

# INFORS

Suomen Operaatiotutkimusseuran jäsenlehti

2/2007

Energian vuosi



**FORS, Suomen operaatiotutkimusseura ry**  
**Finnish Operations Research Society**  
[www.operaatiotutkimus.fi](http://www.operaatiotutkimus.fi)

**Suomen  
Operaatiotutkimusseura ry:n  
jäsenlehti**

**N:o 2 - 2007**

Suomen Operaatiotutkimusseura ry  
PL 702, 00101 Helsinki  
<http://www.operaatiotutkimus.fi/>

**Vastaava päätoimittaja,  
seuran puheenjohtaja:**

Risto Lahdelma  
Turun Yliopisto  
Informaatioteknologian laitos  
Joukahaisenkatu 3-5  
20520 Turku  
Puh. 040 503 1030  
email: [risto.lahdelma@cs.utu.fi](mailto:risto.lahdelma@cs.utu.fi)

**Toimittaja, seuran sihteeri:**

Jussi Kangaspunta  
Teknillinen korkeakoulu  
Systeemianalyysin laboratorio  
PL 1100  
02015 TKK  
Puh. (09) 451 3052  
email: [jussi.kangaspunta@tkk.fi](mailto:jussi.kangaspunta@tkk.fi)

**Jäsenmaksun suuruus:**

25 euroa / vuosi  
jatko-opiskelijat 20 euroa/vuosi  
perusopiskelijat 0 euroa / vuosi

**Mainoshinnat:**

Sivu 100 euroa  
Sivu / 2 eri numeroa 150 euroa

**SISÄLTÖ**

<i>Puheenjohtajan palsta .....</i>	<i>3</i>
<i>VTT yhdisti T&amp;K-osaamisensa – Tavoitteena luoda teknologiasta liiketoimintaa .....</i>	<i>6</i>
<i>Laskennallisten tieteiden seura aloitti toimintansa.....</i>	<i>8</i>
<i>Laskennallisille tieteille kansallinen kehittämishanke 2008-2012 .....</i>	<i>9</i>
<i>MATKAKERTOMUS - Poznan ja Marrakech.....</i>	<i>12</i>
<i>Opinnäytteet.....</i>	<i>15</i>
<i>2nd Call for papers to euro mc.....</i>	<i>29</i>
<i>Tulevia tapahtumia .....</i>	<i>32</i>

## PUHEENJOHTAJAN PALSTA

**Risto Lahdelma**

*risto.lahdelma@cs.utu.fi*

Hyvät seuramme jäsenet, vuosi 2007 on jatkunut mm. vilkkaan kokoustoiminnan parissa. Kevään seminaariimme ”Energiajärjestelmät murroksessa” saimme kuusi erittäin korkeatasoista puhujaa, sekä kuulijoita eri puolilta yritys- ja akateemista maailmaa. Seminaarin ohjelma ja osa esityksistä on nähtävissä seuramme www-sivuilla.

*Pieniä ongelmia ei ole – on vain pieniä budjetteja.*

Kesällä seuramme ja muukin Suomi oli hyvin edustettuna suuressa EURO XXI –konferenssissa Reykjavikissa. Eräistä muista kokouksista on myöhemmin lehdessä matkakertomukset.

*Poliisi pysäytti Werner Heisenbergin ylinopeudesta:  
– Tiedätkö kunka kovaa ajoitte?  
– Ei aavistustakaan, mutta tiedän tarkalleen missä olen!*

Suomeen on perustettu Laskennallisten tieteiden seura, josta esittely myöhemmin lehdessä. Voimme toivoa että FORS:lla tulee jatkossa olemaan paljonkin synergiaa tämän uuden seuran kanssa. Olemme esimerkiksi jo sopineet tilaisuuksiemme ristiinmarkkinoinnista, sekä FORS:n osallistumisesta vuosittain pidettäville laskennallisten tieteiden päiville.

### **Syysseminaari 2007 ja vaalikokous**

Olemme tällä kertaa päättäneet yhdistää seuramme syysseminaarin ja vaalikokouksen. Nämä pidetään 15. marraskuuta VTT:n vieraana Digi-talossa, Otaniemessä. VTT:n organisaatio on viime aikoina kokenut suuria muutoksia (esittely myöhemmin lehdessä), joten on kiinnostavaa kuulla heidän edustajiltaan mitä tämä vaikuttaa käytännössä.

Iltapäiväseminaarin teemana on ”**Tulevaisuuden energiainvestoinnit**” ja se alkaa klo 13. Tämä on jatkoa kevään seminaarillemme, ja painotukseltaan enemmän tutkimusorientoitunut.

Iltapäiväseminaarin jälkeen pidämme seuran **vaalikokouksen** samoissa tiloissa alkaen klo 17.

Tervetuloa jäsenet.

## Syysseminaarin alustavaa ohjelmaa

*Olli Kauppi*, HKKK,

”Market power in a storable good market: estimation of the hydro scheduling efficiency in the Nordic power market”

*Sami Niemelä*, Process Vision Oy,

”Sähkön ja lämmön yhteistuotannon optimointi”

*Risto Lahdelma*, TY,

”Voimalaitostyyppin valinta optimointimallin avulla”

*Kaisa Simola*, VTT,

” Ydinvoimalaitosten todennäköisyyspohjaiset turvallisuusanalyysit”

*Jaakko Leppänen*, VTT,

”Monte-Carlo -menetelmä reaktorisydämen mallinnuksessa”

Tilaisuudessa julkistetaan myös **vuoden 2007 OR-henkilö**. Toivotan kaikki jäsenet ja muutkin alan tutkimuksesta kiinnostuneet tervetulleiksi tilaisuuteen. Ilmoittautuminen [www.sivujemme.kautta](http://www.sivujemme.kautta) [www.operaatiotutkimus.fi](http://www.operaatiotutkimus.fi)

*Esityksen selkeys altistaa sen kritiikille.*

## EWG-MCDA'67 –kokous 2008

FORS on järjestämässä keväällä 2008 EWG-MCDA'67 kokouksen. Paikaksi valittiin kahdesta vaihtoehdosta **Rovaniemi** ja ajankohdaksi **3.-6.4.2008**. Paikan ratkaisi kulkuyhteydet: ulkomaisten vieraiden on huomattavasti helpompi päästä Rovaniemelle, jonne menee kuuden päivittäisen lennon lisäksi juna, kuin Saariselälle. Kokouksen teemana on julkisen ja yksityisen edun konfliktit päätöksenteossa. Kokoukseen odotetaan 50-70 osanottajaa ympäri Eurooppaa, ja ehkä Euroopan ulkopuoleltakin.

EWG-MCDA (Euro Working Group - Multicriteria Decision Aiding) on EUROon alainen työryhmä (kts <http://www.inescc.pt/~ewgmcda/>), joka on keskittynyt monikriteerisen päätöksenteon tukemisen metodologiaan ja sovelluksiin. Ryhmää koordinoi emeritus professori **Bernard Roy** Pariisin Lamsade –yliopistosta. Ryhmään voi liittyä yksinkertaisesti lähettämällä sähköpostia Jose Figueiralle ([figueira@ist.utl.pt](mailto:figueira@ist.utl.pt)). Jäsenyys on ilmainen.



monikriteerikokouksen yhteydessä. Sukset ja lumilaudat mukaan!

Ryhmään kuuluu runsaat 300 jäsentä eri puolilta Eurooppaa ja se on kaksikielinen, eli osallistujat voivat puhua tilaisuuksissa joko englantia tai ranskaa. Toiveena on että osallistujat vahvemman kielensä lisäksi ymmärtäisivät edes välttävästi toista kieltä, mutta käytännössä tämä ei estä yksikielisiääkään osallistumasta ryhmän toimintaan. Esimerkiksi itse en osaa ranskaa tarpeeksi tieteellistä keskustelua varten. Onneksi valtaosa ryhmän jäsenistä osaa englantia riittävästi, vaikka joitakin pelkästään ranskankielisiäkin löytyy joukosta. Nyt on siis jäsenkunnallamme erinomainen tilaisuus matkustaa Lappiin, ja päästä nauttimaan monikielisestä ja monikulttuurisesta seurasta

## **VTT YHDISTI T&K-OSAAMISENSA – TAVOITTEENA LUODA TEKNOLOGIASTA LIIKETOIMINTAA**

**Sakari Sohlberg**

VTT

*sakari.sohlberg@vtt.fi*

**Vuoden 2006 alusta VTT:n laaja teknologiaosaaminen yhdistettiin yhteen toimintoon. Osaamisia kehitetään ja johdetaan aiempien kuuden tutkimusyksikön sijasta nyt yhtenä kokonaisuutena. Uudistuksen tavoitteena on tuottaa entistä paremmin tutkimuspalveluja yrityksille, yhteiskunnalle ja muille asiakkaille näiden innovaatioprosessin kaikissa vaiheissa.**

Globalisaatio ja jälkiteolliseen yhteiskuntaan siirtyminen ovat muuttaneet perinteisten tutkimuslaitosten toimintaympäristöä. Tässä muutoksessa esimerkiksi väestön ikääntyminen, ympäristövaatimusten kasvu ja palveluliiketoiminnan voimakas kasvaminen luovat uusia vaatimuksia teknologialle ja koko yhteiskunnalle. Yhteen asiakastoimialaan tai vain yhteen teknologiaan keskittyvien tutkimuslaitosten aika alkaa olla ohi.

Synnyttääkseen innovaatioita VTT tarvitsee myös muuta kuin perinteistä teknologiaosaamista. VTT luo teknologiasta liiketoimintaa sekä vahvistaa osaamistaan verkottumalla muihin tutkimuslaitoksiin ja yliopistoihin Suomessa ja kansainvälisesti.

VTT on määritellyt ydinosaamisensa ja pyrkii etsimään uusia alueita, joilla voidaan saada hyötyä osaamisten yhdistämisestä.

