

- > Automaatio turvaa konesalit 8
- > Rakennusautomaation tietoturva 12
- > Automaatiolla tehokkuutta sähkön kysyntään 15
- > Älykoti tarjoaa tietoa ja palveluja 18



SIEMENS

Väkevää suorituskykyä vaativiin olosuhteisiin

www.siemens.fi/ipc

Päästömittausjärjestelmiä toimittava Gasmät Technologies Oy -konserni valitsi järjestelmäkaappeihinsa järeät teollisuus-PC:t, jotka on suunniteltu taukoamattomaan käyttöön.

– PC on hyvin kriittinen osa myymäämme järjestelmää. Voimalaitosten lakisääteisten päästömittausten täytyy toimia jatkuvasti vaativissa teollisuusolosuhteissa. Siemensin teollisuus-PC:t ovat toimineet luotettavasti. Asiakkaamme ovat olleet tyytyväisiä häiriöttömään toimintaan, sanoo Gasmät Technologies Oy:n toimitusjohtaja **Mikko Ahro**.

Lisäetuna Siemens mahdollistaa PC:iden kustomoinnin asiakkaan yritysilmeen mukaisesti.



Digital Factory

Luotettavaa virtausmittausta.



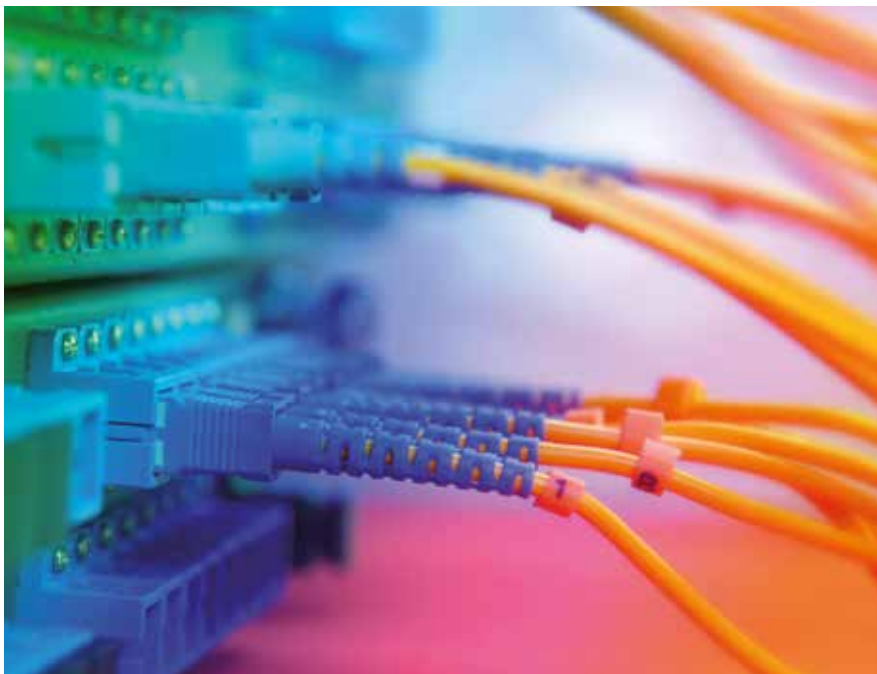
Proline Prowirl 200

Vortex-vallankumous höyryn, kaasun ja nesteiden mittaukseen

- Luotettava – yli 300.000 asennettua mittaria maailmanlaajuisesti
- Pitkäaikainen vakaus – muuttumaton kalibrointikerroin
- Kestää ääriolosuhteet – värinän, lämpöshokit ja paineiskut
- Ainutlaatuinen määrän höyryn mittaus – lämpölaitoksen tehostettu toiminta
- Monimuuttujamittaus – sisäänrakennettu energialaskenta

Lue lisää Proline Prowirl 200 -virtausmittarista osoitteessa

www.products.endress.com/vortex



Automaatio turvaa konesalit

Konesaleista kaavaillaan kasvavaa miljardibisnestä Suomeen. Teollisuusautomaatiosta tutut toimintatavat nostavat konesalien luotettavuutta ja käytettävyyttä.

Sivulla 8



Tehokkuutta sähkön kysyntään

Sähköntuotannon lisäjoustoa on haettava kysynnän puolelta. Kiinteistöjen energiankäytön monipuolisessa joustossa avainasemaan nousee kiinteistöautomaatio.

Sivulla 15



Älykoti tarjoaa tietoa ja palveluja

Kalasadaman Fiskarissa ja Fregatissa nykyaikaisella huoneistoautomaatiolla valvotaan ja voidaan ohjata kodin toimintoja sekä tarjotaan alusta palveluille.

Sivulla 18

12 Suojaamattomina verkkoon liitetyjä laitteita voidaan käyttää hyökkäyksissä Internetin palveluita vastaan.

LISÄKSI TÄSSÄ NUMEROSSA

Päätoimittajalta	4
Pääkirjoitus	7
BACnet 20 vuotta	21
Mallintarkastus paikkaa testauksen jättämiä aukkoja	23
Älyä sähköverkkoihin	26
ARROWHEAD	28
Sähköenergiamittari seuraa käyttöä	32
Uutiset	35
Järjestösivut: SAS	39
Järjestösivut: SMSY	40
Voimalaitoksen syysseminaari Oulussa	41
Paikallisyhdistys PiPo	42
Pakina	43

TÄMÄN LEHDEN ASIANTUNTIJAT

Ville Jokinen

on valmistunut DI:ksi Otaniemestä pääaineenaan rakennusfysiikka ja sivuaineenaan talotekniikka.



Artikkeli sivulla 15.



Matti Lehtonen

on Aalto-yliopiston Sähkötekniikan korkeakoulun sähköjärjestelmien professori.

Artikkeli sivulla 26.

Harri Liukku

on myyntijohtaja ABB:n rakennusteollisuus toimialalla. Hänellä on yli kymmenen vuoden kokemus rakennusautomaatiosta.



Artikkeli sivulla 18.



Antti Pakonen

on VTT tutkija, joka työskentelee muun muassa automaation ohjelmistosuunnittelun arviointiin liittyvissä projekteissa.

Artikkeli sivulla 23.



Karjasuojista konesaleihin

Kiinteistöt eivät enää ole vain suoja ihmisille, koneille ja karjalle. Niiden funktio ei enää ole vain passiivisesti pitää kylmyys, kuumuus ja märkyys ulkona ja tarjota tuulensuojaa vaan niistä on tullut älykkäästi reagoivia koneita, jota ilman on vaikea kuvitella elävänsä. Kukaan ei ole enää vuosikymmeniin kyseenalaistanut juoksevan veden, sähkön tai datan välttämättömyyttä elämiselle ja yrittämiselle puhumattakaan termostaattiohjatusta lämmityksestä.

“**NYKYAIKAISET RAKENNUKSET SUUNNITELLAAN KÄYTTÄJÄLÄHTÖISESTI.**”

NYKYAIKAISET rakennukset suunnitellaan käyttäjälähtöisesti. Mitä rakennuksessa tehdään, millaisia ihmisiä siellä on? Kiinteistön hallinta

on olennainen osa sen käyttöä. Tieto lämpötilasta, kosteudesta, ihmisten ja materiaalien kulkemisesta on yhtä luonnollista kuin se, että katto ei vuoda. Tekniikan kehittyessä myös rakennusinfra seuraa mukana. Hyvänä esimerkkinä kiinteistöautomaation alati kehittyvistä haasteista ovat konesalit, joiden vaatimukset poikkeavat normaaleista teollisuuskiinteistöistä kuten sivun 8 jutussa kerrotaan.

ASUINRAKENNUKSISSA käyttäjälähtöisyys on nykyään yhtä olennaista kuin teollisuusrakennuksissakin. Senioritaloihin tehdään kulkemista, turvallisuutta ja valvontaa helpottavia ratkaisuja. Kiinteistöjen valvonta ei enää tarkoita talonmiestä, vaan älykkäitä mitta- ja säätölaitteita, joita voidaan ohjata ja valvoa etänä.

YHTEISKUNTAMME vaatii yhä enemmän energiaa. Sitä tuotetaan yhä useammalla tavalla ja se virtaa moneen suuntaan. Energiaverkkojen haasteena on kulutuksen epätasaisuus. Ihmisten ja teollisuuden tarpeet eivät ole tasaisia läpi vuorokauden. Energiantarpeen tasoittamiseksi tarvitaan vielä myös ihmisen omaa panosta. Tätä varten sähkönkulutuksen kysynnän ohjaus on tärkeä osa älykkäiden sähköverkkojen toimintaa, kuten jutuihissa sivuilla 15 ja 26 kerrotaan.

KEHITTYVÄ rakennusautomaatio tuottaa yhä enemmän dataa ja kiinteistöjen hallinta monimutkaistuu. Herkän kokonaisuuden hallinnassa yhä älykkäämpi kiinteistöautomaatio on avainasemassa. Suomalaisella osaamisella on mahdollisuus kilpailla alan huipulla.

Otto Aalto
Päätoimittaja



2/2015 MAALISKUU • ENERGIA- JA RAKENNUSAUTOMAATIO • PAINOS 3 300 • 6 numeroa vuodessa • 31. vuosikerta

Päätoimittaja Otto Aalto • Puh. 0400 704927 • otto.aalto@automaatioavayla.fi • Viestintätoimisto Luotsi Oy

Tiedotteet yms. toimitus@automaatioavayla.fi **Tilaukset ja osoitteenmuutokset** Automaatioväylä Oy, Asemapäällikönkatu 12 B, 00520 Helsinki • www.automaatioavayla.fi • Puh. 020 198 1220 • Faksi 020 198 1227 • office@automaatioseura.fi

Ilmoitukset Bouser Oy • Puh. 09 682 0100 • av@bouser.fi **Toimitusneuvosto** Timo Harju, Eetu Helminen, Juhani Lempiäinen, Tomi Nurmi, Matti Paljakka, Börje Sandström, Ilari Tervakangas, Osmo Vainio **Julkaisijärjestöt** Suomen Automaatioseura ry www.automaatioseura.fi • Suomen Mittaus- ja Sääntöteknillinen Yhdistys ry • www.smsy.fi/cms/ **Kustantaja** Automaatioväylä Oy ISSN 0784 6428 **Tilauhinnat** Vuosikerta 90,- e Irtonumero 14,30 e **Tilaukset ja ilmoitustilavaraukset** www.automaatioavayla.fi **Paino** Forssa Print • Aikakauslehtien Liiton jäsenlehti

Valitse vaivaton

Push-in Technology

Designed by PHOENIX CONTACT



RIFLINE complete -relejärjestelmästä tekee vaivattoman:

- nopea ja luotettava Push in -liitäntä
- riviliittimistä tuttu silloitus ja merkintä
- yhteiset lisälaiteet, kuten monipuolinen aikarele
- hyväksynyt merenkulkualalle.



