

6/2012

# AUTOMAATIO

Rakennusautomaatio

ALAN AMMATTILEHTI **VÄYLÄ**

## MultiCell

# on

## MultiTalent



Uusi Bürkert MultiCell -vahvistin on prosessin todellinen yleiskone. 8619 MultiCell toimii monikanavaisena lähettimenä ja Dataloggerina erilaisille antureille. Informatiivinen valaistu näyttö on monirivinen ja se voidaan muokata käyttökohteeseen sopivaksi. 8619 sisältää useita laskentamahdollisuuksia eri mittausarvojen välille ja prosessin ohjaukseen.

Kun haluat lisätietoja niin soita 0207 412 550 tai [www.burkert.fi](http://www.burkert.fi) > tuotteet > 8619

**bürkert**  
FLUID CONTROL SYSTEMS

Metso Endress+Hauser kouluttaa

# Älykkäät prosessiventtiilit 13.–14.11.2012

Metson teknologiakeskus,  
Vantaa Training Center



## Enemmän irti venttiileistä!

Älykkäät prosessiventtiilit -koulutus antaa hyvän kokonaiskuvan venttiilien mitoitukseen ja valintaan liittyvistä asioista. Eri venttiilyypit tulevat tutuiksi käytännön harjoituksissa, uuden teknologiakeskuksen upeissa puitteissa. Kaksipäiväiseen koulutukseen kuuluvat säätöventtiilien lisäksi on/off-venttiilit unohtamatta turva- ja sulkuventtiilien sovelluksia.

Koulutus on suunniteltu venttiilien valinnasta vastuussa oleville henkilöille, kuten suunnittelijoille, käyttö- ja kunnossapitohenkilöstölle sekä ammatillisten oppilaitosten opettajille. Koulutuksesta vastaavat alan parhaat asiantuntijat.

**Hinta** 700 €/2 päivää (ALV 0%) **Ilmoittautumiset** viimeistään 6.11.2012 mennessä:  
Niina Luoma, niina.luoma@metso.com, puh. 045 638 8187

**Lisätietoja** kurssin sisällöstä ja tarkempi ohjelma Hanna Hiljanen, hanna.hiljanen@metso.com, puh. 0400 380 212



Endress+Hauser



# AUTOMAATIO

ALAN AMMATTILEHTI VÄYLÄ

Sisältö 6/2012

## Rakennusautomaatio

|   |   |
|---|---|
| Yhteisin voimin .....5<br>Päätöimittajalta  | Ympäristön tähden .....26<br>Timo Rinta   |
| Tekoälyä rakennusautomaatioon .....7<br>Pääkirjoitus, Tom Bremer                            | Päästöt pienemmiksi .....30<br>Tomi Sorasalmi   |
| Tavoitteena joustava yhteensopivuus .....8<br>Teemu T. Heikkilä                             | Nanoteknologiaa ja tietoisuutta .....34<br>Timo Rinta                                       |
| Referenssi kohteena Lappeenrannan<br>kaupungin BACnet-järjestelmä ..... 11<br>Markku Vasara | Kestävää kehitystä ja kiinnostavia kiertokäyntejä .....36<br>Jukka Kortela                  |
| Sään ehdoilla ..... 12<br>Börje Sandström   | Älytekniikoista energiatehokkuuteen .....39<br>Timo Korpela, Timo Yli-Fossi ja Yrjö Majanne |
| Systemaattisuutta ja ennakkointia ..... 15<br>Jouni Pohjola                                 | Turvallisuuden näyteikkuna .....41<br>Timo Vepsäläinen                                      |
| Avoimuus tuli taloon ..... 18<br>Matti Valli ja Jaana Nikkari                               | Nimitysväylä .....43  |
| Uutuusjärjestelmä tarjoaa avoimuutta<br>ja muunneltavuutta ..... 19                         | Uutisväylä .....44  |
| Japanin malliin .....22<br>Pekka Itävuori ja Jari Ruuska                                    | Tuoteväylä .....44  |
|   | SAS .....46   |
|   | SMSY .....50  |

s. 34-35



Jyväskylän Tekniikka-messujen uusi aluevaltaus oli tänä vuonna nanoteknologia.

s. 39-41



PPPSC 2012 -symposiumin tervetuliaisjuhla järjestettiin Toulousen kaupungintalolla.

**NÄYTTELY JA TIETOISKUT**  
**13.-14.11.2012 Vaasa**

ti 13.11.2012 klo 13:00–18:00 päiväkahvit  
ke 14.11.2012 klo 08:00–13:00 aamupala

STRÖMBERG PARK, Strömbergin puistotie 6 E, 65320 Vaasa

## Ammattilaisten tapaamispaikka

Tule tapaamaan alan ammattilaisia ja tutustumaan tämän päivän tuotteisiin ja palveluihin sekä verkostoitumaan. Tietoiskuissa käsitellään ajankohtaisia aiheita:

- Koneturvallisuuden riskinarviointi- ja CE-merkintäpalvelut, Esa Ranta, Pilz Skandinavian K/S
- Avoin ohjauksjärjestelmä sähkön jakelussa, Teppo Lepistö, Beckhoff Automation Oy

**AUTOMAATIO**  
ALAN AMMATTILEHTI **VÄYLÄ**

**AUTROL**  
Laatua prosessimittauksiin

**BECKHOFF**

**beup**  
AUTOMATION

**bürkert**  
FLUID CONTROL SYSTEMS

**EMERSON**  
Process Management

**KLINKMANN**  
www.klinkmann.com

**MURR**  
ELEKTRONIK  
stay connected

**pilz**

**SALMETEK OY**  
VARMAA TIEDONSIIRTOA

**SINTROL**  
For Good Measure

**SKSAUTOMAATIO**

**SÄHKÖLEHTO®**

**WIKAI**

**Tervetuloa – Ilmoittaudu netissä – maksuton tapahtuma!**

Välkommen – Utställningen är gratis – Anmäl dig på Internet!

**www.automatiocaravaani.fi**

Järjestäjä:



Suomen Automaatioseura ry, Asemapäällikönkatu 12 B, 00520 Helsinki  
Puh. 0201 9812 20, fax 0201 9812 27, office@atu.fi  
www.automatioseura.fi, www.automatiocaravaani.fi

6/2012 MARRASKUU

## RAKENNUSAUTOMAATIO

Painos: 4 000

7 numeroa vuodessa

28. vuosikerta

### Toimitus

Päätoimittaja Timo Rinta

040 578 0479

toimitus@automaatiovayla.fi

### Tilaukset ja osoitteenmuutokset

Suomen Automaation Tuki Oy

Asemapäällikönkatu 12 B

00520 HELSINKI

www.automaatiovayla.fi

Puh. 020 198 1220

Faksi 020 198 1227

office@atu.fi

### Ilmoitukset

Arja Kauppinen

Puh. 020 1981 228

050 406 7799

arja.kauppinen@automaatiovayla.fi

### Toimitusneuvosto

Timo Harju

Eetu Helminen

Matti Häppölä

Juhani Lempiäinen

Börje Sandström

Tuomo Saukkonen

Jouni Savolainen

Ilari Tervakangas

Osmo Vainio

### Julkaisijajärjestöt

Suomen Automaatioseura ry

www.automaatioseura.com

Suomen Mittaus- ja

Säätötekniillinen Yhdistys ry

www.smsy.fi/cms/

### Kustantaja

Automaatiovayla Oy

ISSN 0784 6428

### Tilaushinnat

Vuosikerta 80 €

Irtonumero 13 €

### Tilaukset ja ilmoitustilavaraukset

www.automaatiovayla.fi

### Paino

FORSSA & PRINT

Aikakauslehtien Liiton jäsen

# Yhteisin voimin

Standardit ja muut yhteiset sopimukset auttavat sujuvien ratkaisujen toteuttamisessa. Näin on myös esimerkiksi rakennusautomaatioalalla. Olipa kyseessä uudishanke tai vanhan saneeraaminen, niin yhteisten standardien avulla voidaan rakentaa yhteensopivuutta ja joustavuutta jopa vuosikymmeniksi eteenpäin. Tästä kaikesta on kerrottu enemmän toisaalla tässä lehdessämme.

Onnistunut lopputulos edellyttää toimivaa yhteistyötä. Standardointi onkin parhaimmillaan hyvä esimerkki konkreettisesta yhteistoiminnasta, jonka puitteissa ollaan aidosti yhteisellä asialla, ja josta kaikki hankkeen osapuolet hyötyvät.

Myös lehdenteko perustuu toimivaan yhteistyöhön. Avainasemassa on tällöin hyvä yhteistoiminta esimerkiksi lukijoiden ja ilmoittajien kanssa. Käytännössä tämä tarkoittaa esimerkiksi pitkäjänteistä lukijasuhteen kehittämistä ja syventämistä tai ilmoittajasuhteen kärsivällistä rakentamista ja hoitamista.

Myös lehden taustaryhmän, kuten toimitusneuvoston, merkitys yhteistyöfoorumina on keskeinen. Aktiivinen toimitusneuvosto ja asiantunteva kirjoittajakunta voivatkin parhaimmillaan rakentaa lehdelle lähes standardien tapaan yhteensopivuutta ja joustavuutta. Ennen muuta ne muodostavat kuitenkin erinomaisen pohjan sisällön pitkäjänteiselle tuottamiselle. ■

Timo Rinta  
päätoimittaja



## Tämän numeron kirjoittajia



Börje Sandström toimii myyntipäällikkönä Fidelix Oy:ssä vastualueenaan kotimaan myynti. Sivut 12–14.



Diplomi-insinööri Tomi Sorasalmi työskentelee tutkijana VTT:llä Systemidynamiikka ja Optimointi -tiimissä. Hänen tutkimuksensa keskittyy erilaisten kompleksisten sosioteknisten systeemien mallintamiseen. Sivut 30–32.



Teemu T. Heikkilä toimii ABB:n Drives -yksikössä tuotepäällikkönä ja BACnet-asiantuntijana. Sivut 8–10.

# SIEMENS

## Edistyksellinen tutka mittaa kiintoaineet tarkasti

[www.siemens.fi/instrumentointi](http://www.siemens.fi/instrumentointi)

Uusi Sitrans LR 560 on ensimmäinen kiintoaineiden pinnankorkeuden mittaukseen kehitetty tutka, joka toimii 78 GHz:n taajuudella.

Korkea taajuus mahdollistaa erinomaisen signaalin ja kapean keilan, jonka ansiosta vältetään rakenteiden mittaukselle aiheuttamia häiriöitä. Sen ainutlaatuinen, pienikokoinen linssiantenni helpottaa asennusta. Sitrans LR 560 on käyttäjäystävällinen, kompakti ja nopea ottaa käyttöön - iso innovaatio tulee pienessä pakkauksessa.



Industry Sector

# Tekoälyä rakennusautomaatioon

**H**elsingin kaupungilla on kulutusseurannan piirissä noin 500 julkista rakennusta, jotka ovat pääasiassa päiväkoteja, kouluja, virastoja, terveyskeskuksia ja sairaaloita. Rakennusten yhteenlaskettu pinta-ala on noin 2,5 miljoonaa neliometriä. Näissä kiinteistöissä rakennusautomaatio koostuu pääosin digitaalisista valvontajärjestelmistä.

Viimeisten kymmenen vuoden aikana selainpohjaiset ratkaisut ovat tulleet markkinoille. Myös Helsingin kaupungilla on selainpohjaista käyttöä varten RAUNET-verkko, joka on saatavilla jokaiseen kiinteistöön. Kyseisen verkon kautta rakennuttaja, isännöinti ja kiinteistön huolto voivat tarkkailla ja etäkäyttää rakennusautomaatiojärjestelmiä.

Helsingin kaupunki on sitoutunut monin eri sopimuksin energiatehokkuuden parantamiseen ja kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseen. Yksi näistä on kuntien energiatehokkuussopimus (KETS), jonka päätaavoite on säästää 9 prosenttia energiaa vuoden 2016 loppuun mennessä.

Tehtyjen katselmusten perusteella on arvioitu, että kaupungin kiinteistöissä voidaan säästää energiaa noin miljoonan euron arvosta vuodessa. Mikäli nämä sopimustavoitteet aiotaan saavuttaa, on käytön, ylläpidon ja olosuhteiden seuranta tehostettava. Tietotaitoa ja resursseja tällaiseen seurantaan ei kuitenkaan ole riittävästi.

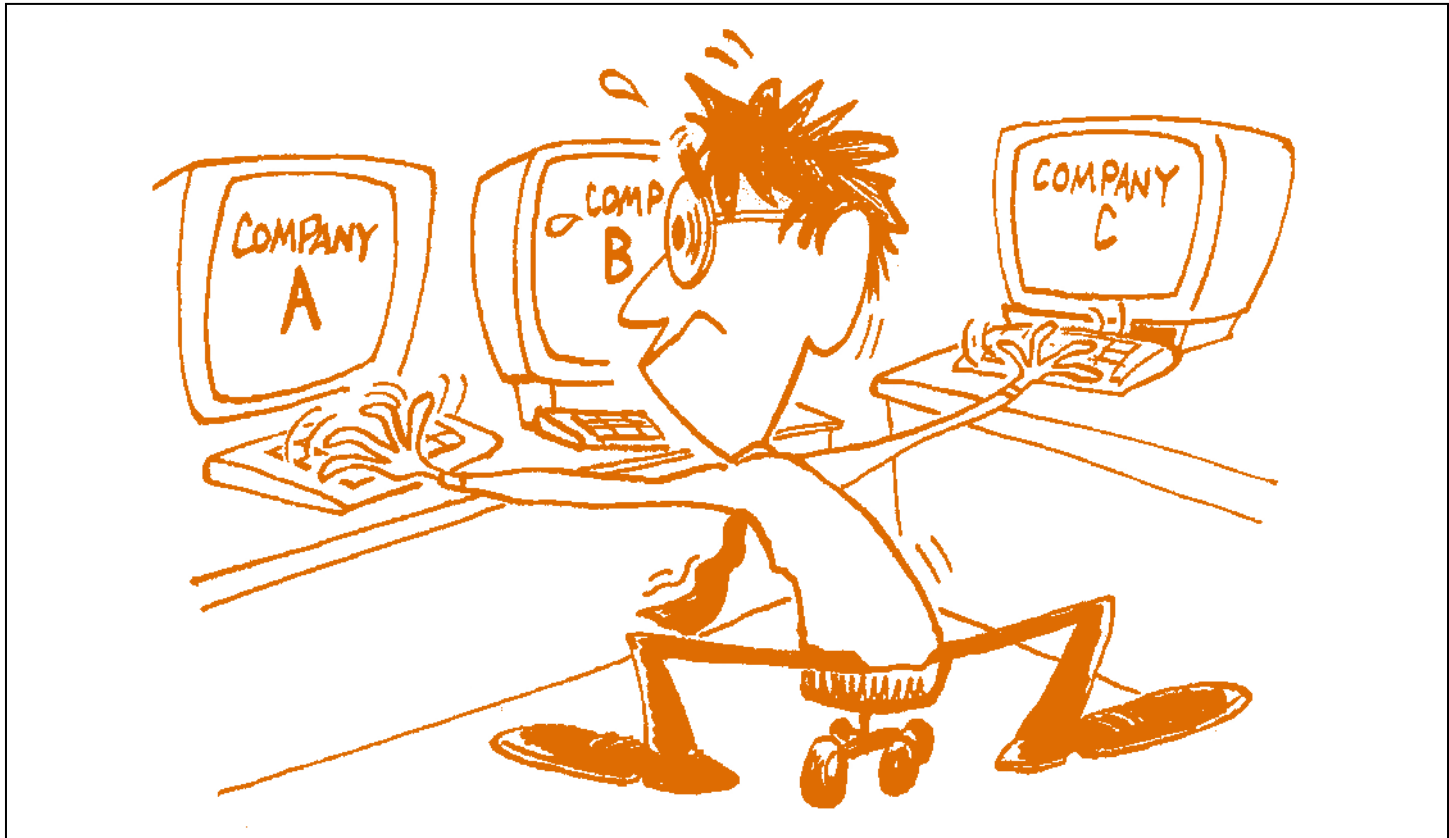
Helsingin kaupungin rakennusvirasto käynnisti vuonna 2010 yhteistyössä VTT:n kanssa ETSIVÄ-hankkeen, jossa kehitetään reaaliaikaista kulutus-, olosuhde- ja vikatietoseuranta rakennusautomaatiojärjestelmän avulla. Tällä järjestelmällä voidaan automaattisesti seurata rakennusten energiankulutuksen ja olosuhteiden kehittymistä. ETSIVÄ-sovellus tulee palvelemaan reaaliaikaisena eri käyttäjäryhmiä. Kyseessä on Tekes-hanke, jossa on Helsingin lisäksi mukana muitakin kaupunkeja sekä Buildercom ja VTT.

ETSIVÄ-hankkeen tavoitteena on kehittää käyttöliittymä, jonka avulla voidaan yksinkertaisesti ja nopeasti selvittää ongelmien syyt häiriötilanteessa. Järjestelmän raporteista selviää helposti, ovatko rakennuksen energiakulutus ja sisäilmasto tavoitteiden mukaisia.

Energia on kallista. Myös rakennusten talotekniset järjestelmät ovat monimutkaistuneet. Tarvitaan siis tekoälyä kertomaan, toimivatko rakennuksen talotekniset laitteet suunnitellusti. ETSIVÄ-sovellus voisi olla tällainen tekoälyratkaisu ja vastaus tulevaisuuden haasteisiin. ■



Tom Bremer  
Taloautomaatiopäällikkö  
Helsingin kaupunki  
Rakennusvirasto  
HKR-Rakennuttaja



Rakennusautomaatio sai viimeinkin yhteisen standardin

## Tavoitteena joustava yhteensopivuus

Teemu T. Heikkilä, ABB Oy

Rakennusautomaatiossa yhteisten standardien kehittäminen on ollut työlästä. BACnet-protokolla on tullut vastaamaan alan toimijoiden ja asiakkaiden tarpeisiin. Yhteinen standardi voi rakentaa yhteensopivuutta ja joustavuutta jopa vuosikymmenten ajaksi.

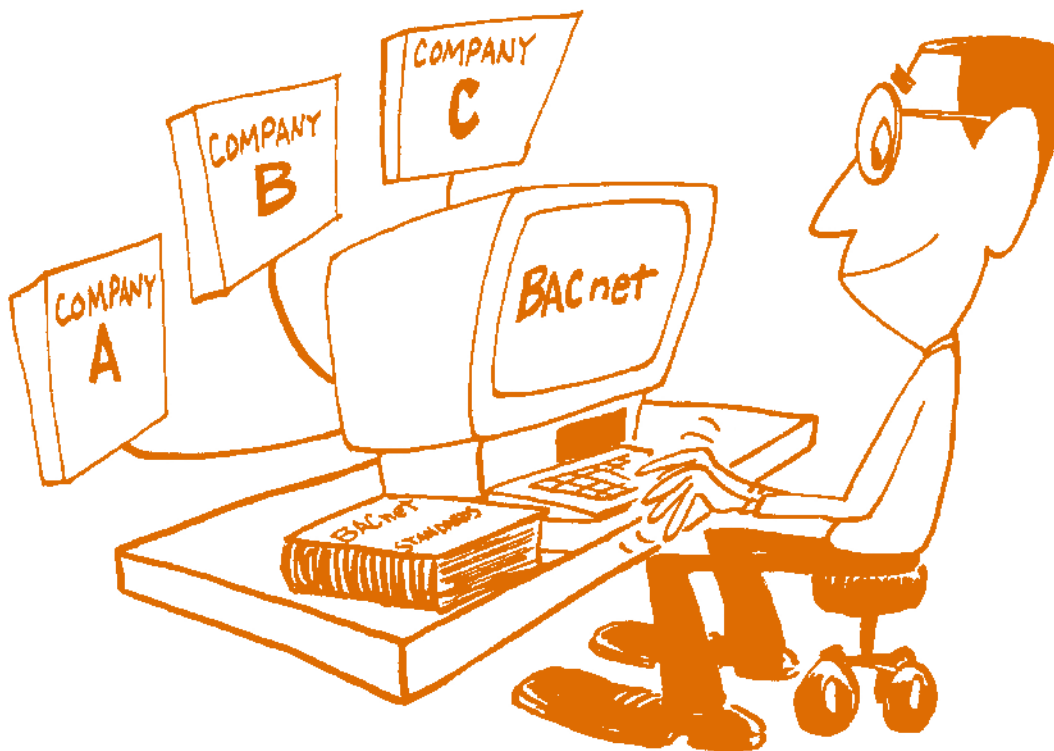
Eri laitevalmistajien tuotteiden kytkeminen yhteen rakennusautomaatiojärjestelmään on uutta sekä Euroopassa että maailmanlaajuisestikin. Teknistyvä automaatio, kiristyvät energiatehokkuusvaatimukset ja ympäristön paine ovat ajaneet monet toimijat etsimään kustannus- ja energiatehokkuutta integroiduista järjestelmistä. Niillä voidaan nimittäin hallita ja valvoa keskitetysti useamman kiinteistön toimintoja, kuten ilmanvaihtoa, jäähdytystä, lämmitystä, kulunvalvontaa ja valaistusta. Integroitujen järjestelmien lisäetuina on joustava tiedonvaihto. Tällöin esimerkiksi ilmanvaihto-

toa ja valaistusta kyetään ohjaamaan kulunvalvontatietojen tai tilavarausten perusteella.

Rakennusautomaatioalalla yhteisten standardien ja käytänteiden kehittäminen on ollut tavallista työläämpää. Alalta on nimittäin puuttunut selvästi muita voimakkaampi yritys, joka olisi johtanut teknistä kehitystä. Laitevalmistajatkin ovat suhtautuneet standardeihin epäilevästi, koska omaa reviiiriä on haluttu suojella.

Laitevalmistajien kannalta viralliset standardit ovat kankeita ja niiden muuttaminen on hidasta. Yhteisten standardien etuna on kuitenkin, että ne takaavat





jatkuvuuden ja yhteensopivuuden vuoksi ja vuosikymmeniksi eteenpäin. Tämä helpottaa muun muassa varaosahuoltoa, järjestelmän kunnossapitoa ja luo pohjan mutkattomalle laajennettavuudelle.

Rakennusautomaatiossa standardeja tarvitaan, jotta dataa voidaan siirtää järjestelmästä ja ohjelmasta toiseen, ja jotta laitteita ja systeemejä voidaan eri tavoin kytkeä toisiinsa. Joustavaan rakennusautomaation integraation kehitetty BACnet-kommunikointiprotokolla on kyennyt vastaamaan asiakkaiden ja alan toimijoiden muuttuviin vaatimuksiin teknisillä innovaatioilla. Se on saavuttanut samalla yhä useamman laitevalmistajan luottamuksen riippumattomana ja avoimena protokollana. Kehitystyölle tuo lisävauhtia, että maailman johtavat rakennusautomaatiotuotteita kehittävät yritykset ovat ryhmittäytyneet BACnet-protokollan taakse.

### Vanhoihin ja uusiin kohteisiin

BACnet-protokolla tunnetaan ratkaisuna sekä uudis- että saneerauskohteisiin. Riippumattomuus siirtotiestä antaa mahdollisuuden käyttää kiinteistökannan olemassa olevia automaatioverkkoja, joista

tavallisimpia lienevät RS-485- ja LonTalk-verkot.

Ethernet-yhteensopivuus tarjoaa mahdollisuuden yhdistää kiinteistöjä keskusvalvomoihin olemassa olevien tietoverkkojen avulla. Uudiskohteissa rakennusautomaatiojärjestelmät rakennetaan nykyisin käyttämään samaa fyysistä Ethernet-verkkoa kuin esimerkiksi IT-järjestelmätkin käyttävät. Ratkaisun etuna on ylläpidon helppous, kun tarve rinnakkaisille toimisto- ja rakennusautomaatioverkoille poistuu.

Monista muista kommunikointiprotokollista poiketen BACnetia kehitetään jatkuvasti. Protokollastandardin EN ISO 16484-5 kehittämisestä vastaa amerikkalaisten LVI-insinöörien toimialajärjestö ASHRAE, joka on suomalaista SuLVI:a vastaava organisaatio. Vuonna 1995 tapahtuneen standardin ensiversion julkaisun jälkeen on standardiin tullut kymmeniä lisäyksiä ja päivityksiä, joiden avulla BACnet on kyennyt pysymään ajanmukaisena, kehittymään uusien teknologioiden kanssa ja ennen kaikkea tarjoamaan uusia mahdollisuuksia rakennusautomaation tarpeisiin.

