide expression profiling at maternal-fetal interface in case of recurrent miscarriage (RM). In: *Abstract book: 14th Human Genome meeting*, Montpellier, France 18-21.05.2010, 2010.
5. **Traat, I.** (2010). Calibration-based domain estimators consistent with outside information. In: *10th International Vilnius Conference on Probability Theory and Mathematical Statistics. Abstracts of Communications: 10th International Vilnius Conference on Probability Theory and Mathematical Statistics*; Vilnius, 28.06-02.07.2010. TEV, 2010, 278 - 278.
6. **Traat, I.** (2010). Audit sampling. In: *Workshop on Survey Sampling Theory and Methodology: Workshop on Survey Sampling Theory and Methodology*, Vilnius, 23-27.08. Statistics Lithuania, 2010, 21 - 21.
7. **Vähi, M.**; **Tiit, E.-M.** (2010). Regularities of world population's demographic

behavior. In: *European Population Conference 2010*, 1-4 September 2010, Vienna, Austria, 2010.

## **6. Muud publikatsioonid:**

### 6.1. entsüklopeedia täisartiklid

1. **Pärna, K.** TEA Entsüklopeedia artiklite kirjutamine statistika ja tõenäosusteooria vallas (37 artiklit).

### 6.2. õpikud ja muud õppeotstarbelised publikatsioonid;

### 6.3. populaarteaduslikud artiklid;

### 6.4. populaarteaduslikud raamatud;

### 6.5. ilukirjanduslike teoste saateesseed;

### 6.6. muudes ajakirjades ja ajalehtedes avaldatud artiklid;

### 6.7. muu loome.

1. **Pärna, K.** Kroonika 2008. Eesti Statistikaltsi Teabevihik nr 20, Tallinn 2010, 76 - 80.
2. **Pärna, K.; Sander, K.** Activities 2009. Tartu 2010.