### **VTT:n organisaatio**

VTT:n osaaminen on organisoitu seitsemään osaamisklusteriin, jotka ovat

- Digitaaliset tietojärjestelmät, teknologiajohtaja Pekka Silvennoinen
- Mikroteknologiat ja anturit, teknologiajohtaja Jussi Tuovinen
- Tietoliikenne, teknologiajohtaja Jussi Paakkari
- Teolliset järjestelmät, teknologiajohtaja Risto Kuivanen
- Energia- ja metsäteollisuus, teknologiajohtaja Kari Larjava
- Biotekniikka, teknologiajohtaja Juha Ahvenainen
- Materiaalit ja rakentaminen, teknologiajohtaja Eeva Häkkä-Rönholm

Osaamisklusterit muodostuvat osaamiskeskuksista, jotka vastaavat osaamisen kehittämisen ja resurssien hallinnasta. Osaamiskeskusten sisällä toimivat tutkimustiimit.

Asiakasratkaisut-toiminto vastaa VTT:n markkinointi- ja myyntitoiminnan organisoinnista ja isoista myyntihankkeista. Asiakasratkaisuja johtaa toimialajohtaja Jouko Suokas.

Perustutkimuksen ja -rahoituksen suuntaamisesta vastaa Strateginen tutkimus -toiminto. Strategista tutkimusta johtaa tieteellinen johtaja Jorma Lammasniemi.

Innovaatioiden kaupallistamista ja IPR-omaisuuden hallintaa kehitetään keskitetysti Yrityskehitys-toiminnossa. Yrityskehitystä johtaa toimialajohtaja Tapio Koivu.

VTT:n tarjoamat konsultointi- ja testaus- sekä sertifiointipalvelut tuottaa Asiantuntijapalvelu-toiminto. Asiantuntijapalveluja johtaa toimialajohtaja Laura Apilo.

### **VTT:n asiakastoimialat**

- Biotekniikka, lääkkeet, elintarvikkeet, asiakasjohtaja Hannu Lampola
- Elektroniikka, asiakasjohtaja Ilkka Suni
- Energia, asiakasjohtaja Rauno Rintamaa
- ICT, asiakasjohtaja Seija Sihvonen
- Kiinteistöt ja rakentaminen, asiakasjohtaja Pekka Pajakkala
- Koneet ja kuljetusvälineet, asiakasjohtaja Harri Soininen
- Palvelut ja logistiikka, asiakasjohtaja Harri Airaksinen
- Metsäteollisuus, asiakasjohtaja Timo Pekkarinen
- Prosessiteollisuus ja ympäristö, asiakasjohtaja Jaakko Raukola

## **LASKENNALLISTEN TIETEIDEN SEURA ALOITTI TOIMINTANSA**

Suomen laskennallisten tieteiden seura perustettiin 13.6.2007. Seuran tavoitteena on laskennallisten tieteiden aseman vahvistaminen ja alan tulosten hyödyntämisen tukeminen Suomessa. Perustajajäseninä oli 20 henkilöä yliopistoista ja yrityksistä. Seuran puheenjohtajaksi valittiin professori Pekka Neittaanmäki Jyväskylän yliopistosta.

Suomen laskennallisten tieteiden seura on tieteellinen yhdistys. Yhdistyksen tarkoituksena on edistää suomalaisten laskennallisten tieteiden kehittymistä ja tutkimustulosten hyödyntämistä elinkeinoelämässä ja yhteiskunnassa, sekä tukea tutkijoiden välistä yhteistyötä ja alan tutkijoiden tutkimustyötä.

– Laskennallisen tieteen kehittäminen on strategisesti tärkeää Suomen kilpailukyvyille. Laskennallisella lähestymistavalla voidaan lisätä ymmärrystä yhteiskunnallisesti merkittävillä alueilla. Laskennallinen lähestymistapa vahvistaa moni- ja poikkitieteellistä tutkimusta sekä nopeuttaa ja tehostaa tuotekehitystä, seuran puheenjohtaja professori Pekka Neittaanmäki korostaa.

Yhdistys järjestää tieteellisiä kokouksia, seminaareja ja muita tapahtumia sekä harjoittaa tiedotus- ja julkaisutoimintaa. Yhdistys voi taloutensa ja varojensa puitteissa myöntää tukea tutkijoiden matka- ja muihin stipendeihin, julkaisutoiminnan tukemiseksi, tieteellisten kokousten järjestämiseksi sekä muuhun käyttötarkoitukseen laskennallisten tieteellisen toiminnan edistämiseksi. Yhdistyksen jäseneksi voi liittyä seuran www-sivujen kautta: [www.sulatis.fi](http://www.sulatis.fi)

Seuran hallitus

- Antti Niemistö (Numerola), varajäsen Erkki Heikkola (Numerola)
- Matti Heiliö (LUT), varajäsen Jukka Tuomela (Joensuun yliopisto)
- Marko Mäkelä (UTU), varajäsen Napsu Karmitsa (UTU)
- Timo Eirola (TKK), varajäsen Juhani Pitkäranta (TKK)
- Kaisa Miettinen (vpj.) (JYU), varajäsen Jussi Rahola (Nokia)

Seuran puheenjohtajana toimii Prof. Pekka Neittaanmäki ja sihteerinä sekä rahastonhoitajana Tero Tuovinen

Lisätietoa:

Professori Pekka Neittaanmäki, ([pn@mit.jyu.fi](mailto:pn@mit.jyu.fi)) puh. 040 550 7005, Jyväskylän yliopisto

Sihteerä Tero Tuovinen ([tero.tuovinen@jyu.fi](mailto:tero.tuovinen@jyu.fi)) puh. 050 441 3685, Jyväskylän yliopisto



## **LASKENNALLISILLE TIETEILLE KANSALLINEN KEHITTÄMISHANKE 2008-2012**

**Pekka Neittaanmäki**

prof, Jyväskylän yliopisto

Suomen laskennallisten tieteiden seuran puheenjohtaja

*pn@mit.jyu.fi*

### **1. Laskennallisten tieteiden strateginen merkitys**

Laskennallisen tieteen kehittäminen on kansainvälisesti todettu strategisesti tärkeäksi tekijäksi kilpailukyvyn kannalta. Laskennalliseen tieteeseen ja tekniikkaan on panostettu mm.

Yhdysvalloissa, Japanissa, Englannissa ja Kiinassa. Tämän nopeasti kehittyvän tutkimusalueen merkitys korostuu osaamis- ja tietointensiivisessä, globaalisti verkostoituneessa innovaatiojärjestelmässä. Laskennallisen tieteen keinoin on mahdollista parantaa tutkimuksen ja tuotekehityksen tuottavuutta ja kansainvälistä kilpailukykyä.

Laskennallisten menetelmien keskeistä asemaa korostavat jatkuvasti. Lisääntyvät haasteet ratkaista yhä kompleksisempia ongelmia. Tietotekniikan nopea kehitys sekä menetelmäosaamisen kehittyminen ja laajeneminen eri tutkimusalueilla parantavat mahdollisuuksia ottaa käyttöön entistä realistisempia malleja monimutkaisten tutkimusongelmien ratkaisemiseksi, mikä puolestaan voi useilla alueilla merkittävästi vähentää kalliiden kokeiden tarvetta.

Laskennallisten menetelmien, analyysin, mallinnuksen, simuloinnin, optimoinnin ja tiedonhallinnan avulla on mahdollista perehtyä asioiden riippuvuussuhteisiin sekä hallita paremmin kokonaisuuksia, riskejä ja epävarmuutta. Näiden menetelmien avulla voidaan entistä tehokkaammin vastata nykypäivän haasteisiin. Laskennallisten menetelmien soveltamisessa tarvitaan myös syvällistä sovellusalueen ymmärrystä, jotta tuloksilla on merkitystä. Tämä korostaa eri alojen osaajien yhteistyön ja osaamisen siirron merkitystä.

### **2. Kehittämishojelman merkitys ja yleistavoitteet Suomessa**

Laskennallisen tieteen kehittäminen on strategisesti tärkeää Suomen kilpailukyvyllle.

Laskennallisella lähestymistavalla voidaan lisätä ymmärrystä yhteiskunnallisesti merkittävillä alueilla. Laskennallinen lähestymistapa vahvistaa moni- ja poikkitieteellistä tutkimusta sekä nopeuttaa ja tehostaa tuotekehitystä. Samalla vähennetään raja-aitoja tutkimusalojen välillä sekä julkisella että yksityisellä sektorilla. Tämä lisää innovatiivisuutta ja tuottaa uusia läpimurtoja tutkimuksessa ja tuotekehityksessä.

Jotta laskennallista tiedettä voidaan täysipainoisesti hyödyntää, osaamista tulee kasvattaa kautta linjan peruskoulusta tutkijoihin ja professoreista toimitusjohtajiin. Lisäksi täytyy huolehtia laskennallisen lähestymistavan tarvitsemien infrastruktuurien rakentamisesta, ylläpidosta ja niiden tukipalveluista. Kansallista ja kansainvälistä yhteistyötä tulee vahvistaa. Lisäksi yliopistojen tulee edistää laskennallisen tieteen tutkijanuramahdollisuuksia. Myös digitaalisten tietoaineistojen tuottamiseen ja infrastruktuureihin tulisi panostaa OPMn asettamien työryhmien esitysten mukaisesti.

OPMn asettama laskennallisten tieteiden kehittämistyöryhmä esitti keväällä 2007 että opetusministeriö ja muu julkinen sektori rahoittavat poikkitieteellisiä laskennallisen tieteen hankkeita sekä menetelmätieteissä että sovellusalueilla vuosina 2009–2012.