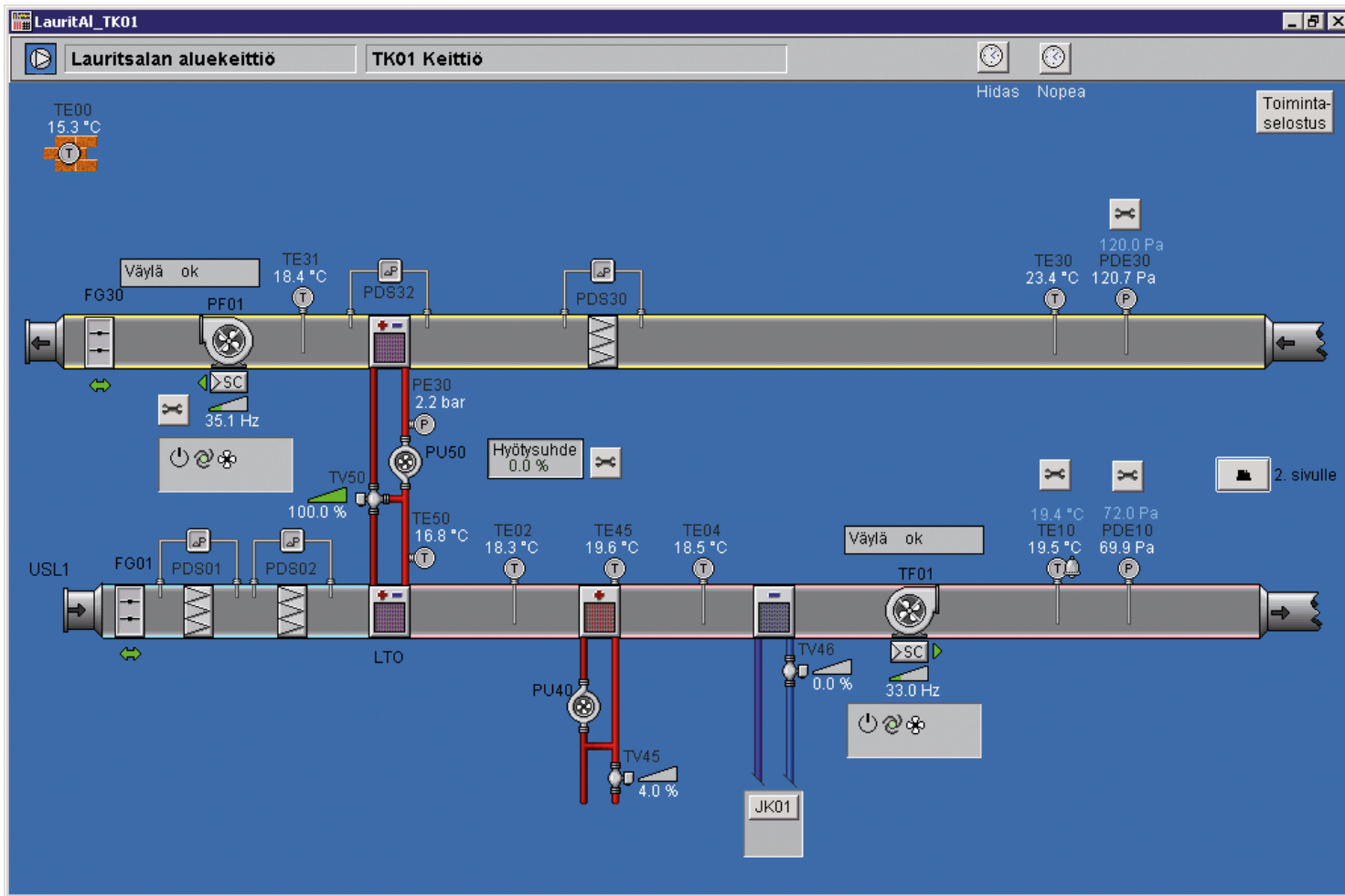
Uusimpina kehityskohteina ovat olleet määritelmä langattomasta kommunikoinnista ja määritelmät valaistuksen ohjaukseen, videovalvontaan ja esimer-

kiksi hissijärjestelmien liittämiseen osaksi rakennusautomaatiota. Määritelmä esimerkiksi KNX- ja DALI-liityntärajapinnasta tarjoaa mutkattoman keinon liittää kerrosautomaatiolaitteita osaksi BACnet-järjestelmää.

Viime aikoina suurimmat kehityskohteet ovat painottuneet kenttälaitetason kommunikoinnin määrittelyyn samoin kuin internetteknologian myötä uusien ominaisuuksien määrittelemiseen ylempään valvomokommunikaatioon. Keskustelut BACnetin perusteknologian uudistamisesta uuden IT-teknologian mukaiseksi ovat myös käynnissä.

### Vaivattomuutta ja läpinäkyvyyttä

Standardoimattomat protokollamuunnokset saattavat aiheuttaa konflikteja osajärjestelmien välille. Esimerkiksi KNX-protokollan liittäminen standardoidun protokollarajapinnan kautta onnistuu kuitenkin vaivattomasti, sillä KNX tarjoaa kaikki standardissa määritellyt BACnet-järjestelmän tiedot, kuten esimerkiksi muuttujan oloarvon, yksikön ja luotettavuustiedot. Vikojen korjaaminen standardoimattomien protokollamuunnosten välillä on ongelmallista, koska kiinteistövalvomom hoitaja voi nähdä tilanteen vain



protokollamuuntimeen saakka, mutta ei itse laitteeseen asti.

Laitteiden läpinäkyvyys kiinteistövalvomoon saakka on ollut valmistajien omista järjestelmissä itseäänselvyys, mutta laite- ja järjestelmäintegraatioissa asia on ongelmallinen. Tulevaisuudessa BACnet-protokollan vakio-ominaisuutena on tuoda väylään liitetty peltimoottori suoraan valvomon ruudulle kaikkine muuttujineen ja kunnonvalvontatietoineen samalla tavalla kuin alakeskukset tai taajuusmuuttajat nykyisin jo ovat.

Täydellinen läpinäkyvyys tekee mahdolliseksi esimerkiksi etäyhteydellä tapahtuvan kunnonseurannan ja vianetsin-

nän, mikä myös pudottaa tehokkaasti järjestelmän ylläpitokustannuksia.

BACnet-protokolla päivittyy jatkuvasti, joten se pystyy tarjoamaan toimijoille aina ajanmukaisen tuotteen ratkaisujensa tueksi. Nykyisin valtaosa järjestelmätoimittajista tarjoaakin asiakkailleen jo ensisijaisesti BACnet-järjestelmää.

Investointivaiheessa yhteinen kommunikointiprotokolla antaa kiinteistön omistajille mahdollisuuden kilpailuttaa projekteja laitetoimittajariippumattomasti niin uudiskohteiden kuin laajennusten ja muutosten yhteydessä. Ratkaisun kohderyhmänä ovat etenkin itselleen rakentavat rakennuttajat, jotka tarkastelevat ra-

kennuksen arvoa ja kustannuksia elinkaariaikaisena prosessina. Parhaiten BACnet-pohjainen järjestelmä toimii teknisesti vaativissa teollisuus- ja toimistokiinteistöissä, joissa asiakas haluaa korkeatasoisen, teknisesti hyvin integroituvan ratkaisun, joka mukautuu samalla standardoituna joustavasti kiinteistön käyttötarpeisiin tulevaisuudessa.

## BIG-FI tekee BACnetiä tunnetuiksi

Suomen Automaatioseuran alainen BACnet -toimikunta eli BACnet Interest Group Finland (BIG-FI) edistää BACnet-protokollan tunnettuutta ja käyttöä, järjestää seminaareja ja koulutusta kansallisesti sekä osallistuu eurooppalaiseen ja kansainväliseen BACnet-yhteistyöhön.

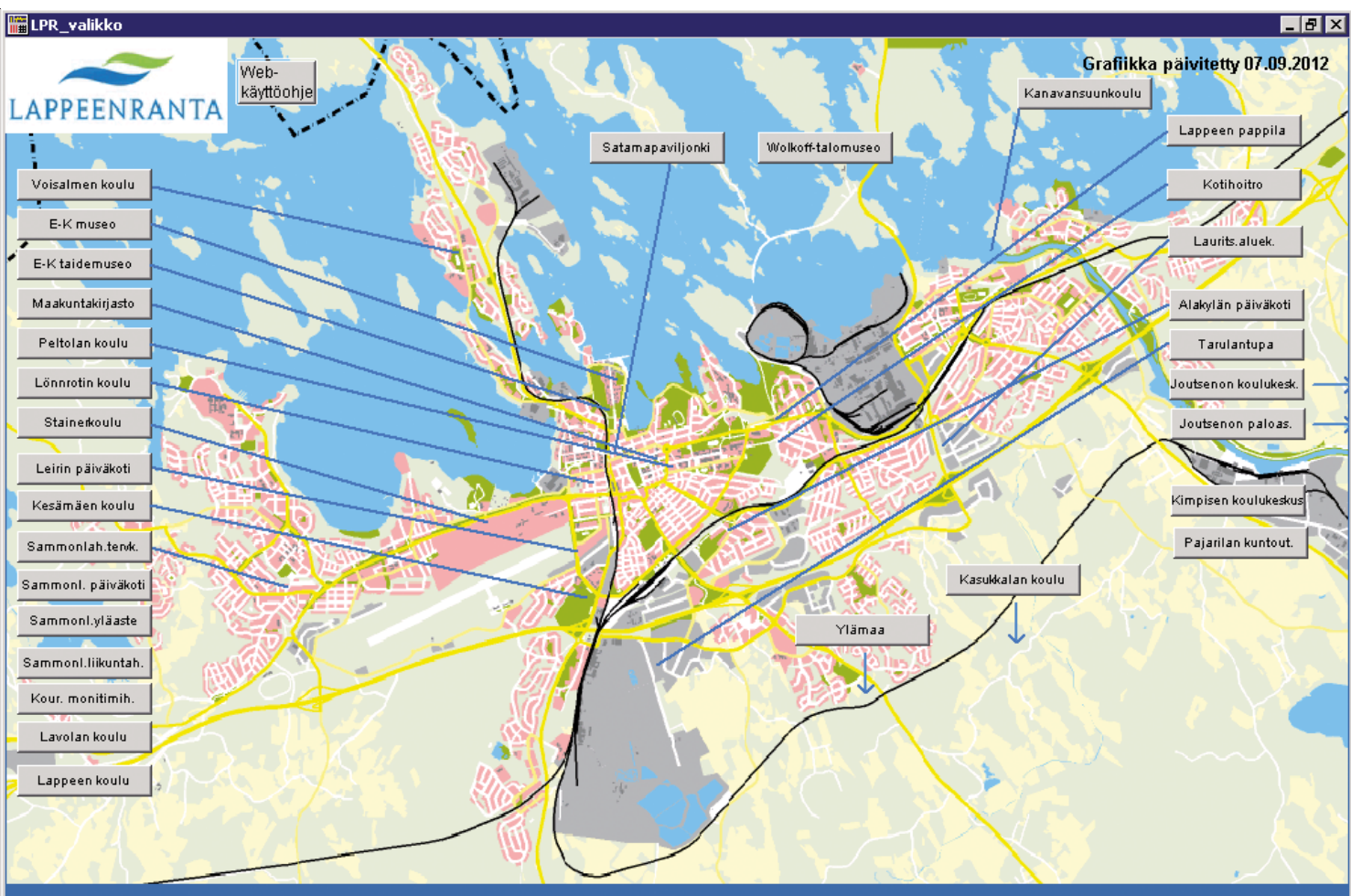
Viimeisimpänä hankkeena BIG-FI rakennutti Tampereen aikuiskoulutuskeskuksen (TAKK) opetustilaan koelaboratorion, jonka BACnet-protokollaa tukeva rakennusautomaatiojärjestelmä toimii koulutus- ja markkinointikäytössä.

BACnet Interest Group Finlandiin kuuluvia yrityksiä ovat ABB, Honeywell, Energel/Saia-Burgess, Trend Controls Systems, Siemens, Swegon, Vacon ja VTT. ■

## Lyhenteitä ja lisätietoja

|         |   |
|---------|---|
| BACnet  | communication protocol for Building Automation and Control networks       |
| ASHRAE  | American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers |
| LonTalk | LonWorks-protokollan siirtotie  |
| BIG-FI  | BACnet Interest Group Finland   |
| BIG-EU  | BACnet Interest Group Europe  |

www.bacnet.org  
 www.bacnetinternational.org  
 www.automatioseura.fi  
 www.big-eu.org



Lappeenrannan kaupungin kiinteistöjen valvontajärjestelmässä on neljän eri BACnet-laitetoimittajan alakeskuksia.

## Referenssikohteena Lappeenrannan kaupungin BACnet-järjestelmä

**Markku Vasara, Siemens Osakeyhtiö**

Lappeenrannan kaupunki siirtyi käyttämään BACnet-pohjaisia ratkaisuja kiinteistöjensä valvontajärjestelmissä vuonna 2010. Kaupungin valvomoon on liitetty nykyisin yli 40 eri kiinteistöä ja yli sata alakeskusta. Vuoden 2012 loppuun mennessä valvomoon liitetään vielä kymmenen uutta kiinteistöä, minkä jälkeen valvottavien kiinteistöjen määrä on 50.

Lappeenrannan järjestelmässä on tällä hetkellä neljän eri BACnet-laitetoimittajan alakeskuksia (Honeywell, Delta, Trend ja Siemens). Kaikki alakeskukset ovat yhteydessä valvomoon kaupungin oman LAN-verkon kautta. BACnet mahdollistaa myös ratkaisut, joissa kiinteistön alakeskukset tulevat eri laitetoimittajilta.

Käyttöliittymä on laitetoimittajista riippumaton. Eri laitetoimittajien järjestelmät

esitetään valvomografiikalla aina samalla tavalla ja esimerkiksi hälytysten reititys suoritetaan valvomosta. Myös grafiikan symbolit ovat toiminnoltaan samanlaisia laitemerkistä riippumatta. Lappeenrannan kaupunki edellyttää, että jokaisen liitettävän laitteen tulee olla BTL-hyväksytty (BTL = BACnet Testing Laboratory), sillä tällöin voidaan varmistua laitteiden yhteensopivuudesta järjestelmään.

Oman haasteensa muodostavat valvontajärjestelmän käyttöoikeudet, sillä tämän päivän kiinteistönhoito on hyvin usein hajautettu eri kiinteistönhoitoyrityksille. Tällöin onkin erittäin tärkeää, että valvomoratkaisu tukee useita eri käyttäjätilejä. Valvomoratkaisun on pystyttävä myös suodattamaan käyttäjänäkymät asiakkaan haluamalla tavalla.

Kiinteistövalvomon käyttö on toteutettu Lappeenrannassa pääsääntöisesti siten, että pääkäyttäjät käyttävät järjestelmää RDT:n (Remote Desk Top) kautta ja paikalliset kiinteistöhoitajat puolestaan WEB-etäkäytöllä selaimen kautta.

Avoin BACnet-ratkaisu mahdollistaa kiinteistötöknikan standardoimisen siten, että tarvitaan vain yksi valvomo ja kohteet voidaan kilpailuttaa eri BACnet-toimittajien kesken.

Asiakas pystyy myös vertailemaan toimitettujen järjestelmien ja laitteiden toimintaa, kun kaikki laitteet hyödyntävät BACnet-tiedonsiirtoa, ja kun kaikki laitteiden tilastoima data on analysoitavissa valvomosta. Tulevia urakoita kilpailuttaessaan asiakas tietääkin sitten hyvin kunkin laitemerkin hyvät ja huonot puolet. ■

Verkkopalvelun sääennuste voi ohjata myös kiinteistön lämmitystä

# Sään ehdoilla

**Börje Sandström, Fidelix Oy**

Lämmitysverkoston lämpötilaa ohjataan useimmiten ulkolämpötilan perusteella. Energiatehokkaampia säätöratkaisuja kehitetään kuitenkin aktiivisesti. Lämmityksen ohjauksessa voidaan nyt käyttää apuna myös nettipohjaisia sääpalveluja.

Lämmitysverkoston säätö tapahtuu nykyisin selvästi yleisimmin ulkolämpötilan perusteella. Kyseinen ohjaustapa on ollut lähes muuttumatto-

mana käytössä jo vuosikymmenien ajan. Muutaman kymmenen euron hintaiset anturit ja melko suoraviivainen kompensointisäätö ohjaavat tällöin merkittäviä

energiavirtoja. Myös kehittyneempiä säästrategioita olisi kuitenkin tarjolla useita. Nopeasti kasvava kiinnostus energiatehokkaisuuteen ratkaisuihin onkin tuonut



Kiinteistön lämmitystä ohjataan usein samalla säätökäyrällä olipa keli millainen tahansa.

uutta puhtia kehityshankkeisiin. Varsin mielenkiintoista on esimerkiksi hyödyntää internetpohjaisia sääpalveluja kiinteistön lämmityksen ohjauksessa.

Ulkolämpötilakompensointiin perustuvassa ohjauksessa ulkoisia olosuhteita mitataan useimmiten vain yhdellä pohjoisseinälle asennetulla ulkoanturilla. Esimerkiksi tuulen nopeutta ja suuntaa, auringonsäteilyä tai sadetta mittaavat sääasemat ovat kalliita, joten näitä tekijöitä ei lämpötilan rinnalla juurikaan oteta huomioon.

Massiivisissa rakennuksissa ongelmia aiheuttavat lisäksi nopeat säänmuutokset. Mikäli sää esimerkiksi lauhtuu pakkasjakson jälkeen, verkostolämpötila jää herkästi liian kuumaksi. Jos taas pakkaskeleillä alkaa tuulla, jää verkostolämpötila puolestaan liian matalaksi. Kun kiinteistöhuolto saa tämän seurauksena riittävästi valituksia, ratkaistaan ongelma yleensä nostamalla säätökäyrää. Säädön palautus

jää tällöin yleensä huoltomiesten muistin varaan, joten energiankulutus jää helposti tarpeettoman suureksi.

### Huipputeho on yhä kalliimpaa

Energiatehokkaampien rakennustapojen ja erityyppisten hybridilämmitysratkaisujen ansiosta yhä suurempi osuus energiantarpeesta voidaan tuottaa yhä vähemmällä ostoenergialla. Myös ääritilanteissa pitää lisäenergian saanti kuitenkin turvata tavalla tai toisella. Tästä kuormituspäikistä energiayhtiöt veloittavat jo sähkön osalta niin sanottua huipputehomaksua.

On melko todennäköistä, että sama veloituspäriate yleistyy myös kaukolämmön ja kaukokylmän osalta. Eli vaikka vihreät tavoitteet täyttyvät ja energiaa säästyy, eivät kustannukset välttämättä laske samassa suhteessa. Monissa ener-



Sääennuste voidaan tiivistää myös huonenäyttöön.

giansäästöön tähtäävissä investointihankkeissa tätä seikkaa ei kuitenkaan ole otettu huomioon, kun takaisinmaksuaikoja lasketaan.

Millaisia keinoja kulutushuippujen leikkaamiseen sitten voisi käyttää? Entä voidaanko kulutushuippuja ennustaa?



Kiinteistön lämpötaseeseen vaikuttavat sekä sisäiset että ulkoiset häiriöt. Sisäinen tekijä on esimerkiksi kiinteistön käyttärytmi. Käyttöä rytmittävät muun muassa rakennuksessa kulloinkin olevien henkilöiden määrä ja muiden lämpöä tuottavien toimintojen ajallinen jakaantuminen. Monilla rakennuksilla onkin selkeä käyttöprofiili, joka voi muodostua esimerkiksi kiinteistön käyttötarkoituksesta, viikonpäivästä, lounasajoista ja muista vastaavista tekijöistä. Ulkoinen tekijä on puolestaan lähinnä odotettavissa oleva säätila.

## Jaksottainen käyttö tuo säästöä

Jaksottaisessa käytössä olevien rakennusten energiansäästömahdollisuuksia on tutkittu jo vuosikymmenien ajan. Onkin osoitettu, että jaksoittaiskäytöllä voidaan säästää energiaa.

Rakennusautomaatiojärjestelmissä jaksottaista käyttärytmiä hyödyntävä energianhallintasovellus on esimerkiksi optimoitu käynnistys- ja pysäytysohjelma. Ohjelmistoon on tällöin määriteltävä rakennuksen päivittäinen käyttärytmi ja tavoiteolosuhteet. Ratkaisu pyrkii optimoimaan käynnistys- ja pysäytysketken siten, että olosuhteet saavutetaan ja kokonaiskäyntijakso on mahdollisimman lyhyt.

Rakennuksen lämpödynamiikkaa on ollut vaikeaa mallintaa. Toiminta onkin usein perustunut karkeaan, onnistumisen ja erehtymisen kautta itseoppivaan algoritmiin. Käytännön kokemukset eivät menneiltä vuosilta ole kuitenkaan olleet kovin rohkaisevia. Tavoiteolosuhteisiin vaikuttavia muuttujia on ollut liian paljon ja niiden vaikutusta lopputulokseen ei ole riittävän hyvin pystytty ennakoimaan. Esimerkiksi muutaman epäonnisen pakkasviikonlopun jälkeen ohjelman käytöstä on usein luovuttu, kun valituksia on tullut liikaa. Ongelmia on ollut sekä ohjaavissa malleissa että säätilan yllättävissä muutoksissa.

## Uudenlainen mallinnus tulee

Ensimmäiset rakennusten lämpökäyttäytymistä kuvaavat mallit nojautuivat usein analogiaan sähköisten virtapiirien kanssa. Tällöin kapasitanssit ja resistanssit edustivat rakenteita. Jännitteet ja virrat kuvasivat puolestaan lämpötilaeroja sekä lämmön siirtymistä.

Tietotekniikan kehityksen myötä kuvaan tulivat yhä monipuolisemmat simuloitiohjelmistot. Ne olivat kuitenkin lä-

hinnä teoreettiseen tutkimukseen soveltuvia, eikä niitä voinut soveltaa käytännön säätölaitteissa.

Modernit automaatiojärjestelmät on kuitenkin varustettu tehokkailla prosessoreilla ja muisteilla, joten ne voivat tarjota vaihtoehtoisia menetelmiä lämpödynamiikan kuvaamiseen. Esimerkiksi niin sanotun State machine -mallinnuksen ideana on, että automaatiojärjestelmään liitetystä mittaustiedoista ja ohjauksista kerätään historiamuistiin suuri määrä dataa. Näin kerätystä datasta voidaan sitten matemaattisin menetelmin saada esiin halutut riippuvuudet ja riittävän tarkka malli rakennuksen termodynamiikkaan.

## Sääpalvelu auttaa ennakoinnissa

Uudenaikaiset automaatiojärjestelmät käyttävät kommunikoinnissaan TCP/IP-pohjaista tiedonsiirtoa. Ne voivat lähettää tai hakea dataa internetin välityksellä kolmannen osapuolen järjestelmästä, kuten sääpalveluista. Maksullisia sääpalveluita tarjoavat Suomessa muun muassa Foreca ja Ilmatieteen laitos.

Tiedot voidaan tällöin lukea palveluittomittajien palvelimilta ja hyödyntää niitä ennakoivissa säätöstrategioissa. Näin esimerkiksi massiivisten rakennusten hitaus voidaan ottaa paremmin huomioon.

Sää tiedoista voi olla hyötyä myös monissa muissa ohjauksissa. Viileää ulkoilmaa hyödynnetään useissa energianhallintaohjelmissa, kuten yöjäähdytyksessä ja vapaajähdytyksessä. Yöjäähdytyksessä rakenteita viilennetään ulkoilmalla yöaikaan. Vapaajähdytyksessä ulkoilmaa puolestaan hyödynnetään välikausina koneellisen kylmän sijaan. Sateen olomuodosta saatavaa ennustetta taas voisi käyttää vaikka erilaisissa sulanapito-ohjauksissa.

Teknisiä tapoja hyödyntää sääpalveluja on monenlaisia. Esimerkiksi Fidelix Oy:n ratkaisussa palvelin hoitaa kyselyt sääpalvelun palvelimeen käyttäen webservices-tekniikkaa. Fidelix-palvelin on sääpalvelun maksullinen asiakas, joka hakee tällä hetkellä keskitetysti noin 20 paikkakunnan säätiedot. Tietoja ovat lämpötila, tuulennopeus, tuulensuunta, suhteellinen kosteus, ilmanpaine, pilvisuus, auringonsäteily, sademäärä ja sateen olomuoto. Sää tiedot voidaan myös muokata uutislähetyksistä tutuiksi säasymboleiksi, joita voidaan esittää haluttaessa vaikka aulatiolujen infonäyttöissä, huonesäätimissä tai asuntokohtaisissa näytöissä.



Kiinteistökohtaisessa säätöjärjestelmässä ala-asema hoitaa sekä säätötoiminnot että sääennusteen haun palvelimelta.