Lisätietoa (09) 350 9020,
myynti@phoenixcontact.com tai
www.phoenixcontact.fi



Automaatioväylä

TEEMAT VUONNA 2015

- 1/2015** Automaation tietotekniikka
varaukset 02.01., ilmestyy 30.01.
- 2/2015** Energia- ja rakennus-
automaatio
varaukset 06.02., ilmestyy 13.03.
- 3/2015** Kenttälaitteet
varaukset 08.04., ilmestyy 15.05.
- 4/2015** Automaatio 15
varaukset 21.08., ilmestyy 25.09.
- 5/2015** Kappaletavara-automaatio
varaukset 25.09., ilmestyy 30.10.
- 6/2015** Vesi- ja ympäristötekniologia
varaukset 30.10., ilmestyy 04.12.

Ilmoitusvaraukset:
Jukka Tiainen, 0400 444 435,
jukka.tiainen@bouser.fi

KOMMENTOI JA TYKKÄÄ



Konesalit tulevaisuuden mahdollisuutena

Digitaalinen vallankumous muuttaa maailmantaloutta, yritysten arvoketjuja, ansaintalogiikoita ja kuluttajien käyttäytymistä erittäin nopeasti. Meneillään on suuren mittaluokan globaali vallankumous, jonka yhteydessä moni

perinteinen toimiala ja yritys ovat menettämässä asemaansa maailmantaloudessa. Esimerkiksi sähköinen media ja digitaaliset palvelut valtaavat alaa ja vastaavasti painettu media ja paperitehtaat menettävät sitä.



Timo Kontturi

on ABB:n Data Center-toimialajohtajana Suomessa. Hän kehittää konesaliasiakkaille suunnattua teknologia- ja palvelukokonaisuuttamme.

MENEILLÄÄN olevan vallankumouksen ytimessä ovat nykyajan digitaaliset tehtaat, konesalit ja data centerit. Ne ovat osuutta maailmanlaajuisista sähköistä ja digitaalista tulevaisuuden ekosysteemiä, jossa Suomen pitää olla vahvasti mukana. Valtiovalta on tehnyt useita merkittäviä päätöksiä, joilla lisätään Suomen kilpailukykyä kansainvälisissä konesali-investoinneissa. Hyviä esimerkkejä ovat konesalien energiaveron laskeminen vastaamaan teollisuuden energiaveroa sekä Suomen ja Saksan välisen tietoliikennekaapelin rakentaminen.

KONESALIEN tehontarve ja koko ovat kasvamassa erittäin nopeasti. Maailman suurimpien konesalien sähköteho on jo 100 megawatin luokkaa. Tästä syystä konesalien energiatehokkuuden kehittäminen ja automaatioasteen lisääminen ovat suuri mahdol-

lisuus. Uusien, kestäväen kehityksen mukaisten energiaratkaisujen hyödyntäminen sekä automaation avulla toteutettava tietokonesalien energiatehokkuuden kehittäminen ja kapasiteetin sekä käytettävyyden optimointi voivat osaltaan toimia koko sektorin kehityksen mahdollistajana.

“ON MAHDOLLISTA LÖYTÄÄ UUTTA LIIKETOIMINTAA SUPISTUVIEN SEKTORIEKORVAAJAKSI.”

UUDET alat luovat uusia työpaikkoja. On mahdollista löytää uutta liiketoimintaa supistuvien sektorien korvaajaksi. Globaali kilpailu on kovaa ja Suomen on toimittava määrätietoisesti ja nopeasti ollaksemme keskeinen osa uutta maailmantaloutta. Se hetki on nyt.

Timo Kontturi
ABB



Automaatio turvaa konesalit

TEKSTI JUKKA NORTIO KUVAT GRANLUND OY, ISTOCKPHOTO

Konesaleista kaavaillaan kasvavaa miljardibisnestä Suomeen. Teollisuusautomaatiosta tutut toimintatavat nostavat konesalien luotettavuutta ja käytettävyyttä.

Nykykaikaisen konesalin kaikki laitteet kuten taajuusmuuttajat, ilmastointi- ja jäähdytyslaitteet sekä pumput yhdistetään kenttäväylällä automaatioon ja ne testataan virtuaaliympäristössä ennen asentamista. Tämä on modernin konesalirakentamisen ehdoton vaatimus. Kun

automaatiourakoitsija tulee viimeisenä asentamaan järjestelmänsä viikkoa ennen laitoksen käyttöönottoa, kaiken on pelattava yhteen.

”Konesali poikkeaa kauppakeskuksesta tai toimistohotellista siinä, että automaation on pelattava, kun nappia painetaan. Siinä vaiheessa automaatiota ei enää voi

testata”, insinööritoimisto Granlundin konesalisuunnittelusta vastaava johtaja **Jari Innanen** sanoo.

Tämä vaatimus on monelle laitetoimittajille ja rakentajalle uutta, sillä konesaleja on tehty aiemmin paljolti talotekniikkaprojekteina, jossa ei ole sovellettu teollisuudesta tuttuja standardeja ja vaatimuksia.

”Teollisuudesta tuodaan konesalien automaatiojärjestelmien suunnitteluun ja toteutukseen paljon luotettavuutta lisääviä toimintatapoja. Komponenttien yhteensopivuustestit on yksi näistä toimenpiteistä. Vaatimukset kasvavat sen mukaan, kun konesalien koko kasvaa”, Innanen sanoo.

Konesalien automaatiojärjestelmissä korostuu väyläpohjaisuuden ja laitteiden ehdottoman yhteensopivuuden lisäksi järjestelmän modulaarisuus ja luotettavuus.

”Järjestelmän luotettavuus korostuu sitä kautta, ettei siinä saa olla yhtäkään riippuvuutta tai kytkintä, joka vaarantaa koko järjestelmän toiminnan. Jos vaikka valvomo kaatuu, pitää palvelinten toimia ilman katkoksia. Automaatiojärjestelmällä pitää olla samanlainen redundanssitaso kuin koko järjestelmässä”, Innanen sanoo.

Raportteja energiasta

Konesalisuunnittelussa kiinnitetään yhä enemmän huomiota energiamittauksiin ja niiden integrointiin osaksi automaatiojärjestelmää. Pelkkä mittaaminen ei kuitenkaan riitä.

”Tiedot halutaan järjestelmästä ulos helposti ymmärrettävinä raporteina ja tietoja pitää pystyä analysoimaan. Tässä laitetuimittajilla on vielä paljon kehitettävää. Ongelmia voi olla vaikka mittareiden kommunikaatitavoissa niin, ettei järjestelmästä saada asiakkaan tietojärjestelmiin sopivia raportteja.”

Energiamittausten pitää valvoa energiakulutusta niin, ettei kapasiteettia ylitetä. Samalla järjestelmän pitää antaa tietoja laskutukseen. Tietoja pitää saada järjestelmästä läpinäkyvästi ja energiakulutustietojen pitää liikkua läpinäkyvästi eri järjestelmien välillä.

”Suunnittelun haaste on löytää kymmenistä eri järjestelmien tuottamista parametreista oleelliset, joista voidaan laskea todelliset energiakulutuksen luvut. Raportointijärjestelmässä pitää olla ominaisuuksia, joilla saamme asiakkaalle heidän liiketoimintaa palvelevat tiedot. Tiedon pitää olla kuranttia ja se pitää saada järjestelmästä nopeasti, jotta laskutus toimii.”

Perusta kuntoon hankesuunnittelulla

Konesalin suunnittelu lähtee liikkeelle jo paikan valinnasta. Talotekniikkasuunnittelija on jo usein tässä vaiheessa mukana.

”Paikan valinnassa ensimmäinen asia on turvallisuus: sekä fyysinen turvallisuus että tietoturva. Toiseksi pitää varmistaa tehokas energiansaanti ja tietoliikenneyhteyksien läheisyys. Myös mahdollisuus hukkalämmön käyttöön otetaan huomioon.”

Automaatiosuunnittelun perusta valeetaan hankesuunnittelussa, kun suunnittelijat tutustuvat asiakkaan vaatimuksiin. Tällöin määritellään tilaajan erityistarpeisiin sopivat teknologiat. Automaatioratkaisun yksityiskohtiin ei vielä tässä vaiheessa puututa.

”Hankesuunnittelu on koko projektin kriittisin vaihe. Siinä tehdään parhaat »



Pilveen, vuokralle tai saman katon alle

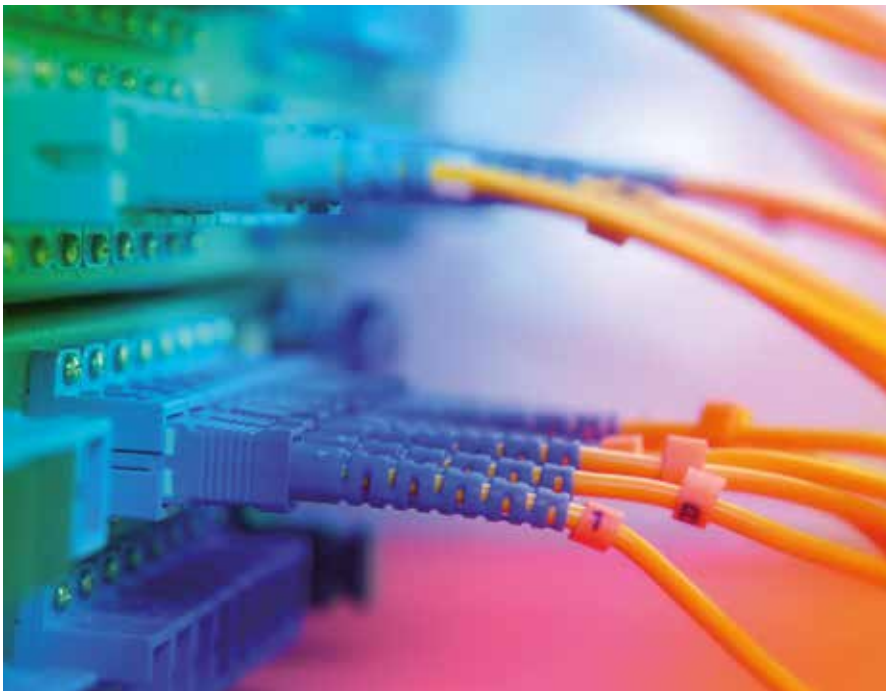
VAIKKA SUOMEEN on saatu viime vuosina jättiläisemäisiä konesaleja, on markkinoiden painopiste edelleen 500 kilowatin kokoluokassa. Aivan pienimpien, alle 50 kilowatin, projektien määrä on hiipumassa, sillä yksittäiset yritykset ja organisaatiot ovat siirtyneet vuokraamaan konesalitilaa suurilta operaattoreilta kuten Telecityltä tai Tiedolta.

SUOMESSA ON tällä hetkellä noin 2000 konesalia, joista noin puolet on julkishallinnon käytössä.

”EIHÄN TÄSSÄ ole mitään järkeä, että jokaisella kunnalla on oma konesali. Onhan tilannetta yritetty korjata, mutta asioiden tehokkaampi hoito tuntuu olevan vaikea haaste julkishallinnolle”, Innanen sanoo.