Alla esitettävät tavoitteet perustuvat OPMn työryhmän esityksiin ja niiden pohjalta käytyihin jatkokeskusteluihin ja -selvityksiin:

1. Kaikki koulutustasot peruskoulusta tutkijakouluihin kehittävät laskennallisen tieteen koulutusta ja opetussisältöjä ja kasvattavat niihin tarvittavia resursseja. Yliopistot käynnistävät laskennallisen tieteen tutkijankoulutusohjelman, joka täydentää olemassa olevia tutkijakouluja.
2. Yliopistot ja Tieteen tietotekniikan keskus CSC järjestävät ammatissa työskenteleville tutkijoille ja tuotekehittäjille täydennyskoulutusta laskennallisessa tieteessä ja tekniikassa.
3. Tutkimusorganisaatiot ja yritykset edistävät laskennallisen tieteen osaajien tutkijanvaihtoa yritysmailman ja akateemisen maailman välillä.
4. Laskennalliselle tieteelle välttämätöntä tietoteknistä infrastruktuuria kehitetään ja ylläpidetään yhteisvastuullisesti ja kansallisena tasapainoisena kokonaisuutena. Yliopistojen ja sektoritutkimuslaitosten yhteistyötä infrastruktuurien rakentamisessa ja hyödyntämisessä tiivistetään.
5. Tieteen tietotekniikan keskus CSC järjestää yhteistyössä yliopistojen kanssa tietoisuuskampanjan laskennallisen tieteen merkityksestä ja mahdollisuuksista.

### **3. Toimenpiteet tavoitteiden toteuttamiseksi**

Edellä kuvattujen tavoitteiden toteuttamiseksi tulisi käynnistää vuonna 2008 tehtävän tarkennetun suunnitelman ja esiselvitysten pohjalta kansallinen ohjelma 2009 joka koostuu neljästä osasta.

- Laskennallisten tieteiden sivuainekoulutuksen järjestäminen
- Laskennallisten tieteiden täydennyskoulutus
- Master programme in computational sciences

- PhD Programme in computational sciences

#### **4. Määrälliset tavoitteet vuosille 2009-2012**

Määrälliset tavoitteet tulisi olla minimissään seuraavat:

- sivuaineopintokokonaisuuksia:
  - perusopinnot (15 ov) 500/vuosi = 2000 kpl
  - aineopinnot (35 ov) 100/vuosi = 400 kpl
- maisteritutkinnot (FM/DI)
  - keskimäärin 100 /vuosi = 400
- tohtori-tutkinnot
  - keskimäärin 25/vuosi = 100

Laskennallisten tieteiden kehittäminen on osa yliopistojen rakenteellista kehittämistä. Alan tieteellisillä seuroilla kuten Operaatiotutkimusseuralla ja vasta perustetulla Laskennallisen tieteiden seuralla tulee alan kehittämisprosessissa olemaan keskeinen merkitys.

## MATKAKERTOMUS - POZNAN JA MARRAKECH

### Risto Lahdelma

Turun yliopisto, Informaatioteknologian laitos

*risto.lahdelma@cs.utu.fi*

EURO Working Group – Multicriteria Decision Aiding (EWG-MCDA) on EURO:n työryhmä, joka kokoaa yhteen lähinnä eurooppalaisia monikriteerisen päätöksenteon tukemisesta kiinnostuneita tutkijoita. EWG-MCDA järjestää pienimuotoisia kokouksia kahdesti vuodessa (kevät ja syksy) kiertäen eri maissa ja yliopistoissa.

Kokous järjestetään 3.-5.4.2008 ensimmäistä kertaa Suomessa ja järjestelyistä vastaa FORS.

Osallistuin kahteen viimeisimpään EWG-MCDA-kokoukseen Poznanissa ja Marrakechissä, joista seuraavassa.

### 65<sup>th</sup> EWG-MCDA Meeting, April 12-14, Poznan, Poland



Poznan on vanha kulttuurikaupunki keskellä Puolaa, ja sinne voi matkustaa helpoimmin lentämällä joko Berliiniin tai Varsovaan ja jatkaen sieltä junalla, autolla tai lentäen. Itse valitsin lennot Varsovaan ja vuokra-auton 300 km matkalle Poznaniin, koska tarvetta oli myös paikallismatkoihin kokouspaikkakunnalla. Liikenne oli sujuvaa ja tiet kohtuullisessa kunnossa.

Kokouksen teemana oli ”**Decision with multiple decision makers**”, mutta EWG-kokousten

teemat eivät ole aiemminkaan rajoittaneet sisältöä. Kokous olikin kerännyt kokonaista 58 paperia eri maista ja osallistujia oli hieman enemmän. EWG-kokousten tyyliin kuuluu, että rinnakkaisia sessioita ei pidetä, vaan kaikki ovat yhdessä kuuntelemassa esitettäviä papereita. Sen sijaan paperit jaetaan kahteen kategoriaan, esitettäviin (21 kpl) ja ”Paper submitted for discussion”, joista on tarkoitus keskustella kiinnostuneiden kanssa epävirallisesti kokouksen lomassa.

Kokouksen pääjärjestäjänä oli prof. **Roman Slovinski** (mm EJOR-lehden editori). Esitysten aikataulut pitivät, tilat, laitteet sekä kokousmateriaalit olivat moitteettomia ja rekisteröintitiskillä osattiin aina neuvoa. Perjantain päivällisellä näimme upean kansantanssiesityksen, jonka esittäjiksi paljastui paikallinen tekkarien kansantanssikerho. Lauantaina teimme puolen päivän ekskursion tutustuen Poznanin historiaan sekä hienoon Wasovo Palace –barokkikartanoon ([http://www.wasowo.pl/fleshneg/nowy\\_main.html](http://www.wasowo.pl/fleshneg/nowy_main.html)). Kaikenkaikkiaan olen harvemmin nähnyt yhtä hyviä ja loppuun asti mietittyjä järjestelyjä. Tämä voi aiheuttaa hieman paineita Suomen MCDA-kokouksen järjestelyille.

Itse esittelin tilaisuudessa ehdotuksen Suomen Lapissa keväällä 2008 pidettävälle MCDA-kokoukselle, mikä hyväksyttiin suuren suosion saattamana. Lisäksi minulla oli yhteispaperi Tervosen, Figueiran ja Salmisen kanssa otsikolla ”Towards robust ELECTRE III with simulation: theory and software of SMAA-III”. SMAA-III –menetelmä on ELECTRE III –päätöksenteon tukimenetelmän laajennus, jossa simuloinnilla voidaan huomioida epätarkat, epävarmat tai osin puutteelliset parametritiedot.

*ELECTRE-menetelmien nimeämiset ja ääntämiset ovat muuten asiaan vihkiytymättömälle hieman ongelmallisia. Ensinnäkin, ranskankieliset ovat ihmeissään, kun englanninkieliset lausuvat menetelmän nimen ”elek-tre”. He itse lausuvat sen muodossa ”elekt”, ja luulevat tarkoitettavan ELECTRE-TRI –menetelmää, jonka taas englanninkieliset lausuisivat ”elek-tre-tri, samoin kuin ELECTRE-III, joka on taas aivan eri menetelmä kuin ELECTRE-TRI.*

## **66<sup>th</sup> EWG-MCDA Meeting, October 18-20, Marrakech, Morocco**

Matka Marrakechiin oli hankala, koneenvaihdot Brysselissä ja Casablankassa, matka-aika ovelta ovelle (lähtien Turusta) yli 17 tuntia. Muillakin ulkomaalaisilla osallistujilla oli samankaltaisia matka-aikoja, jopa kolmen koneenvaihdon kera. Kokousjärjestäjien kannattaisi ottaa paremmin huomioon kohteen saavutettavuus, sillä näin hankalien yhteyksien päässä oleviin kokouksiin osallistuminen koettelee motivaatiota. Esimerkiksi Casablankaan olisi päässyt selvästi kivuttomammin (ja ainakin itse pidän eniten rannikkokaupungeista).

Marokon kellon pitäisi olla kaksi tuntia edellä Suomen aikaa, minkä myös lentoemäntä vahvisti. Kuitenkin kelloa joutui kääntämään kolme tuntia edelle. Mitä ihmettä? Sitten selvisi että vaikka EU oli vielä kesäajassa, Marokko huomattavasti lähempänä päiväntasaajaa ei sovelle kesäaikaa. Tätä eivät tajua muutkaan, sillä matkatoimiston tekemään matkasuunnitelmaan oli matka-ajat laskettu ottamatta kesäaikaa huomioon. Eihän tällä muuten olisi väliä, mutta oikean tiedon avulla



olisi ollut pienempi paniikki koneenvaihdossa Casablankassa.

Kokouksen teemana oli ”**Polymodality and Multiple Criteria Decision Aiding**”, joka ei aukea ainakaan allekirjoittaneelle. Kokous oli kerännyt 52 paperia, ja n 60 ilmoittautunutta, mutta parhaimmillaan näin paikan päällä 30 osallistujaa, mikä on hyvin ottaen huomioon hankalan saavutettavuuden.

Konferenssin tieteellisen komitean puheenjohtajana toimi Prof. **Abdelhanine Benallou**, joka on samalla Marokon lentokenttähallinnon (ONDA) pääjohtaja, ja järjestelyistä vastasi Dr. **Hassane Yamnahakki** samasta laitoksesta. Lentokenttähallinto osallistui muutenkin sujuvasti ja säntillisesti hoidettuihin järjestelyihin. ONDA esitteli myös kokouksessa merkittävän MCDA-sovelluksen.

Itse esitin P. Salmisen kanssa kirjoittamamme artikkelin ”Treatment of semi-ordinal measurements in an environmental MCDA problem”. Kokouksen kunniaksi on sanottava, että niin meidän kuin useimpia muitakin esityksiä seurasi erittäin vilkas kysymysten ja keskustelun tulva. Suurin osa esityksistä oli tällä kertaa kohdemaasta ja sen kulttuuripiiristä johtuen ranskankielisiä, eikä oma kielitaitoni valitettavasti aivan riitä ranskankieliseen tieteelliseen keskusteluun. (MCDA-kokoukset ovat kaksikielisiä, ranska-englanti, ja kummallain kielellä saa puhua tai kysellä).

Paperin lisäksi esittelin Suomen MCDA’67 –kokouksen tarkennetun suunnitelman. Todennäköisesti ainakaan Marokon lentokenttähallinnon väelle osallistuminen Rovaniemen kokoukseen ei tule olemaan ongelma.