Sää tiedot sisältävät sekä hetkellisarvot että tuntikohtaiset ennusteet 48 tunniksi eteenpäin. Mikäli haussa sääpalvelimelta ilmenee tiedonsiirto-ongelmia tai säätietoja ei ole syystä tai toisesta saatavilla, huolehtii Fidelix-palvelin datan eheydestä ohjelmoidun logiikan mukaan. Varsinaiset kiinteistökohtaiset säätöjärjestelmän ala-asemat hakevat säätietonsa puolestaan Fidelix-palvelimelta.

## Puutteita voidaan kompensoida

Sääennuste kohdentuu kuitenkin tietylle paikkakunnalle eli se ei ota huomioon mikroilmaston eroja. Näitä eroja synnyttäviä tekijöitä voivat olla esimerkiksi ranta-alueet, kaupunkialueet, taajaman ulkopuoliset alueet tai korkeuserot. Puutteita voidaan kuitenkin kompensoida paikallisilla mittauksilla. Toisaalta myös sääpalveluiden maantieteellinen tarkkuus kehittyy ajan myötä.

Rakennusautomaatiojärjestelmät ovat kehittyneet monella eri osa-alueella. Näitä ovat muun muassa erilaiset integraatiot muihin osajärjestelmiin, selainpohjainen etäkäyttö ja langattomat tiedonsiirtoratkaisut. Varsinaisia uusia säätöratkaisuja ei silti juurikaan ole ilmaantunut markkinoille. Sääennusteen hyödyntäminen onkin pitkää aikaa uusi ja erilainen vaihtoehto.

Kuormitushuippujen leikkaaminen tulee jatkossa näyttelemään merkittävää osaa energiakustannusten alentamisessa. Sääennusteen hyödyntäminen tulee olemaan avainasemassa tämän tavoitteen saavuttamisessa. ■

*Lähde: A state machine approach in modelling the heat process of a building (Jouko Pakanen/TKK, Sami Karjalainen/VTT)*

Prosessiautomaatiokentän toiminnan taso selville mittaamalla

# Systemaattisuutta ja ennakoointia

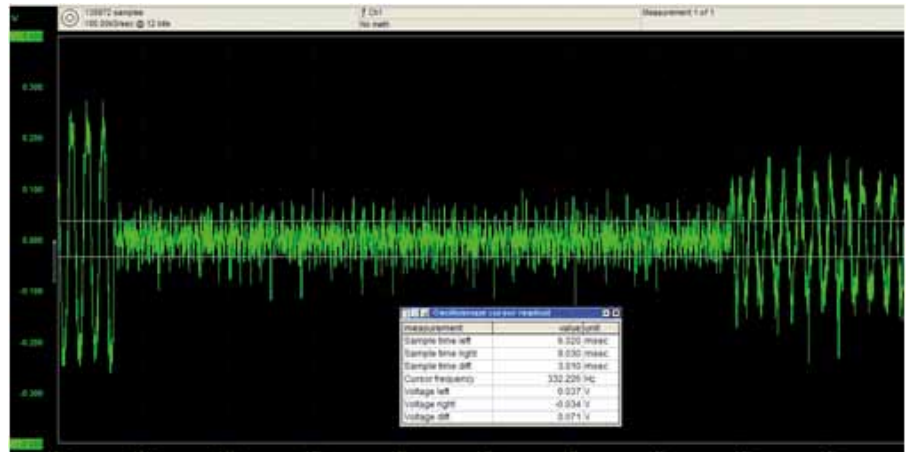
Jouni Pohjola, Metso Endress + Hauser

Prosessin ajossa tulee hallita yllättävät ja satunnaiset häiriötilanteet. Tämä ei kuitenkaan yksin riitä, vaan lisäksi tarvitaan systemaattista ja ennakoivaa toimintamallia. Sertifioidut aktiivisten väylien mittaukset ovat standardien tapaan viimeinkin tulleet osaksi täysdigitaalisten kenttäväylien suunnittelun ja toteutuksen validointia.

Tiedonsiirtoteiden mittausten tulisi projektien jälkeenkin edelleen olla osa mittaavaa ja ennakoivaa käynnissäpitoa. Tiedonsiirtoteiden kunnon ja toiminnan tason tarkastuksissa tarvitaan koulutuksen lisäksi osaamista ja kokemusta. Näin on etenkin häiriölähteiden tunnistamisessa, häiriökytketyksien ja häiriöetäisyyksien selvityksissä sekä nopean ja kohdennetun vianhaun ja korjaamisen ratkaisuissa. Esimerkiksi kenttälaitteiden mittausselimiä anturiosan ja mittauslähettimen piirien toimintaedellytykset jäävät helposti kuitu-, kupari- ja langattomien tiedonsiirtoteiden toiminnan tasoon liittyvien selvitysten varjoon.

Älykkään kenttäinstrumentoinnin, kenttähallinnan kehittyneiden työkalujen sekä mittaustietoa integroivien ja analysoivien automaatiojärjestelmien ominaisuudet prosessin ajon optimoimisessa nousevat yleensä hyvin tarkasteluun. Järjestelmän ja kentän yhdistävien siirtoteiden toiminnan tason varmentaminen tulee edelleen huomioida projektisuunnittelusta käynnissäpitoon.

Käyttöönottovaiheissa luonnollisesti selvitetään ja hoidetaan esiin tulleita ongelmia. Prosessin ajoa käynnistettäessä ei ole kuitenkaan tietoa esimerkiksi vallitsevasta EMC-tasosta, EMI-häiriöiden mah-



Koulutusta suunnataan yhä enemmän mittausten tuottaman tiedon analysointiin.

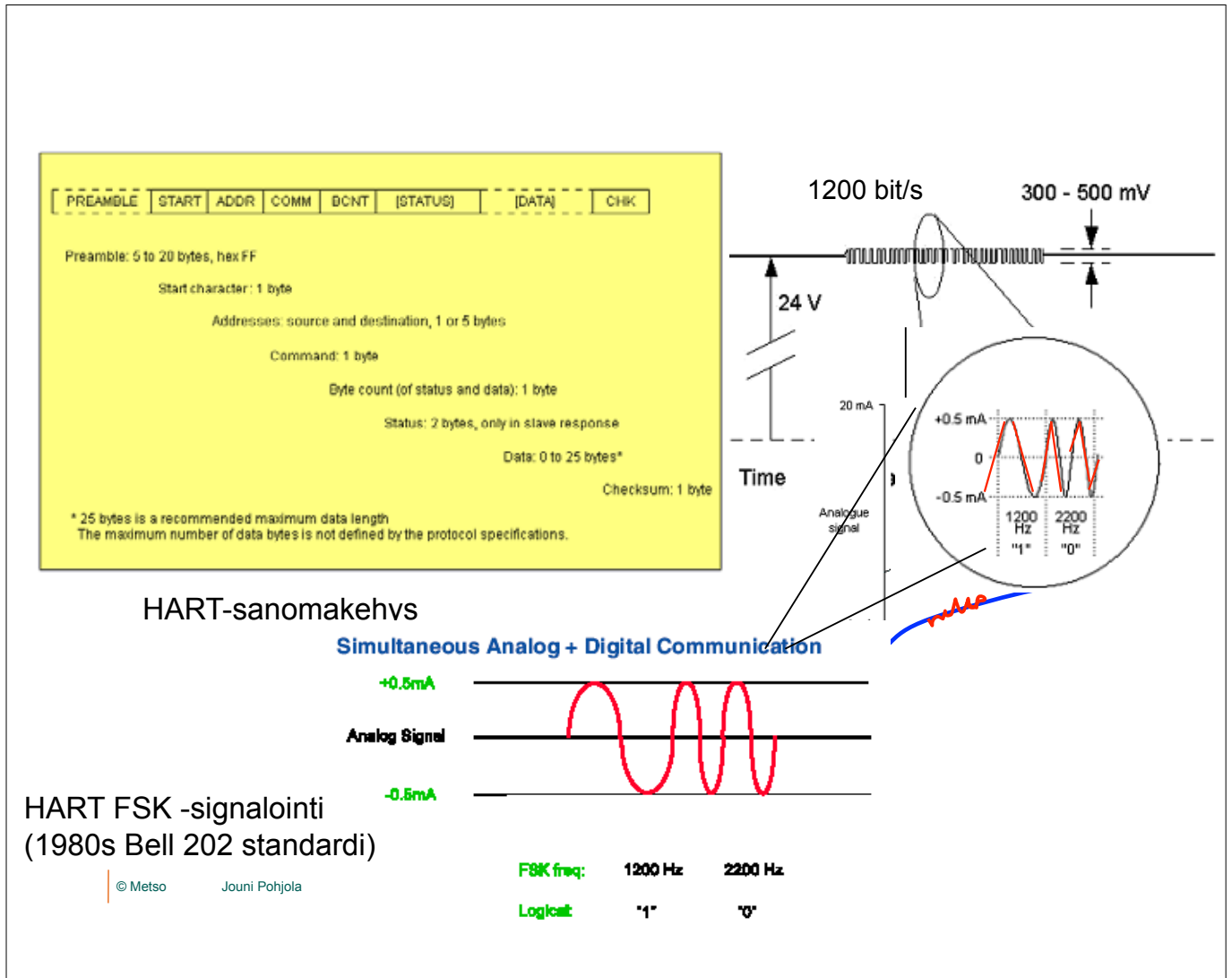
dollisista kytketyksimekanismeista, mittausspiirien ja tiedonsiirtoteiden toiminnan tasosta, eikä prosessiseisokkien todennäköisyydestä.

## Kenttälaitte usein häiriöiden uhri

Kiireelliset kenttäautomaatioväylän vianetsintämittaukset lähtevät liikkeelle ongelmatilanteista, joissa ongelmatarkas-

telun lähtökohtana on yleensä virheellisesti kenttäinstrumentin toimimattomuus esimerkiksi HART-kommunikointiongelmissä. Selkeästi satunnaiset, vaihtelevat ja epämääräiset kommunikointiongelmat johtuvat kenttälaitteeseen vaikuttavista käyttöä puutteista, asennusvirheistä tai vallitsevasta EMC-ympäristöstä. Kenttälaitte on useimmiten häiriöiden uhri, vaan ei niiden lähde.

HART/ma-instrumentointi on vallitse-



Esimerkki HART FSK -signaaloinnin näkymästä. Häiriöiden merkittävyyttä, tasoja ja syitä voidaan todeta vain mittaamalla.

vaa tekniikkaa. HART-kommunikointia on kuitenkin vain osittain hyödynnetty Plant Asset Management -kentanhallinnassa tai HART-Multidrop-mittauksina. Kentänhallintajärjestelmään valjastettu HART-kentan kommunikointiketjun toiminnallisuus tulee myös huomioida osana mittaavaa ja ennakoivaa tarkastustoimintaa. Kun täysin digitaaliset prosessiväyläratkaisut ovat yleistyneet 2000-luvulla, on siirtoteiden toiminnan tason varmentaminen siirtynyt hitaasti myös ennakoivaan kunnossapitotoimintaan. Tämä on seurausta asennustarkastusten ja aktiivisten väylien mittausten ja tulosten analysoinnista sekä prosessiseisokkeihin johtaneiden ongelmien poistamisesta.

Kenttäväyläratkaisuilla toteutettavien projektien määrittelyssä huomioidaan jo

väylätason suunnitteludokumentit, kuormituslaskelmat, komponenttiedot, kaapelipituudet, asemien väyläosoitteet ja positiotunnukset vaikutusalueineen, jolloin mahdolliset väylämuutokset ja -laajennukset ovat hallittuja. Tällöin myös vianhakutoimet helpottuvat jatkossa huomattavasti.

Hyvä suunnittelun dokumentaatio palvelee aina ammattitaitoista urakointia ja käynnissäpitoa. Edelleen on kuitenkin epäselvyyttä automaatiokentan toiminnan tason mittausten ja -tarkastusten määrittelyistä sekä sisällöstä.

**Mittaustiedon analysointi tärkeää**

Aktiivisen tiedonsiirtotien mittaukset sisältävät sanomakehysten kommunikoin-

nin ja signaalikehysten S/N-tasojen mittaamisen fyysisellä tasolla ja asennusten rakenteellisia tarkastuksia. Käyvässä prosessiympäristössä toteutetut mittaukset antavat todellisen kuvan kommunikaation toiminnan tasosta. Tällöin myös mahdolliset ongelmakohteet paikallistetaan.

Häiriöspektri eli taajuuskaistan häiriötehotasot, siirtoteiden päättämiset, impedanssisovitukset, oikosulut, katkokset ja liityntäkapasitanssit voidaan todeta signaalikehysmittauksin liityntäsegmentti-kohtaisesti. Eri tiedonsiirtoprotokollien analysointiin kehitetyillä sanomakehys-analysaattoreilla voidaan tutkia ajallisesti sanomakehysvirheiden, diagnostiikkasanomien ja uudelleenkyselyjen esiintymistiheyttä.

Analysaattorilla voi todeta myös kommunikoinnin ajoituksia ja tutkittavien lii-



tettyjen asemien sanomien sisältöä. Analyysointin statistiikka perustuu signaali-kehysten dekodeeramiseen eli datan purkamisen kautta tuotettuun tietoon. Toimivalla digitaalisella tiedonsiirtotietä virhesanomien esiintymisen seurantajak-solla on promilleluokkaa kokonaissa-nomamääristä.

Signaali-kehysmittauksen etuna on, että se paljastaa ennakoivasti edellä mainittu- ja rakenteellisia tai toimintaympäristöstä kytkeytyviä ongelmia ja häiriöitä. Häiriön lähde, luonne ja etäisyys sisältyvät mittauksen tietoihin.

Signaali-kehysmittaukset mittausraport-teineen ovat kunnossapidolle merkittäviä tietoja. Koulutusta suunnataankin yhä enemmän mittausten tuottaman tiedon analysointiin – väyläratkaisuista tai mitat-tavien tiedonsiirtoteiden protokollasta riippumatta.

## Räjähdyksivaaraa ja terveystarpeita

Mittauslaitteiden ei kuitenkaan aina voida kytkeytyä räjähdysvaaralliseksi luokiteltuihin mittausraportteihin, joita HART-, Profibus PA- ja Foundation Fieldbus-H1 -prosessiväylissä yleisesti esiintyy. Myös mittauslaitteiden tulee olla Ex-tilaluokan piireihin soveltuvassa liitännäislaitteen laiteluokassa ja ATEX-hyväksytyjä.

Ethernet-pohjaisen, langattomankin digitaalisen tiedonsiirtotien hyödyt ja haasteet kenttäautomaatiossa ovat varsin pit-

## Aikatasosta taajuustasolle

Euroopassa laajimmin käytössä olevaan

**Signaali-kehysmittaukset mittausraportteineen ovat kunnossapidolle merkittäviä tietoja. Koulutusta suunnataankin yhä enemmän mittausten tuottaman tiedon analysointiin.**

kään olleet esillä uutuuskeskusteluissa. Tähän käytännössä yleiseen ja jo koeteltuun teknologiaan on prosessiautomaatiossa edetty hitaanlaisesti muun muassa ProfiNet ja Ethernet-IP -protokollarakaisuihin.

ProfiNet Ethernet -pintaan voidaan erilaisin muunnin jo soveltaa prosessiautomaation yleisimmät digitaalisilla tiedonsiirtotavoilla varustetut kenttälaitteet. Mittaukset ovat siirtyneet aikatasosta myös taajuustasolle. Esimerkiksi WLAN-tekni-

**Kytola**  
INSTRUMENTS

## UUSI TUOTE: Metalliputkimittari

KYTOLA® MP metalliputkinen virtausmittari on suunniteltu kestävästi korkeita paineita ja lämpötiloja sekä aggressiivisia aineita. Mittari soveltuu monille kaasuille ja nesteille.

Tyypillisiä sovellutuksia ovat kemian- ja petrokemianteollisuus sekä voimalaitokset.



- ▶ Haponkestävää terästä
- ▶ Muuttuva-aukkoinen mittaus
- ▶ Kelluva uimuri
- ▶ Virtauksenasetteluventtiili
- ▶ Virtaushälytykset
- ▶ Paneelikiinnitys
- ▶ NACE MR0175 / ISO 15156

KYTOLA INSTRUMENTS OY  
Olli Kytölän tie 1  
40950 Muurame

Puh 020 779 0690 • Faksi 014 631 419  
E-mail kytola@kytola.com  
www.kytola.com

kassakin toteutettavat kommunikaation analyysit ja RF-spektrimittaukset ovat käsitteinä melko samansisältöisiä, kuten signaali- ja sanomakehysmittaukset ovat kenttäväylämittausten puolella olleet.

Teollisuusympäristöissä vallitsevia sähköisesti säteileviä häiriöitä tunnistetaan myös häiriöspektrin maailmassa. EMC-asioita laitteiden välillä on määriteltävä standardeissa.

Tärkeää tutkimusta ja määrittelyä on jo tehty myös taajuudeltaan erilaisten sähkömagneettikenttien vaikutuksista ihmiseen. Nämä terveytemme vaikuttavat asiat voidaan tunnistaa ainoastaan mittaamalla.

Digitaalisten siirtoteiden mittaukset ovat tärkeä osa modernin automaatio-kentän suunnittelua, toteutusta ja käynnissäpitoa. Testattujen ja sertifioitujen laitteiden valinnan sekä onnistuneen automaatio- ja prosessiteollisuuden toteutuksen lisäksi myös prosessikentän mittaavan kunnossapitotoiminnan osajille on alalla tarvetta. ■

Kiinteistöautomaatiojärjestelmä on yhä useammin  
laitetoimittajasta riippumaton

# Avoimuus tuli taloon

**Matti Valli ja Jaana Nikkari, ABB Oy**

Rakennusten lämmitystä, valaistusta ja ilmastointia ohjaavat kiinteistöautomaatiojärjestelmät ovat yhä useammin laitetoimittajista riippumattomia. Järjestelmien avoimuus pohjautuu kansainvälisiin standardeihin. Avoin järjestelmä on myös helpompi vaikkapa saneerauksen tai laajentamisen yhteydessä.



Kiinteistöautomaatiojärjestelmiin voidaan standardoitujen tiedonsiirtoprotokollien ansiosta liittää entistä helpommin uusia laitteita.

Rakennusten lämmitystä, valaistusta ja ilmastointia ohjataan, säädetään ja valvotaan kiinteistöautomaatiojärjestelmillä, jotka ovat nykyisin yhä useammin avoimia eli laitetoimittajasta riippumattomia.

Järjestelmien avoimuuden tekevät mahdolliseksi kansainvälisesti hyväksytyihin standardeihin perustuvat väyläjärjestelmät ja ohjelmoitavat logiikat. Standardoitujen tiedonsiirtoprotokollien ansiosta kiinteistöautomaatiojärjestelmään voidaan liittää uusia laitteita, jolloin laitteet sekä ohjaus- ja valvontajärjestelmät pystyvät vaivatta kommunikoimaan keskenään.

– Perinteisissä suljetuissa järjestelmissä tiedonsiirtoprotokolla on ikään kuin salakirjoitusta, jota vain järjestelmän toimittaneen järjestelmätoimittajan laitteet ymmärtävät, kuvailee ryhmäpäällikkö **Jani Sivonen** Grandlund Oy:stä.

## Kustannustehokkuus tavoitteena

Suunnittelija lähtee kiinteistöautomaatiojärjestelmää työstäessään liikkeelle asiakkaan toiveista. Tavoitteena on löytää mahdollisimman kustannustehokas ratkaisu, joka vastaa asiakkaan tarpeisiin.

Jani Sivosen mukaan suunnittelijan näkökulmasta katsottuna suljetuilla ja avoimilla järjestelmillä on mahdollisuus päästä yhtä hyvään lopputulokseen.

– Toteutusvaiheessa asialla tulee olla työnsä osaava ammattilainen, joka tekee kaikki vaiheet huolellisesti loppuun asti ja tarkistaa järjestelmän jokaisen osan toimivuuden, sanoo Sivonen.

Työn laatu henkilöityy siis usein tekijän ammattitaitoon. Sivosen mukaan toisaalta myös ennakoivalla valvonnalla vaikutaan lopputuloksen laatuun.

## Suunta kohti avoimuutta

Kiinteistöautomaatiojärjestelmissä menään Jani Sivosen mukaan nyt selkeästi kohti avoimia järjestelmiä.

– Etenkin laitteet, jotka on helppoa liittää osaksi kiinteistön automaatiojärjestelmää, tulevat yleistymään, uskoo Sivonen ja mainitsee esimerkkinä tehtaalla valmiiksi kaapeloidut ilmanvaihtokoneet.

Sivosen kokemuksen mukaan raha ratkaisee usein viime kädessä asiakkaan valinnan. Avoin järjestelmä ei hänen mukaansa ole automaattisesti kallis ja suljettu halpa, vaan kustannukset riippuvat kuitenkin enemmän järjestelmän laajuudesta ja valituista ratkaisuista.

– Asiakkaat arvostavat myös helppoutta ja kiinteistöautomaatiojärjestelmän saamista kokonaisuudessaan yhdeltä kumppanilta, Sivonen lisää. Asiakasta arvostava toimittaja panostaa hänen mukaansa



# Uutuusjärjestelmä tarjoaa avoimuutta ja muunneltavuutta

Avointen kiinteistöautomaatiojärjestelmien tarjonta kasvaa. Esimerkiksi ABB laajentaa toimintaansa tuomalla markkinoille kiinteistöautomaatiojärjestelmän, joka sisältää ohjelmoitavat logiikat, KNX-väyläjärjestelmän ja asiakkaan tarpeiden mukaisen valvomoratkaisun.

– Valvomo voidaan toteuttaa monella eri tavalla. Osa asiakkaista haluaa perinteisen valvomon, osalle sopii paremmin internetin tai matkapuhelimen kautta tehtävä valvonta ja osa ei halua valvomoratkaisuja ollenkaan, kertoo projektipäällikkö **Ville Tiainen** ABB:ltä.

Asiakas voi tilata kiinteistöautomaatiojärjestelmän Tiaisen mukaan laajana avaimet käteen -toimituksena tai valita vain haluamansa osat kokonaisuudesta. Toimitukseen voi kuulua esimerkiksi pelkkä automaatio-osuus tai myös laitteet ja kaapeloinnit.

Helppoutta arvostava asiakas valitsee Tiaisen mukaan laajan toimituksen, jolloin asiakas saa samalla kaikki palvelut ja tuotteet suunnittelusta lähtien aina käyttöönottestauksiin asti.

Ville Tiaisen mukaan ABB:n älykkäissä kiinteistöohjauksessa yhdistyvät monet yhtiön vahvat osaamisalueet. Järjestelmä on myös aidosti avoin väyläpohjaisuutensa ansiosta.

– Kaikki ohjelmoinnin työkalut ovat julkisia. Myös järjestelmän käyttökoulutukset ovat kaikille avoimia, kertoo Tiainen. Asiakas voi siis helposti laajentaa ja modernisoida kiinteistöautomaatiojärjestelmäänsä, koska ratkaisut eivät ole yhdestä laitetoimittajasta riippuvaisia. Muunneltavuus tekee järjestelmästä pitkäikäisen ja kustannustehokkaan.

Ohjelmoitavien logiikoiden ja KNX-järjestelmän ansiosta järjestelmään voidaan liittää erilaisia kokonaisuuksia yk-

sittäisistä mittauksista prosessiautomaatiojärjestelmiin ja uusiutuviin energianlähteisiin.

– Taloyhtiön pihaan saadaan esimerkiksi automaatiojärjestelmällä ohjattavat latauspisteet, kun sähköautot tulevaisuudessa yleistyvät, mainitsee Ville Tiainen. ■



Avoimen järjestelmän edut tulevat Jani Sivosen mukaan selkeästi esiin saneerauksen tai laajentamisen yhteydessä.

pitkäaikaiseen yhteistyösuhteeseen ja pitää työn laadun ja hinnan tasaisena.

### Saneeraus ja kasvattaminen helpompaa

Uudisrakennuksen suunnitteluvaiheessa ei ole suurtakaan merkitystä sillä, valitaanko kiinteistöön suljettu vai avoin järjestelmä. Avoimen järjestelmän edut tulevat kuitenkin esiin, kun tulee aika saneerata tai laajentaa automaatiojärjestelmää.

– Muutosten tekeminen suljettuun järjestelmään voi olla hankalampaa ja hitaampaa. Esimerkiksi toimitusajat voivat olla pitkät, jos järjestelmätoimittajan resurssit ovat rajalliset. Hinnatkin ovat voineet hypätä ylös, sanoo Sivonen.