TUTKIMUSYHTIÖ Market-Vision pari vuotta sitten julkistaman selvityksen mukaan pilvipalveluiden käytön yleistyminen vähentää konesalien määrää jopa neljänneksellä vuoteen 2017 mennessä. Valtioneuvoston asettama työryhmä asetti samoin vuonna 2012 tavoitteeksi, että julkishallinnon konesalien määrän laskee 60 prosentilla vuoteen 2025 mennessä.

Insinööritoimisto Granlundin konesalisuunnittelusta vastaava johtaja Jari Innanen.



innovaatiot ja toisaalta myös isommat virheet. Molemmat näkyvät projektin myöhemmissä vaiheissa”, Innanen sanoo.

Hankesuunnittelussa punnitaan erilaiset ratkaisuvaihtoehdot, teknologian kypsyyssaste, hinnat ja asiakastarpeet. Suunnittelijat joutuvat seuraamaan tarkoin monenlaisia uusia tekniikoita, joita tulee tarjolle koko ajan. Tekniikan lisäksi valinnoissa keskitytään siihen, että kokonaisuuden ylläpito ja huolto on mahdollisimman kustannustehosta sekä mielellään myös niin, että asiakkaalla on aiempia kokemuksia vastaavista ratkaisuista.

”Kun valinnat on tehty, suunnittelutiimillä oltava kyky luoda kaaviot ja ratkaisumallit kohtuullisen nopeasti.”

Layout ratkaisee

Konesalin hankesuunnittelussa päätetään kattavasti konesalin taloteknisistä komponenteista kuten sähkönjakelujärjestelmästä ja jäähdytysratkaisusta sekä lay outista.

”Vaikka me olemme projekteissa talotekniikan osaajia, on meillä vahva rooli myös lay outin suunnittelussa, sillä eri komponentin on nivouduttava tehokkaasti yhteen. Lay out määrittelee aika pitkälle komponenttien valinnan.”

Hankesuunnitteluvaiheessa mukaan tulee yleensä arkkitehtisuunnittelu. Siinä arkkitehti katsoo, miten suunniteltu lay out toimii arkkitehtonisesti. Talotekniikkasuunnittelu ja arkkitehdit toimivat tiiviisti yhteistyössä, toisinaan arkkitehdit ovat kokonaisuunnittelusta vastaavan talotekniikkasuunnittelutahon alihankkijoita.

”Hyvin toimivan layoutin suunnittelu ja mahdollisimman energiatehokas jäähdytysratkaisu ovat viime vuosina alueita, joissa on otettu suurimmat edistysaskeleet.”

Virtuaaliympäristöllä toimintavarmuutta

Kustannusarvio eli urakkahintaennuste on olennainen osa hankesuunnittelua. Toimintavarmuus, käytettävyys sekä energiatehokkuus ohjaavat työtä.

”Urakkahintaennusteet sekä elinkaarilaskelmat ovat iso osa suunnittelua ja se vaikuttaa merkittävästi projektin kustannuksiin. Talotekniikan osuus on noin puolet konesalin rakentamisen kokonaiskustannuksista. Jäähdytyksen ja sähkönjakelun varmentaminen maksaa paljon”, Innanen kuvaa.

Konesalit ovat erittäin energiantensivisiä: ensin energijakelulle rakennetaan

paljon infraa, joka pitää jäähdyttää ja kaikki pitää vielä kahdentaa.

Konesalien energiatehokkuus on noussut huomasti. Talotekniikan kuluttama energia verrattuna tietotekniikan energiakulutukseen konesaleissa oli viisi vuotta sitten noin 80 prosenttia (PUE 1.8) ja tänä päivänä enää noin neljännes (PUE 1.25).

Hukkalämmön talteenotto ja hyödyntäminen esimerkiksi kaukolämpönä parantaa monissa kohteissa energiatehokkuutta entisestään. Tällä alueella on varaa huomattaviin parannuksiin, sillä konesalien käyttämästä kokonaisenergiasta noin 85 prosenttia haihtuu lämpönä ilmaan.

”Energiatehokkuuden näkökulmasta oleellinen kysymys on, kuinka konesalin vapaa jäähdytys hoidetaan läpi vuoden. Tähän on kymmeniä erilaisia ratkaisuja, joista oikean valinta projektiin sopivaksi on yksi suunnittelun ydinasioita.”

Konesalien käyttämän sähkön osuus maailman sähkönkulutuksesta kasvaa jatkuvasti. Tällä hetkellä sen arvioidaan olevan noin kaksi prosenttia.

Virtuaaliympäristö ajoissa kuntoon

Hankesuunnitteluvaiheessa määritellään virtuaaliset toimintakokeet.

”Laitetoimittajat luovat yhdessä automaatiotoimittajan kanssa virtuaalisen ympäristön, jossa testataan koko järjestelmän toimivuus. Tämä on ominaista konesaliprojekteille ja poikkeaa muun muassa tavallisesta talotekniikkaprojektista.”

Virtuaaliympäristöllä taataan, ettei projektissa tule toteutusvaiheessa ikäviä yllätyksiä ja että kokonaisuus toimii, kun konesali käynnistetään.

Kun suunnittelusta siirrytään toteutusvaiheeseen, suunnittelijat vaihtavat hattuaan. Konesaliprojekteissa projektinhallinta on usein talotekniikkasuunnittelusta vastanneella toimijalla. Talotekniikan suunnittelija on paras osaaja valvomaan kokonaisuutta projektin kaikissa vaiheissa.

”Meillä on kokonaisvastuu myös rakentamisesta noin neljäosassa projekteistamme. Ne ovat tyypillisesti pienempiä, alle 500 kilowatin projekteja. Isoissa kymmenen megawatin projekteissa emme edes halua projektin kokonaihallintaa.” [M](#)

30 vuotta konesalisuunnittelua

GRANLUND ON konesalisuunnittelun pioneeri Suomessa. IBM:n konesalin suunnittelu Helsingin Munkkiniemeen kolme vuosikymmentä sitten oli yksi ensimmäisistä projekteista. Sitä on seurannut pitkä jono yhteistyökohteita alan keskeisten toimijoiden kanssa sekä Suomessa että ulkomailla.

”KYMMENISEN VUOTTA sitten aloitimme yhteistyön Nokian kanssa määrittelemällä heille globaalit ohjeistot, miten konesaleja

rakennetaan. Niitä nousi kymmeniä sekä Suomeen että maailmalla. Kansainväliset standardit tulivat tässä vaiheessa alan suomalaiseseen toimintaan mukaan”, Innanen sanoo.

KOLME VUOTTA sitten Granlundilla oli samanaikaisesti useita konesaliprojekteja menossa, alan kasvu näytti lupaavalta ja osaamista oli organisaation eri puolilla. Asiantuntemus koottiin yhteen virtuaaliti-

miksi, jonka vetäjä Innanen on. Projektityön lisäksi konesalitiimissä jaetaan kokemuksia ja asiantuntemusta sekä kehitetään osamista.

VIIMEISIMPÄNÄ ISONA hankkeena Granlundin tiimi on toteuttanut Tieteen tietotekniikan keskus CSC:n Kajaanin konesalin, jossa Granlund vastaa hankkeesta suunnittelusta, rakennuttamisesta, valvonnasta, käyttöönotosta sekä takuuajan seurannasta.

NÄYTTELY-PAIKAT MYYDÄÄN NYT!

LAITA AJANKOHTA MUISTIIN!

MITTAUS & TESTAUS
- ERIKOISNÄYTTELY

Tule näytteilleasettajaksi – laajenna asiakasverkostoa!
MITTAUS & testaus -näyttely järjestetään 27.-28.5.2015

Näyttely on kustannustehokas tapahtuma, jossa näytteilleasettajat tarjoavat ratkaisuja näyttelyvieraiden ongelmiin.

Varaa osastopaikkasi
MITTAUS & testaus -näyttelystä lähettämällä viesti Virvalle osoitteeseen virva.ojanen@ael.fi.

Ota yhteyttä!
Hannu Vartiainen, näyttelyvastaava
puh. 050 553 9286,
hannu.vartiainen@ael.fi

mittaustestaus.fi
Osallistu keskusteluun LinkedIn:ssä
bit.ly/mittaustestaus2015



Rakennus- automaation tietoturva

TEKSTI SAMI ORASAARI, VIESTINTÄVIRASTO / KYBERTUSVALLISUUSKESKUS KUVAT VIESTINTÄVIRASTO, ISTOCKPHOTO

Suojaamattomina verkkoon liitetyt laitteet eivät ole pelkästään hyväksikäytön kohteena, vaan niitä voidaan käyttää hyökkäyksissä Internetin palveluita vastaan. Rakennusautomaatioon liittyviä laitteita on havaittu verkossa ilman asianmukaisia suojauskeinoja huolestuttavan paljon.

Tutkimuksissa on tullut esille valtavasti Internetiin kytkettyjä automaatiolaitteita. Laitteiden joukossa on ollut yhteiskunnan kriittisiin toimintoihin liittyviä järjestelmiä, suurimman osan havaituista laitteista liittyessä kuitenkin rakennusautomaatioon.

Työn tehokkuusvaatimusten kasvaessa on tarve verkon yli tapahtuvaan valvontaan ja ohjaukseen kasvanut merkittävästi. Kiinteistöhuollon tehostamisen ja energiadirektiivien vaatimusten mukana etäluku, etäohjaus ja tiedon kerääminen kiinteistöistä on lisääntynyt. Toimintoja automatisoiden on mahdollista pitää kulut kurissa, kasvattaa viihtyvyyttä ja toisaalta tehdä merkittäviä kustannussäästöjä esimerkiksi energiankulutuksessa ohjausta parantamalla ja optimoimalla. Edellä

mainitut syyt ovat johtaneet tilanteeseen, jossa käyttömukavuuden ja käyttöönoton huumassa usein unohdetaan Järjestelmien turvallinen liittäminen yleiseen tietoverkkoon.

Uusia suojaamattomia automaatiolaitteita kytketään maailmanlaajuisesti verkkoon päivässä 2000 – 8000 kpl ja yhteensä laitteita on näkyvissä jo noin miljoona kappaletta, todetaan SHINE-projektin (Shodan Intelligence Extraction) yhteenvedossa. Aalto-yliopiston tutkijat löysivät tutkimuksessaan vuonna 2013 tuhansia suomalaisia laitteita ja tutkimusperiodin aikana verkosta löytyneiden laitteiden määrä vain jatkoi kasvuaan, siitäkin huolimatta, että Viestintäviraston Kyberturvallisuuskeskus ilmoitti löytyneistä laitteista ylläpitäjille.