Akuutti vatsatauti esti minua osallistumasta perjantain konferenssi-illalliselle, jonka ohjelmaa kehuttiin. Lauantaina oli ekskursion paikallisiin historiallisiin kohteisiin, mm kuninkaiden haudoille, vanhaan palatsiin, kasteluveden keräysalueelle ja oliivipuulehtoon.

## OPINNÄYTTEET

**Anssi Käki**  
ROCE Partners Oy  
*anssi.kaki@roce.com*

### VARAOSIEN KYSYNNÄN ENNUSTAMINEN TEKNOLOGIATEOLLISUUDESSA HAASTAVAA

Tutkin diplomityössäni varaosien varastohallintaa keskittyen kysynnän ennustamiseen ja ennusteen epävarmuuden huomioimiseen varaosien hankinnassa. Työn tuloksena syntyi varsin lupaava ennustamismenetelmä, mutta samalla tuli myös hyvin esille, kuinka haastavaa ennustaminen nykypäivän monimutkaisessa ja nopeatahtisessa liiketoimintaympäristössä on.

Työ käsittelee varaosien varastonhallinnan haasteita yleisesti, mutta keskittyy suurimmilta osin tuotantoketjun hallintaan erikoistuneen konsulttiyrityksen ROCE Partners Oy:n erään asiakasyrityksen todellisiin ongelmiin. Yritys tuottaa korkean teknologian kulutuselektroniikkaa ja on sitoutunut myynnin jälkeisiin huoltoihin useiksi vuosiksi ostotapahtuman jälkeen.

Varaosakomponentteja on kuitenkin yleensä tilattavissa vain tuotteen valmistusprosessin aikana, joten yritys joutuu tuotteen valmistuksen loputtua tilanteeseen, jossa sen pitäisi tilata koko huoltoperiodille riittävä määrä komponentteja (ns. ”final order problem”). Koska tuotteiden elinkaaret ovat hyvin lyhyitä, yrityksen pitää tehdä huoltoperiodin (useita vuosia) kysyntäennuste perustuen kysyntähistoriaan, joka on lyhyimillään jopa alle puoli vuotta. Tällaisessa tilanteessa perinteiset aikasarjojen ennustamiseen tarkoitetut menetelmät eivät sovellu.

Varaosan loppuminen johtaa usein rikkiäisen tuotteen korvaamiseen uudella, mikä kustannuksiltaan ylittää varaosan hinnan monikymmenkertaisesti. Kun yrityksessä vallitsee tilanne, jossa varaosakysynnän ennusteet ovat epäluotettavia, tilataan osia ”varmuuden vuoksi” liikaa ja kustannuksia syntyy ylimääräisistä komponenteista, jotka joudutaan hävittämään. Työssäni keskityn varaosakysynnän ennustemenetelmien tutkimukseen ja jo olemassa olevan tuotantoketjun hallintajärjestelmän analysointiin, tavoitteenaani parantaa järjestelmän ennustetarkkuutta.

Järjestelmään on rakennettu menetelmä, joka hyödyntää komponenttien todellista asennuskantaa tuotteissa, jotka ovat huoltohorisontin sisäpuolella. Menetelmän ideana on, että tästä asennuskannasta hajoaa tietty osa estimoidun rikkoutumistodennäköisyyden määräämänä. Koska lopullista varaosamäärää tilatessa koko huoltohorisonttiin ulottuva asennuskanta on melko tarkasti selvillä, tulisi menetelmän oletusarvoisesti tuottaa tarkkoja ennusteita. Näin ei kuitenkaan ole:

asennuskantaan perustuva ennustaminen ei sellaisenaan tuota edes siedettävällä tasolla olevia ennustearvoja. Tämä tulos perustuu testaamiseen käyttämällä historiallista kysyntää jo markkinoilta poistuneille komponenteille.

Esitän työssäni, että yrityksen tulisi käyttää ennustamisessa käytetylle asennuskannalle huomattavasti huoltohorisonttia lyhyempää aikaväliä. Tämä perustuu siihen, että yrityksen myöntämä takuu-aika (ts. korjaus ei maksa asiakkaalle) on huoltohorisonttia lyhyempi ja ylipäättään yritysten valmistamien ns. trendituotteiden tapauksessa uuteen vaihtaminen on kuluttajan näkökulmasta usein korjaamista houkuttelevampaa. Uusi menetelmä, joka perustuu siihen, että vain uudet tuotteet (ts. alle vuoden vanha) korjautetaan, tuottaakin huomattavasti parempia ennustetuloksia. Uuteen asennuskantaan perustuvat komponenttimäärät korreloivat vahvasti toteutuneiden tilausten kanssa, joten tulokset eivät luultavemmin ole pelkkää sattumaa.

Itse ennustamisosuuden jälkeen työssä pohditaan, kuinka yrityksen tulisi huomioida jatkuva kysynnän epävarmuus varaosien ostotoiminnassa. Esillä on vaihtoehtoisia lähestymistapoja, mm. varaosien luokittelun käytön tehostaminen, erilaiset riskienhallintastrategiat ja toimittajien kanssa sovitut reaaliopitot. Yhteenvetona voidaan todeta, etteivät matemaattiset lähestymistavat kuten kustannusoptiomointi tai riskianalyysi luultavasti toimisi kohdeyrityksen monimutkaisessa ympäristössä kovinkaan hyvin. Sen sijaan yhteistyön lisääminen yrityksen ja varaosatoimittajien välillä esim. reaaliopitoin on lupaava ja jatkotutkimusten arvoinen lähestymistapa.

Diplomityötä tehdessäni tuli hyvin esille suurten tuotantoyritysten kysynnän suunnittelun haasteellisuus. Työssä esitelty ennustamismenetelmä tuotti varsin lupaavia tuloksia, mutta siltä voidaan silti odottaa kymmenien prosenttien ennustevirheitä. Eräs työn viesti yrityksille onkin, että tarkkojen ennusteiden jahtaamisen sijaan yritysten kannattaisi panostaa resursseja lähestymistapoihin, jotka lisäävät yritysten kykyä sietää epävarmuutta. Jatkuva kilpailu ajaa tuotantoyrityksiä kohti entistä haastavampaa ja nopeampaa liiketoimintaympäristöä, jossa tarkkojen ennusteiden laskeminen on käytännössä mahdotonta. Kysynnän ennustaminen pitäisi nähdä osana prosessia, jossa ennusteen lisäksi sen tekemisessä syntynyt tieto (arvio ennustevirheestä, datan analysointi, jne.) käytetään hyväksi hankintatoiminnassa. Järjestelmäinvestointien lisäksi avuksi on otettava tietotaidon lisääminen, informaation näkyvyyden parantaminen sekä erilaiset yhteistoiminnan mallit tuotantoketjun sisällä ja ulkopuolella.

On kuitenkin syytä muistaa, että heikkokin ennuste voittaa pitkässä juoksussa kolikonheittostrategiat - ja että pienelläkin parannuksella ennustetarkuudessa voidaan saavuttaa suuria säästöjä volyyymien ollessa suuret.



## **Diplomityö: Improving backtesting processes of Value-at-Risk**

**Kimmo Lehikoinen**

Työn valvoja: Professori Ahti Salo (TKK)

Työn ohjaaja: M.Sc. Martin Jespersen

### **Value-at-Risk-menetelmän testaus käytännössä**

Taloudellisten instrumenttien omistuksesta aiheutuu pankeille, vakuutusyhtiöille ja muille rahoitusalan instituutioille merkittäviä markkinariskejä, jotka johtuvat valuuttakurssien, korkokäyrien ja osake- ja hyödykehintojen muutosten epävarmuudesta. Vaikka markkinariskeiltä voidaan yleensä suojautua, on niiden täydellinen poistaminen usein hyvin kallista tai jopa mahdotonta. Markkinariskin hallinnassa maailmanlaajuisesti erittäin suosittu ja käytetty menetelmä on Value-at-Risk eli *VaR*, kuten se yleisesti tunnetaan. *VaR* on todellisuudessa estimaatti suurimmasta mahdollisesta tulevaisuudessa aiheutuvasta tappiosta tietyllä todennäköisyydellä, joka syntyy riskitekijöiden liikkua epäsuohtuisasti positioon nähden.

Riskienhallinnassa käytössä olevan matemaattisen *VaR*-mallin ennustuskyvyn testaus, eli niin kutsuttu ”backtesting”, on hyvin tärkeä osa mallin validointiprosessia luotettavien riskiestimaattien saamiseksi. Kimmo Lehikoinen on tutkinut diplomityössään *VaR*-mallien ennustuskyvyn testausta yritysympäristössä. Tässä diplomityössä ”backtesting” määritellään prosessiksi ja *VaR*-mallin ennustuskyvyn testausta tarkastellaan yksityisen yrityksen näkökulmasta, sillä lähes kaikki aiempi tutkimustyö aiheeseen liittyen joko keskittyy matemaattisen teorian tarkasteluun tai ottaa näkökulmaksi viranomaistahojen vaatimukset. Lisäksi Lehikoinen analysoi erilaisia *VaR*-menetelmiä ja niiden oleellisia ominaisuuksia sekä esittelee ja vertailee erilaisia ”backtesting”-menetelmiä. Työssä keskitytään myös erillisten testattavien ominaisuuksien määrittelyyn ja niiden merkityksen analysointiin itse menetelmissä, sillä testausmenetelmät perustuvat usein eri ominaisuuksien havaitsemiseen. Diplomityössä toteutetaan lisäksi empiiriseen dataan perustuva analyysi eri ”backtesting”-menetelmiä käyttäen.

Aiemman tutkimuksen keskittyessä pääosin matemaattisiin ominaisuuksiin tai uusien ”backtesting”-menetelmien kehittämiseen, ei testaukseen liittyviä käytännön ongelmia ole julkisesti tarkasteltu. Lehikoisen diplomityössä ”backtesting” esitetään iteratiivisesti toteutettavana prosessina. Lisäksi työssä määritetään itse menetelmien lisäksi muita prosessin kannalta oleellisia komponentteja. Prosessinäkökulmassa otetaan huomioon yrityksen toiminnan lisäksi viranomaistahojen asettamat vaatimukset sekä kustannustehokkuus ja hyödyllisyys yritykselle.