Avoimen kiinteistöautomaatiojärjestelmän saneeraus on Sivosen mukaan helpompaa, sillä järjestelmään voidaan liittää helpommin uusia laitteita. Aidosti avoimen järjestelmän hinnoittelu pysyy kohtuullisena, jos järjestelmän alkuperäinen toimittaja on tehnyt mahdolliseksi, että kolmannet osapuolet voivat tarvittaessa integroida järjestelmään uusia laitteita.

Älykäs kiinteistöautomaatiojärjestelmä mukautuu muutoksiin ja kasvaa kehityksen mukana. Se pystyy kommunikoimaan myös tulevaisuudessa kehitettävien teknisten ratkaisujen kanssa. ■

## TULOSSA: AUTOMAATIOVÄYLÄN VERKKOLEHTI

Automaatioväylä-lehti on kehittämässä painetun lehden rinnalle verkkojulkaisua.

Osana kehitysprojektia Automaatioväylä tekee yhteistyössä Metropolia Ammattikorkeakoulun kanssa tästä lehden numerosta 6/2012 myös verkkoversion, joka on luettavissa lehden kotisivujen [www.automaatiovayla.fi](http://www.automaatiovayla.fi) kautta marraskuussa.

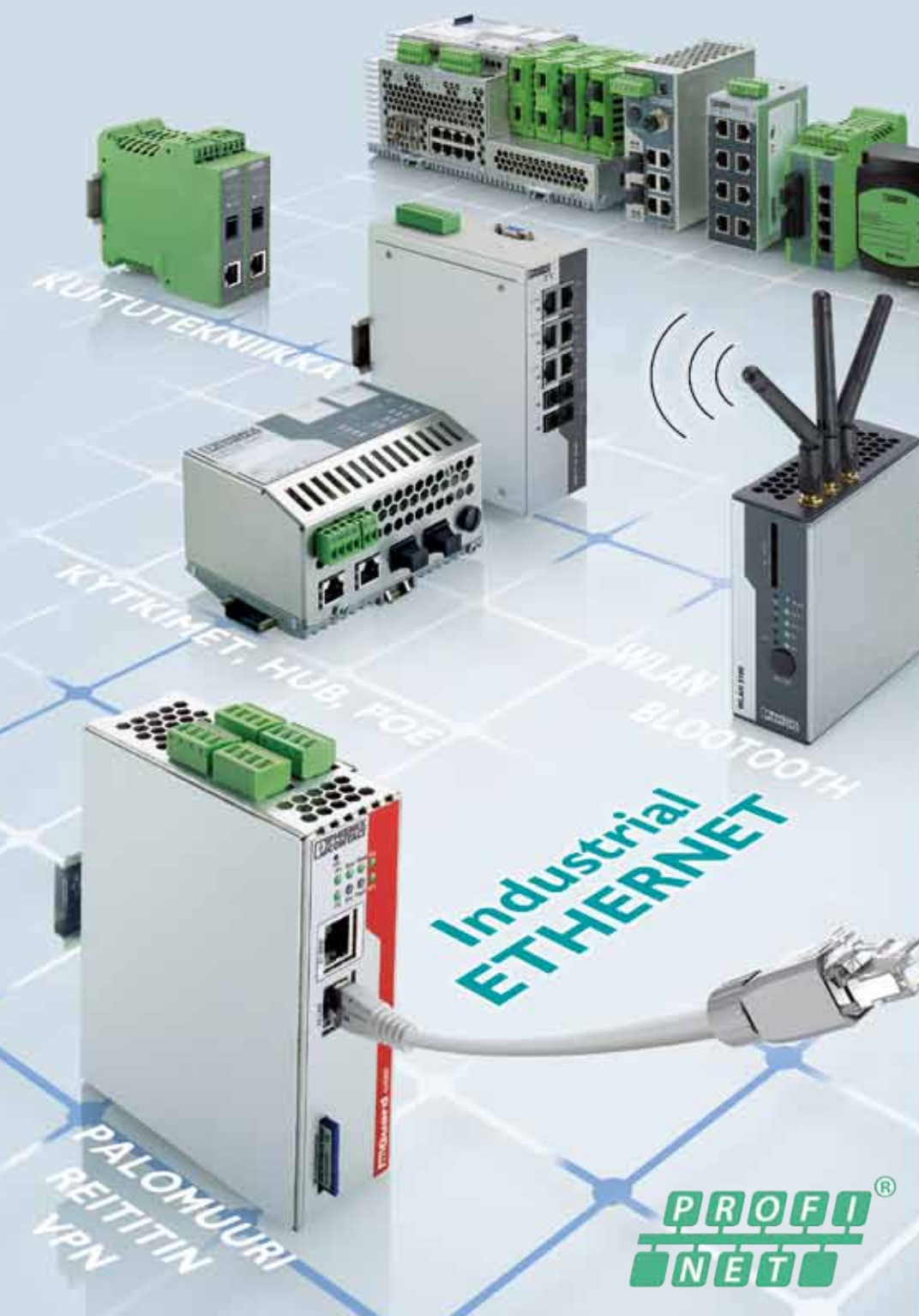
Tässä vaiheessa tehdään vain yksi koenumero, josta saadun palautteen perusteella päätetään verkkojulkaisun mahdollisesta jatkokehittämisestä.

[www.automaatiovayla.fi](http://www.automaatiovayla.fi)

**AUTOMAATIO**  
ALAN AMMATTILEHTI **VÄYLÄ**



# Erinomaiset ratkaisut tiedonsiirtoverkkoihin!



## Teemme Ethernetin helpoksi!

Kattava teollisuus-Ethernet -tuoteohjelmamme tarjoaa Sinulle helppoutta ja joustavuutta teollisuus-verkkosi suunnitteluun ja toteutukseen sekä langallisissa että langattomissa sovelluksissa.

Olemme edelläkävijä myös järjestelmän turvallisuuteen ja tietoturvaan sisältyvissä ratkaisussa.

Järjestämme teollisuus-Ethernet -seminaareja marraskuussa. Lue lisää osoitteesta [www.phoenixcontact.fi/ethernet-seminaari](http://www.phoenixcontact.fi/ethernet-seminaari) ja varaa paikkasi!

Lisätietoa (09) 350 9020, [myynti@phoenixcontact.com](mailto:myynti@phoenixcontact.com) tai [www.phoenixcontact.fi](http://www.phoenixcontact.fi)

IFAC Workshop on Automation in the Mining, Mineral and Metal Industries, Gifu, Japani, 10.–12.9.2012

# Japanin malliin

**Pekka Itävuori, Tampereen teknillinen yliopisto, systeemitekniikan laitos**  
**Jari Ruuska, Oulun yliopisto, säätötekniikan laboratorio**

Syyskuussa Japanin Gifussa pidetty IFAC Workshop on Automation in the Mining, Mineral and Metal Industries sujui japanilaiseen malliin vieraanvaraisesti ja täsmällisesti. Futuristista tyyliä edustavaan Nagaragawa Convention Centeriin oli saapunut yli sata edustajaa noin 30 maasta.

IFAC Workshop on Automation in the Mining, Mineral and Metal Industries pidettiin 10.–12. syyskuuta

2012 Gifussa, Japanissa. Kaupungin kirjoitusasu näyttää samalta kuin suomalaisen Siunaskin kunnassa. Gifun kau-

punki on noin 400 000 asukkaan idyllinen pikkukaupunki noin 40 kilometrin päässä Nagoyasta.

Workshopissa oli mukana delegaatioita noin 30 maasta, jotka pitivät yhteensä 62 esitystä ja 3 plenaryä 12 eri ses-



Nagaragawa Convention Center edustaa futuristista arkkitehtuuria.

siossa. Osallistujia oli hieman yli sata, joista isäntämaasta oli noin puolet. Osallistujista noin puolet tuli teollisuudesta ja puolet korkeakouluista. IFAC:n MMM-tekniinen komitea oli onnistunut houkuttelemaan myös teollisuuden edustajia runsaasti tapahtumaan.

Suomalaisdelegaatiossa ei tälläkään kerralla tyydytty kompromisseihin, vaan panostimme sekä laatuun että määrään. Laatuvaatimus tuli tosin täytettyä hieman yllättäen, kun törmäsimme Nagoyan lentokentällä Aalto-yliopiston emeritus professoriin **Heikki Koivon**. Määräkiintiön miehittivät puolestaan **Pekka Itä-vuo** Tampereen teknillisestä yliopistosta, **Pasi Airikka** Metso Automationista ja **Jari Ruuska** Oulun yliopistosta.

#### Ydinvoimaonnettomuus kuntoon automaattisesti

Tapahtuman näyttämöksi oli valikoitunut arkkitehtuuriltaan mielenkiintoista futuristista tyyliä edustava kompleksin nimeltään Nagara-gawa Convention Center.

Varsinainen ohjelma alkoi automaation tulevaisuuden haasteita ja roolia varsin laasti käsittelevällä pre-workshopilla. Esityksien varsinaiset aiheet käsitelivät lähes kaikkea maan ja taivaan väliltä. Mielenkiintoisin osuus käsiteli automaattisten ja kauko-ohjattujen koneiden roolia Japanissa sattuneen ydinvoimaonnettomuuden tuhojen korjaamisessa ja jälkien siivoamisessa. Esitys tarjosi mielenkiintoista tietoa edessä olevasta jopa 30 vuoden urakasta ja siihen liittyvistä työvaiheista.

Järjestäjät osoittivat suomalaisdelegaatiolle japanilaista vieraanvaraisuutta sijoittamalla kaikkien esitykset kahteen ensimmäiseen sessioon. Juuri väitellyt tohtori Jari Ruuska avasi pelin esittelemällä paperin otsikolla *Flotation Model*



Welcome Receptionissa Jari Ruuska (kuvassa vasemmalla), Pasi Airikka, Heikki Koivo ja Pekka Itävu.



*Based on Floatability Component Approach – PGE Minerals Case.* Seuraavassa sessiossa vahva suomalaismeno jat-

kui Pasi Airikan esityksellä *Simple Continuous-Time Identification Method for PID Controlled Crushing Plant*

*Processes.* Pekka Itävu täydensi kokonaisuuden suomalaisten osalta aiheesta *Specific Energy Consumption-Based Cone Crusher Control.*

Ensimmäinen Plenary-esitys käsiteli raaka-ainevarojen ehtymisen riskiä sekä urbaanin kaivostoiminnan roolia. Esityksen piti professori **Kohmei Halada** Japanin National Institution for Materials Scien-



Gujo Odori –tanssiyhtye sai myös yleisön mukaan tanssiin.

cesta. Hänen otsikkonaan oli *Resource Risk and Role of Urban Mining*.

Toisessa Plenary-esityksessä professori **Harald Peters** VDEh-Betriebsforschungsintitutista kertoi tehtaaneläjäjui-sista laadunohjausjärjestelmistä otsikolla *Factory-Wide Quality Control Systems in Steel Industry*. Kolmannen Plenary -esityksen piti puolestaan professori **Toshiharu Sugie** Kyoton yliopistolta aiheesta *PID Tuning and Identification Based on Particle Swarm Optimization*.

Järjestäjät olivat ratkaisseet esitystekniset haasteet tarjoamalla esittäjille käyttöön dataprojektorin, johon esiintyjät

liittivät omat laptopinsa. Järjestelmä toimi hyvin. Sessiot pidettiin hyvin aikataulussa, minkä ansiosta oli mahdollista tarvittaessa siirtyä toiseen rinnakkaisessiooon. Workshop onnistui myös siinä mielessä hyvin, että yhtään No Show -esitystä ei tilaisuudessa ollut.

### Vaahdotusta ja sulatusta

Ensimmäisessä varsinaisessa sessiossa puhetta johtivat Jari Ruuska ja **Daniel Hodouin**. Tässä *Vaahdotus ja sulatus* -nimisessä sessiossa oli viisi paperia, joista kaksi ensimmäistä käsitteli Vale Techillä

Indonesiassa tehtyä kehitystyötä. Niistä ensimmäisessä **Yale Zhang** kertoi nikkelisulatusprosessin tuotannon parantamisesta käyttäen diskreettiä tapahtumasimulointimallia ja toisessa **Brian Tsang** kertoi energiaselvityksestä, jossa esittiin ratkaisuja energiahaasteisiin kyseisessä prosessissa.

Kolmannessa paperissa **Luis Bergh** kertoi kuparimatan laadun parantamisesta rikasteliikkiuunissa. Neljännessä paperissa Jari Ruuska esitteli yhteistyössä Luulajan teknillisen yliopiston professori **Pertti Lambergin** kanssa tehdyn mineraalipohjaisen vaahdotusmallin, joka perustuu komponenttien kelluvuuteen (floatability). Viidennessä paperissa puolestaan **Rodrigo Toro** esitteli käyttäjäkoulutusmoduulin, joka oli kehitetty mineraaliprosessien jauhatusta- ja luokittelupiireille.

Toisen session puheenjohtajina olivat Pasi Airikka ja Luis Bergh. *Jauhatusta ja murs-*

*kaus* -nimisessä sessiossa oli kaikkiaan kuusi paperia. Niistä ensimmäisessä Sveitsin ABB:n **Jan Poland** esitteli modulaarisen frameworkin, jonka avulla voidaan mallintaa ja optimoida jauhatuspiirejä. Toisessa paperissa Pasi Airikka esitteli yksinkertaisen jatkuva-aikaisen identifiointimenetelmän PID-säädetyille murskauspiireille. Kolmannessa paperissa **Johan Le Roux** kertoi mahdollisuudesta vähentää kokoluokkia jauhatuspiirin kumulatiivisten luokkien mallissa.

**Moïse Mukepe Kahilu** raportoi omassa osuudessaan teollisen märkäjauhatuspiirin mallintamisesta, identifiointista ja simuloinnista. Viidennessä paperissa puolestaan Pekka Itävuori kertoi ominaisenergiakulutukseen perustuvasta säädöstä kartiomurskaimen. Viimeisessä paperissa **Björn Matthews** käsittelee vaatumusperusteista malminjauhatuspiirin hallintaa.







Yksi paikallisista nähtävyyksistä on Cormorant Fisher- eli Merimetsokalastaja -niminen patsas.

## Sintrausta ja koksausta

Kolmannessa eli *Sintraus, koksaus ja sulatus* -sessiossa oli esillä neljä paperia. Näistä ensimmäisessä osuudessa **Yuhei Akaike** kertoi laajasta, data-pohjaisesta onlinemallinnussovelluksesta sulatusuunille. Toisessa paperissa **Isao Nakamura** raportoi uusien mittauksien, kuten kosteuden, lämpötilan sekä ilmavuotojen ja kuuman alueen monitorointien, kehittämisestä sintraukseen.

Lisäksi **Kazuro Tsuda** kertoi koksuiunin energiankulutuksen vähentämisestä parannetun polttoaineventtiilien säädön avulla. **Dalil Ichalal** esitteli viimeisessä paperissa sementtimyllylle kehitettyjä ob-servoiijia.

## Mallinnusta ja säätöä

Neljännän session otsikkona oli *Uudelleenlämmitys ja*

*jäähdytys*. Ohjelmassa oli muun muassa **Hiroyuki Imanarin** puheenvuoro joustavasta kelauslämpötilasäädöstä kuumavalssaamalla. Viidennessä sessiossa puhuttiin *Teräksen valmistus ja valu* -otsikon alla. Tällöin esimerkiksi **Shinji Tomiyama** esitteli LD-konverterissa tehtävän fosforinpoiston uuden säätösystemin.

Kuudennen session otsikkona oli *Kehittynyt mallinnus ja säätö raudan- ja teräksenvalmistuksessa: ISIJ:n tutkimusaktiiviteetteja*. **Koji Tsumura** kertoi tällöin koksuiunipatterien adaptiivisesta säädöstä ja lisäksi muun muassa **Shota Sakashita** esitteli gray-box-mallin välialtaan sulan teräksen lämpötilan säätöön.

Kolmannen päivän ainoassa varsinaisessa *Säätömetodologi*-sessiossa muun muassa **Kayoko Hayashi** kertoi PID-säätimen dataorientoituneesta suunnittelusta. **Akira Morita** esitteli puolestaan parametri-

en sovitusmenetelmän fysiikkaalisiin malleihin pohjautuviin säätömalleihin käyttäen tilastollista regressiota.

## Ohjelmaa banquetista geokätköilyyn

Tapahtuman sosiaaliseen ohjelmaan sisältyi muun muassa tutustuminen paikalliseen merimetsokalastukseen (Cormorant fishing). Perinteisellä Banquet-illallisella oli esiintymässä Gujo Odori -tanssiyhtye, joka sai myös yleisön innostumaan ja osallistumaan tanssiin.

Japanissa oli vielä syyskuussa kuumaa ja kosteaa. Lämpötila oli joka päivä kolmenkymmenen asteen paremmalla – tosin suomalaisittain ehkä pahemmalla – puolella. Luantaina turistit yllätti jopa melko hurja sadekuuro.

Tiiviistä ohjelmasta huolimatta osallistujilla riitti aikaa tutustua myös kaupunkiin, sen nähtävyyksiin, kauppa-

keskuksiin, busseihin ja ongelmiin kielen kanssa. Paikallisten asukkaiden englannin kielen taito oli puutteellista. Hyvin kaikesta kuitenkin selvitettiin viimeistään kansainvälisellä viittomakielellä. Ihmiset olivat kuitenkin kohteliaita ja aina valmiita auttamaan. Lisäksi suomalaiset pääsivät myös harrastamaan Gifussa ainakin juoksua, geokätköilyä ja pyöräilyä.

Seuraava MMM-tapahtuma on Symposium elokuun 2013 lopulla San Diegossa, Kaliforniassa. Symposiumin järjestäjän edustaja **Florian Kongoli** toivoi esityksiä erityisesti kivistötoiminnasta, värimetallien valmistuksesta ja lämpökäsittelystä. Symposiumin teema on tulella olemaan *Automation and Sustainability*. ■

Pariisin Cigré-tapahtuma korosti ympäristönäkökulmaa

# Ympäristön tähden

**Timo Rinta, Automaatioväylä**

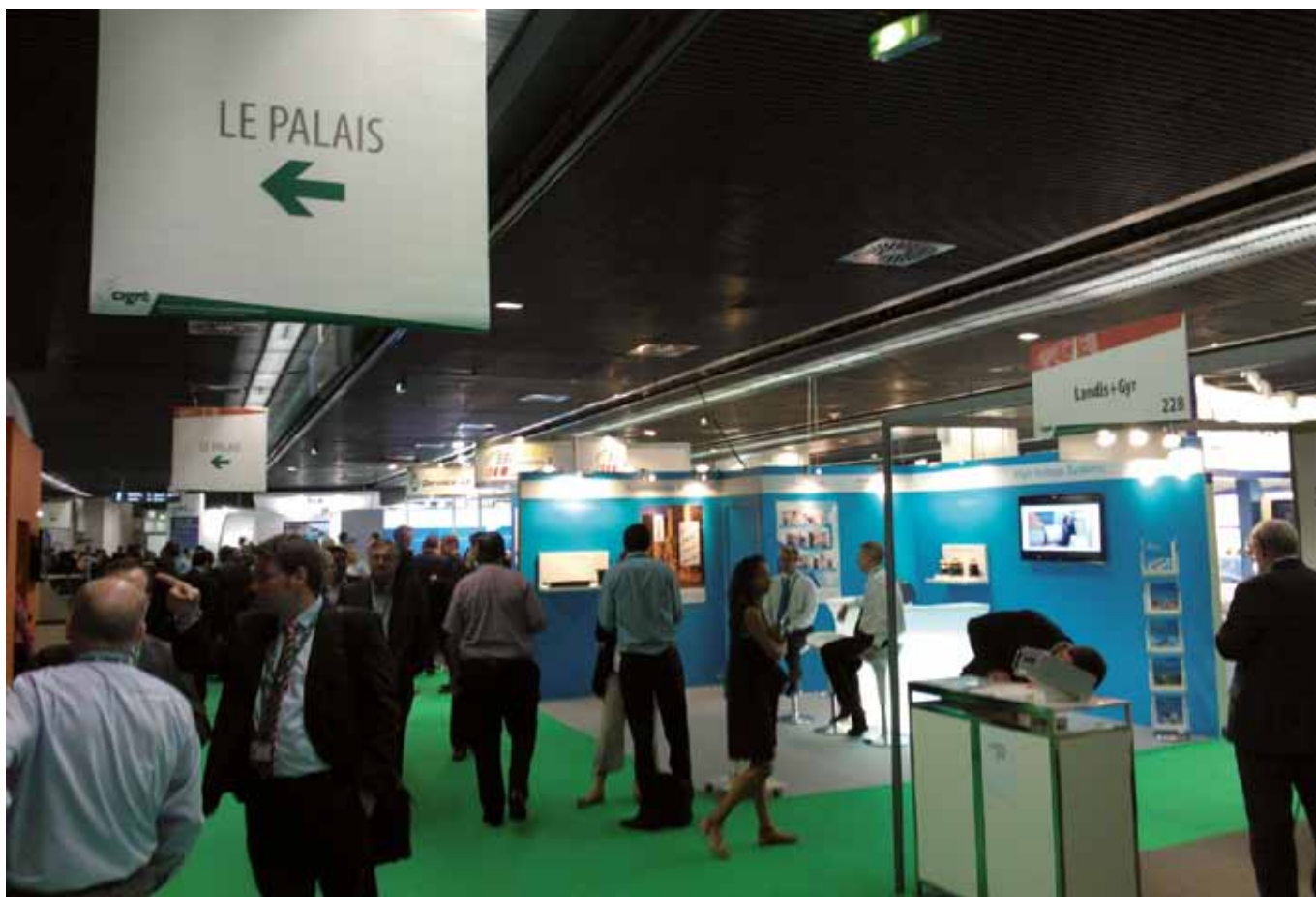
Cigré-tapahtuma Pariisissa elokuun lopulla vannoi ympäristön ja älyverkkojen nimeen. Kasvava energiantarve ja ilmastonmuutoksen haasteet nousivat vahvasti esille. Kävijöitä ja näytteilleasettajia oli huomattavasti kahden vuoden takaista tapahtumaa enemmän.

**N**yt 44. kerran järjestetyllä Cigré-tapahtumalla on pitkät perinteet. Sähköverkkoalan asiantuntijat

kahden vuoden välein Pariisiin keräävä kokoontuminen ei kuitenkaan ole jäänyt paikalleen näivettymään, vaan sillä näyt-

tää päinvastoin olevan vahva kasvuvaihe menossa.

Vuoden 2012 tapahtuma oli kaikin ta-



Cigrén seminaareissa puhuttiin muun muassa ympäristöjalanjäljestä, myrskytuhoista ja monitoroinnista.

Alstom Gridin  
Claes Scheibe  
tuntee hyvin  
pohjoismaisten  
ilmasto-olosuhteiden  
asettamien  
vaatimukset.



voin ennätysellinen. Elokuun lopulla Pariisiin saapui paikalle peräti 6 826 kävijää, kun kaksi vuotta aiemmin kävijämäärä oli vain 5 385.

Kävijöistä noin 3 200 oli nyt ilmoittautunut osallistujiksi myös Cigrén seminaaritapahtumiin. Ranskasta näitä delegaatteja oli eniten eli noin 10 prosenttia kokonaismäärästä. Isompia määriä oli myös esimerkiksi Saksasta, Japanista, Yhdysvalloista, Brasiliasta ja Britanniasta. Suomesta paikalle oli saapunut 21 osallistujaa.

Näytteilleasettajia oli Cigréssä tänä vuonna kaikkiaan 198. Mukana oli alan tarjontaa Euroopasta, mutta kasvavassa määrin nyt myös muista maanosista. Näyttelyneliöiden määrä oli kasvanut vastaavasti jopa 50 prosentilla. Näyttelytilaa oli nyt käytössä yhteensä 8 560 neliometriä.

### Myrskytuhoja ja monitorointia

Jatkuvasti kasvava energiantarve ja ilmastomuutoksen tuomat haasteet antoivat tapahtumalle oman vahvan leimansa. Ensimmäisessä varsinaisessa seminaariosuudessa keskityttiinkin sähköalan mahdollisuuksiin vähentää energian aiheuttamaa ympäristöjalanjälkeä. Asiasta käytiin perusteellista keskustelua, jossa esimerkiksi Cigrén oma rooli nousi vahvasti esille.

Suomessakin koettujen myrskytuhojen kaltaiset tapahtumat ja suurhäiriöt oli myös nostettu seminaarikeskustelujen keskeiseksi teemaksi. Näissä keskusteluosuuksissa esille nousivat tuoreina esimerkkeinä Intiassa tämän vuoden heinäkuussa koetut suuret sähkökatkokset.