Rikolliset käyttävät hyväkseen hakukoneiden keräämiä tietoja

Hakukoneet etsivät ja indeksoivat taukoamatta tietoa verkosta helpottaen meidän jokaisen elämää. Samalla rikollisille tarjoutuu mahdollisuus automatisoida tietomurtoja. Hakukoneiden keräämää tietoa laitteista, palveluista ja ohjelmistoversioista yhdistämällä murtautumisia on mahdollista automatisoida. Tällä menetelmällä tehtyjä murtautumisia tiedetään tapahtuneen esimerkiksi julkaisualustoihin ja kotireititimiin. Hyökkäykset automatisoiden hyökkääjän on mahdollista saada pienellä työllä haltuunsa kymmeniätuhansia tai jopa satojatuhansia laitteita tai palvelimia. Yhä useampien laitteiden ollessa verkkoon kytkettävissä, tullaan sama ilmiö todennäköisesti näkemään myös rakennus-

automaatiolaitteiden parissa. Ensimmäiset palvelunestohyökkäyksiin osallistuneet ilmalämpöpumput ja hissit on jo havaittu.

Verkon skannaukseen löytyy runsaasti valmiita ohjelmia ja skannaus on helppo toteuttaa, mutta halukoneiden avulla on mahdollista ohittaa paljon työtä vaativa osuus eri järjestelmien tunnistamisesta. Hakukoneista löytyvien tietojen perusteella on helppoa ja nopeaa kohdistaa hyökkäys tai murtautuminen juuri haluttuihin järjestelmiin.

Murrettua laitetta voidaan hyödyntää hyökkäyksissä

Rakennusautomaation laitteita ja niiden ohjaamia kiinteistöjä uhkaa lähinnä ilkivalta laitetta tai itse kiinteistöä kohtaan. Rakennusautomaatiolaitetta voidaan myös hyödyntää pääsyssä rakennuksessa sijaitsevien yritysten verkkoihin, mikäli verkot on kytketty toisiinsa tai jonkin yrityksen verkkoa hyödynnetään etäyhteyden toteuttamisessa. Suojaamaton rakennusautomaatiolaitte muodostaa näin uhan kiinteistön yritysten tietoturvalle, jota voi olla vaikea havaita.

Pelkästään laitteen näkyminen Internetissä voi altistaa sen palvelunestohyök-

käyksen tai murtoyrityksen kohteeksi. Hakukone Shodanin (www.shodanhq.com) löytämissä tiedoissa näkyy runsaasti laitteiden kirjautumissivujen sisältämiä tietoja kiinteistöistä, kuten taloyhtiöiden ja kauppojen nimiä ja osoitteita. Tällaiset tiedot auttavat rikollisia kohdistamaan hyökkäyksensä juuri haluamaansa kohteeseen.

Uhan verkon muita palveluita ja käyttöä kohtaan muodostavat avoimet laitteet, jotka on kaapattu osaksi bottikoneiden verkkoa. Bottiverkoilla voidaan aiheuttaa esimerkiksi laajoja hajautettuja palvelunestohyökkäyksiä. Mikä olisikaan parempi kohde rikollisille kuin saada hallintaansa laite, jota ei säännöllisesti päivitetä ja jonka satunnaisia hidasteluja ei kukaan huomaa? Bottiverkon yhden laitteen suorituskyvyn ei tarvitse olla suuri verkkojen ollessa kymmenien tuhansien laitteiden kokoisia.

Vaikka yleiseen viestintäverkkoon kytketty laite olisikin otettu käyttöön hyvien käytäntöjen mukaisesti, vaihtamalla oletussalasanat, päivittämällä ohjelmisto uusimpaan versioon ja poistamalla näkyvistä tiedot, jolla laitteen yksilöinti on mahdollista, on se silti alttiina hyväksikäytölle. Laitteessa voi olla piileviä

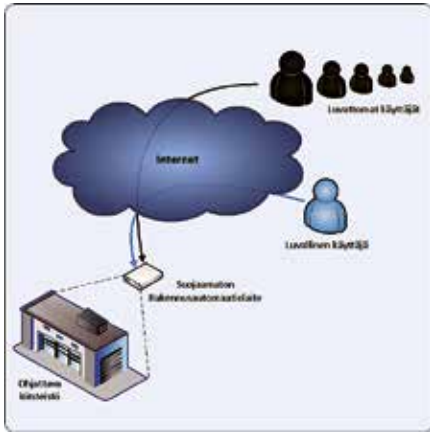
“UHAN MUODOSTAVAT AVOIMET LAITTEET”

haavoittuvuuksia, joita hyväksi käyttämällä laitteeseen pääsee kirjautumaan ylläpitäjän oikeuksin. Myös laitteen salasanan murtaaminen voi onnistua brute force -menetelmän. Onnistuneen murtautumisen jälkeen hyökkääjä saa laitteen haltuunsa. Laitteet tulisikin suojata siten, että niihin on pääsy vain henkilöllillä tai organisaatioilla, joilla on oikeus ja tarve päästä kirjautumaan laitteeseen.

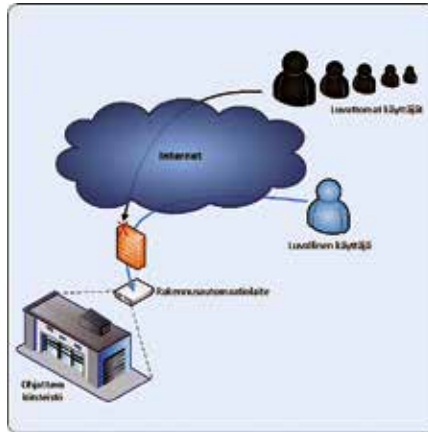
Järjestelmän turvallinen kytkeminen verkkoon

Järjestelmät on mahdollista kytkeä verkkoon turvallisesti. Kustannustehokasta on mitoittaa suojaustoimenpiteet suojattavan kohteen mukaisesti. Muutaman yksittäisen laitteen suojaaminen voidaan tehdä »





Suojamaton laite Internetissä, kaikilla Internetin käyttäjillä on pääsy laitteeseen.



Palomuurilla suojattu laite vaatii ylläpitoa ja useiden käyttäjien hallinta työllistää. Käyttäjien dynaamiset osoitteet usein estävät joustavan käytön.



Käyttäjien- ja pääsynhallinta ulkoisella palvelimella. Laite ottaa yhteyttä hyvin suojatulle palvelimelle, eikä hyväksy siihen kohdistuvia palvelunavauspyyntöjä.

erillISRatkaisuilla, mutta kun ylläpidossa on kymmeniä tai satoja kiinteistöauto- maatiolaitteita tulee harkita jo laajempaa yhtenäistä ratkaisua. Markkinoilla on ratkaisuja, joilla eri ikäpolvien ja eri protokollilla liikennöiviä laitteita voidaan hallita yhdellä järjestelmällä, hallintaliikenteen tunneloituessa turvallisesti Internetin läpi palveluntarjoajan järjestelmiin. Ylläpitävä organisaatio ottaa yhteyden palveluntarjoajan järjestelmään, joka on ylläpidetty palvelu ja jossa jokaisella käyttäjällä on oma tunnuksensa palveluun. Näin kirjautumisia voidaan seurata ja muutokset käyttäjissä tai käyttäjäorganisaatioissa onnistuvat keskitetysti.

Rakennusautomaatiolaitteet, kuten hyvin yleisesti muutkin verkkoon kytkettävät etähallinnan mahdollistavat laitteet, toimivat pääsääntöisesti siten, että laitteessa toimii hallinnan palvelinohjelmisto, johon muodostetaan yhteys selaimella tai hallintaohjelmistolla. Ihanteellisessa

.....

 “IHANTEELISESTI
 LAITTEESSA
 EI OLE MITÄÄN
 PALVELIN-
 SOVELLUSTA.”

toimintamallissa laitteessa ei ole mitään palvelinsovellusta eikä se reagoi yleisestä viestintäverkosta tuleviin yhteydenottoihin. Käynnistyttyään tällainen laite ottaa yhteyden ennalta määriteltyyn osoitteeseen, joka voi sijaita esimerkiksi palveluntarjoajan pilvessä. Näin suhteellisen ”älytön” laite ottaa todennetun yhteyden hyvin suojattuun palveluun, tietysti käyttäen salattuja protokollia ja osapuolten identiteetit todentaen. Ylläpitäjä on yhteydessä samaan

pilvipalveluun ja saa käyttöönsä hänelle määritellyt toiminnot. Käyttäjähallinta ja tunnistus toimivat kuten edellisessä kappaleessa kuvatussa mallissa.

Avoimista järjestelmistä ilmoittamisen haasteet

Viestintäviraston Kyberturvallisuuskeskus on tehnyt ilmoituksia avoimien automaatiojärjestelmien ylläpitäjille saadessaan tietoja avoimista järjestelmistä. Kyberturvallisuuskeskuksen tiedossa ei kuitenkaan ole IP-osoitteiden haltijoiden yhteystietoja, joten pääsääntöisesti ilmoitukset menevät teleoperaattoreille. Nämä selvittävät, kenelle osoite on aikaleiman hetkellä kuulunut ja välittävät ilmoituksen eteenpäin. Asiakkaan puolella voi matkalla olla vielä useampia välietappeja ennen kuin ilmoitus saavuttaa järjestelmästä vastuussa olevan ylläpitäjän. Ei ole tavatonta, että ilmoitus jää matkalle, eikä haavoittuvan järjestelmän omistaja saa ongelmaa koskaan tietoonsa. **M**

Lähteet:

- <http://www.slideshare.net/BobRadvanovsky/project-shine-findings-report-dated-1oct2014>
- <https://research.comnet.aalto.fi/public/Aalto-Shodan-Raportti-julkinen.pdf>
- <http://www.digitoday.fi/data/2015/01/05/hyokkasiko-modeemisi-pankkiin-kymmenettuhannet-laitteet-alttiina-suomessa/2015132/66>

Automaatiolla tehokkuutta sähkön kysyntäjoustoön

TEKSTI JA KUVAT VILLE JOKINEN

Tulevaisuudessa sähköntuotannon joustavuus heikkenee, kun uusiutuvilla energialähteillä tuotetun energian määrä verkossa lisääntyy. Lisäjoustoja järjestelmään on haettava kysynnän puolelta. Kiinteistöjen energiankäytön tehokkaassa ja monipuolisessa joustamisessa avainasemaan nousee kiinteistöautomaation hyödyntäminen kuormanohjauksessa.

»



Pilottikohde oli Ebm-Papst Oy:n pääkonttori Espoossa. Kuvassa Ebm-Papstin tuotepäällikkö Harri Lyly, jonka kanssa vietiin pilottijaksoa eteenpäin.

Kuluttaja voi tänä päivänä ostaa sähkönsä tunti hinnoiteltuna. Tuntihinnoittelu pohjautuu sähkön markkinahintaan, joka määräytyy markkina-alueen kysynnän mukaan. Käytännössä sähkö on kalleinta kysynnän ollessa voimakkainta. Näin siksi, että energiantuotanto joutuu turvautumaan kustannuksiltaan ja päästöiltään epäedullisempiin tuotantomuotoihin vastatakseen korkean kysynnän aikaiseen tarpeeseen.

Perinteisesti sähkömarkkinoilla tuotanto on seurannut joustavasti sähkön kysyntää. Tulevaisuudessa joustamattoman energiantuotannon, kuten uusiutuvan energian ja ydinvoiman määrä verkossa lisääntyy. Kun tuotanto ei enää joustaa entiseen malliin, joudutaan joustoa hakemaan entistä monipuolisemmin kysynnän eri sektoreilta, myös kiinteistöjen sähkönkulutuksesta.