Diplomityössä määritellyn ”backtesting”-prosessin keskeisenä tavoitteena on parantaa markkinariskien hallintaa ja tehostaa riskin mittaamisen tarkkuutta yksityisessä yrityksessä. Prosessissa huomioidaan erityisesti pankin liiketoimintaympäristö, mutta se on sovellettavissa myös muissa rahoitusalan yrityksissä. Prosessissa laadittu toimintaohjelma selventää testauksen kautta saavutettujen parannusten toteuttamista käytännössä sekä kvantitatiivisesta että kvalitatiivisesta näkökulmasta.

Lehikoisen työssä pureudutaan käytännön ongelmiin, jotka vaikeuttavat ”backtesting”-prosessin käyttöönottoa sekä jatkuvaa ylläpitämistä. Matemaattisten testausmenetelmien rooli testausprosessin selkärankana vahvistetaan, kuitenkin muita osaprosesseja unohtamatta. Työssä annetaan perusteltu suositus tällä hetkellä parhaimpana pidetyn testausmenetelmän käytöstä käytännössä. Koska yritysnäkökulmasta muotoiltu testausprosessi tuottaa myös uuden toimintamallin, Lehikoinen antaa jatkokehitysehdotuksia ja -kohteita sekä osoittaa mahdollisuuksia uudelle aiheeseen liittyvälle tutkimukselle.

Diplomityössä kehitetyn prosessiajattelun ja ”backtesting”-kehikon käyttöönoton merkittävin vaikutus on, että yrityksessä voidaan todennäköisesti vapauttaa pääomaa operatiivista toimintaa varten, kun viranomaisten asettama pääomavaade pienenee riskimittareiden tarkentumisen myötä. *VaR*-mallien tarkentuminen on kokonaisvaltaisesti sidoksissa ennustuskyvyn testauksen avulla löydettyjen parannustoimenpiteiden toteuttamiseen. Myös yrityksen sisäisen *VaR*-mallin hyväksymisellä viranomaisraportointia varten on merkittävä vaikutus pääomavaateeseen. Diplomityössä huomioidaan ”backtesting”-prosessin käytännön toteutettavuus ja hyöty-kustannussuhde. Lisäksi analysoidaan yrityksen aineettomien voimavarojen parantumista.

## **Diplomityö: Assessment of customer profitability in a multinational paper company**

### **Ilkka Kujamäki**

Työn valvoja: Professori Ahti Salo (TKK)

Työn ohjaaja: FM Kari Paavonen, UPM-Kymmene Oyj

### **Uusi asiakaskannattavuuden mittausmenetelmä paperiteollisuusyrityksille**

Asiakaslähtöinen liikkeenjohto ja kiristynyt kilpailu ovat tehneet asiakaskannattavuuden mittaamisesta entistä tärkeämpää yrityksille. Erityisesti tämä korostuu paperiteollisuudessa, jossa toimintaympäristön muutos asettaa uusia haasteita yrityksille. Diplomityössään Ilkka Kujamäki esittää uudenlaisen lähestymistavan asiakaskannattavuuden määrittämiseen paperiteollisuudessa. Lähestymistapa pohjautuu data envelopment analysis (DEA) -menetelmään perustuvaan

monikriteeriseen malliin, jota käytetään asiakastehokkuuden laskemiseksi. Asiakastehokkuudella tarkoitetaan työssä asiakassuhteesta saatavien hyötyjen ja siihen investoitavien resurssien painotettua suhdetta. Asiakassuhteet käsitetään siis investointeina, joihin yritys panostaa resurssejaan ja saa vastineeksi rahallista tai epäsuoraa hyötyä.

Ongelmana asiakaskannattavuuden mittaamisessa on asiakkaista saatavissa oleva informaatio ja teollisuudenalan erityispiirteet. Yrityksissä kannattavuuslaskentaan käytettävissä oleva data on yleensä lähinnä kustannuslaskentatietoa. Asiakaskannattavuuden laskeminen suoraan kirjanpitoliedoista ei kuitenkaan välttämättä anna oikeaa kuvaa asiakkaiden vaikutuksesta yrityksen kokonaiskannattavuuteen. Esimerkiksi paperiteollisuudessa tehtaiden erilaiset kustannusrakenteet vaikuttavat asiakkaille kirjattaviin tuotantokustannuksiin. Kuitenkin asiakaskannattavuuden tulisi riippua ensisijaisesti asiakkaan ominaisuuksista, eikä esimerkiksi siitä, millä tehtaalla yritys on päättänyt asiakkaan tuotteet valmistaa. Toisaalta kaikkia kannattavuuteen vaikuttavia tekijöitä, kuten tilausten kausivaihtelua tai asiakkaan myynnin ennustettavuutta, ei voida helposti huomioida laskentatoimipohjaisessa mallissa. Asiakkaat voivat myös hyödyttää yritystä muutenkin kuin rahallisesti. Esimerkiksi alallaan tunnettu ja arvostettu asiakas voi toimia referenssinä uusien asiakkuuksien hankinnassa.

Diplomityössä esitetty monikriteerinen malli mahdollistaa asiakkaiden kannattavuuden arvioinnin kokonaisvaltaisesti, huomioiden asiakkaiden erot ja ei-rahalliset tekijät. Oleellista lähestymistavassa on myös asiakkaan ominaisuuksista johtuvan kannattavuuden erottaminen yrityksen päätösten ja irrelevanttien muuttujien vaikutuksesta. Tähän päästään määrittelemällä tuotantokustannukset yritystason kustannusfunktiolla, joka riippuu ainoastaan yrityksen tuotantoresursseista ja asiakkaan ominaisuuksista. Lisäksi DEA-menetelmä mahdollistaa tehokkuuden jaotteleminen puhtaasti asiakkaasta johtuvaan tehokkuuteen ja yrityksen tehokkuuteen asiakassuhteen hoidossa. Yritys voi esimerkiksi käyttää suhteellisesti liikaa markkinointipanostuksia, jolloin on perusteltua käsittää tämä yrityksen tehottomuutena, eikä asiakkaan huonona kannattavuutena.

DEA-menetelmän etuna on joustava kriteeripainojen määrittäminen. Menetelmässä painot asiakkaaseen investoitaville resursseille ja siitä saataville hyödyille lasketaan siten, että jokaisen asiakkaan tehokkuus maksimoidaan. Asiakkaat nähdään siis ”parhaassa mahdollisessa valossa”, mikä huomioi erot asiakassuhteiden luonteessa. Painorajoitusten avulla voidaan myös huomioida päätöksentekijöiden preferenssit ja yrityksen strategiset painotukset. Mallin tueksi diplomityössä esitetään joukko ominaisuuksia, jotka kannattavuusmittarin olisi toivottavaa toteuttaa eri käyttötarkoituksissa. Yleisesti toivottava ominaisuus on esimerkiksi se, että asiakkaalle allokoidaan vain kustannuksia, jotka ovat loogisesti kyseisen asiakkaan aiheuttamia.

Tehokkuusmallia testattiin käytännössä UPM-Kymmenen asiakastiedoilla ja sen todettiin antavan odotettuja tuloksia. Noin 80 asiakkaan testijoukosta alle kymmenen asiakasta luokiteltiin tehokkaiksi, ja muiden asiakkaiden tehokkuus vaihteli välillä 20-90%. Asiakastehokkuus korreloi perinteisen rahallisen kannattavuuden kanssa, mutta esimerkiksi kausivaihtelusta ja myynnin ennustettavuudesta johtuvat erot auttavat erottelemaan muuten samankaltaisia asiakkaita. Tulosten avulla voidaan tunnistaa tehottomuuden syyt, mikä mahdollistaa niiden korjaamisen. Mallin monimutkaisuus asettaa haasteita käytännön toteutukselle, mutta työssä esitetyt menetelmät tuotanto- ja asiakaskustannusten laskemiseksi ovat hyödynnettävissä suoraan. Lisäksi lähestymistapa ja esitetyt toivottavat ominaisuudet kannattavuusmittarille avaavat uusia näkökulmia asiakaskannattavuuden tarkasteluun.

## **Diplomityö: Scenarios on the burden sharing of climate change mitigation**

### **Tommi Ekholm**

Työn valvoja: Professori Ahti Salo (TKK)

Työn ohjaaja: TkT Sanna Syri, VTT Energiajärjestelmät

### **Monia vaihtoehtoja päästöjen tasapuoliseen vähentämiseen**

Lähes 200 maata on sitoutunut YK:n ilmastopöytäkirjassa vähentämään kasvihuonekaasupäästöjään tasolle, joka ei aiheuttaisi merkittävän ilmastomuutoksen uhkaa. Nykyinen Kioton sopimus on asettanut usealle maalle laillisesti pitäviä päästövelvoitteita, mutta sopimukset päästövähennysten toteuttamisesta vuoden 2012 jälkeen ovat vielä avoimia. VTT Energiajärjestelmissä tehty Tommi Ekholmin diplomityö esittelee mahdollisia pitkän ajan tulevaisuusskenaarioita päästöjen hillinnän teknisistä vaihtoehtoista, sekä siitä miten päästöt voitaisiin vähentää mahdollisimman oikeudenmukaisesti eri valtioiden kesken.

Tutkimuksessa on oletettu päästöjä vähennettävän 40% vuoden 1990 tasosta vuoteen 2050 mennessä, ja maakohtaisten päästokiintiöiden jakoa, taakanjakoa, on arvioitu neljällä ilmastoneuvotteluissa esillä olleella mallilla. Tulevaisuusnäkyviä arvioitiin matemaattisella, teknistaloudellisella TIMES-mallilla, joka sisältää sekä kattavan kuvauksen eri energiantuotannon ja loppukäytön teknologiavaihtoehtoista tulevaisuudessa, että markkinoiden mahdollisista reaktioista päästövähennysten aiheuttamiin muutoksiin energiantuotannossa.