Esimerkiksi Alstom Gridin tutkimus- ja kehitystoiminnoista vastaava johtaja

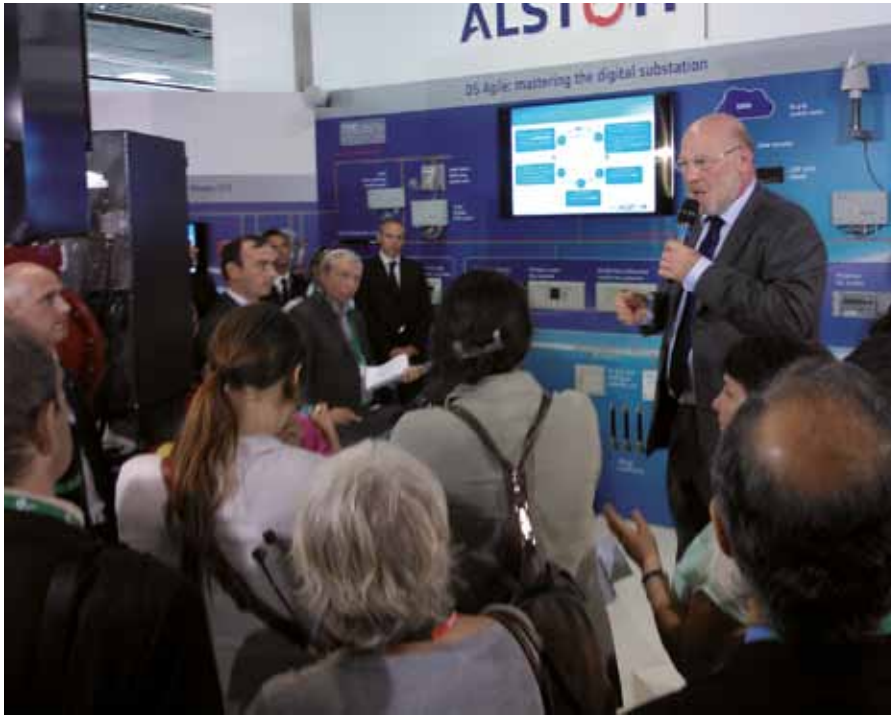


Näyttelyssä olivat mukana alan keskeiset yritykset, kuten Prysmian Group.

## 11 000 jäsentä 92 maassa

*Conseil International des Grands Réseaux Électriques (CIGRÉ) eli International Council on Large Electric Systems on sähköalan asiantuntijoiden kansainvälinen yhdysside, joka on toiminut jo vuodesta 1921 alkaen. Cigréllä on yhteensä yli 11 000 jäsentä kaikkiaan 92 maassa.*

Cigré on organisoitunut toimintaansa 57 kansalliseen komiteaan. Yksi komiteoista toimii Suomessa. Sen puheenjohtaja on professori **Liisa Haarla** Aalto-yliopiston Sähkötekniikan korkeakoulusta.



**Claes Scheibe** tuntee ruotsalaisena hyvin myös pohjoismaiset ilmastohaasteet. ABB:llä aiemmin pitkän uran tehnyt Scheibe uskoo esimerkiksi myrskytuhojen minimoimisessa hyvään suunniteluun ja kehittyneen teknologian apuun.

Seminaariosuudet kattoivat useita ympäristöpainotteisia aihealueita. Esillä olivat muun muassa ylläpito ja laitteiden elinikä, ekosuunnittelu sekä laitteiden ja järjestelmien reaaliaikainen monitorointi. ■

Pariisin elokuisessa Cigré-tapahtumassa oli kaikkiaan noin 200 näytteilleasettajaa.

## VOIMALAITOSSEMINAARI JA -LAITOSVIERAILU 20.11.2012 Wanha Walimo, Vesijärvenkatu 25, Lahti

Seminaarin teemana on kaasutusteknologian hyödyntäminen voimalaitoksissa ja Lahdessa viime keväänä käyttöönotettu kierrätyspolttoainetta käyttävä kaasutusvoimalaitos. Seminaarissa käydään läpi kaasutusteknologian ja sitä hyödyntävien sovellusten tämän hetkinen tilanne maailmalla, kierrätyspoltoaineen valmistus, LahtiEnergian uuden laitoksen prosessit ja automaatio, matalalämpöarvoisen tuotekaasun polttotekniikka sekä biopohjaisten polttoaineiden poltinpoltto. Tilaisuus on tarkoitettu energia-alalla toimiville prosessi- ja automaatioasiantuntijoille, energiainvestoinneista päättävälle, alan opiskelijoille sekä muille aiheesta kiinnostuneille.

**Osallistumismaksu** 100 €/henkilö  
Hintaan sisältyy ohjelmassa mainitut tarjoilut ja arvonnäkövero 23 %.

**SITOVAT ILMOITTAUTUMISET 5.11.2012  
MENNESSÄ: [www.automatioseura.fi](http://www.automatioseura.fi)**

### JÄRJESTÄJÄ:

Suomen Automaatioseura ry, Voimalaitosjaos  
Asemapäällikönkatu 12 B, 00520 Helsinki  
Puh. 0201 9812 20, s-posti: [office@atu.fi](mailto:office@atu.fi)

### ALUSTAVA OHJELMA

- |             |   |
|-------------|---|
| 09:00–09:15 | Tilaisuuden avaus   |
| 09:15–09:45 | Katsaus kaasutusteknologian kehityksen tämän hetkiseen tilanteeseen, Esa Kurkela, VTT                         |
| 9:45–10:15  | Kierrätyspoltoaineen valmistus, Pekka Kilpeläinen, Päijät-Hämeen Jätehuolto<br>KAHVI                          |
| 10:30–11:30 | LahtiEnergian uusi kaasutusvoimalaitos<br>Prosessi, Pekka Saarivirta, Metso Automaatio, N.N., Metso<br>LOUNAS |
| 12:30–13:00 | Matalalämpöarvoisen tuotekaasun polttotekniikka, Saacke, N.N.   |
| 13:00–13:30 | Biopohjaisten polttoaineiden poltinpoltto, Oilon, N.N.<br>KAHVI   |

### YRITYSVIERAILU LAHTI ENERGIAN KYMIJÄRVI II VOIMALAITOKSEEN

- |             |   |
|-------------|---|
| 14:30–16:00 | Käyttökokemuksia laitoksen toiminnasta ja laitospöytä, LahtiEnergia |
|-------------|---|



Wanha Walimo sijaitsee historiallisessa tiilirakennuksessa, joka valmistui Lahden Rautateollisuuden (nykyisin Raute) valimoksi vuonna 1917.

# PSR-TRISAFE MODULAR

Toteuttaa turvaohjauksesi  
helposti ja joustavasti



## Yksi turvarele kaikille turvatoiminnoille

PSR-TRISAFE on monipuolinen konfiguroitava turvarele. Nyt voit toteuttaa joustavasti yhdellä modulaarisella tuoteperheellä koko turvaratkaisun - hätäpysäytyksestä turvalavoverhoihin. Monipuolisella ja helppokäyttöisellä SAFECONF-ohjelmistolla määrität toiminnot nopeasti ja tehokkaasti.

Tutustu kattaviin turvatekniikkaa käsitteleviin nettisivuihin osoitteessa [www.phoenixcontact.fi/turvatekniikka](http://www.phoenixcontact.fi/turvatekniikka).

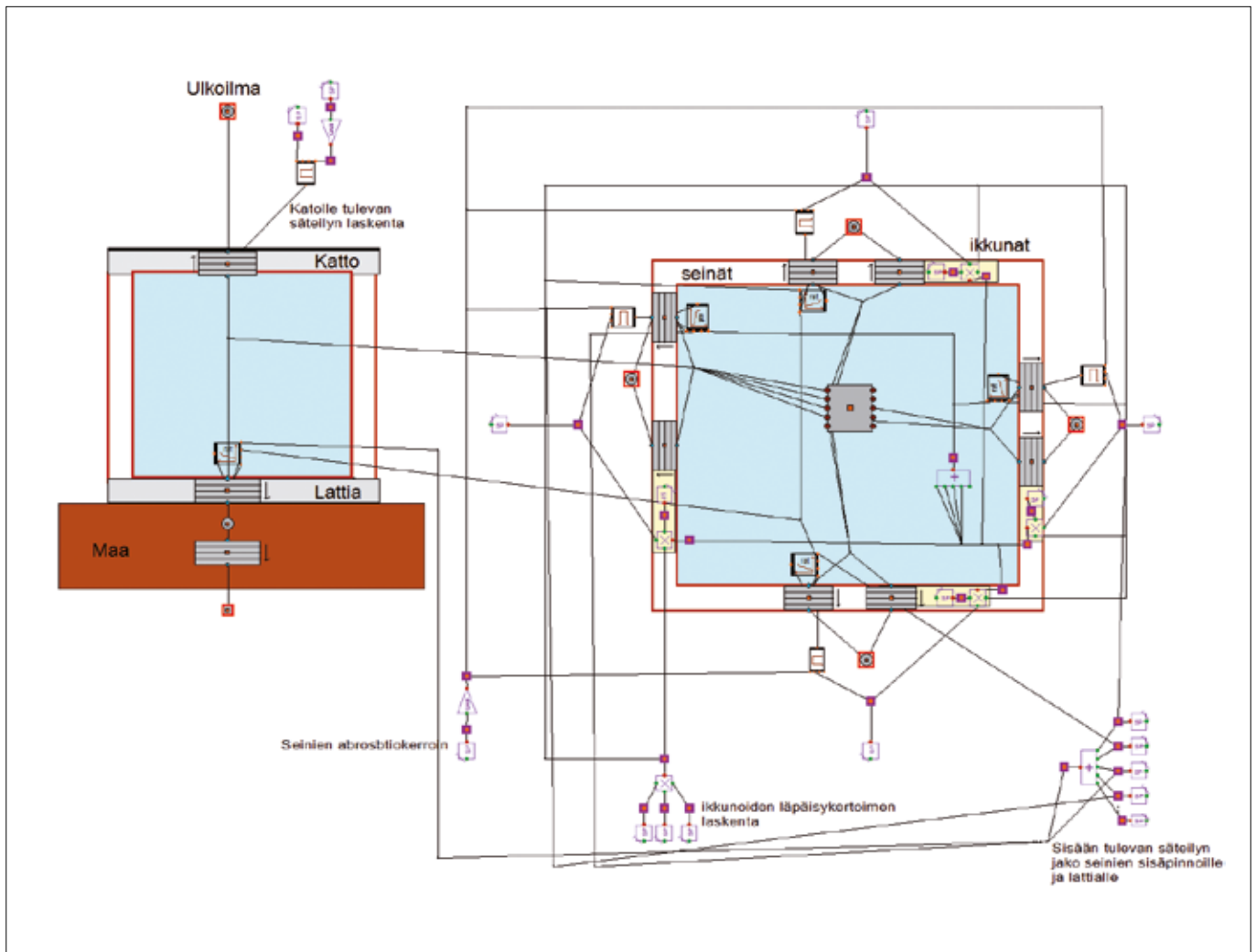
Lisätietoa (09) 350 9020,  
[myynti@phoenixcontact.com](mailto:myynti@phoenixcontact.com) tai  
[www.phoenixcontact.fi](http://www.phoenixcontact.fi)

Energiankulutuksen mallintaminen auttaa ratkomaan energiakysymyksiä

# Päästöt pienemmiksi

**Tomi Sorasalmi, VTT**

Enemmän energiaa ja päästöt pienemmiksi. Energiankulutuksen mallintaminen tasoittaa tietä ekotehokkuuteen. Samalla myös teknologiakehitys avaa uusia mahdollisuuksia alan tutkimukselle.



VTT:n Apros-talo on rakenteellinen malli, jolla voidaan simuloida rakennuksen kuluttamaa lämmitysenergiaa. Mallissa otetaan huomioon esimerkiksi rakenteiden lämmönjohtavuudet, ulkolämpötila, sisälämpötila ja ikkunoiden läpi tuleva säteily.

**E**nergian kysyntä kasvaa, mutta hiilidioksidipäästöjä pitäisi saada pienemmiksi. Tämä on lisännyt kiinnostusta ja tutkimusta energiakysymysten ratkaisemiseksi. Samaan aikaan älykkäiden sähköverkköjen (Smart Grid) kehitys ja etäluettavien sähkömittareiden yleistymisen ovat avanneet uusia mahdollisuuksia energiankulutuksen tutkimukselle.

Rakennusten ja kotitalouksien energiakulutuksen analysointia varten VTT:llä on mallinnettu asukkaiden kotitaloussähkökäyttöä ja talon kuluttamaa lämmitysenergiaa erilaisilla menetelmillä, kuten systeemidynamiikalla sekä Apros-malleilla. Eri malleilla voidaan tutkia erilaisia ilmiöitä. Esimerkiksi pitkän aikavälin mallit keskittyvät selvittämään energiankulutuksen kehitystä vuosikymmenien aikana, kun taas lyhyen aikavälin malleilla voidaan tutkia energiankulutusta esimerkiksi tuntitasolla.

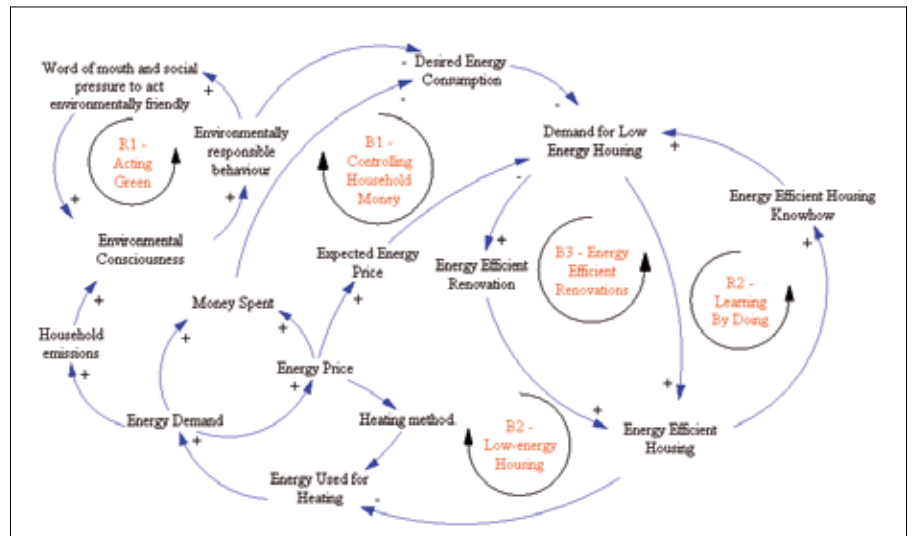
Sähkön- ja energiankulutuksen pitkän aikavälin kehitystä on mallinnettu systeemidynamiisella lähestymistavalla. Tällöin lähtökohtina ovat olleet sähkömarkkinoiden rakenne ja kotitaloudet suuremman kokonaisuuden osana.

Systeemidynamiisessa mallissa voidaan teknisten asioiden lisäksi ottaa huomioon pehmeitä arvoja, kuten kuluttajakäyttäytyminen. Lämmitysratkaisujen ja kotitalouslaitteiden valinnassa ja yleistymisessä on tärkeää ymmärtää kuluttajat osana systeemiä. Esimerkiksi rakennusautomaatio sekä ilma- ja maalämpöpumput yleistyvät nopeasti, mikä tulee vaikuttamaan myös energiankulutukseen.

## Monen tekijän summa

Pitkällä aikavälillä rakennusten energiankulutuksen kehitys riippuu useista tekijöistä. Esimerkiksi rakennusten tiukentuvat energiankulutusvaatimukset vaikuttavat kokonaisenergiankulutukseen ja eri lämmitysratkaisujen houkuttelevuuteen. Toisaalta rakennuskanta uusiutuu hitaasti, joten parantuneen energiatehokkuuden vaikutus kokonaiskulutukseen on myös hidasta.

Energiamuotojen hinta vaikuttaa luonnollisesti energiansäästötapojen houkuttelevuuteen, mutta myös pehmeät arvot ohjaavat käyttäytymistä. Tulevaisuudessa energiansäästäminen ja hiilidioksidipäästöjen vähentäminen saattavat olla nykyistä tärkeämpiä tekijöitä, mikä saattaa vai-



Yksinkertaistettu kausaalidiagrammi kotitalouksien energiankulutuksesta kuvaa eri tekijöiden vaikutusta toisiinsa.

uttaa positiivisesti investointipäätöksiin.

Toisaalta systeemissä voidaan nähdä myös tasapainottavia silmukoita, jotka eivät kannusta jatkuvaan säästöön pitkällä aikavälillä. Energiategokkaat ratkaisut pienentävät sähkölaskua pitkällä aikavälillä, jolloin motiivi säästää sähköä saattaa kadota ja kulutus nousta jälleen. Skenaariorakentamisen ideana onkin testata erilai-

kijöitä, jotka vaikuttavat esimerkiksi energiatehokkaan rakentamisen lisääntymiseen.

## Eri mallit erilaisiin tarkoituksiin

Dynaamisilla malleilla voidaan mallintaa erilaisten kompleksisten ilmiöiden muu-

**"Energiamuotojen hinta vaikuttaa energiansäästöön houkuttelevuuteen, mutta myös pehmeät arvot ohjaavat käyttäytymistä."**

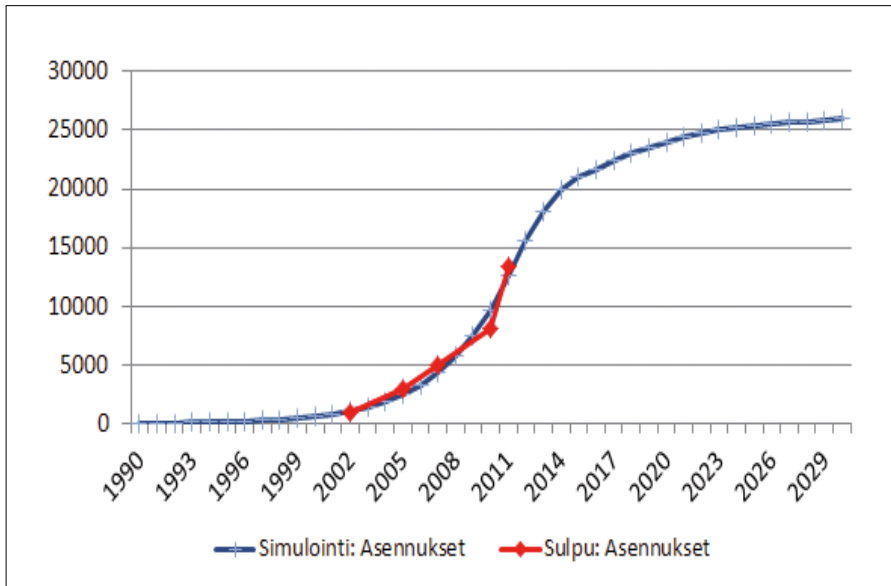
sia oletuksia ja simuloida, miten oletukset vaikuttavat energiankulutukseen.

Esimerkiksi kotitalouksien energiakulutuksen kehitystä voidaan mallintaa esimerkiksi kotitalouksien energiakulutusta, mikä toisaalta vaikuttaa energiatehokkaiden lämmitysratkaisujen, kuten lisäeristyksen ja maalämpöpumppujen, houkuttelevuuteen. Tämä puolestaan vaikuttaa pitkällä aikavälillä kotitalouksien energiakulutukseen.

Pitkällä aikavälillä matalaenergiarakentaminen kerryttää osaamista, joka taas lisää houkuttelevuutta ja mahdollisuuksia rakentaa ja remontoida lisää matalaenergiataloja. Mallien avulla voidaan tutkia energiankulutuksen kehitystä kokonaisuuden kannalta ja etsiä te-

tosta. Hyvä esimerkki on maalämpöpumppujen nopea yleistyminen erityisesti sähkölämmitteisissä pientaloissa. Kun Suomen Lämpöpumppuyhdistys ry:n keräävät maalämpöpumppuasennusten tilastotiedot yhdistetään mallin antamaan skenaarioon mahdollisesta asennusten kehityksestä, tasoittuvat uusien maalämpöpumppujen asennukset mallissa vuoden 2015 jälkeen. Syynä tähän on, että yhä suurempi osa potentiaalisista maalämmön käyttäjistä omistaa jo laitteen. Maalämpöpumppujen määrä vaikuttaa toisaalta kokonaisenergiankulutukseen ja kulutusprofiileihin.

Lämmitysenergian kulutuksen mallintamiseen soveltuvat hyvin rakenteelliset mal-



Näin maalämpöpumput ovat yleistyneet Suomessa. Kuvassa on yhdistetty Suomen Lämpöpumppuyhdistyksen historiadata ja dynaamisen mallin simuloima skenaario tulevasta kehityksestä.

lit, joissa talon seinät on mallinnettu lämpöä johtaviksi rakenteiksi ja lämmitysratkaisu on mallinnettu erikseen. Näin mallissa voidaan käyttää rakennustekniikasta tuttuja arvoja, kuten lämmönläpäisykerrointa (U-arvo). Talon sisälämpötilalla on tavoitearvo, johon lämmitysjärjestelmä pyrkii säätämään talon lämpötilaa perustuen sisä- ja ulkolämpötiloihin. Lämmitysratkaisuna voidaan käyttää sähkö- tai kaukolämmitystä sekä ilmalämpöpumppua, maalämpöpumppua, aurinkokeräimiä tai esimerkiksi aurinkopaneeleja.

Kehitetyt mallit tarjoavat mahdollisuuksia selvittää yhden rakennuksen tai vaikka kokonaisten alueiden energiankulutusta. Tällöin voidaan esimerkiksi tutkia, miten erilaisten laitteiden yleistymisen vaikuttaisi tietyn alueen kokonaisenergiankulutukseen. Esimerkiksi energiyhtiöitä kiinnostaa yleensä juuri suuremman alueen energiankulutus.

## Automaatio tasoittaa kulutushuippuja

Rakennusautomaatiolla pyritään yleensä vähentämään energiankulutusta. Toinen tärkeä kohde rakennusautomaatiolle on sähkönkäytön kulutushuippujen tasaaminen. Sähköntuotantokapasiteetti ja siirtoverkot joudutaan nimittäin mitoittamaan huipputehon mukaan, jolloin kulutuksen tasaaminen vähentäisi investointitarpeita pitkällä aikavälillä.

Uudet etäluettavat sähkömittarit mahdollistavat myös rakennusautomaatiolle uusia sovelluskohteita. Tulevaisuudessa vaikkapa tuntiperustaista sähkön hintaa voisi hyödyntää rakennusautomaation avulla siten, että sähköä käytettäisiin kysynnän ollessa pienimmillään. Esimerkiksi talon lämmityksen poiskytkeminen pariaksi tunniksi ei vaikuttaisi merkittävästi talon sisälämpötilaan. Asukas ei kuitenkaan edes huomaisi katkoa, mutta kysyntähuippuja voitaisiin näin kätevästi tasoittaa.

Lyhyellä aikavälillä kotitalous säästäisi sähkölaskussa ja pitkällä aikavälillä myös sähkön siirtohinnoissa, koska siirto- ja tuotantokapasiteetti joudutaan mitoittamaan kulutushuippujen mukaan. Jos kulutusta ei pystytä tasaamaan tai sovittamaan tuotantoon, niin erityisesti tuulivoiman yleistymisen saattaa aiheuttaa ongelmia sen epätasaisuuden ja huonon ennustettavuuden vuoksi.

## Kohti isoa kokonaisuutta

Uudenlainen lähestymistapa energiankulutuksen mallintamisessa on asettanut uusia vaatimuksia myös mallinnus- ja simulointityökaluille. Suurin osa malleista onkin tehty Apros-mallinnusohjelmalla, joka on alun perin kehitetty ydin- ja lämpövoimalaitosten mallinnukseen. Erilaisien lähestymistapojen, kuten teknisten ja sosioekonomisten ilmiöiden, takia myös eri simulointiohjelmien integrointi on ollut tärkeää. Tähän on saatu apua Simantics-alustasta, jossa eri simulointiohjelmiä voidaan integroida luontevasti.