Tyypilliseen arkipäivän sähkönkulutusjakaumaan muodostuu kulutushuiput aamulle ja alkuillalle. Jos osaa huippujen aikaisesta kysynnästä pystyttäisiin siirtämään, saataisiin kulutusjakaumasta tasaisempi. Tasaisemman kulutusjakauman hyödyt sähkömarkkinoiden eri osapuolille ovat moninaiset. Sähkön tuotantokustannukset pienenevät, verkon toimintavarmuus paranee ja tuotannon päästöjä

saadaan leikattua. Joustamisen hyödyt ovat kiistatta merkittäviä ja tulevaisuudessa olisikin syytä keskittyttävä energiankäytön minimoimisen rinnalla entistä enemmän myös energiankäytön ympäristöystävälliseen ajoittamiseen.

Tämän päivän kysyntäjoustoa

Kysyntäjoustoa on jo pitkään sovellettu suurteollisuuden kuormiin. Jakeluverkkotasolla pienempien kuluttajien saaminen mukaan joustoon on ollut tahmeampaa. Joitakin sovelluksia kuitenkin löytyy. Tutuun näistä lienee erityisesti sähkölämmittäjille suunnattu kaksiaikaishinnoittelu, jonka myötä Suomen päivittäinen sähkönkulutusjakauma on hieman tasaisempi kuin muissa pohjoismaissa. Uudistuneen sähkömarkkinarakenteen ja etäluettavien sähkömittareiden yleistymisen myötä markkinoille on viime aikoina saatu myös tuntihinnoitteluun perustuvia sopimusmalleja ja aiempaa dynaamisempia kuormanohjauspalveluita.

Tämän päivän dynaamiset kuormanohjauspalvelut rajoittuvat kuitenkin lähinnä vain lämmityskuormien ohjaukseen. Jos kiinteistöjen joustopotentiaali halutaan hyödyntää tehokkaasti, on rinnalle saatava monipuolisemmin myös muita kuormia.

Käytännössä kysyntäjoustoon soveltuvat sellaiset kuormat, joiden hetkellinen rajoit-

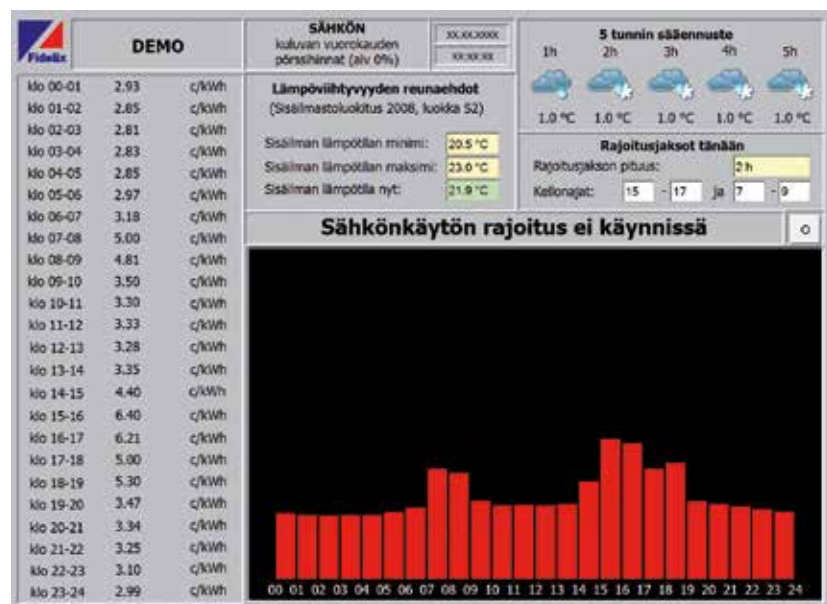
taminen ei vaikuta kiinteistön käyttäjien viihtyvyyteen. Rakennuksen lämpödynaamisen hitauden myötä sisäilman lämpötila reagoi lämmitystehossa tapahtuviin muutoksiin viiveellä. Näin kiinteistön lämmitys- ja jäähdytyskuormissa voidaan joustaa kulutushuippujen aikana vaikuttamatta tilojen käyttäjien viihtyvyyteen. Tietyin rajoituksin myös ilmanvaihtoa ja kodinkoneita on mahdollista tänä päivänä soveltaa kysyntäjoustoon. Tulevaisuudessa mahdollisuuksista esille nousee erityisesti sähköautojen akkujen hyödyntäminen kuormansiirrossa.

Kenelle ohjausvastuu?

Tuntitason dynaamisessa kuormanohjauksessa vastuu kuormien rajoittamisesta voidaan antaa kiinteistön ulkopuoliselle taholle, esimerkiksi sähköyhtiölle, joka ohjaa kiinteistöjen kuormia keskitetyksi. Vaihtoehtoisesti kuluttaja voi ohjata kuormiaan itsenäisesti perustaan ohjausratkaisunsa sähkön tunneittain vaihtuvaan markkinahintaan. Molemmissa tapauksissa kuluttajan kannusteena toimivat säästöt energiankäyttökuluissa.

Jos kuormanohjausvastuu annetaan ulkopuoliselle taholle, ongelmaksi muodostuu rajoituskäskyn antavan osapuolen tietämättömyys ohjattavan kiinteistön todellisesta tilasta. Viihtyvyyshaittojen minimoimiseksi kuormanrajoitusjaksot on pidettävä lyhkäisinä ja ohjattavat kuormat yksinkertaisina. Näin kiinteistön kysyntäjoustopotentiaalista merkittävä osa jää hyödyntämättä ja riski viihtyvyyshaittoille on ilmeinen.

Kuluttajapään itsenäisessä kuormanohjauksessa kuormanrajoituskäskyt antaa taho, joka tuntee kiinteistön olosuhteet. Ohjaus voidaan käytännössä toteuttaa manuaalisesti, tai antamalla vastuu ohjausratkaisuista kiinteistöautomaatiolle. Nykyaikaiset automaatiojärjestelmät tuntevat



Kuvassa on esitetty diplomityöni pilottijaksoa varten suunniteltu ala-aseman grafiikka, jota käytettiin kehitetyn kuormanohjausmallin toiminnan seuraamiseen.

kiinteistön sisäolosuhteet ja ovat kykeneviä reagoimaan niissä tapahtuviin muutoksiin nopeaksi. Automaation ohjaukseen on mahdollista liittää monipuolisesti erilaisen kuormien yhdistelmää järjestelmän ollessa jatkuvasti tietoinen kiinteistön viihtyvyyden reunaehdoista. Sähkön markkinahinnan muodostuksen kannalta kuluttajapään itsenäisen kuormanohjauksen haasteena kuitenkin on, että sähkön myyjällä ei ole varmuutta kuluttajan joustotoimista. Näin jouston liittäminen osaksi sähkön pörssihinnan muodostusta on haasteellisempaa.

Tutkimushankkeita

Kysyntäjouston sovelluksia on kehitetty ja pilotoitu viime vuosina ahkerasti erityisesti sähköyhtiöiden toimesta. Hiljattain myös kiinteistöautomaatioalalla on reagoitu tarpeeseen. Kesällä 2014 tein Fidelix Oy:n toimeksiantona diplomityön kiinteistöjen sähkökuormien markkinahintaperusteista ohjauksesta. Työn tavoitteena oli selvittää kiinteistöautomaation mahdollisuuksia kysyntäpuolen jouston teknisessä toteutuksessa. Työssä kehitettiin sähkön tunneittain vaihtuvaa markkinahintaa ja sääennustetta hyödyntävä kuormanohjausmalli. Kuormanohjausmallin toimintaa pilotoitiin espoolaisen toimistokiinteistön jäähdytyskuormien ohjauksessa.

Pilottijaksolla kuormanohjausjärjestelmä toimi odotusten mukaisesti. Järjestelmä seurasi 3g-yhteyden avulla Nord Pool Spotin julkaisemia sähkön pörssihintoja ja Forecan sääennustetta. Näihin tietoihin sekä kiinteistön sisäolosuhdemittauksiin perustuen ohjauslogiikka rajoitti jäähdytyskuormia kahdessa kahden tunnin jaksossa päivittäin. Lämpimimpinä päivinä järjestelmä jousti kiinteistön koko jäähdytystehon vuorokauden kalleimpien tuntien aikana. Viihtyvyyden reunaehtoina käytettiin Sisäilmastoluokitus 2008 luokan S2 lämpötilarajoja. Ongelmia reunaehtojen kanssa ei ollut – oikeastaan rajoitusjaksot olisi voitu toteuttaa huomattavasti pidempinäkin.

Vaikka pilottijaksolle kehitetty ohjauslogiikka oli toiminnoiltaan vielä tässä vaiheessa yksinkertainen, osoitti se internetiin liitetyn kiinteistöautomaation soveltuvuuden kuluttajapään itsenäiseen

kysyntäjousto. Lisäksi pilottijaksolta saatiin lupaavia viitteitä jäähdytyskuorman soveltuvuudesta kuormansiirtoon.

Jatkossa kehitetyn kuormanohjausmallin dynamiikkaa tullaan kehittämään eteenpäin. Kiinnostavia kehitysnäkymiä ovat erityisesti monipuolisempien laitekokonaisuuksien liittäminen jousto ja rakennuksen lämpödynamiikan huomiointi rajoitusjaksosten pituuden optimoinnissa.

Myös kuluttajat saattavat kiinnostumaan joustamisesta

Vaikka tekniset edellytykset tehokkaaseen kuormanohjaukseen olisivatkin olemassa, loppujen lopuksi olennaista on saada myös kuluttajat innostumaan joustamisesta. Nykypäivän kiinteään hintaan perustuvat sähkösopimukset eivät innostusta herätä. Vaikka kuluttaja valitsisikin tuntihiinotellun spot-sähkön, jäävät joustamisella saavutettavat säästöt nykyisillä sähkön

“MYYJÄLLÄ EI OLE VARMUUTTA KULUTTAJAN JOUSTOSTA.”

markkinahinnoilla monien arvioiden mukaan kovin vaatimattomiksi.

Joustaminen on kiistatta vihreää ja viiheys myyntivaltti, joka vaikuttaa yhä vain useamman kuluttajan valintoihin. Kuluttajien kiinnostusta voitaisiinkin herätellä markkinoimalla kysyntäjouston sen positiivisilla ympäristövaikutuksilla ja tuomalla markkinoille uusia houkuttelevampia sähkön hinnoittelumalleja. [M](#)

SÄHKÖLEHTO®

MGB turvakytin suoja-porttien ja ovien valvontaan



EUCHNER
More than safety.