Tutkimuksen perusteella suurin vaikutus päästöjen rajoituksella on sähköntuotantoon, jossa korvataan kivihiihen polttoa vähitellen bioperäisillä polttoaineilla sekä tuulivoimalla. Myös ydinvoiman ja vesivoiman osuuden oletetaan lisääntyvän hieman nykyisestä, mutta näiden potentiaalia rajoittavat uraanin saatavuus ja vesivoiman valjastamattoman kapasiteetin vähyys.

Myös teollisuuden ja liikenteen polttoaineet korvautuvat vähitellen vähäpäästöisemmillä vaihtoehdoilla, kun taas vaikutukset asumisen ja kaupallisen toiminnan energiankäyttöön arvioitiin pieniksi.

Eri taakanjakovaihtoehtojen arvioinnin perusteena käytettiin valtioihin kohdistuvia kustannuksia päästövähennysten toteuttamisessa, päästöjä väkilukuun nähden, tarvittavan päästökaupan määrää, sekä taakanjakovaihtoehtojen houkuttelevuutta eri valtioiden välillä. Tulokset vahvistivat käsitystä eroista kehittyneiden ja kehittyvien maiden välisissä intresseissä, sillä kaikki vaihtoehdot olivat enemmän tai vähemmän toista maaryhmistä vastaan. Väkimäärään pohjautuvat menetelmät suosivat selkeästi kehittyviä maita, kun taas tasavähennyksiä vuoden 1990 tasosta vaativa malli on länsimaiden puolella. Mahdollisesti tasapuolisin vaihtoehto voisi olla ns. triptyykkimalli, jota on käytetty mm. EU:n maakohtaisia päästöoikeuksia arvioitaessa. Mitään arvioitua mallia ei kuitenkaan voida asettaa toisten edelle tulosten perusteella, ja lopulliset päästökiintiöt määräytyvät todennäköisesti etupäässä hallitustenvälisen neuvotteluiden perusteella.

## **Diplomityö: Calibration of a Forward Rate Market Model**

**Timo Salminen**

Työn valvoja: Professori Ahti Salo (TKK)

Työn ohjaaja: TkT/KTM Osmo Jauri ja KTM Matti Wallden

### **Korkomarkkinamallin kalibroiminen**

Viime vuosina kaupankäynti monimutkaisilla korkojohdannaisilla on kasvanut merkittävästi. Uusia menetelmiä etsitään jatkuvasti korkojohdannaisten hinnoitteluun ja suojaamiseen. Tällä hetkellä suosituin malliperhe on markkinamallit (eng. Market models), jotka mallintavat markkinoilta havaittavia korkoja (esim. 12 kk). Timo Salmisen Evli Pankille tekemän ja systeemianalyysin laboratoriossa tarkastetun diplomityön päämääränä oli tutkia Libor Market Modelin (LMM) soveltuvuutta swap-optioihin perustuvien korkojohdannaisten hinnoitteluun ja suojaamiseen. Erityisesti tutkimuskysymykseksi asetettiin parhaan menetelmän löytäminen mallin kalibroimiseksi markkinaodotuksiin.

LMM kuvailee korkokäyrää forward-korkojen avulla, mikä luo ongelmia swap-korkoihin perustuvien tuotteiden mallintamiseen. On osoitettu, että sekä forward- että swap-korot eivät voi olla lognormaalisia saman mitan alla. Empiiriset tutkimuksen ovat kuitenkin osoittaneet, että sopivilla approksimaatioilla swap-korot ovat lähes lognormaaleja LMM:ssä. Sama tulos

todennettiin Salmisen työssä havaitsemalla, että mallin tuottomat virheet markkinahintoihin ovat erittäin pieniä.

LMM tarvitsee lähetöarvoiksi forward-korkojen volatiteetit ja korrelaatiot. Työssä tutkitaan useita eri parametrisointeja, joilla voidaan mallintaa forward korkojen volatiteettia ajan ja forward-koron maturiteetin funktiona. Lisäksi korrelaatiomatriisille esitetään useita eri täyden ja matalempien asteiden parametrisointeja. Päämääränä parametrisoinneilla on saada mahdollisimman vähäparametrinen volatiteettien ja korrelaatioiden yhdistelmä, joka sovittautuu tehokkaasti markkinoiden odotuksiin.

Markkinoiden odotuksille käsitellään kahta lähdettä: korkokattojen (eng. Cap) ja swap-optioiden markkinoiden odottamia volatiteetteja. Swap-optioiden volatiteetit riippuvat useasta eri forward-korosta samanaikaisesti. Näin ollen swap-optioiden markkinahinnat sisältävät forward-korkojen volatiteettien lisäksi myös tietoa niiden välisistä korrelaatioista. Korkokatot sen sijaan ovat riippumattomia forward-korkojen välisistä korrelaatioista ja näin ollen korkokattoihin kalibroitaessa tarvitaan joku ulkopuolinen lähde forward korkojen korrelaatioille. Salmisen työssä lähteenä käytetään nollakupunkijoukkovelkakirjojen hinnoista laskettuja historiakorrelaatioita.

Menetelmät volatiteettien ja korrelaatioiden kalibrointiin voidaan jakaa kahteen ryhmään: eksaktit menetelmät ja optimointiin perustuvat. Eksakteista menetelmistä työssä tutkitaan Cascade Calibration Algoritmia (CCA), joka tarvitsee syötteenä forward-korkojen väliset korrelaatiot. CCA ratkaisee kullekin ajanhetkelle ja forward-korolle erikseen volatiteetin niin, että markkinoiden odottamat swap-optioiden volatiteetit mallintuvat virheettösti. Optimointiin perustuvat menetelmät puolestaan pyrkivät sovittamaan jonkun vähäparametrisen aproksimaation volatiteeteistä ja korrelaatioista minimoiden markkinaodotuksiin syntyvää neliövirhettä. Kalibroinnin yhteydessä havaitaan, että aikaisemmin paikkansa pitäneet odotukset forward-korkojen volatiteettien aikahomogeenisuudesta voidaan hylätä nykyisessä markkinatilanteessa. Tämä löydös tekee useista aiemmin toimineista volatiteettirakenteista toimimattomia.

Optimointiin perustuvien menetelmien todetaan olevan vähemmän virheherkkiä kuin CCA, joka saattaa hiukan tavallisesta poikkeavassa tilanteessa tuottaa negatiivisia tai pahimmassa tapauksessa imaginaarisia volatiteetteja. CCA:n suuri parametrien määrä voi myös aiheuttaa mallin ylikalibroutumisen. CCA:n ehdoton etu on kuitenkin sen numeerinen tehokkuus, koska kalibrointiin ei tarvita raskasta optimointialgoritmia. Tehokkuus osoittautuu erityisen hyödylliseksi laskettaessa korkojohdannaisten herkkyyksiä muutoksiin markkinahinnoissa, jolloin kalibrointi joudutaan suorittamaan uudelleen kymmeniä tai jopa satoja kertoja. Lisäksi johtuen optimoinnin virhetoleranssista, optimointiin perustuvilla menetelmillä on hankalaa tai jopa lähes mahdotonta mitata herkkyyksiä marginaalisiin muutoksiin markkinaodotuksissa.

Yhteenvedona Salminen päätyy tulokseen, että parhaan kalibrointimenetelmän valitseminen riippuu suuresti mallin käyttötarkoituksesta. Mallintajan tulee ottaa huomioon erityisesti yllä mainitut edut ja haitat valitessaan sopivinta menetelmää LMM:n kalibroimiseen.

## **Diplomityö: Ydinvoimalaitoksen sallittujen korjausaikojen riskitietoinen optimointi**

**Sami Sirén**

Työn valvoja: Professori Ahti Salo (TKK)

Työn ohjaaja: TkL Kalle Jänkälä

### **Turvallisuusteknisten käyttöehtojen optimointi parantaa ydinvoimalaitoksen turvallisuutta ja käytettävyyttä**

Ydinvoimalaitosten sähköntuotantokustannukset muodostuvat pääasiassa kiinteistä kustannuksista. Suunnittelemattomat tehonalennukset ja korjauseisokit voivat siksi vaikuttaa merkittävästi laitoksen kannattavuuteen. Osa korjauseisokeista johtuu Turvallisuusteknisten käyttöehtojen (TTKE) vaatimuksista. TTKE on Säteilyturvakeskuksen vaatima dokumentti, joka määrää mm. miten tulee toimia turvallisuudelle merkittävien laitteiden vikaantuessa. Tyypillisesti viat on korjattava ns. sallitun korjausajan aikana. Jos vikaa ei saada korjattua sallitussa ajassa, laitos tulee ajaa seisokitilaan korjauksen ajaksi.

Todennäköisyyspohjaisissa riskitutkimuksissa on havaittu, että ydinvoimalaitoksen alasajoon seisokkiin ja edelleen ylösajoon takaisin tehokäytölle liittyy riskejä, jotka voivat olla merkittäviä verrattuna tehokäytön riskeihin. Näin on erityisesti tilanteessa, jossa jokin alasajon aikana tärkeän järjestelmän laitteista on vikaantunut. Oletus, jonka mukaan välitön alasajo seisokkiin olisi aina turvallisin ratkaisu, ei ole välttämättä pätevä.

Sami Sirén on tutkinut Fortum Nuclear Services Oy:lle tekemässään diplomityössä sallitun korjausajan vaikutusta vikatilanteen aiheuttamaan riskiin. Työssä esitetään menetelmä, jolla TTKE:n asettamat sallitut korjausajat voidaan optimoida siten, että laitoksen turvallisuus ja käytettävyyys ovat mahdollisimman hyvät. Menetelmä perustuu pääosin Loviisan ydinvoimalaitoksen todennäköisyyspohjaisiin riskimalleihin ja käyttökokemuksiin. Menetelmä huomioi käyttökokemusten perusteella arvioidut todelliset korjausajat, usean rinnakkaisen laitteen samanaikaisten vikojen mahdollisuudet sekä laitoksen alas- ja ylösajoon liittyvät riskit. Tuloksena saatua riippuvuutta sallitun korjausajan ja vikatilanteen tuottaman lisäriskin välille voidaan käyttää sallitun korjausajan optimointiin. Optimointi tehdään rajoittamalla lisäriski hyväksytyä riskirajaa

pienemmäksi kaikissa vikatilanteissa. Vakavissa tilanteissa, joissa riskirajaa ei voida alittaa, lisäriski minimoidaan.