Tulevaisuudessa malleja kehitetään edelleen ja ne pyritään yhdistämään isoksi kokonaisuudeksi. Tällöin rakennusten energiankulutusta voitaisiin mallintaa tarkemmin ja kokonaisvaltaisemmin. Näin muutostrendien vaikutusta eri alueilla – tai jopa koko yhteiskunnassa – voitaisiin ennakoita, mikä auttaisi myös suunnittelemaan järjestelmiä paremmin kokonaisuuden kannalta. ■

## Malleja ja menetelmiä

**Apros** on dynaaminen mallinnus- ja simulointiohjelma esimerkiksi voimalaitosten ja paperi- ja sellutehtaiden mallinnukseen.  
[www.apros.fi](http://www.apros.fi)

**Simantics** on avoimen lähdekoodin mallinnus- ja simulointiympäristö, jossa voidaan käyttää ja yhdistää eri simulointiohjelmiä, kuten esimerkiksi Aprost.  
[www.simantics.org](http://www.simantics.org)

**Systemidynamiikka** on matemaattinen mallinnusmenetelmä, jolla voidaan parantaa ymmärrystä dynaamisista kompleksisista systeemeistä.  
[http://www.systemdynamics.org/what\\_is\\_system\\_dynamics.html](http://www.systemdynamics.org/what_is_system_dynamics.html)



# Sähkö & Tele

SÄHKÖ 📡 ELEKTRONIIKKA 🛠️ AUTOMAATIO 🚦 ENERGIA ⚡ TIETOLIIKENNE 📶 VALO 🌟

Tilaa alan tärkein media Sähkö & Tele -lehti yrityksellesi tai itsellesi

[www.sil.fi](http://www.sil.fi)

tai liity Sähköinsinööriliiton jäseneksi, niin saat lehden jäsenetuna!

Sähköalan ehdoton ykköslehti

Lehti joka luetaan kanteen.  
10  
VUODESTA  
1928  
kannesta

- 8 numeroa vuodessa ja satoja sivuja asiaa ammattilaisille ja päättäjille
- Sähköinsinööriliiton jäsenet saavat lehden jäsenetuna – liity jäseneksi [www.sil.fi](http://www.sil.fi)

**Sähkö & Tele -lehti**

Merikasarminkatu 7, 00160 Helsinki  
puh. (09) 668 9850, [sil@sil.fi](mailto:sil@sil.fi), [www.sil.fi](http://www.sil.fi)

Tekniikka 2012 veti Jyväskylään reilut 6 000 kävijää

# Nanoteknologiaa ja tietoisuuksia

Timo Rinta, Automaatioväylä

Jyväskylän Tekniikka-messujen uusi aluevaltaus oli tänä vuonna nanoteknologia, joka pääsikin heti kävijöiden suosioon. Lokakuussa järjestetty messutapahtuma tarjosi myös tietoisuuksia ja muita oheistilaisuuksia. Kävijämäärä jäi kuitenkin selvästi edellisiä vastaavia messuja pienemmäksi.

Jyväskylän Paviljongissa 10.–12. lokakuuta järjestetyillä Tekniikka 2012 -messuilla kävi messujärjestäjän laskelmien mukaan reilut 6 000 teollisuuden ammattilaista, kun kahta vuotta aiemmin kävijämäärä oli ollut yli 10 000. Jyväskylän Messut Oy:n myyntijohtaja **Pekka Nupponen** oli kuitenkin varsin tyytyväinen tapahtumaan.

– Yleinen talouden epävarmuus heijastui näillekin messuille. Tekniikka 2012:n kävijämäärä oli silti vähintäänkin kohtuullinen. Teollisilla ammattimessuilla kävijöiden määrää tärkeämpi on kuitenkin kävijöiden laatu. Tekniikka-messuilla valtaosa messukävijöistä oli näyttöleasettajien kannalta katsoen potentiaalisia asiakkaita, toteaa Pekka Nupponen.

Kävijöitä saapui Jyväskylään Nupposen mukaan eri puolilta Suomea ja kauempaakin.



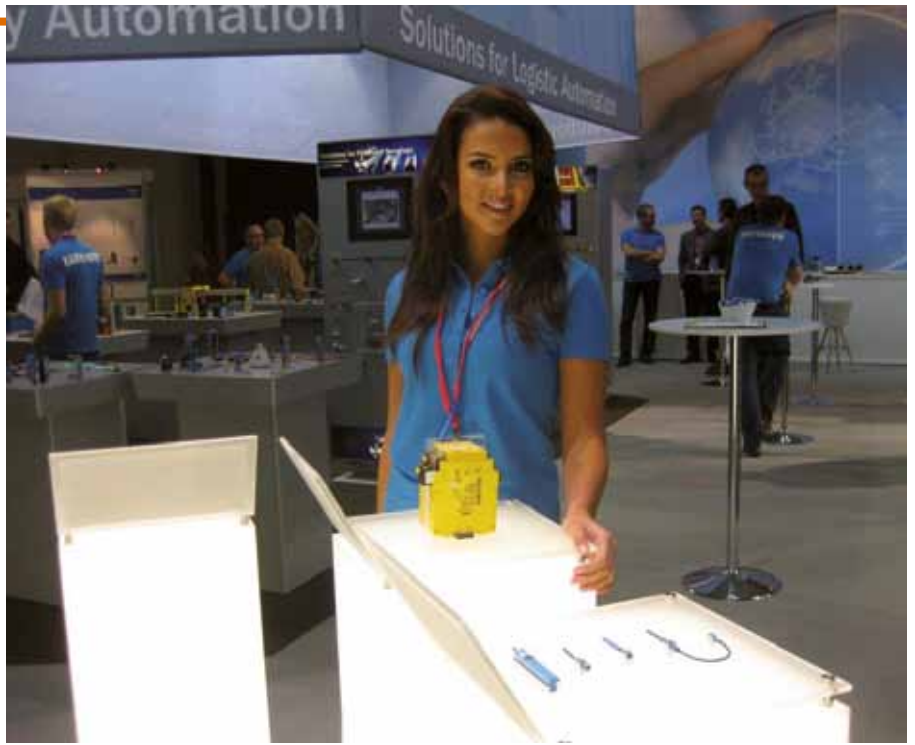
Tekniikka-messujen kävijät olivat suurelta osin teollisuuden ammattilaisia.

– Tekniikka-messuille ei tulla vain pii-  
pahtamaan kotimatalla töistä, vaan kä-  
vijät viipyvät halleissa pitkään. Messu-  
käynnistä haluttiin selvästi saada kaikki  
hyöty irti, sanoo Nupponen.

## Nanoteknologia kiinnostuksen kärjessä

Tekniikka-messujen uutuuksia edusti  
tänä vuonna nanoteknologia. Messujär-  
jestäjän mukaan uusi aluevaltaus kiin-  
nosta kävijöitä. Ajankohtaiset nanotekno-  
logian tietoisuus- ja luennot keräsivät  
myös kiitettävästi kuulijoita.

Tekniikka 2012 -messut järjestettiin Jy-  
väskylässä nyt jo 15. kerran. Jyväskylän  
Messut Oy:n järjestäjäkumppaneita oli-  
vat Suomen Mittaus- ja Sääteknillinen  
yhdistys, CAD/CAM-yhdistys, Nanotek-  
nologian klusteriohjelma, Jyväskylä Inno-  
vation, Automaatioväylä ja Finel ry jäsen-  
järjestöineen.



Automaatio oli monin tavoin esillä Jyväskylässä.

Seuraavat Tekniikka-messut aiotaan  
järjestää Jyväskylän Paviljongissa syksyllä  
2014.

Tekniikka 2012 -tapahtuman yksityis-  
kohtaisempi messuraportti ilmestyy Auto-  
maatioväylän seuraavassa numerossa. ■



Messe München  
International

the world needs innovative electronics.  
they are on display here.



Tickets & Registration: [www.electronica.de/en/2012](http://www.electronica.de/en/2012)



**electronica** 2012  
inside tomorrow

25th International Trade Fair  
for Electronic Components,  
Systems and Applications  
Messe München  
November 13–16, 2012  
[www.electronica.de](http://www.electronica.de)

Your contact in Finland:  
JPO FairConsulting  
Phone +358 400 451 667  
[juha.pokela@hmdc.fi](mailto:juha.pokela@hmdc.fi)

International Symposium on Process Systems Engineering,  
Singapore, 15.–19.7.2012

# **Kestävää kehitystä ja kiinnostavia kiertokäyntejä**

**Jukka Kortela, Aalto-yliopisto**

Yhdestoista International Symposium on Process Systems Engineering järjestettiin tänä vuonna 15.–19. heinäkuuta Singaporessa. Tapahtuman teemat vaihtelivat kestävästä kehityksestä energiankäytön minimointiin. Ohjelmassa oli myös useita mielenkiintoisia kiertokäyntejä. Tapahtuman järjestelyistä vastasi National University of Singapore.





Singaporen nähtävyyksiin kuuluu Botanic Garden, jonka sisällä on myös orkideapuisto.

Saavuin lauantai-iltana 14. heinäkuuta Singaporeen Kend Ridge -kampukselle Kend Ridge Hall -opiskelija-asuntolaan. Vaikka asuntolan toimisto olikin suljettu viikonloppuna, löysin sähköpostitse saamillani ohjeilla helposti avainlaation ja nimelläni varustetun kirjekuoren. Olin valinnut edullisen opiskelija-asuntolavaihtoehdon, koska oletin myös jatko-opiskelijakollegojeni tekävän samoin. Tämä osoittautuikin oikeaksi johtopäätökseksi.

Järjestelyt paikan päällä toimivat hyvin. Esimerkiksi kuljetus oli järjestetty joka päivä Kend Ridge Hallista varsinaiselle konferenssipaikalle, joka oli Suntec Singapore, International Convention & Exhibition Centre.

### Alkuun kestävästä kehitystä

Maanantain esitykset alkoivat

päivän teemaksi nimetyn kestävä kehityksen aiheilla.

**Wolfgang Marquardt** esitti otsikolla *Bio-based Value Chains of the Future – an Opportunity for Process Systems Engineering* vaatimukset tulevaisuuden biopolttoaineiden arvoketjujen mallipohjaiselle suunnittelulle. Marquardtin mukaan sen sijaan, että keskityttäisiin yksinkertaisesti erotusprosesseihin ja lämmönintegroatioon, tarvitaankin molekyyli-tason tarkastelua. Tärkeää on esimerkiksi eri reaktioketjujen vertailu ja pullonkaulojen löytäminen prosesseissa, jossa biomassassa on lähtöaineena.

Chemical & Biomolecular Engineering Graduate Student Association oli järjestänyt tapahtuman kaikille opiskelijoille, jotka osallistuivat PSE 2012 -konferenssiin. Tapahtuma alkoi kampuskierröksellä. Tällöin tutustuttiin muun muassa kampuksen kirjastoon, jossa mielenkiinnon herätti

pelkästään kiinan kielellä oleva osasto. Muu osa kirjaston kokoelmista oli pääasiassa englanniksi.

Seuraavaksi oli vuorossa National University of Singaporen (NUS) esittely. NUS sijoittuu QS World University Rankingsin maailmanlistalla 28. sijalle. Aasiassa se listataan kolmanneksi parhaimmaksi yliopistoksi. Opiskelijoita yliopistossa on kaikkiaan 37 304, joista 26 742 on perustutkinto-opiskelijoita ja 10 562 on jatko-opiskelijoita. Henkilökuntaa on puolestaan 2 609 ja tutkimushenkilökuntaa 2 643.

### Technology Roadmapping avuksi

Tiistai-iltapäivä alkoi **Michael Theinin** esityksellä aiheesta *Applications of Technology Roadmapping to Planning and Building Systems for Medicine and Vaccine Manufacturing*. Puheenvuorossaan

Thein esitti, miten Process Systems Engineering -aktiviteetteja voidaan muokata ja hallinnoida läpi organisaation Technology Roadmapping -menetelmää käyttäen. Esimerkkinä oli lääkkeiden ja rokotteiden tuotanto ja jakelu.

Tiistai-iltapäiväkin jatkui kestävä kehityksen aiheilla, jolloin muun muassa **Jeff Siirola** piti esityksen aiheesta *A Perspective on Energy and Sustainability*.

Nykyprosessijärjestelmille tyypillistä on energiaa säästävien ratkaisujen suunnittelu. Kuitenkin prosessin varsinaisessa operoinnissa energiankäytön minimointi on harvoin säättötavoite. Esimerkiksi Smart Manufacturing -menetelmän yksi tavoite prosessiteollisuudessa onkin suunnitella prosesseja, joissa on useampia vapausasteita. Tällöin tuotetavoitteet voidaan saavuttaa lisääntyneen prosessidatan ja onlinelaskentatehon avulla. Samalla voidaan esi-



National university of Singaporessa on yli 10 000 jatko-opiskelijaa.

merkiksi energiankäyttökin minimoida.

## Vaihtamalla vähemmän päästöjä

Vaakasuoran maakaasun porauksen kehittäminen on tehnyt maakaasusta yhden halvimista polttoaineista Yhdysvalloissa. Melko helppo tapa vähentää hiilidioksidipäästöjä onkin siis vaihtaa olemassa oleva hiilivoimala polttamaan maakaasua. Toinen tapa vähentää päästöjä on esimerkiksi fossiilisten polttoaineiden korvaaminen biopolttoaineilla, kuten puubiomassalla.

Tiistai-iltapäivä oli varattu lyhyille esitelmille postereista. Oma puheenvuoroni oli aiheesta *Model predictive control*

*for BioPower combined heat and power (CHP) plant*. Esityksessäni kuvailin, miten polttoaineen kosteus voidaan ottaa huomioon BioGrate-kattilan malliprediktiivisen säädön suunnittelussa.

Konferenssi-illallinen oli järjestetty Singapore Flyerin yhteydessä olevaan ravintolaan. Illallisen yhteydessä oli mahdollista kätevästi jatkaa päivän keskusteluja. Iltaohjelmaan kuului myös esimerkiksi ajelu maailman suurimmalla maailmanpyörällä.

Keskiviikkona **Hiromasa Kaneko** piti mielenkiintoisen esitelmän aiheesta *Estimation of Predictive Accuracy of Soft Sensor Models Based on One-Class Support Vector Machine*. Siinä Support Vector Machinen avulla klusteroidaan datapisteet. Datan tiheys klus-

terissa määrittää, kuuluuko piste malliin.

Keskiviikkoiltana oli vuorossa posterisessio, jossa oli myös oma esitykseni. Posterini luona kävi useita kongressivieraita. Keskustelut venyivät pitkiksi ja mielenkiintoisiksi.

## Polttokennoja ja hiilidioksidin varastointia

Torstaina iltapäivällä oli järjestetty tekninen ekskursio Jurong-saarella sijaitsevaan Institute of Chemical and Engineering Sciences (ICES) -instituuttiin. ICES on Agency for Science, Technology and Researchin jäsen. Kierroksella tutustuimme muun muassa polttokennolaboratorioon, johon sisältyivät esimerkiksi hiilidioksidin varastointi, polttokennot ja leijupetireaktori.

Kierros jatkui myös Experimental Power Grid Centreen, jossa pystytään simuloimaan Smart Grid -kokonaisuuksia ja syöttämään virtaa esimerkiksi pääsähköverkkoon.

Jurong-saari on Singaporen kemikaaliteollisuuden keskus. Siellä sijaitsee 95 kansainvälistä yritystä, kuten Shell, ExxonMobil, Chevron, DuPont, BASF, Sumitomo Chemicals ja Mitsui Chemicals.

Perjantaina minulla olikin lopulta aikaa tutustua myös Singaporen nähtävyyksiin, kuten Botanic Garden -puistoon ja sen sisällä olevaan orkideapuistoon. Tutustuin myös Sentosa-saareen, jossa on muun muassa Hollywood-studio. Sitten olikin jo aika suunnata paluumatkalle takaisin Suomeen. ■

8<sup>th</sup> Power Plant & Power System Control -symposiumi,  
Toulouse, 2.–5.9.2012

# Älytekniikoista energiatehokkuuteen

Timo Korpela, Timo Yli-Fossi ja Yrjö Majanne, Tampereen teknillinen yliopisto

Ranskan Toulousessa järjestetyssä PPPSC 2012 -symposiumissa esitettiin 127 julkaisua, joita oli ollut laatimassa kaikkiaan 449 kirjoittajaa. Teemat vaihtelivat älytekniikoista energiatehokkuuteen ja suurjännitteiseen tasavirtatekniikkaan asti.

The International Federation of Automatic Control eli IFAC järjesti kahdeksannen *Power Plant & Power System Control* -symposiumin 2.–5. syyskuuta 2012 Toulousessa Ranskassa. PPPSC 2012 -symposiumin esitelmät pidettiin yhdellä Toulousen teknillisen instituutin eli Institut National Polytechnique de Toulousen seitsemästä kampukselta. INP-instituutti on puolestaan osa Toulousen yliopistoa. Aivan kaupungin keskustassa sijaitseva Ecole Nationale Supérieure en Electrotechnique, Electronique, Informatique, Hydraulique, Télécommunications -kampus tarjosi toimivat puitteet symposiumin järjestämiseen.

Joka kolmas vuosi järjestettävän symposiumin organisoivat IFAC:n tekninen komitea nimeltään TC6.3, *Power and Energy Systems*, joka muodostuu neljästä työryhmästä: Smart Grids, Power Systems, Power Generation ja Power Electronics. Symposiumin ohjelma oli koottu näiden neljän osa-alueen pohjalta.

Smart Grids -työryhmän aiheena oli uusien älytekniikoi-



Toulousen kaupungintalo on 1700-luvulta peräisin olevassa Le Capitolen palatsissa.

den ja -konseptien integroiminen energiajärjestelmiin tehokkuuden, luotettavuuden ja kokonaissuorituskyvyn parantamiseksi. Power Systems -työryhmän aiheina olivat muun muassa energiansiirtojärjestelmien suunnittelu, toiminta ja säätö, energiamarkkinoiden yhdyntymisen, laajojen energiajärjestelmien toiminta sekä hajautetut ja paikalliset järjestelmät.

Power Generation -työryhmä keskittyi esimerkiksi energian konversiojärjestelmiin, energia-

tehokkuuden säätöön, suorituskyvyn optimointiin, voimalaitoksiin ja uusiutuviin energialähteisiin. Power Electronics -työryhmä taas käsitteli tehoelektronikan ratkaisuja energian konversion ja sähkövoiman rajapintoihin ja säätöön.

## Älyverkot kiinnostuksen kohteena

Symposiumissa esitettyjä julkaisuja oli yhteensä 127. Ne olivat 40 maasta tulleiden yhteensä 449 kirjoittajan käsi-

alaa. Eniten kirjoittajia oli Ranskasta (123), Saksasta (33), Italiasta (32), USA:sta (29) ja Suomesta (25).

Symposiumin sessiot jakautuivat kolmelle päivälle. Maanantaina aloitussession jälkeen kutsuesitelmän piti professori **S. M. Amin** Minnesotan yliopistosta. Hänen esitelmänsä aiheena olivat älyverkot sekä niiden haasteet ja mahdollisuudet.





Tutustuminen Airbusin telemetriahuoneeseen ja kokoonpanolinjaan oli matkan kohokohtia. Käytetyn A380-testilentokoneen voisi ostaa peräti 389 miljoonaa euroa listahintaa halvemmalla.

Kiinnostus älyverkkoihin on kasvanut teknologisten ja liiketoiminnallisten mahdollisuuksien lisääntyessä. Monimutkaisuuden, interaktiivisuuden ja infrastruktuuriverkkojen keskinäisten riippuvuuksien jatkuva kasvu asettaa haasteita ja mahdollisuuksia älyverkkojen kehitykselle. Aikakriittiseen ja monimutkaiseen verkkojen hallintaan tarvitaan työkaluja eri aihealueilta, kuten mallintamisesta, simuloinnista, säädöstä ja optimoinnista. Nykyiset ja klassiset menetelmät eivät aina välttämättä ole riittäviä ja tarpeeksi tehokkaita laajoille dynaamisille verkoille.

Tiistain kutsuesitelmän esitti **H.-J. Knaak** Siemensiltä Saksasta. Aiheena olivat suurjärjenteisen tasavirtatekniikan sovellusten tulevaisuuden trendit. Uusiutuvienergialähteiden käytön kasvu aiheuttaa etenkin Euroopassa paineita sähköverkkokojen mukauttamiselle. Avainkysymys on, miten sähköä saadaan siirrettyä tehokkaasti kaukana sijaitsevista energialähteistä kuluttajille.

Keskiviikon kutsuesitelmässä **S. Besse** Areva Groupista Ranskasta kertoi käytännön palautteesta liittyen suurtehoisiin PEM-polttokeinojärjestelmiin, joiden kennoissa käytetään protonien vaihtokalvoa. Esitelyjen kennojen etuja ovat muun muassa nopea ulosajoaika, korkea käyttövarmuus ja kokonaisjärjestelmän tehokkuus.

Tampereen teknillisen yliopiston Systeemintekniikan laitokselta symposiumiin osallistui kolme asiantuntijaa omine esitelmineen. **Timo Korpelan** esitelmiä käsitteli **Mikko Huovisen** ja **Ville Laukkasen** kanssa kirjoitettua artikkelia, joka esitteli Cleen Oy:n hallinnoimassa MMEA-projektissa kehitettyä mittausten täsmäytyssovellusta. Sovellus pohjaa IndMeasin aikaisempaan täsmäytyssovellukseen, jota on projektissa täydennetty menetelmäkehityksellä onlinesovellukseksi.

Tosiaikainen täsmäytysmenetelmä pohjautuu redundanttiseen mittaustietoon, aine- ja energiataseisiin sekä mittausten reaaliaikaisiin luotettavuusestimaatteihin. Menetelmän ydin on tunnistaa datasta yksittäisten mittausten luotettavuudet, joiden pohjalta taseet pakotetaan sulkeutumaan korjaamalla epäluotettavampia mittauksia. Menetelmä mahdollistaa vikaantuneiden mittausten reaaliaikaisen tunnistamisen ja korvaamisen estimaatilla. Menetelmän ympärille kehitettyä sovellusta on onnistuneesti testattu Salmisaaren voimalaitoksessa, joskin kehitystyö jatkuu edelleen aktiivisesti.

**Sähköntuotannon maksimointia**

**Yrjö Majanne** esitteli **Luis Vázquez Seisdedoksen** kanssa kirjoittamansa paperin, joka

käsitteli liukuvaa vastapainesäätöä teollisissa CHP-kattiloissa. Säätömenetelmässä pyritään minimoimaan höyryverkon vastapainetasoja osakuormalla toimittaessa. Taivoitteena on sähköntuotannon maksimointi eri tehotasoilla. Menetelmän toimivuutta testattiin aikaisemmin kehitetyssä höyryverkkosimulaattorissa, johon toteutettiin kaskadisäätöperiaatteella toimiva liukuva vastapainesäätö, ja jossa korvattiin höyrykuorman tehosäädöt entalpiasäädöillä. Simulointitulokset osoittivat sähköntuotannon merkittävää kasvua osakuormilla ajettaessa. Esitelmässä esitettiin myös Pöyryn projekteissa saadut tuoreet tulokset kahdelta eri voimalaitokselta.

**Timo Yli-Fossin** esitelmiä käsitteli dynaamisten leijupetikattilamallien savukaasupuolen lämmönsiirtokertoimien virittämiseen kehitettyä työkalua. Esitellyn paperin kirjoittajina Yli-Fossin lisäksi olivat **Petri Köykkä** Metsosta ja **Yrjö Majanne**. Laajojen ja monimutkaisten mallien parametrien, jotka liittyvät esimerkiksi lämmönsiirtokertoimien yhtälöihin, virittäminen yksitellen on hidasta. Tätä varten kehitettiin työkalu, jolla lämmönsiirtimien mallit voidaan hienovirittää samanaikaisesti ja automaattisesti lyhyen simulointijakson aikana. Esimerkkinä käytettiin Benson-tyyppisen ylikriittisen läpivirtauskattilamallin viritystä.

Voimalaitosmallinnus oli esillä myös useissa muissakin esitelmissä. Muun muassa **J. Kovács** Foster Wheeler Energialta esitteli läpivirtauskattilamalleja ja niiden käyttöä säädön testaamiseen. **L. Niva** Oulun yliopistosta osoitti puolestaan miten prosessimallia voidaan käyttää mallipredikatiivisten säätimien testaamiseen. **E. Ikonen** Oulun yliopistosta esitti partikkelisuodatuksen mahdollisuuksia kiertoleijupetikattilan mallin analysointiin ja virittämiseen.

**P. Neuman** NEUREG-yhtiöstä Tsekistä kertoi muun muassa koulutussimulaattorien käytöstä. Tarkastelun kohteena oli höyryturbiinimalli.

**Optimoinnilla käyttökustannukset alas**

Yksi konferenssin mielenkiintoisimmista esitelmistä oli **Philipp Wolfrum**, **M. Kautzin** ja **J. Schäferin** *Smart Operation of CHP Units*. Siinä kerrottiin säätötavasta, jossa pienen kaasumootorikäyttöisen ja lämpövaraajaan kytketyn CHP-varavoimalaitoksen käyttöä optimoitiin minimoimalla käyttökustannuksia. Optimointi pohjautui yksinkertaiseen kattilamalliin, joka muun muassa huomioi sähkön hinnan vaikutuksen, kylmien ja lämpimien käynnistysten lukumäärät sekä lämpökuorman.