- Vaihdeettavat väri-linssit ja symbolit painikkeille
- soveltuu saranoituihin ja liukuoviin
- Suoritustaso PLe, EN ISO 13849-1
- Liitännät I/O ja PROFINET/PROFIsafe



Sähkölehto Oy
www.sahkolehto.fi



Älykoti tarjoaa tietoa ja palveluja

TEKSTI HARRI LIUKKU, ABB KUVAT SATO, VALMISTAJAT, ISTOCKPHOTO

Kalasadaman Fiskarissa ja Fregatissa nykyaikaisella huoneistoautomaatiolla valvotaan ja voidaan ohjata kodin toimintoja sekä tarjotaan alusta palveluille.

Alkuvuodesta Helsingin Kalasatamaan valmistuvat asunto-osakeyhtiöt, Kalasadaman Fiskari ja Fregatti, tarjoavat asukkaille lähes reaaliaikaista tietoa kulutuksesta. Tiedolla omasta kulutustotumuksesta tiedetään olevan vaikutusta kulutuskäyttäytymisen muutokseen ja sitä kautta sekä oman että koko taloyhtiön kokonaiskustannuksiin. Tämänkaltaisia ominaisuuksia ja vaatimuksia tulee myös EU-lainsäädännöstä ja sen energiatehokkuustavoitteista.

Näyttävän arkkitehtuurin, suurten ikkunapintojen tuoman luonnonvalon määrän ja merinäköalan ohella Fiskarin ja sen naapuriin valmistuvan Fregatin asuntojen houkuttelevimpia ominaisuuksia on asumiskustannukset alhaisina pitävä energiatehokkuus sekä pitkälle viety huoneistoautomaatio. ”Huoneistoautomaatio ja sen mahdollistamat sähköiset palvelut ovat jo asumisen lähitulevaisuutta”, **Hannu Korhonen SATO:lta** sanoo ja korjaa: ”tai oikeastaan täällä Kalasatamassa jo tätä päivää”

“HUONEISTOJEN SÄHKÖKUORMAT RYHMITELLÄN RYHMÄKESKUKSESSA KULUTUSTYYPEITTÄIN.”

“TIETO AUTTAA KEHITTÄMÄÄN RAKENTAMISEN ELINKAARI-TEHOKKUUTTA.”

Ohjausta, tietoa ja palveluja

Fiskarissa ja Fregatissa käytössä oleva ABB:n KNX-taloautomaatiojärjestelmä yhdistää rakennuksen kaikki sähköiset toiminnot yhtenäiseksi, älykkäästi toimivaksi, kaksisuuntaiseksi verkoksi.

Sähköisten laitteiden ohjaamisen ohella avoimella KNX-taloautomaatiolla toteutettu huoneistoautomaatiojärjestelmä mahdollistaa myös monenlaisten palvelujen tarjoamisen asukkaille. ABB:n toteuttama ratkaisu välittää tietoverkon kautta tietoa käyttöliittymäpalveluiden tuottajien ja palveluja hankkineiden talojen asukkaiden välillä.

Sähköverkkoalan tietojen mallintamiseen ja energianhallintamallien yhteensopivuutta parantamaan kehitetty CIM

(Common Information Model) on yleinen ja abstrakti tietomalli. Se mahdollistaa sähkön käyttäjien ja tuottajien sekä sähköverkon ylläpitäjien välisen tiedonsiirron. Tietomallia määrittää standardi IEC 61968-9 – Interface Standard for Meter Reading & Control.

ABB:n KNX-taloautomaatiojärjestelmä toimii osana kalastamaan tulevaa älykkästä sähköverkkoa. Helsingin kaupungin esittämässä Kalasataman tontinluovutusehdoissa on myös vaadittu mahdollisuutta muun muassa kysynnänjouoston ohjauksiin, mikäli sellaiseen on sähköverkossa tarvetta. Se edellyttää järjestelmältä huoneistojen ohjausryhmien ja koko kiinteistön liitettävyyttä sekä reaaliaikaista ohjaustiedon tapahtuman ja sen vaikutuksen varmennusta.

Huoneistojen sähkökuormat ryhmitellään ryhmäkeskuksessa kulutustyypeittäin, joita voidaan ohjata KNX-taloautomaatiojärjestelmän standardikomponenteilla. Tiedot välitetään eteenpäin TCP/IP-rajapintaa käyttäen. Kulutustyyppinä ovat esimerkiksi kiuas, liesi, pesukoneet, ohjattavat pistorasiat, valot tai sähköinen lattialämmitys WC-tiloissa. Järjestelmä kytkeytyy myös kiinteistöautomaatiojärjestelmän muodostaen yhdessä sen kanssa kiinteistön kattavan automaatiokokonaisuuden

Kulutus selville

Fiskarin ja Fregatin huoneistoautomaation ohjausten ohella mittausjärjestelmän kautta myös kerätään tietoa huoneistojen sähkön ja veden kulutuksesta. Sähkön kokonaiskulutuksen lisäksi mitataan lieden, kiukaan, pesukoneiden, valojen sekä ohjattujen pistorasioiden laitekohtaista kulutusta. Myös sähköautojen latausta ja autojen lämmitystä mitataan ja voidaan ohjata etänä.

Asukkailla on käytössään Helsingin Energian tarjoama kodin etäohjauspalvelu, joka muun muassa näyttää asunnon sähkönkulutuksen lähes reaaliaikaisesti. Kulutustiedon avulla asukkaat voivat vaikuttaa omaan energiankäyttöön.

Esimerkiksi kodinkoneiden sähkönkulutuksen seuranta voi innostaa asukkaita uusimaan laitteita energiatehokkaammiksi. Mikäli asukas puolestaan ostaa tuntikohtaisesti hinnoiteltua pörssisähköä, hän voi vaikkapa ajoittaa saunomisensa edulli- ➤

As. Oy Kalasataman Fiskari

- 65 asuntoa
- HITAS-kohde
- Valmistuu tammikuussa 2015

As. Oy Kalasataman Fregatti

- 30 omistus- ja vuokra-asuntoa
- Valmistuu maaliskuussa/huhtikuussa 2015

Autopaikoitusyhtiö, jossa 48 sähköautojen hitaan latauksen paikkoja, joita voidaan ohjata ja ajastaa sekä kulutus mitata autopaikkakohtaisesti.

Rakennuttaja: Sato-rakennuttajat Oy

Arkkitehtisuunnittelu:

Arkkitehtitoimisto Brunon & Maunula Oy

Rakennusurakointi: Jatke Uusimaa Oy

Sähkösuunnittelu:

Sähkösuunnittelu Korttemaa Oy

Sähkö- ja automaatiourakointi:

Korson Sähkö-yksikkö Oy

KNX-taloautomaatiojärjestelmä: ABB Oy

Mittausjärjestelmä ja palvelinratkaisu:

ABB Oy



“VERKON TASAPAINON YLLÄPITÄMINEN VAATII ÄLYKKYYTTÄ VERKKOON.”

simpaan aikaan ja muussakin tapauksessa ekologisesti parhaaseen aikaan

Fiskarin ja Fregatin KNX-taloautomaatiojärjestelmä seuraa kaukolämmön, veden ja kokonaissähkön kulutusta myös kiinteistökohtaisesti. Huoneistoista mitataan myös sisälämpötilat ja tätä voidaan hyödyntää muun muassa taloyhtiön lämmön tasaisuusvertailussa. Tästä tiedosta hyötyvät paitsi taloyhtiöt itse, myös Sato rakennuttajana.

”Tieto auttaa meitä palvelemaan asiakkaitamme entistäkin paremmin, kehittämään omaa toimintaamme sekä rakentamisen elinkaarihokkuutta”, Korhonen painottaa.

Monenlaisia palveluja

Monet asumisen helppoutta ja turvallisuutta lisäävät toiminnot ovat järjestelmässä jo nyt mukana. Huoneistojen kotona/poisa-kytkin kytkee kaikki sähköiset laitteet pois päältä. Koska järjestelmän tilaa voi seurata myös etänä, kotona-tila kertoo vanhemmille, että lapsi on saapunut koulusta ja sähkönkulutus keittiön pistorasioissa kertoo, että välipalaakin on tehty.

Huoneistoautomaation avulla omassa kodissa voi asua pitempään turvallisesti myös toimintakyvyn heiketessä. Sähkön-syöttöön kytkettävät päällä/pois-toiminnot ehkäisevät vahinkoja, sillä laitteet eivät jää vahingossa päälle. Kotipalvelua tarjoava yritys voi valojen, sähkön ja veden käyttöä seuraamalla selvittää, liikkuuko ja toimiiko asukasnormaalilla tavalla asunnossaan.

Asukasportaali mahdollistaa jatkossa edelleen kasvavan määrän erilaisia sähköisiä palveluja. Ajantasainen tieto saunan varustilanteesta, asukastapahtumista tai



bussiaikatauluista näkyy omalla tabletilla. Palveluja voivat tarjota myös vaikkapa siivous- ja hoivayritykset, elintarvikeliikkeet, taksit ja kirjasto jne.

Älyä koko energiaketjuun

Helsingin Kalastaman energiaratkaisuihin kuuluu se, että älykkäät energiaratkaisut otetaan käyttöön koko ketjussa, alkaen energian tuotannosta jatkuen jakelun kautta kulutukseen. Yksittäiset investoinnit tukevat toinen toisiaan. Tuotannossa älykkyys tarkoittaa esimerkiksi hajautetun, uusiutuvan energiantuotannon lisäämistä. Kalastamaan rakennetaan parhaillaan Suomen suurinta aurinkovoimalaa.

”Kun auringon tai tuulen osuus kasvaa, vaihtelee tuotanto enemmän sääolosuhteiden mukaan. Siksi verkon tasapainon ylläpitäminen vaatii älykkyyttä verkkoon”, liiketoiminnan kehitysjohtaja Dick Kronman ABB:ltä sanoo.

Kalastamassa tasapainottajaksi on suunniteltu muun muassa yli megawatin sähkövarasto. Varasto auttaa osaltaan pitämään kantaverkon taajuuden vakiona, tasaa tuotannon ja kulutuksen huippuja, tukee paikallisen sähköverkon varmuutta ja toimii myös varavoimana kriittisissä tilanteissa.