Sirén on käyttänyt menetelmää diplomityössään Loviisan voimalaitoksen hätäjäähdytyspumppujen vikatilanteiden arviointiin. Tulosten valossa välitön alasajo ei ole välttämättä turvallisin ratkaisu vakavissakaan vikatilanteissa. Kahden tai useamman hätäjäähdytyspumpun vikatilanteessa lisäriskin odotusarvo minimoituu sallimalla korjauksille noin kolmen vuorokauden korjausaika ennen alasajovaatimusta. Tällöin sekä turvallisuus, että laitoksen käytettävyydet ovat paremmat kuin vaadittaessa välitön alasajo.

Sirénin diplomityössään esittämää menetelmää voidaan käyttää sallittujen korjausaikojen optimointiin kaikkien laitoksen järjestelmien osalta. Käyttämällä samoja riskirajoja kaikissa vikatilanteissa löydetään sellaiset tilanteet, joiden sallitun korjausajan vaatimukset eivät ole optimaaliset ja tasapainoiset.

## **Diplomityö: Computational Models for Human Behavior in Fire Evacuations**

### **Simo Heliövaara**

Työn valvoja: Professori Harri Ehtamo (TKK)

Työn ohjaaja: Professori Harri Ehtamo (TKK)

### **Paloturvallisempia rakennuksia simuloinnin avulla**

Suuria ihmisjoukkoja sisältävissä kokoontumistiloissa, kuten stadioneilla tai kauppakeskuksissa, mahdollinen tulipalo voi pahimmillaan johtaa useiden ihmishenkien menetykseen. Evakuoitavien ihmisten suuri määrä voi aiheuttaa tukoksia poistumisreiteillä ja hidastaa evakuointia ratkaisevasti. Evakuoinnin sujuvuutta rakennuksissa voidaan arvioida tietokosimulointien avulla. Poistumisensimulointiohjelmia käytetään niin uusien rakennusten suunnittelussa, kuin olemassa olevien rakennusten poistumisturvallisuuden arvioinnissa ja kehittämisessä.

Tekniikan ylioppilas Simo Heliövaara Teknillisen korkeakoulun Systemianalyysin laboratorion diplomityössään ”Computational Models for Human Behavior in Fire Evacuations” kehittänyt laskennallisia malleja ihmisten käyttäytymisen simulointiin evakuointitilanteissa. Heliövaaran diplomityö on osa suurempaa poikkitieteellistä projektia, jossa pyritään kehittämään FDS+Evac –niminen tietokoneohjelma tulipaloevakuoinnin laskennalliseen simulointiin. Projektissa ovat olleet mukana Systemianalyysin laboratorion lisäksi VTT:n palotekniikan yksikkö sekä Helsingin yliopiston sosiaalipsykologian laitos.



Evakuoinnin simulointiin on tarjolla useita kaupallisia ja ei-kaupallisia ohjelmia. FDS+Evac:n etu muihin ohjelmiin nähden on, että se mahdollistaa tulipalon kehittymisen ja ihmisten evakuoinnin yhtäaikaisen simuloinnin, sillä evakuoinninsimulointiohjelma on kehitetty maailman huippua edustavan tulipalonlaskentaohjelma FDS:n (Fire Dynamics Simulator) yhteyteen. Näin ollen evakuointia mallinnettaessa voidaan huomioida tulipalon ja savun vaikutus ihmisten toimintaan. Savu voi esimerkiksi estää jonkin poistumisreitin käytön, jolloin ihmisten tulee etsiä uusia reittejä.

Heliövaaran kehittämät mallit kuvaavat tulipalon vaikutusta ihmisten toimintaan, kuten poistumisreitin valintaan tai liikkumisnopeuteen. Lisäksi työssä on mallinnettu ihmisten ja ihmisryhmien välisiä vuorovaikutuksia. Mallit perustuvat ihmisten poistumiskäyttäytymistä kuvaavaan sosiaalipsykologiseen kirjallisuuteen.

FDS+Evac –ohjelman voi ladata ilmaiseksi VTT:n verkkosivuilta. Ohjelman ensimmäiset versiot on jo julkaistu, mutta kehitystyö jatkuu ja uusia versioita julkaistaan projektin edetessä.

## **Diplomityö: Rakennushankkeen aikataulun optimointi**

### **Olli Stenlund**

Työn valvoja: Professori Harri Ehtamo (TKK)

Työn ohjaaja: KTM Olli Seppänen

## **Rakennushankkeen aikataulun optimointi pienentää kustannuksia**

Rakennushankkeiden aikatauluttamisessa on viime vuosina siirrytty käyttämään tietokonepohjaisia aikataulusovelluksia, koska rakennushankkeet ovat usein liian suuria käsiteltäviksi paperilla. Vico Softwaren (entinen DSS) yhdessä TKK:n rakentamistalouden laboratorion kanssa 2000-luvun alussa kehittämä Control-ohjelmisto (entinen Dynaproject) on suunniteltu nimenomaan rakennushankkeiden aikatauluttamiseen. Ohjelmisto pyrkii lisäämään rakennushankkeen tehtävien jatkuvuutta, optimoimaan tehtävien suoritusjärjestyksiä, parantamaan projektin ohjattavuutta ja minimoimaan riskejä ja kustannuksia. Tämän ohjelmiston optimointiominaisuuksien kehittämiseksi on Olli Stenlund tehnyt diplomityön.

Rakennushanke sisältää paljon erilaisia tehtäviä, jotka suoritetaan useilla erilaisilla resursseilla. Tehtävät jakautuvat vielä pienempiin samoilla resursseilla suoritettaviin osatehtäviin ja ne puolestaan tietyssä paikassa suoritettaviin osakohdetehtäviin. Tehtävien välillä on usein erilaisia riippuvuuksia, jotka pakottavat suorittamaan tehtävät tietyssä järjestyksessä. Riippuvuudet voivat olla myös sidottu osatehtävien osakohdetehtävien välille. Resursseja voi olla käytössä samaan aikaan vain tietty määrä, mikä vaikeuttaa tehtävien suoritusajankohtien valintaa.

Resursseista kasataan työryhmiä, joita käytetään tehtävien suorituksessa. Osakohdetehtävät suoritetaan tietyssä järjestyksessä, joita voi riippuvuuksista riippuen olla useita.

Rakennushankkeen kustannuksia aiheutuu useista eri syistä. Resurssien käyttö tehtävissä vie kustannuksia sitä enemmän mitä pidempään tehtävän suoritus kestää ja mitä enemmän resursseja sen suoritukseen on varattu. Lisäksi odotuskustannuksia aiheutuu, jos resurssit joutuvat odottamaan tehtävien suoritusten välillä työmaalla. Odotusta voi syntyä esim. jos tehtävän suoritus vaatii jonkun toisen tehtävän suorituksen loppuunsaattamista ensin. Jos resursseja joudutaan kuljettamaan työmaalle tai sieltä takaisin, aiheutuu ns. mobilisointikustannuksia. Myös koko työmaahan sidotuista tehtävistä aiheutuu kustannuksia.

Stenlundin diplomityön tavoitteena oli löytää sopiva optimointialgoritmi todellisen rakennushankkeen kustannusten minimoimiseksi ja virittää se mahdollisimman hyväksi testaamalla sitä testiongelmilla. Optimointikeinoja oli sekä välillisiä että välittömiä. Välittömät keinot muuttivat suoraan tehtävien muuttujien arvoja, kun taas välilliset muuttivat tehtäviä jonkin algoritmin kautta. Välittömät keinot muuttivat esim. resurssien työryhmien lukumäärää ja osakohdetehtävien työsaavutuskertoimia. Välillisiä keinoja olivat taas mm. ratkaisun ns. älykäs alustus, jossa ratkaisun arvot optimoitiin tiettyä asiantuntijan tekemää sääntöä käyttäen. Lisäksi työryhmien lukumäärä voitiin tahdistaa eli laskea sopivat arvot tehtävän edeltäjäriippuvuuksien avulla. Optimointialgoritmi toteutettiin osaksi Control-ohjelmistoa.

Todellinen rakennushanke sisältää usein satoja tehtäviä ja kymmeniä osakohteita. Sen optimointi on suuri tehtävä, koska muuttuvia tekijöitä on niin suuri määrä. Tämän takia kaikkia mahdollisia vaihtoehtoja ei ole aikaa käydä läpi. Myöskään ongelmasta ei ole saatavissa minkäänlaista derivoituvaa lauseketta, joten ei voida laskennallisestikaan optimoida ongelmaa. Tämän takia joudutaan turvautumaan satunnaisuuteen pohjautuviin algoritmeihin. Tutkimukseen valittiin optimointialgoritmiksi ns. geneettiset algoritmit, jotka perustuvat satunnaisuuteen. Geneettiset algoritmit sopivat tällaiseen ongelmaan hyvin, koska ratkaisuavaruus on hyvin suuri, siitä ei ole etukäteen juurikaan tietoa, se ei koostu esim. vain yhdestä nyppylästä ja optimiratkaisua ei tarvitse löytää, koska lähelläkin optimia oleva ratkaisu riittää.