Siemensin testilaboratoriossa suoritettujen kokeiden perusteella optimointimenetelmällä onnistuttiin pienentämään käyttökustannuksia merkittävästi perinteisiin lämpö- tai sähkötehoon tarpeisiin perustuviin ajotapoihin verrattuna. Artikkelin palkittiin konferenssin päätösessiossa parhaana oman aihealueensa paperina.

Symposiumissa oli kaksi kulttuuriesitelmää kahdesta kuuluisasta Toulousessa vaikuttaneesta ranskalaisesta tiedemiehestä. Ensimmäinen käsitteli **Paul Sabatierin** elämää ja tieteellisiä ansioita. Esitelmän piti emeritusprofessori **A. Lattes** Ranskasta. Sabatier oli ranskalainen kemisti, jolle myönnettiin Nobelin kemianpalkinto vuonna 1912. Hän toimi muun muassa professorina Bordeauxissa ja Toulousessa.

Toisessa esitelmässä professori **J.-B. Hiriart-Urruty** Toulousen Paul Sabatier -yliopistosta esitelmöi Pierre Fermatista, 1600-luvulla eläneestä ranskalaisesta lakimiehestä ja matemaatikosta, joka tuli tunnetuksi etenkin Fermatin suu-



## 7<sup>th</sup> International Conference on the Safety of Industrial Automated Systems, Montreal, 11.–12.10.2012

# Turvallisuuden näyteikkuna

**Timo Vepsäläinen, Tampereen teknillinen yliopisto**

Montrealissa lokakuussa järjestetty International Conference on the Safety of Industrial Automated Systems käsitteli turvallisuutta laajasti eri näkökulmista. Myös suomalaisilla oli konferenssissa vahva edustus.

**S**IAS eli *International Conference on the Safety of Industrial Automated Systems* on automatisoitujen järjestelmien turvallisuuden keskittynyt konferenssi-sarja, johon kuuluva seitse-

mäs tapahtuma järjestettiin lokakuussa 2012 Kanadan Montrealissa. Tavallaan tämän vuoden tapahtuma palautti konferenssin sen juurille, sillä juuri Montreal isännöi myös ensimmäistä SIAS-konferens-

sia 13 vuotta sitten eli vuonna 1999.

Vuosien kuluessa konferenssia ovat isännöineet Kanadan lisäksi muun muassa Saksa ja Japani. Tapahtumapaikkana on ollut kerran myös

Suomen Tampere, jossa konferenssin edellinen eli kuudes painos järjestettiin kesäkuussa 2010.



resta lauseesta. Fermatin esittämä väite saatiin todistettua vasta vuonna 1995 englantilaisen **Andrew Wilesin** ansiosta.

### Airbusit syntyvät moduuleista

Mielenkiintoisen lisän symposiumiin tarjosivat vaihtoehtoiset vierailut Ranskan avaruusjärjestön, Centre National d'Etudes Spatialesin laborato-

rioihin, Golfechin ydinvoimailaan ja Jean-Luc Lagarderen Airbus-lentokoneiden kokoonpanotehtaaseen.

Airbus-lentokoneiden kokoonpanotehtaalla kootaan Airbus A380 -lentokoneita muualla Euroopassa tehdyistä moduuleista. Ennen tehdasvierailua tutustuimme telemetria-huoneeseen, jossa esiteltiin Airbus A380 -lentokoneen kehitysvaiheita erilaisista rakenn- ja rasiustesteistä ensilentoon ja koelentosarjoihin asti.

Koelentoista saimmekin erinomaisen käsityksen, sillä valvomon reilussa kymmenessä suuressa näytössä esitettiin samanaikaista ohjaus- ja mittaus-tietoa sekä videokuvaa eri puolilta konetta. Koneen ensilennolla noin kaksi minuuttia pyörien irrottua maasta koneen päälentäjä ilmoitti, että lentokone käyttäytyy kuten koneesta etukäteen tehty simulaattori, mikä on toki toivottava, mutta silti erinomainen saavutus ja esimerkillinen insinööriosaa-

misen taidonnäyte.

Telemetria-huoneen jälkeen tutustuimme kokoonpanolinjaan, jossa koottiin kahta A380-konetta ja säilytettiin yhtä myynnissä ollutta testilentokonetta. Lisäksi pihalla olivat moottoritesteissä järjestyksessään 82. ja 83. luovutettavat koneet.

Kokoonpanoa varten lentokoneiden eri puolilla Eurooppaa valmistetut moduulit tuodaan Toulouseen jokilaivoilla, maantiekuljetuksilla, rautateitse ja valtavilla Airbus Beluga -kuljetuskoneilla. Maantieteellisesti hajautetulla moduulituotannolla on varmasti omat etunsa – poliittisten vaikuttimien lisäksi. Päällimmäisenä vaikutelmana jäi mieleen kuitenkin logistinen kömpelyys.

Eri moduulien yhdistämisen jälkeen noin 60 henkilön tiimi viimeistelee kokoonpanon. Tuotantolinjalta valmistuu koneita tällä hetkellä noin 26 kappaleen vuosivauhtia. ■



Timo Yli-Fossi, Yrjö Majanne ja parhaan paperin palkinnon saanut Philipp Wolfrum tutustumassa paikallisen makuelämyksen, Cassouletin, saloihin.



Tapahtuman pitopaikka oli tänä vuonna Centre Mont-Royal, joka sijaitsee Montrealin keskustassa kävelymatkan päässä useista suurista hotelleista. Suuren sijasta adjektiivina voisi käyttää myös korkeaa, sillä Montrealin ehkä silmiinpistävä ero suomalaiskaupunkeihin verrattuna on ydinkeskustan rakennusten korkeus. Tämä tekeekin Montrealin keskusta-alueesta vaikuttavan näköisen.

Montreal on vaikuttava toki myös asukasluvultaan, joka on koko metropolialue mukaan lukien noin 3,8 miljoonaa eli noin puolet Quebecin provinssin asukasluvusta. Provinssin asukkaista noin 80 prosenttia puhuu äidinkielenään ranskaa. Ranskan kaupungeista poiketen Montrealissa tuntui kuitenkin pärjäävän hyvin myös englannilla.

## Suomi hyvin edustettuna

Konferenssin kahtena päivänä käsiteltiin yhteensä hieman yli 50 artikkelia, joiden kirjoittajat edustivat varsin kattavasti eri kansallisuuksia. Artikkeleista neljä oli suomalaisten tutkijoiden laatimia, joten Suomen voidaan katsoa olleen varsin hyvin edustettuna myös tänä vuonna. Suomalaisosanottajien taustaorganisaatioihin kuuluivat ainakin VTT, MTT sekä edustamani TTY. Vahva edustus näinkin pienessä konferenssissa osoittaa, että turvallisuusasiat saavat Suomessa ansaitsemansa huomion.

SIAS-konferenssi käsittelee turvallisuutta sekä siihen liittyviä osa-alueita, tekniikoita ja käytäntöjä laaja-alaisesti ja useista eri näkökulmista. Esitelmien ja posterien kattamia osa-alueita olivat muun muassa riskianalyysi, ergonomia ja inhimilliset tekijät, toiminnallinen turvallisuus, robottien turvallisuus, koneturvallisuus ja järjestelmien ylläpito.



Kuvaaminen oli SIAS-konferenssissa kielletty ilman erikoislupaa. Konferenssin tieteellisen komitean jäsen, VTT:n Timo Malmi sai kuitenkin dokumentoitua Timo Vepsäläisen osallistumassa konferenssin posterisessioon.

Omalta osaltani jäin kuitenkin nyt kaipaamaan enemmän sisältöä liittyen ohjelmallisesti toteutettuihin toiminnallisen turvallisuuden järjestelmiin. Näihin liittyi myös oma työni muutamissa eri tutkimusprojekteissa sekä konferenssissa esitelty artikkeli. Vuonna 2010 Tampereella järjestettyyn SIAS-konferenssiin verrattuna ohjelmistoasiat näyttivät nyt jääneen pienemmälle huomiolle. Pelkästään järjestäjiä tästä ei kuitenkaan voida syyttää, sillä konferenssien lopullisen sisällön muodostavat aina osanottajat – järjestäjien tarjoamissa puitteissa ja vasteena järjestäjien lähettämiin artikkelikutsuihin.

## Vain yksi sessio kerrallaan

Eräs SIAS-konferenssin eri-

koispiirre useisiin muihin vastaaviin tapahtumiin verrattuna oli, että päällekkäisiä sessioita ei ollut. Positiivinen puoli asiassa oli tietysti, ettei missään vaiheessa joutunut tekemään valintoja useiden eri mielenkiintoisten istuntojen välillä. Toisaalta tällä tavoin ehdittiin suullisesti vain noin puolet kaikista artikkeleista, jolloin vastaavasti noin puolet artikkeleista jäi esiteltäviksi posterien avulla.

Kullekin esitykselle oli varattu aikaa vain noin 20 minuuttia, mikä vaikutti olevan osalle puhujista liian vähän. Istuntojen puheenjohtajat joutuivatkin varsin usein rajoittamaan esitelmöijille esitettyjen kysymysten määrää, jotta istunnot olisivat pysyneet aikatauluissaan. Kokonaisu-

tena tapahtuma oli kuitenkin onnistunut ja sen järjestelyt toimivat hyvin.

Konferenssin käytännön järjestelyihin liittyi myös erikoispiirre, jonka soisi yleistyvän tulevaisuudessa, ja josta saatetaan olla iloa myös joillekin Automaatioväylän lukijoille. Hyväksytyt artikkelit ei nimittäin jaettu osallistujille tyypilliseen tapaan painettuna versiona tai sähköisinä versioina esimerkiksi CD- tai USB-medioilla, vaan kaikki konferenssiin hyväksytyt artikkelit ovat vapaasti saatavilla ja kaikkien kiinnostuneiden luettavissa verkossa osoitteesta <http://www.irsst.qc.ca/media/documents/PuBIRSST/SIAS-2012.pdf>.

Seuraava SIAS-konferenssi järjestetään näillä näkymin syksyllä 2015 Saksassa. ■

## WIKA Finland Oy

Diplomi-insööri **Tapio Moisio**, 46, on nimitetty WIKA Finland Oy:n toimitusjohtajaksi. Aikaisemmin hän on työskennellyt Flextek Finland Oy:n toimitusjohtajana ja Schneider Electric Finland Oy:ssä, jossa hän vastasi Suomen teollisuusmyynnistä. WIKA Finland Oy on WIKA Alexander Wiegandin suomalainen tytäryhtiö.



## Sitek-Palvelu Oy

Sitek-Palvelu Oy:n Tampereen toimipisteeseen on nimitetty myynti-insinööriksi insinööri **Hannu Hinttu**. Hän vastaa tehtävässään Sitekin oman tuotannon ja yhtiön edustamien tuotteiden myynnistä Pirkanmaan ja Länsi-Suomen alueella. Hinttu on aiemmin työskennellyt muun muassa Promeco Solutions Oy:ssä sekä JAT Asennus Oy:ssä.

## Perel Oy

**Jesse Halonen** on nimitetty Perel Oy:n Hyvinkään komponentti-osastolle tuotepäälliköksi vastuualueenaan kytkimet.



## SESKO

Diplomi-insinööri **Mikael Sundholm** on nimitetty sähkö- ja



elektroniikka-alan standardointijärjestön SESKOn ryhmäpäälliköksi.

Sundholm on vastuualueeseen sähkö- ja elektroniikka-alan standardointikomiteoissa ja seurantaryhmissä kuuluvat muun muassa sähköenergian mittaus, puolijohdekomponentit ja elektroniikkaliittimet, painettu elektroniikka ja nanoteknologia, viihde-elektroniikka sekä tietoliikennelaitteiden sähkötekniikka. Näiden lisäksi hän vastaa SESKOn uuden toiminnanohjausjärjestelmän kehittämisestä ja ylläpidosta sekä eurooppalaisen standardointijärjestön CENELECin jäsenkriteeristöön liittyvistä arvioinneista.

Aiemmin Sundholm on toiminut muun muassa IC-piirien suunnittelijana, markkinoinnin tukitehtävissä ja teollisuussihteerinä. Ennen SESKOn tuloaan hän työskenteli pitkään Nokia Oy:ssä mobiililaitteiden teknologiastrategioiden, tehonkulutuksen ja IC-tekniikan parissa.

## Satmatic Oy

Sähkö- ja automaatiotalo Satmatic Oy on nimitänyt **Teemu Uusimaan** mekaniikka-suunnittelijaksi.



## TalPro Oy

**Mikko Sahikallio** on nimitetty liiketoimintajohtajaksi tehtävään johtaa TalPron projektijohtopalveluiden liiketoimintaa valtakunnallisesti.

Sahikallio raportoi konsernin toimitusjohtaja **Kimmo Liukkoselle** ja kuuluu konsernin johtoryhmään.

TalPro Oy:n aikaisempi toimitusjohtaja **Antti Saari** on ni-

mitetty konsernin myyntijohdajaksi vastuualueenaan myynti ja asiakassuhteet Väli-Suomen alueella.

## Protocon Oy

Protocon Oy:n Hollolan aluetoimistossa on tehty seuraavat nimitykset: Insinööri

**Reima**

**Alonen** on

nimitetty

vanhem-

maksi

suunnitte-

lijaksi säh-

kö- ja au-

tomaatio-

suunnitteluun.

Hän on aiem-

min toiminut muun muassa

Penope Oy:ssä useissa eri

tehtävissä.

Insinööri (AMK)

**Jukka Ha-**

**linen** on

nimitetty

vanhem-

maksi

suunnitte-

lijaksi säh-

kö- ja automaatiosuunnitte-

luun. Hän siirtyi yhtiön pal-

velukseen Etteplanilta.

Insinööri

**Riikka**

**Ilonen** on

nimitetty

projektii-

nsinööri-

ksi vastuu-

alueenaan

sähkö- ja

instrumentointisuunnittelu.

Hän työskenteli aiemmin

Etteplanilla.

Diplo-

mi-in-

sinööri

**Jaakko La-**

**junen** on

nimitetty

pääsuun-

nittelijaksi

vastuualu-

eenaan automaatioprojektit

ja ohjelmistokehitys. Hän



siirtyi Protoconin palvelukseen Indel Automation Oy:stä.

Insinööri

**Veijo**

**Leino** on

nimitetty

projekti-

päälliköksi

vastuualu-

eenaan

yksikön

toimintojen käynnistys ja toi-

mitusprojektit. Hän on työ-

kennellyt viimeksi Etteplanil-

la.

Insinööri (AMK)

**Ismo Mä-**

**kelä** on

nimitetty

projekti-

insinööri-

ksi vastuu-

alueenaan

automaatioprojektit ja ohjel-

mistokehitys. Hän siirtyi yhti-

ön palvelukseen Lahti Preci-

sion Oy:stä.

Insinööri (AMK)

**Sami Sok-**

**ka** on ni-

mitetty

vanhem-

maksi

suunnitte-

lijaksi säh-

kö- ja istrumentointisuunnit-

teluun. Hän on aiemmin toi-

minut Protoconin Jyväskylän

ja Kotkan alueyksiköissä vas-

taavissa tehtävissä.

Insinööri (AMK)

**Tommi**

**Sällinen**

on nimi-

tetty säh-

kösuunnit-

telijaksi.

Hän on

aiemmin toiminut muun mu-

assa Etteplanilla vastaavissa

tehtävissä. ■



## Automaatiota ja ihmisiä

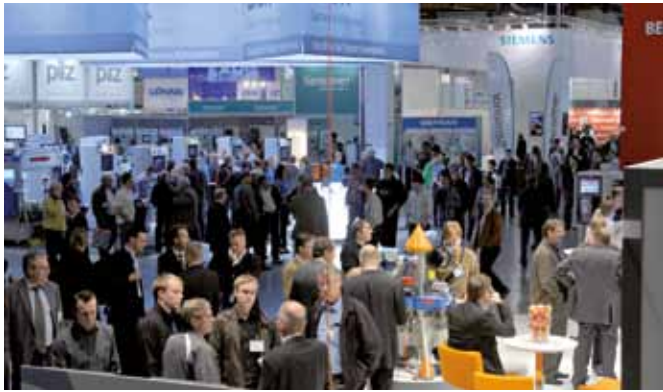
Automaatio-messut järjestetään osana Teknologia 13 -tapahtumakokonaisuutta ensi syksynä 1.–3. lokakuuta 2013 Helsingin Messukeskuksessa. Tapahtuman teemaksi on tällä kerralla valittu ”Ideoita, ihmisiä ja innovaatioita”.

Itämeren alueen suurin Automaatiotapahtuma esittelee automaatioalan viimeisimmät ratkaisut muun muassa prosessi- ja kappaletavara-automaatioon, robotiikkaan, teol-

lisuuden tietojärjestelmiin sekä mittaukseen ja analysointiin. Tapahtumaa tehdään yhdessä Suomen Automaatioseura ry:n kanssa.

Vuonna 2011 Teknologia-tapahtumakokonaisuudessa vieraili yli 18 000 kävijää. Samaan aikaan Automaation kanssa järjestetään lisäksi Elkom-, Hydrauliiikka & Pneumatiikka- ja MecaTec -tapahtumat.

[www.teknologia13.fi](http://www.teknologia13.fi)



Vuonna 2011 Helsingin Teknologia-tapahtumassa oli yli 18 000 kävijää.

## 13 miljoonaa kasvurahaa

Kansainvälinen pääomasijoittaja Invus on sijoittanut robottiohjattujen jätteenlajittelujärjestelmien valmistajaan ZenRoboticsiin 13 miljoonaa euroa tukeakseen yhtiön maailmanlaajuista kasvua. Myös kotimainen teknologia-alan kiihdyttämö Lifeline Ventures osallistuu sijoituskierrokseen. Rahoitus on omiaan vauhdittamaan ZenRoboticsin päätuotteen ZenRobotics Recyclerin markkinointia.

ZenRobotics Recycler on

robottiohjattu jätteenlajittelujärjestelmä, joka kierrättää rakennus- ja purkujätteen ja ottaa talteen arvokkaat raaka-aineet tekoölyn ohjaamien teollisten robottien avulla. Järjestelmän avulla saavutetaan merkittäviä säästöjä jätteenkäsittelykuluissa tunnistamalla ja ottamalla talteen muuten hukkaan meneviä arvokkaita materiaaleja. Järjestelmä maksaa itsensä valmistajan mukaan takaisin noin vuodessa.

[www.zenrobotics.com](http://www.zenrobotics.com)

## Miston osti Oliotaloa

Perheyrittäjä Miston Oy on tullut älykkäisiin kaukokunnonvalvontajärjestelmiin ja sulautettujen järjestelmien suunnittelutöihin erikoistuneen Oliotalo Oy:n osakkaaksi.

Sijoituksen myötä Mistonista tuli myös yhtiön enemmistöomistaja. Nykyinen toimitusjohtaja **Kaius Hägglom** jatkaa toimitusjohtajana ja yhtenä omistajista.

[www.oliotalo.fi](http://www.oliotalo.fi) ■

## Mikroaaltokytkin tunnistaa pinnan ilman kosketusta

Wadecon uusi MWS-mikroaaltokytkin koostuu lähettimestä (MWS-ST) ja vastaanotimesta (MWS-SR).

Lähetin ja vastaanotin asennetaan toisiaan vastaan ja lähettimestä lähetetään pienitehoista mikroaaltosäde 24 gigahertsin taajuusalueella. Kun tunnistettava aine tulee riittävän lähelle, vaimenee vastaanottimelle tuleva mikroaaltotoenergia ja vastaanottimen lähtörele kytketty päälle.

Mikroaaltokytkimessä on LED-näyttö vastaanotetulle teholle sekä herkkyydelle, jota voidaan säätää säätöpotentio-metrillä. Säädöt ja ulostulot ovat vastaanottimessa.

Kytkimien toimintaväli voi olla enintään 50 metriä. Pienikokoisen mikroaaltokytkimen käyttöjännite on 24 voltin tasajännite ja sen suojausluokka on IP 65.

Wadecon mikroaaltokytkimiä käytetään esimerkiksi säiliön pinnan ylä- ja alarajan valvontaan, ajoneuvojen, vaunujen ja työkoneiden tunnistamiseen, virtauksen ja tuotteen valvontaan kuljettimella sekä ovien ja porttien asennon valvontaan. Käyttökohteita on muun muassa paperi- ja selluteollisuudessa,

kaivoksissa, jätteenkäsittelylaitoksissa ja terästehtaissa. [www.autrol.fi](http://www.autrol.fi)

## Valokuituanturi mittaa lämpötilaa

ABB ja Boliden testasivat valokuituantureilla tehtävää käämin lämpötilojen hot spot -mittausta ABB:n toimittamalla Boliden Kokkolan sinkkitehtaan tasasuuntaajamuuntajalla.

Muuntajan käyttöpaikalla valokuituantureilla tehtävä hot spot -mittaus auttaa ennakoivassa kunnossapidossa. Käämien kuumimman kohdan (hot spot) lämpötilaa ei pystytä mittaamaan tavallisilla menetelmillä. Mittauksen mahdollistavat muuntajaan valmistuksen yhteydessä asennetut valokuituanturit.

Muuntaja oli varustettu SKS Automaatio Oy:n toimittamalla Fison Sentinel 2 -kuituoptyksellä mittalaitteella. Hot spot -lämpötilojen suora mittaaminen antoi yhtiöiden mukaan oikean kuvan muuntajan eristyksen vanhenemisesta ja muuntajan käyttöiästä sekä käytännön rajat ylikuormitukselle.

Kuituoptyksiset anturit ovat eristettä, joten ne eivät aiheuta ongelmia jännitelujuudessa, kuten esimerkiksi perinte-



Mikroaaltosäteen avulla toimivan kytkimen toimintaväli on jopa 50 metriä.

set vastusanturit. Mittalaitteissa oleva data-logger-ominaisuus mahdollistaa lämpötiladatan tallettamisen ja lukemisen sarjakaapelilla taulukkoon tai tekstitiedostoon myöhempää analysointia varten.  
[www.abb.fi](http://www.abb.fi)

## BACnet integroituu automaatioon

Siemens on kehittänyt Simatic S7/300 -logiikkaan BACnet-kortin, joka mahdollistaa tietojen siirron prosessiautomaation ja kiinteistöautomaation välillä. Simatic S7/300 -järjestelmään asennetaan ja ohjelmoidaan tällöin erillinen BACnet-kortti, joka muuttaa prosessiautomaation tiedot BACnet-protokollamuotoon ja päinvastoin.

Ratkaisu mahdollistaa esimerkiksi tuotantoprosessin ja ilmastointijärjestelmän välisen kommunikoinnin siten, että ilmamäärää, lämpötilaa ja vaikka kosteutta voidaan muuttaa prosessin tarpeita vastaavasti.

[www.siemens.com](http://www.siemens.com)

## Helpotusta kytkentäkaapin suunnitteluun

Eplan Pro Panel Professionalin uusi Copper-lisälaite mahdollistaa kytkentäkaappien ja tarvittavien kiskojärjestelmien vapaan suunnittelun, kokoonpanon ja virtuaalisen kokoaamisen.

Copper-lisälaitteen avulla Rittal Power Engineering -työkalun tietoja voidaan käyttää esimerkiksi tarvittavien Rittal-järjestelmäosien sovittamisessa virtuaalisessa 3D-mallissa. Lisäosan avulla käyttäjät voivat yksinkertaisesti siirtää suunnitteluprosessin lopputulokset Eplanin kokonaisprojektiin, joka sallii kytkentäkaapin virtuaalisen asentamisen ja kokoamisen.

[www.eplan.fi](http://www.eplan.fi)

## Mediamuunnin rakennusten automaatioon

Fidelix Oy:n uutuustuote rakennusautomaatioon on MultiWEB-mediamuunnin. Laitteeseen integroidun web-palvelimen ansiosta uutuuteen on mahdollista tehdä HTML-sivuja, joissa voidaan esittää tietoja kenttäväyliin liitetyistä järjestelmistä. Sivuja ja tietoja on helppoa tarkastella verkon yli tavallisella nettiselaimella.

Laitteeseen kuuluu myös toimimaan läpinäkyvänä TCP/IP-yhdyskäytävänä M-Bus-, Modbus- ja RS-232 -liittäisille laitteille ja järjestelmille.  
[www.fidelix.fi](http://www.fidelix.fi)

## Suomalainen tehokas LED-valoputki

Suomalaisen Valtavalon uudessa G3 LED-valoputkessa on valmistajan mukaan saavutettu LED-valoputkien valotehokkuuden ennätystaso eli 110 lumenia wattia kohden. Valaistusvoimakkuudessa uutuus voittaa loisteputkien viimeisimmätkin versiot ja säästää samalla yli puolet valaistuksen sähkönkulutuksessa. Tyypillinen valaistuksen sähkönkulutuksen säästö on vertailuloisteputkesta riippuen 50–90 prosenttia.