Jakeluverkon kauko-ohjattavilla muuntamoilla voidaan lyhentää sähkökatkon kesto kymmenykseen, kun vikapaikka

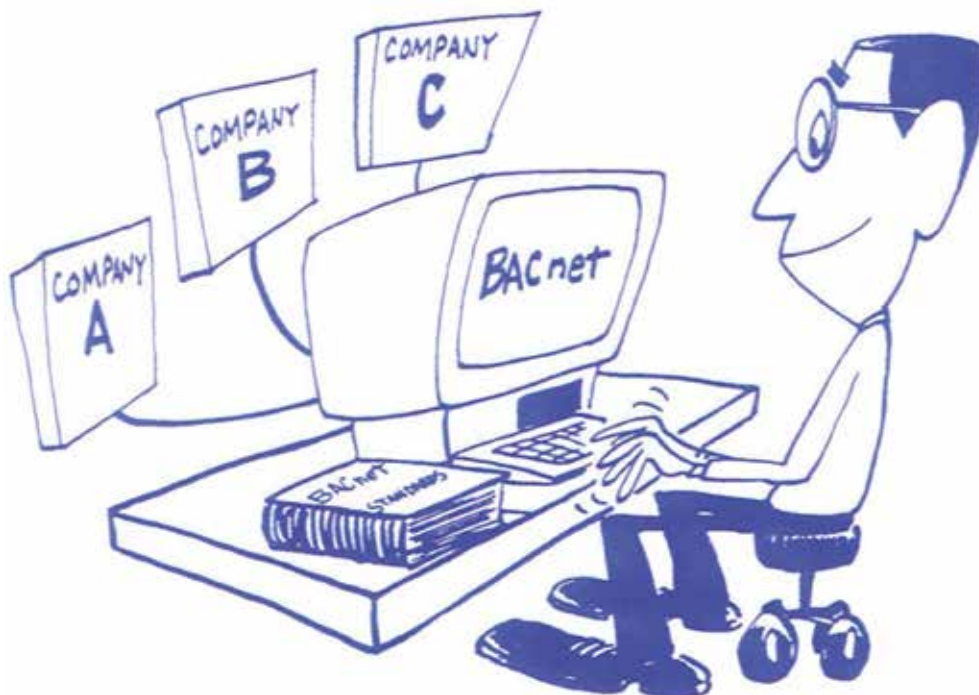
pystytään paikallistamaan ja eristämään nopeasti. Kalastaman keskusta varten on suunniteltu myös suljettu keskijänniterengasverkko. Näin voidaan varmistaa kriittisten kohteiden katkeamaton sähkönsyöttö myös keskijänniteverkon vikatilanteissa.

Kuluttajalle älykkyys lisää sekä käytönmukavuutta että tietoa omasta sähkönkulutuksesta lähes reaaliaikaisesti. Tieto sähkön- ja vedenkulutuksesta auttaa kuluttajaa valinnoissa. Asukas voi vaikuttaa omaan energian- ja vedenkäyttöön, kun palautteen näkee lähes samanaikaisesti. **AV**

Kalastaman älykkäät ratkaisut

- Ekotehokas kaukojäähdytys
 - Hajautetun, uusiutuvan energiantuotannon lisääminen
 - Sähkövarasto
 - Kauko-ohjattava muuntamo
 - Rengasverkko
 - Kiinteistön kysyntäjoustovalmiudet
 - Asuntoautomaatio
 - Sähköautojen latausmahdollisuudet
-
-

BACnet 20 vuotta



TEKSTI TEEMU HEIKKILÄ, ABB, MARKKU VASARA, SAUTER FINLAND OY **KUVAT** BACNET INTEREST GROUP

Rakennusautomaation erityisvaatimukseen kehitetty BACnet-protokolla on kypsynyt 20-vuoden ikään. Maailmanlaajuisen menestyksen taustalla on laitevalmistajien määrätietoinen työ kohti rakennusautomaation avointa kommunikaatiota, joka mahdollistaa eri laitevalmistajien laitteistojen sovellusten saumattoman yhteensovittamisen.

BACnet protokollan ensiesiintyminen yhdysvaltalaisille rakennusautomaatioalan toimijoille tapahtui kaksi vuosikymmentä sitten. Standardi julkaistiin vuosien kehitystyön tuloksena ja oli lajissaan ensimmäinen avoin ja nimenomaisesti valmistajariippumaton rakennusautomaation kommunikointistandardi. 560-sivun ANSI 135 –standardikirja oli kattava teos kommunikaation kielioppisäännöistä, joita noudattamalla laitevalmistajille oli viimein tarjoutunut mahdollisuus tasavertaiseen laiteyhteensopivuuteen.

BACnet-protokolla tarjosi ensihetkestä alkaen asiakkaille mahdollisuuden laajentaa rakennusautomaatiojärjestelmät usean laitetoimittajan laajuisiksi useiden kiinteistöjen kokonaisjärjestelmiksi. 1980-luvun lopulla oli tarjolla useita kymmeniä protokollia, mutta vain harva kykeni vastaamaan rakennusautomaation erityisvaatimukseen, kuten hälytysten siirtoon tai aikaohjelmiin.

BACnet eurooppalaistuu

Merkittävä tavoite saavutettiin vuonna 2003, jolloin ANSI 135-standardi levisi ISO/EN 16484-5 -standardina Euroop-

paan ja maailmalle. Viimeistään tuolloin voitiin puhua kansallisen pilotointivaiheen päättyneen ja BACnet-protokollan tuotteistuneen ympäri maailman.

Menestystekijöiksi protokollan alkutaipaleella valikoitui avoimuuden sijasta standardisointityöryhmän suunnitelma ylläpitää ja kehittää protokollaa toimijoiden kesken. Jatkuva kehittyminen oli elinehto, jotta BACnet-protokolla tulisi hyväksytyksi myös eurooppalaisten ja aasialaisten laitevalmistajien keskuudessa.

Johdonmukainen kehitystyö on johtanut uudistettuun standardiversioon ➤

vuonna 2007, jota on edelleen päivitetty kahden vuoden välein vuodesta 2010 alkaen. Standardi sisältää nykyisin yli 1000 sivua BACnet-kommunikaation määrääviä sääntöjä sekä nimenomaisesti avoimen kommunikaation mahdollisuuksia. Vain pieni osa standardin sisällöstä on sitovaa, mikä mahdollistaa valmistajille vapauden valita laitteilleen parhaiten soveltuvat ominaisuudet. Tällä hetkellä BACnet toimijoita on yli 800 ja BACnet standardi on kansallistettu yli kolmessakymmenessä maassa mukaan lukien Suomi. Meillä BACnet tunnetaan SFS-EN ISO 16484-5 -standardina.

Kohti sovellusintegraatiota

Alati kehittyvä markkina ja toimijoiden aktiivinen ote protokollan kehitykseen on mahdollistanut laiteintegraatitavoitteen jalostuneen sovellusintegraatioksi. Nykyisin laitevalmistajien laitteet toimivat kurinalaisesti ja saumattomasti siten, että järjestelmälaajuisen sovelluksen, esimerkiksi energiankulutuksen seurannan, toteuttaminen on helppoa.

Väläteknikan käyttö on mahdollistanut hajautetut alakeskukset ja huone-säätimet sekä toimilaitteita lähellä olevat

laiteohjaimet ja taajuusmuuttajat, jotka selviytyvät tavallisimmista sovelluksista ilman alakeskusten välitöntä ja jatkuvaa kommunikaatiota. Valvomoiden lisäksi käyttöliittyminä ovat yleistyneet web-pohjaiset ratkaisut, kosketusnäytöt ja langattomat mobiililaitteet.

Yhteensopivuuden edut

BACnet tunnetaan skaalautuvana automaattioratkaisuna liike- ja toimitorakennuksiin uudis- ja saneerauskohteissa. Siirtotierippumattomuus antaa mahdollisuuden käyttää kiinteistökannan olemassa olevia automaatioverkkoja, joista tavallisimpia lienevät EIA-485 ja LonTalk-verkot. Ethernet on vakiintunut automaatio- ja hallinnollisen tason siirtotieksi, mikä mahdollistaa useiden kiinteistöjen laajuiset rakennusautomaatiojärjestelmät.

Kerrosautomaation tavallisimmat protokollat, esimerkiksi KNX, DALI tai EnOcean sekä hallinnollisen tason OPC-pohjaiset protokollat, on helppo integroida osaksi BACnet-järjestelmää, koska standardi määrittelee laitevalmistajille protokollien välisen riippuvuudet ja rajapinnat. Sovellustarpeisiin kehitetyt palvelut ja objektit mahdollistavat eri sovellusten kuten valaistuksen ohjauksen, hissien, kulunvalvonnan ja LVI-järjestelmien saumattoman tiedonvaihdon, mikä mahdollistaa energiatehokkuutta lisääviä älykkäämpiä automaatio toimintoja.

BACnet Suomessa

BACnet-pohjaiset järjestelmät valtaavat alaa myös Suomessa. Useat kansainväliset yritykset tuovat maahan jo BACnet pohjaisia järjestelmiä, mutta myös kotimaiset automaatioalan yritykset ovat siirtymässä käyttämään BACnet-protokollaa tuotteissaan. Muun muassa ProDual tuo kevään aikana HSL-huonesäädinsarjan, joka käyttää BACnet-protokollaa.

Järjestelmäpuolella Lappeenrannan kaupungin kiinteistöautomaatiojärjestelmä on laajin Suomessa toteutettu julkisen sektorin kiinteistöautomaatiojärjestelmä, jossa tilaaja on edellyttänyt automaatiourakoitsijoiden toteuttavan automaattioratkaisut BACnet-pohjaisilla järjestelmillä. Kaupunki hankki 2009 valvomo-ohjelmistoksi Siemensin Desigo Insight -ohjelmis-

ton, johon on liitetty tällä 78 kaupungin omistamaa kiinteistöä ja 167 alakeskusta neljältä eri laitevalmistajalta (Honeywell, Delta Controls, Trend ja Siemens).

BACnet-teknikan valinta on mahdollistanut kaupungin kilpailuttaa kaikki kiinteistöautomaatiourakat vapaasti projektikohtaisesti. Urakointimallissa automaatiourakoitsijat toteuttavat kohteet itsenäisesti, ja kohteen integroinnista valvomoon vastaa Siemens ennalta sovittujen yksikköhintojen mukaisesti.

Suurin edistysaskel on tapahtunut kuitenkin kiinteistöhoitohenkilökunnan päivittäisen työskentelyn tehostumisessa, kun huoltohenkilöstön ei tarvitse hallita kuin yksi valvomo-ohjelmisto. Esimerkiksi hälytysten jatkoreititys, aikaohjelmien muutokset sekä asetusarvojen muutokset tapahtuvat samalla tavalla kaikkiin eri alajärjestelmiin.

Keski-Euroopassa useat julkisen puolen tilaajat hyväksyvät ainoastaan BACnet pohjaiset ratkaisut. Sama trendi on huomattavissa myös meillä. Useat kaupungit ja kunnat ja kuntayhtymät ovat osoittaneet suurta kiinnostusta toteuttaa kiinteistöjen automatisointi BACnet-teknikalla, joten tulevaisuus näyttää varsin valoisaalta BACnetin näkökulmasta. [W](#)

BIG-FI, BACnet Interest Group Finland

SUOMEN AUTOMAATIOSEURAN alainen BACnet -toimikunta edistää BACnet -protokollan tunnettuutta ja käyttöä, järjestää seminaareja ja koulutusta kansallisesti sekä osallistuu euroopanlaajuiseen ja kansainväliseen BACnet -yhteistyöhön.

BACNET INTEREST GROUP FINLAND

yhdistykseen kuuluvat seuraavat yritykset: ABB, Honeywell, Energel / Saia- Burgess, Trend Controls Systems, Sauter, Siemens, Swegon ja VTT.