Optimointialgoritmia testattiin kahdella eri testiongelmalla, joista ensimmäinen oli yksinkertaisempi ja toinen todellista rakennushanketta vastaava. Testit jaettiin neljään osaan: risteytys- ja mutaatiotestiin, työryhmien lukumäärätestiin, älykäs alustus-testiin ja suorituskykytestiin. Ensimmäisessä testissä estimoitiin optimaaliset risteytys- ja mutaatioparametrit. Toisessa testissä optimoitiin työryhmien lukumäärän laskemistodennäköisyys edeltäjistä ja kolmannessa älykkäiden yksilöiden osuus populaatiossa. Viimeiseen ja tärkeimpään testiin otettiin mukaan kaikki optimoidut parametrit ja arvioitiin optimointialgoritmin

suorituskykyä viritettynä. Ensimmäisessä yksinkertaisemmassa testiongelmassa algoritmi pääsi jopa asiantuntijan tekemää optimiratkaisua parempaan tulokseen. Jo pelkästään älykäs alustus optimoi testiongelmia paljon, josta optimointi vielä paransi tulosta selvästi. Toisessa vaikeammassa testiongelmassa älykäs alustus pääsi melko pitkälle tiedoston optimoinnissa, mutta itse optimointi ei juurikaan enää pystynyt parantamaan tulosta. Tämä johtuu lähinnä toisen testiongelman suuremmasta koosta. Optimointi olisi vaatinut enemmän aikaa. Aivan lähelle optimia ei päästy toisessa testiongelmassa, mutta voidaan todeta, että jo pelkkä älykäs alustus optimoi rakennushanketta hyvin paljon ja lisäksi se ei vie edes paljon aikaa.

## **Diplomityö: Älykkäiden tieliikennejärjestelmien tiedonsiirtotekniikat**

### **Satu Kantola**

Työn valvoja: Professori Risto Lahdelma (Turun yliopisto)

Työn valvojat: Risto Lahdelma(TY), Jarkko Paavola(TY)

**Avainsanat:** ITS, älykkäät tieliikennejärjestelmät, tiedonsiirtostandardit, auton ja infrastruktuurin välinen kommunikointi, auton sisäverkko, autojen välinen verkko

### **Tiivistelmä**

Älykkäät tieliikennejärjestelmät (Intelligent Transportation Systems) käsittävät monia erilaisia järjestelmiä, joiden tehtävänä olisi tulevaisuudessa tehdä liikkumisesta tehokkaampaa, turvallisempaa ja mukavampaa. Tämä vaatii tiedon siirtämistä liikenteessä eri toimijoiden välillä. Tielläliikkujalla tulisi olla mahdollisuus vastaanottaa ja lähettää tietoa missä ja milloin vain luotettavasti, virheettömästi ja tehokkaasti.

Tulevaisuuden tieliikenteessä autojen välinen, auton ja infrastruktuurin välinen sekä auton sisällä olevien elektronisten moduulien ja komponenttien välinen kommunikointi onkin välttämätön osa älykkäiden liikennejärjestelmien toimintaa. Tämä asettaa tiukkoja vaatimuksia ja rajoitteita verkkoteknologioille. Jotta tehokas ja saumaton tiedonsiirto olisi mahdollista, tulee järjestelmien suunnittelijoiden tuntea hyvin eri tiedonsiirtostandardien ominaisuudet, samoin kuin käytettyjen sovelluksien, palvelujen ja sovellusympäristön erityispiirteet, vaatimukset ja rajoitteet.

Työssä on perehdytty nykyisin käytössä oleviin tiedonsiirtostandardeihin sekä lähitulevaisuudessa kaupalliseen käyttöön tuleviin standardeihin, minkä jälkeen tarkastellaan älykkäiden tieliikennesovelluksien perusominaisuuksia ja tieliikenteessä olevia eri tiedonsiirtoympäristöjä sekä eri tiedonsiirtostandardien soveltuvuutta kyseisiin ympäristöihin. Työssä on myös simuloitu autojen ja infrastruktuurin välistä tiedonsiirtoa teoreettisen tarkastelun pohjalta. Simulaatio mallintaa sekä nykyisin käytössä olevien että suunnitteilla olevien verkkojen

toimintaa ja soveltuvuutta tiellä liikkujien tiedonsiirtotarpeisiin Turku-Helsinki-moottoritiellä. Tulokset osoittavat, etteivät nykyiset verkot kykene takaamaan hyvää palvelua kaikille tiellä liikkujille, mikäli paljon tiedonsiirtokapasiteettia vaativien sovellusten ja palveluiden, kuten multimedia- ja videopalveluiden käyttö lisääntyy. Lähitulevaisuudessa, kun käytössä on enemmän verkkoja, vaatimuksiin kyetään vastaamaan, mutta eri tiedonsiirtostandardien yhteistoiminta ja konvergenssi on tarpeellista.

## 2ND CALL FOR PAPERS TO EURO MC

Dear Colleague.

You are cordially invited to the EURO MC "Continuous Optimization and Knowledge-Based technologies" (EUROPT-2008), May 20-23, 2008, Neringa, Lithuania, [www.mii.lt/europt-2008](http://www.mii.lt/europt-2008) .

Please, register in November, 2007, willing to submit the paper to EUROPT-2008 Proceedings, indexed/abstracted in the ISI list and delivered during the Conference.

### **Submissions:**

Three kinds of contributions are welcome:

- Submission of abstract (0.3 page) for communication. After acceptance a presenter deliver 25 minutes communication during the contributed session.
- Submission of contributed papers (6 pages A4). The accepted papers will be published in a Conference Proceedings, which will be indexed /abstracted in ISI Proceedings and delivered during the Conference. Please, find example and guidelines from the site.
- Proposal for a stream session of at least 3 papers/communications devoted to a given topic. After acceptance the promoter will be responsible for the session and will chair it.

Invited Speakers (further ones will follow):

- Inderjit Dhillon (University of Texas at Austin, USA; Information-Based Knowledge Discovery)
- Mirjam Dür (Darmstadt University of Technology, Germany; Global Optimization)
- Kaisa Miettinen (Helsinki School of Economics, Finland; Multi-Objective Optimization and Multi-Criteria Decision Making)
- John Shawe-Taylor (University College London, UK; Optimization and Machine Learning)
- Jerome Stein (University of Providence, USA) Optimization in Banking
- Jacek Blazewicz & Marta Kasprzak Continuous and Discrete Methods of Data Mining in Computational Biology and Bioinformatics

## **Publications:**

Three kinds of publication:

- The volume of Conference Proceedings will be published, indexed/abstracted in ISI Proceedings and delivered during the Conference.
- The organizers will prepare a special issue of the TOP (Journal of the Spanish OR Society) based on a thorough review process of papers presented at the Conference and submitted by the authors.
- The organizers will prepare a special issue of the journal INFORMATICA, indexed/abstracted in the ISI Master list.

## **Venue:**

The conference will take place in the Baltic sea-side resort Nida (Neringa, Lithuania). The venue of the Conference is hotel "Jurate". Neringa, situated on the sandy peninsula at the Baltic Sea, is a nice corner of Europe that has to be explored. Neringa ideally suits for scientific meetings because of special status of United Nations for Neringa quiet natural environment, limited urbanization and public attendance composes with modern organizational infrastructure and convenient connection through Klaipeda and Vilnius with many cities. The charter bus will transfer to Nida and back through Klaipeda those who arrive to Vilnius (4-5 hours).

## **Registration Fees:**

- Type of registration

	Until April 15, 2008	After April 15, 2008
Normal (1)	270	320
Student (2)	100	150

- They include the volume of Conference Proceedings, conference documentation, lunches and coffee breaks.

**Important Dates:**

October 12, 2007 - proposals for stream session organising

November 5, 2007 - registration/abstract submission (for those submitting papers to Proceedings)

December 15, 2007 - paper (6 A4 pages) submission for Proceedings

February 15, 2008 - paper acceptance notification

April 15, 2008 - Early registration fee payment

May 20-23 - Conference

June 30, 2008 - full paper submission to the special issues of TOP and INFORMATICA.

**Contact:**

EUROPT-2008

Institute of Mathematics & Informatics

Akademijos st 4, Vilnius 08663

Lithuania

E-mail: [europt2008@ktl.mii.lt](mailto:europt2008@ktl.mii.lt); <http://www.mii.lt/europt-2008>

**Sponsors:**

- EURO (The Association of European Operational Research Societies)
- LITORS (The Lithuanian Operational Research Society)
- GOR (The Germany Operational Research Society)
- MII (Institute of Mathematics and Informatics, Vilnius, Lithuania)
- VGTU (Vilnius Gediminas Technical University, Lithuania)
- EUROPT (EURO Working Group on Continuous Optimization)
- Institute of Applied Mathematics, METU (Ankara, Turkey)
- IBM Zurich, Switzerland

Looking forward to meeting you in Neringa !

With best regards.

Leonidas Sakalauskas

Chairman of EUROPT-2008

## TULEVIA TAPAHTUMIA

MARRASKUU 2007

**4.-7.11. INFORMS Annual Meeting 2007**  
Seattle, WA, USA

**15.11. FORS iltapäiväseminaari 2007**  
VTT/Digitalo, Espoo  
www.operaatiotutkimus.fi

JOULUKUU 2007

**9.-12. Winter Simulation Conference 2007**  
Washington, DC, USA

TAMMIKUU 2008

**2.-4. ISDSI2008: International Conference on Decision Sciences and Technology for Globalization**  
Ghaziabad, India

HELMIKUU 2008

**30.1 – 1.2. The 8<sup>th</sup> International Conference on Cooperative Control and Optimization**  
Florida, USA

MAALISKUU 2008

**14.-16. INFORS Optimization Society: Theory, Computation, and Emerging Applications Atlanta**  
Atlanta, GA, USA

HUHTIKUU 2008

**2.-6. 2008 EWG-MCDA'67 Conference**  
Rovaniemi

**13.-15. INFORMS Conference on OR Practice**  
Baltimore, MD, USA

TOUKOKUU 2008

**20.-23. 20<sup>th</sup> MINI-EURO CONFERENCE: Continuous Optimization and Knowledge-Based Technologies**  
Neringa, Lithuania

KESÄKUU 2008

**1.-6. 2008 IEEE World Congress on Computational Intelligence (WCCI 2008)**  
Hong Kong

HEINÄKUU 2008

**13. – 18.7. IFORS Conference**  
Sandton, Gauteng Province, South Africa

LOKAKUU 2008

**12.-15.10. INFORMS Annual Meeting 2008**  
Washington, DC, USA

Lisää tapahtumia:

<http://meetings.informs.org/>

<http://www.ifors.org>

<http://www.euro-online.org/>