Valtavalon G3 LED-valoputkien valovirta-, valonjakaja valaistusvoimakkuusmittaukset suoritettiin EN 13032-1-standardin mukaisella mittalaitteella LED-valaistuksen asiantuntijayrityksen SSL Resourcen testilaboratoriossa.

Valtavalon G3 LED-valoputken vaihto ja asennus loisteputken tilalle on tehty valmistajan mukaan helpoksi.

G3 LED-valoputki valmistetaan täysin automaattisella robottilinjastolla Valtavalon omalla tehtaalla Suomessa. Uutuus on myös alusta saakka suomalaista suunnittelua.

[www.valtavallo.com](http://www.valtavallo.com)

## Vastamutteri 360 asteen häiriösuojalla

Muovista vakiokaapelitiivistettä voidaan käyttää ohjauskaapin EMC-kaapeliläpivientinä. Tämä on nyt mahdollista patentoidun uutuusratkaisun ansiosta. Täysmessinkisen kaapeliläpiviennin sijaan tarvitaan vain messinkinen EMC-vastamutteri, jossa on aktiivinen häiriösuojakosketinharja.

SKS Automaatio Oy:n markkinoille tuoman Skintop Brush Add-On -vastamutterin etuna on, että asennus voidaan purkaa

milloin tahansa. Valmistajan mukaan uusi ratkaisu on myös käyttäjälle helppo, kevyt ja joustava.

[www.sks.fi](http://www.sks.fi) ■



### Koneturvallisuutta 25 vuoden kokemuksella



Italy  
Welcome to [www.pizzato.com](http://www.pizzato.com)



### Tausen Oy

Salakkakuja 4 A 13, 00210 HELSINKI  
Puh. (09) 58426300, Faksi: (09) 58400706  
[esa.laurila@tausen.inet.fi](mailto:esa.laurila@tausen.inet.fi) [www.tausen.fi](http://www.tausen.fi)

Dimetix ♦ Durant ♦ Cutler-Hammer ♦ Gentech  
Hytech ♦ Kuhnke ♦ Pil ♦ Pizzato ♦ Yamatake



### Ohjelmistoratkaisut

- OPC & FDT Standardit
- Tiedonkeruu & Integrointi
- Laitehallinta & Seuranta
- Tietokannat & Raportointi

### Asiantuntijapalvelut

- Koulutus & Konsultointi
- Määrittely & Suunnittelu
- Ohjelmointi & Testaus
- Ylläpito & Tuki

[www.prosys.fi](http://www.prosys.fi)  
(09) 420 9007

Esittelyssä Suomen Automaatioseuran Valmistuksenohjausjaosto

# Panosautomaatiosta valmistuksenohjaukseen

Valmistuksenohjausjaoston edeltäjä Panosautomaatiojaosto perustettiin vuonna 1995. Samana vuonna julkaistiin myös panosautomaatiostandardi ANSI/ISA-88 Batch Control, joka yhtenäisti alan käsitteitä.

Aiemmin jaoston toiminta oli keskittynyt panosprosessien automaatioon. Esimerkiksi kulloinkin valmistuneen standardin sanastoa käännettiin suomenkielille ja käännös julkaistiin Panosväylä-lehdessä. Yritysvierailuilla tutustuttiin elintarviketeollisuuteen ja esimerkiksi pastakeittiöiden automaatioon.

Käytännön vinkkejä jaettiin Panosväylä-lehdessä. Esimerkiksi **Matti Räsänen**

kertoi, kuinka hälytysarkistojen tulostaminen voitiin välttää tallentamalla tiedot tietokoneelle (Panosväylä 1/1997). Nixinä oli tietokoneen liittäminen suoraan printterille tarkoitettuun liitäntään, jolloin muutoksia ohjelmistoihin ei tarvittu.

Vanhoja lehtiä voi yhä lukea osoitteessa <http://www.automaatioseura.com/automaatioseura/tiedostot/viewcategory/5>.

## Uusi nimi vuonna 2008

Jaoston nimi vaihdettiin Valmistuksenohjausjaostoksi vuonna 2008. Nykyisin jaoston toiminta keskittyy erityisesti tuotan-

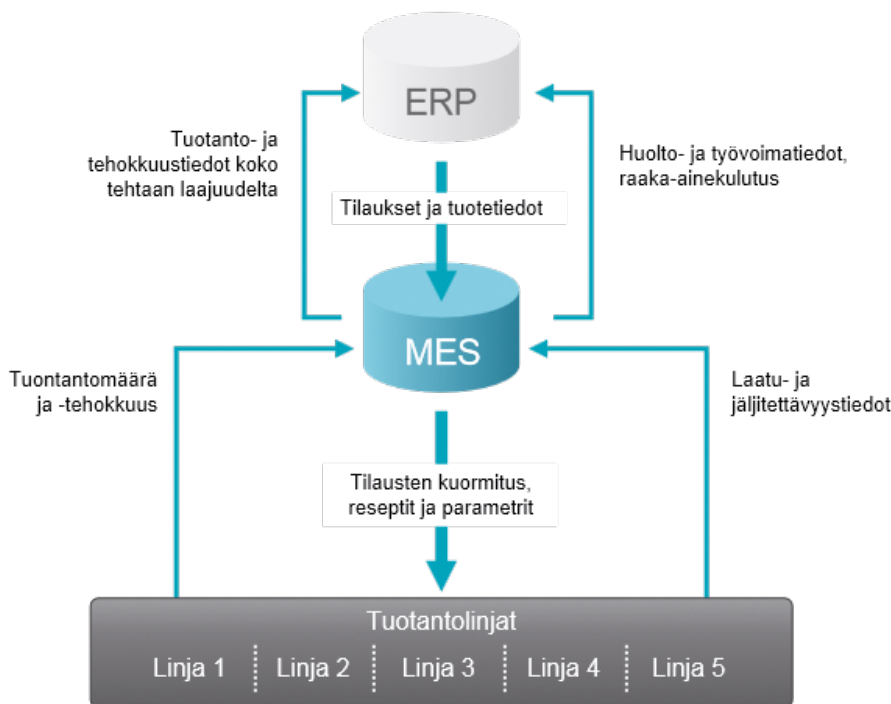
non valmistuksenohjauksen toimintoihin. Näitä ovat tuotannon hallinta, aika-  
taulutus ja seuranta, materiaalien, tuotetietojen ja tuotevarastojen hallinta, laadunvarmistukseen ja kunnossapitoon liittyvät toiminnot sekä edellä mainittujen reaaliaikainen raportointi. Tuotantolaitosten toiminnallisessa hierarkiassa MES-järjestelmät ja valmistuksenohjauksen toiminnot sijoittuvat toiminnanohjausjärjestelmien ja automaatiojärjestelmien väli-

maastoon. Jaoston toiminnan keskeistä kohderyhmää ovat MES-järjestelmien parissa toimivat henkilöt, joiden työnantajina voivat olla esimerkiksi teollisuusyritykset, suunnittelutoimistot, automaatiojärjestelmien valmistajat sekä tutkimus- ja oppilaitokset. Jaosto keskittyy valmistavaan teollisuuteen, kuten muun muassa kemian-, lääke-, elintarvike-, teräs- ja paperiteollisuuteen – pk-sektori mukaan lukien.

Jaosto toimii avoimena, puolueettomana ja hyödyllistä tietoa tarjoavana keskustelija asiantuntijaforumina. Toiminnan tavoitteena on syventää suomalaisen osaamisen tasoa. Toimintamuotoina ovat teemapäivät, tutustumismatkat, konferenssit, kehitysprojektit, kirjojen ja artikkelien laatiminen sekä yhteydenpito kansainvälisiin yhteistyöorganisaatioihin. Jaosto myöntää vuosittain tuhannen euron arvoisen MES-stipendin ja julkaisee MES News -lehteä muutaman kerran vuodessa.

## Teemapäiviä ja stipendejä

Yritysvierailuilla osallistujat ovat päässeet tutustumaan yritysten MES-aiheisiin projekteihin. Teemapäivät ovat koostuneet usean eri toimijan esityksistä. Tänä vuonna teemapäivä järjestettiin lokakuussa yhteistyössä OPC-toimikunnan kanssa.



Näin informaatio kulkee MES-järjestelmissä. Lähde: d-e.fi



Esimerkillistä jaoston toimintaa on ollut vierailu Sakun tehtaalle Tallinnaan vuonna 2005.

Lisätietoa teemapäivästä: <http://www.automaatioseura.com/jaostot/opc/tapahumat>.

MES-stipendi myönnettiin ensimmäisen kerran vuonna 2011 **Olli Hokkaselle**. Stipendi on tarkoitettu valmistuneille tai

valmistumisvaiheessa oleville korkeakoulutason opiskelijoille. Palkinnon myöntämisen edellytyksenä on, että työ käsittelee ansiokkaasti valmistuksenohjaukseen liittyvää aihetta.

Valmistuksenohjausjaostoon voi liittyä

Automaatioseuran sivuilla <http://www.automaatioseura.com>. Jaoston toimintaa voi seurata myös blogin, Facebookin, Twitterin ja LinkedInin kautta. Linkit kaikkiin palveluihin löytyvät blogisivulta <http://mesfinland.wordpress.com>. ■



TUTUSTU LEHTEN NETISSÄ

[www.automaatiiovayla.fi](http://www.automaatiiovayla.fi)

KOMMENTOI JA TYKKÄÄ



# SÄHKÖKUNNOSSAPITOPÄIVÄT

21.-22.11.2012 ■ Sokos Hotel Flamingo, Vantaa

Sähkökunnossapitopäivät keskittyvät teollisuuden sähkö- ja automaatiokunnossapitoon liittyviin ajankohtaisiin aiheisiin. Energiatehokkuuden parantaminen ja laitteistojen käyttövarmuuden kehittäminen ovat teollisuuden perusvaatimuksia. Tuotannon kannalta tärkeiden laitteiden ja järjestelmien häiriötön käyttö edellyttää jatkuvaa kehittämistä ja aktiivista käynninaikaista kunnonvalvontaa. Tällä kertaa tilaisuudessa on kaksi pääteemaa, energiansäästö teollisuudessa ja etäkunnonvalvonta. Teemoja käsitellään monipuolisesti käytännön esimerkkien avulla.

Tilaisuus on tarkoitettu kaikille sähkö- ja automaatioalan käyttö-, kunnossapito- ja suunnittelutehtävissä toimiville.

Tilaisuuden ohjelman on laatinut Kunnossapitoyhdistys Promaint ry:n Sähkö- ja automaatiotoimikunta yhteistyössä Suomen Automaatioseura ry:n Kunnossapitotoimikunnan kanssa. Tilaisuuden puheenjohtajana toimii Kunnossapitoyhdistys Promaint ry:n kehityspäällikkö Martti Hakonen.

KESKIVIikko 21.II.

TORSTAI 22.II.

## ENERGIANSÄÄSTÖRAKKAISUT TEOLLISUUDESSA

### Sähkökoneiden mittaukset ja testaukset

Paavo Lehtinen, Koestustekniikka Ky

### IE2 – IE3 määritelmät ja määräykset

Mikko Valtonen, VEM motors Finland Oy

### Turvaratkaisut sähkökäytössä

Tuotepäällikkö Asko Salminen, ABB Oy

### Energiankäytön tehokkuuden monitorointi ja energianhallinnan suunnittelu

Janne Kala, Siemens Osakeyhtiö

### Mittauksen hyödyt energiatehokkuuden kehittämisessä

Pasi Peltomaa, Enersize Oy

### Energian säästöratkaisut taajuusmuuttajien avulla

Tero Ahonen, Lappeenrannan teknillinen yliopisto

### Valaistuksen energiansäästömahdollisuudet

Olli Kaukinen, Oy Osram Ab

## ETÄKUNNONVALVONTA

### Teollinen tietoturva kenttälaitteissa ja -väylissä

Janne Kuivalainen, Vacon Oy

### Automaatiolaitteiden tiedonhallinta

Arto Marttinen, Collaxion Oy

### Etäyhteyden hyödyntäminen vianhaussa ja ennakoivassa ylläpidossa

Miikka Pönniö, Siemens Osakeyhtiö

### Prosessitiedonkeruu ja datan replikointi vian hakuja seuranta varten

Kaj Heinola, Wonderware Finland / Klinkmann Automation

### Automaatiokenttälaitteiden etävalvonta

Heikki Kangas, Stora Enso Oy

### Mittausten on-line kunnonvalvonta energia- ja prosessiteollisuudessa

Ville Laukkanen, Indmeas Oy

Ilmoittautuminen 7.11.2012 mennessä osoitteessa [www.promaint.net/sahkokpp](http://www.promaint.net/sahkokpp).

Osallistumismaksu on 1060 €, Kunnossapitoyhdistys Promaint ry:n jäsenille 980 €. Hintaan lisätään alv 23%. Hintaan sisältyy jaettava materiaali, sekä lounaat ja kahvit. Viimeisen ilmoittautumispäivän jälkeen tehdyistä peruutuksista veloitamme 50% osallistumismaksusta. Mikäli osallistumista ei peruta lainkaan, veloitamme koko osallistumismaksun.

Koulutuksen yhteyteen on varattu majoituskiintiö Sokos Hotel Flamingoon 120 €/1hh/vrk. Huoneita on rajoitetusti ja ne varataan ilmoittautumisjärjestyksessä. Hotelli veloittaa majoituskulut suoraan osallistujalta.





## Suomen Automaatioseura ry

### Toimisto

Asemapäällikönkatu 12 B, 00520 Helsinki, puh. 0201 981 220, fax 0201 981 227,  
office@atu.fi, www.automaatioseura.fi

Puheenjohtaja Jean-Peter Ylén, VTT, puh. 040 507 7474, peter.ylen@vtt.fi

Toiminnanjohtaja Antti Kuisma, puh. 0201 981 225, 0400 580 840, antti.kuisma@atu.fi

Jäsenasiat Margolit Mihlin, puh. 0201 981 222, office@atu.fi

## Vuoden 2013 hallituksen kokoonpano päätettiin Suomen Automaatioseuran syyskokouksessa 17.10.2012 seuraavasti:

Puheenjohtaja 2013:

TkT Harri Happonen, Metso Automation

Varsinaiset jäsenet 2013:

Pertti Kukkola, Efora (2011–2013)

Juhani Rautiainen, Pohjolan Voima (2011–2013)

Pasi Lehtinen, Neste Oil (2011–2013)

Kari Koskela, Tekes (2012–2014)

Mika Lehtonen, Fortum (2012–2014)

Lasse Eriksson, Konecranes (2013–2015)

Jyrki Lipponen, Belimo (2013–2015)

Varajäsenet 2013:

Kai Zenger, Aalto

Marko Lyden, opiskelijajäsen, TTY

### Uudet varsinaiset jäsenet

Paunonen Lassi

Tampereen teknillinen yliopisto

### Uudet opiskelijajäsenet

Kauppinen Matti

Kähkönen Pekka

Mäkinen Mikko

Noponen Heli

Syrjäläinen Rickhard

## Suomen Automaatioseura ry:n tapahtumia

31.10.2012 Turvallisuusjaoston (ASAF)  
vuosikokous, Vuosaaren satama,  
Helsinki

13.–14.11.2012 AutomaatioCARavaani, Vaasa

20.11.2012 Voimalaitosseminaari, Lahti

21.–22.5.2013 Automaatio XX & SAS 60v,  
Helsinki, Palace

28.–29.8.2013 The 4<sup>th</sup> IFAC Conference  
on Agricontrol 28.-29.8.2013,  
Aalto-yliopisto, Otaniemi, Espoo

Muutokset mahdollisia.

Lisätietoja ja ilmoittautumiset  
www.automaatioseura.fi  
tai sähköpostilla office@atu.fi  
tai puh. 0201 981 220

**Muista** lähettää esitelmäehdotuksesi  
Automaatio XX seminaariin 13.11.2012 mennessä.

### Lisätietoja:

[http://60xx.automaatioseura.fi/files/  
AutomaatioXX\\_CFP\\_v4.pdf](http://60xx.automaatioseura.fi/files/AutomaatioXX_CFP_v4.pdf)

## Suomen Automaatioseura ry:n tapahtumia

Lisätietoja [www.automaatioseura.fi](http://www.automaatioseura.fi)



## JÄRJESTÖ Pääyhdistys SMSY r.y.

**Puheenjohtaja  
Raimo Sutinen**  
(PIHI, Tampere)  
Mekaniikanpolku 20 C 42  
33720 TAMPERE  
GSM 050 525 8515  
etunimi.sukunimi@wlanmail.com

**Varapuheenjohtaja  
Esa Forsblom**  
EKSY Lappeenranta - Imatra  
Auser Oy  
Kellomäentie 1  
54920 TAIPALSAARI  
GSM 040 738 7338  
etunimi.sukunimi@auser.fi

**Sihteeri  
Otto Lahtinen**  
Mitteli, Jyväskylä – Jämsä  
Metso Paper Oy  
PL 587  
40101 JYVÄSKYLÄ  
Puh. 020 482 150  
etunimi.sukunimi@metso.com

**Rahastonhoitaja  
Margit Manninen**  
Mitteli, Jyväskylä – Jämsä  
Tuulimyllyntie 4 A 6  
40640 JYVÄSKYLÄ  
GSM 050 386 0665  
etunimi.sukunimi@canon.fi

Suomen Mittaus- ja Sääteknillinen Yhdistys (SMSY) r.y:n  
hallitusjäsenet ja paikallisyhdistysten puheenjohtajat vuonna 2012/2013.  
[www.smsy.fi](http://www.smsy.fi)

### ANTURI

Kemi- Tornio  
Puheenjohtaja,  
SMSY:n hallitusjäsen  
Juhani Malinen  
Riistamiehentie 11 E 18  
94600 KEMI  
GSM 0400 637 145  
etunimi.sukunimi@luukku.com

### BAR

Lahti  
Puheenjohtaja  
Markku Putkonen  
AVS-Yhtiöt Oy  
Rusthollarinkatu 8  
02270 ESPOO  
Puh. (09) 613 316  
GSM 040 502 1272  
Faksi (09) 613 31800  
etunimi.sukunimi@avs-yhtiöt.fi

### EKSY

Lappeenranta - Imatra  
Puheenjohtaja,  
SMSY:n vpj. hallitusjäsen  
Esa Forsblom  
Auser Oy  
Kellomäentie 1  
54920 TAIPALSAARI  
Puh. (05) 341 0400 (Kotka)  
GSM 040 738 7338  
faksi (05) 341 0490  
etunimi.sukunimi@auser.fi

### KYSÄ

Kotka - Kouvola  
Puheenjohtaja,  
SMSY:n hallitusjäsen  
Jukka Päivänen  
Kymen Teollisuusmyynti Oy  
Yläkatu 3  
48700 KOTKA  
GSM 0400 604 979  
etunimi.sukunimi@  
kymenteollisuusmyynti.fi

### LIMIITTI

Joensuu  
Puheenjohtaja  
Osmo Mikkonen  
Servix Oy  
Luostaritie 10  
79810 KARVIONKANAVA  
GSM 0400 674 544  
Faksi (013) 826 044  
etunimi.sukunimi@servix.fi

### LUUPPI

Porvoo  
Puheenjohtaja,  
SMSY:n hallitusjäsen  
Tuomo Waljus  
Metso Endress+Hauser Oy  
PL310  
00811 HELSINKI  
Puh. 0204836004  
GSM 0400 100939  
Faksi 020483161  
etunimi.sukunimi@metso.com

### MITTELI

Jyväskylä - Jämsä  
SMSY:n hallitusjäsen  
Matti Ervelius  
Kytölä Oy  
Olli Kytöläntie 1  
40950 MUURAME  
Puh. 0207 790634  
GSM 050 539 9548  
Faksi (014) 631 419  
etunimi.sukunimi@kytola.com

Puheenjohtaja  
Arto Poikonen  
Metso Paper Oy  
PL 587  
40101 JYVÄSKYLÄ  
GSM 040 732 3469  
etunimi.sukunimi@metso.com

### PIHI

Tampere  
Puheenjohtaja,  
SMSY:n puheenjohtaja  
Raimo Sutinen  
Mekaniikanpolku 20 C 42  
33720 TAMPERE  
GSM 050 525 8515  
etunimi.sukunimi@wlanmail.com

### PITTI

Kuopio  
Puheenjohtaja,  
SMSY:n hallitusjäsen  
Risto Rissanen  
Saunaniemenkatu 28 B  
70840 KUOPIO  
GSM 040 556 3960  
etunimi.sukunimi@savonia.fi

### PIPO

Oulu  
SMSY:n hallitusjäsen  
Reijo Kemilä  
Pajukarantie 2  
90830 HAUKIPUDAS  
GSM 0400 689 363  
etunimi.sukunimi@elisanet.fi

Puheenjohtaja  
Eino Jämsä  
AISPRO Oy  
Jääsalontie 14  
90400 OULU  
GSM 050 362 9773  
etunimi.sukunimi@aispro.fi

### PSA

Pori  
Puheenjohtaja,  
SMSY:n hallitusjäsen  
Matti Rantala  
Fazer Leipomot Oy,  
Ulvilan leipomo  
Sammontie 22  
28400 ULVILA  
GSM 0400 536 597  
Faksi (020) 555 3158  
pori.tekniikka@fazer.fi

### PUNTARI

Rauma  
SMSY:n hallitusjäsen  
Kari Stenback  
Puolukkatie 45  
26660 RAUMA  
GSM 0500 446 687  
etunimi.sukunimi@pp1.inet.fi

Puheenjohtaja  
Jyrki Eräviita  
GSM 050-568 3462  
etunimi.sukunimi@slo.fi

### TURUN AUTOMAATIO

Turku  
Puheenjohtaja,  
SMSY:n hallitusjäsen  
Kalevi Virtanen  
Focusplan Oy  
Piikämäenkatu 6  
20250 TURKU  
GSM 050 435 5240  
Faksi 010 424 0401  
etunimi.sukunimi@focusplan.fi

### WIISARI

Helsinki  
Puheenjohtaja  
Kalle Grönstrand  
Aptor Oy  
Terijoentie 11  
02130 ESPOO  
GSM 040 556 2598  
etunimi@connect.fi



# AUTOMAATIO

ALAN AMMATTILEHTI **VÄYLÄ**

## VUODEN 2013 TEEMAT

- 1/2013** Kenttälaitteet
- 2/2013** Automaation tietotekniikka
- 3/2013** Käynnissäpito
- 4/2013** Rakennusautomaatio
- 5/2013** Automaatio 13
- 6/2013** Koneautomaatio
- 7/2013** Tuottavuutta automaatiolla

### TILAA AUTOMAATIOVÄYLÄ-LEHTI

#### Vuositilaus

|                       |                  |
|-----------------------|------------------|
| 90 € (sis. 9 % alv)*  | Suomi            |
| 105 € (sis. 9 % alv)* | muut EU-maat     |
| 105 € (sis. 0 % alv)  | muut maat        |
|                       | *(2013 alv 10 %) |

Varaa ilmoitustila, kirjoita artikkeli

TUTUSTU LEHTIEN NETISSÄ

[www.automaatiovayla.fi](http://www.automaatiovayla.fi)

KOMMENTOI JA TYKKÄÄ





GK82

**SIEMENS**

# Luotettava kumppani on kullan arvoisin

Tutustu paikalliseen jälleenmyyjäsi: [www.siemens.fi/salespartners](http://www.siemens.fi/salespartners)

Siemens tarjoaa parhaan teknologian lisäksi parhaat jälleenmyyjät. Heiltä saat aina luotettavaa ja asiantuntevaa palvelua. Virallisen jälleenmyyjän kautta hankitulle teknologialle saat myös maksuttoman suomenkielisen teknisen puhelintuen, suoran yhteyden Siemensin asiantuntijoihin sekä koulutusta ja seminaareja.

**Auser Oy • Juha-Elektro Oy • Labkotec Oy •  
Kokkolan Sähkö ja Automaatio Oy •  
Sintrol Oy • LSK Electrics Oy • PJ Control Oy •  
PLC Sähkö Oy • Pohjois-Kymen Sähkötarvike Oy •  
Sata-Automaatio Oy • Servicepoint Kuopio Oy •  
Sitek-Palvelu Oy • Tornion Sähköpojat Oy •  
Turun Sähkötukku Oy • Vuorenmaa Yhtiöt Oy •  
Turun Teollisuustukku Oy • PPM-Systems Oy**

[www.siemens.fi/salespartners](http://www.siemens.fi/salespartners)