PROSYS OPC

- QuickStart
- Training & Workshops
- Design & Development
- Consulting & Life Cycle Services

www.prosysopc.com/services



Mallintarkastus paikkaa testauksen jättämiä aukkoja

TEKSTI ANTTI PAKONEN, JANNE VALKONEN, VTT, SAMI MATINAHO, KARRI HONKOILA, FORTUM KUVAT KIRJOITTAJAT

Ydinvoimateollisuus soveltaa automaatio suunnittelun tarkastamiseen kehittyneitä menetelmiä. Samat ratkaisut ovat entistä helpommin sovellettavissa myös muilla aloilla.

Moderni digitaalinen automaatiojärjestelmä on varsin monimutkainen palapeli. Inhimilliset virheet sotkevat asioita muun muassa sovellusohjelmiston suunnittelussa. Verifointi on työvaihe, jossa selvitetään ovatko tietyn suunnitteluvaiheen tulokset aiemmin asetettujen vaatimuksien mukaisia. Verifioinnissa myös sovellusohjelmistoon eksyneiden virheiden tulisi tulla ilmi – ainakin teoriassa.

Mallintarkastus (Automaatioväylä 7/2010) on tietokoneavusteinen verifointimenetelmä, jossa tarkasteltavasta järjestelmästä tehdyn mallin avulla voidaan kattavasti arvioida, vastaako järjestelmän toteutus asetettuja vaatimuksia. Tietokoneohjelma nimeltä *mallintarkastin* ottaa syötteenään sekä mallin että tarkkaan for-

muloidut vaatimukset. Mallintarkastin käy läpi mallin tila-avaruutta ja löytäessään vaatimuksen rikkovan tapahtumaketjun palauttaa sen käyttäjälle vastaesimerkinä. Vastaesimerkissä esitetty skenaario voi paljastaa suunnitteluvirheen.

Ohjelmistotestausta ymmärtävälle avainsana ”kattavasti” voi olla vaikea niellä. Täydellinen testikattavuus on useimmiten tyystin mahdotonta saavuttaa. Mallintarkastus lähestyy asiaa vaatimuksesta lähtien ja analyysi pelkistyy käytännössä hauksi puumaisesta tietorakenteesta. Vaikka raakaa laskentakykyä vaaditaankin, on tehtävä silti usein ratkaistavissa. Vaatimus voi myös olla muotoa: ”paha asia ei saa tapahtua”. Pelkän testauksen avulla näitä ”negatiivisia vaatimuksia” on vaikea todentaa.

Menetelmä on erityisen kova lyömäse mikropiirien analyysiin. Esimerkiksi Intel

on jo 90-luvulta asti soveltanut laajamittaisesti mallintarkastusta prosessori suunnittelussa. Ohjelmistojen arviointi on lähtökohtaisesti hankalampaa, mutta tietyn tyyppiset, erityisesti toimilohkokäyttöihin perustuvat, automaatio-ohjelmistot ovat osoittautuneet varsin sopivaksi sovelluskohteeksi.

Case Loviisan ydinvoimalan automaatiouudistus

Fortumin Loviisan ydinvoimalaitoksen automaatiouudistushankkeessa (LARA) VTT analysoi mallintarkastuksen avulla Areva-Siemens -konsortion suunnittelemaa automaatiojärjestelmien toimintoja, liittyen muun muassa reaktorin suojaukseen ja hätädiieselgeneraattoreihin. VTT:n tarjoama palvelu vastasi osaltaan viranomaisen vaatimukseen riippumattomasta, kolman- ➤



nen osapuolen turvallisuusarviosta.

Tarkastustyössä tarvittiin silti kummankin osapuolen osaamista. Fortumin vastuulla oli määritellä tarkastettavat toiminnot, pääosin toimintojen turvallisuusmerkityksen pohjalta. Lisäksi Fortumin asiantuntemusta tarvittiin vaatimusten tunnistamiseen. Automaation uusintahankkeessa paras käsitys järjestelmävaatimuksista voi hyvinkin olla toimittajan sijasta asiakkaalla ja mallintarkastuksessa vaatimukset ovat kaiken A ja O. Mahdollisten havaintojen turvallisuusmerkityksen arviointi oli myös Fortumin tehtävä.

Fortumin mukaan mallintarkastus osoittautui hyödylliseksi. Avainsana oli juuri kattavuus: mallintarkastin pystyy huomioimaan kaikki mahdolliset tapahtumaketjut. Käytännössä tämä tarkoitti muun muassa sitä, että voitiin analysoida myös hyvin pienissä aikaikkunoissa tapahtuvia tapahtumaketjuja. Mallinnuksen edellyttämän tarkkuuden vuoksi jo mallin laadintavaihe, ennen kuin analyysia on edes suoritettu, voi paljastaa lähdeaineis-

tosta virheitä ja epä johdonmukaisuuksia, jotka perinteisessä katselmoinnissa helposti jäävät huomaamatta.

LARA-projektin viivästysten vuoksi Fortum päätti keväällä 2014 keskeyttää hankkeen ja käynnistää uuden projektin Rolls-Roycen kanssa. Uudessa projektissaakin (ELSA) Fortum suunnittelee hyödyntävänsä mallintarkastusta. Kun lisäksi otetaan huomioon, että VTT arvioi parhaillaan Säteilyturvakeskuksen tilauksesta Olkiluoto 3 -laitoksen automaatiojärjestelmien suunnittelua, voidaan todeta, että mallintarkastus on jo vakiintunut osa kotimaisen ydinvoimateollisuuden käytäntöjä.

Turvallisuus ei ole ainoa kriteeri

Ydinvoima-alan ulkopuolella mallintarkastuksen soveltaminen on Suomessa jäänyt yksittäisten pilottikokeilujen asteelle. Osin syynä on se, ettei menetelmää laajemmin tunneta tai sen hyötyjä täysin ymmärretä. Järjestelmien takana oleva vaatimusmäärittely saatetaan myös arvioida puutteelliseksi – ja usein ihan syystä. Mallintar-

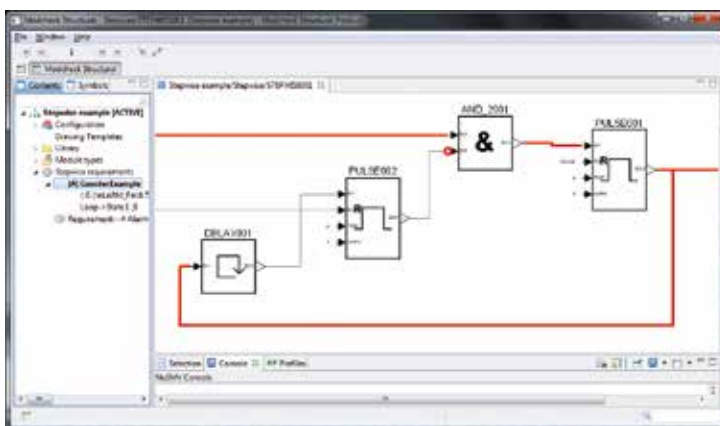
kastuksessa käytettävät vaatimuslauseet voidaan kuitenkin johtaa myös eri tason toiminnallisista kuvauksista, joissain tapauksissa myös vaikkapa käyttöohjeista. Formulointi on niin tarkkaa työtä, että harvemmin hyväkään vaatimusdokumentti tarjoaa kaikkia vastauksia, vaan analyysin suorittajan on esimerkiksi haastateltava suunnittelijaa.

Kustannukset ovat avainasemassa etenkin nykyisessä taloustilanteessa. Formaalien menetelmien soveltaminen vaatii aina asiantuntemusta, eikä asiantuntemus ole koskaan ilmaista. Vaikka mallintarkastuksen hyödyt ymmärrettäisiin ja tarve kehittyneille verifointityökaluille tunnistettaisiin, investointipäätös voi jäädä tekemättä, jos viranomainen ei vaadi tarkkaa todentamista tai asiakas ei osaa sitä pyytää. Tällainen ajattelu voi osoittautua lyhytnäköiseksi, sillä automaation piilevät viat voivat johtaa projektien viivästyksiin ja mittaviin tuotannonmenetyksiin, häiritä yhteiskunnan toimintaa tai pahimmillaan aiheuttaa ihmishenkien menetyksiä. Uutisotsikoihinkin automaatio pääsee vasta siinä vaiheessa, kun asiat menevät pieleen.

Työkaluja automaatio-insinöörin tarpeisiin

Kustannuksia voidaan pienentää ottamalla käyttöön tehokkaat työkalut. VTT ja Fortum ovat yhteistyössä kehittäneet ratkaisuja automaatio-ohjelmistojen mallintarkastukseen. Työkalujen avulla malli voidaan laatia graafisesti ja erityisen hyödyllistä on vastaesimerkkien visualisointi. Vastaesimerkit esitetään vapaasti selattavana automaationa, käyttäen muun muassa värejä. Taustalla pyörii laajasti käytetty avoimen lähdekoodin mallintarkastin NuSMV.

Työkalujen perustana on avoimen lähdekoodin simulointi ja Simantics-mallin-



VTT:n ja Fortumin kehittämät työkalut helpottavat toimilohkopohjaisten automaatio-sovellusten mallintarkastusta huomattavasti.



nusalusta. Se on suunniteltu eri työkalujen integrointiin ja jatkossa verifioitavan järjestelmän malli onkin tarkoitus muuntaa automaattisesti eri valmistajakohtaisista

suunnittelu- ja mallinnustyökaluista. Mallinnustyökalut on jo otettu käyttöön VTT:n mallintarkastustyössä. Seuraava askel on tuotteistus, mahdollisesti osana Apros-tuo-

teperhettä (www.apros.fi). Tulevaisuuden visioissa mallintarkastus on osa suunnittelijan työkalupakkia ja analyysi pyörähtää nappia painamalla. **AV**

AVENTICS^A

ENGINEERING TOOLS -
POWERFUL SOFTWARE
AT YOUR COMMAND

-  Laskentaohjelmat
-  Konfiguraattorit
-  CAD-tiedostot
-  KytKentäkaaviot
-  eShop

Maksutta - missä ja milloin tahansa.
www.engineering-tools.com

AVENTICS Oy Äyritie 12A, 01510 Vantaa.
Puh: 010 2774 050 www.aventics.fi

Rexroth
Pneumatics

© 2014 AVENTICS

Älyä sähköverkkoihin

TEKSTI MATTI LEHTONEN, AALTO-YLIOPISTO KUVAT ISTOCKPHOTO

Kestävän kehityksen mukainen energiajärjestelmä on monipuolinen ja monimutkainen yhdistelmä keskitettyjä ja paikallisia energiaratkaisuja. Tasapainon ylläpitäminen vaatii nykyistä parempaa säädettävyyttä, jotta laajenevan uusiutuvan tuotannon vaihteluihin voidaan sopeutua.

Järjestelmän haasteena on uusiutuvien tuotantomuotojen, tuuli- ja aurinkoenergian, vaihtelevuus ja vaikea ennustettavuus. Sähkövoimajärjestelmässä tuotannon ja kulutuksen on oltava joka hetkellä tasapainossa. Tasapainon ylläpitäminen vaatii jatkossa muulta tuotantokapasiteetilta nykyistä parempaa säädettävyyttä, jotta laajenevan uusiutuvan tuotannon vaihteluihin voidaan sopeutua.

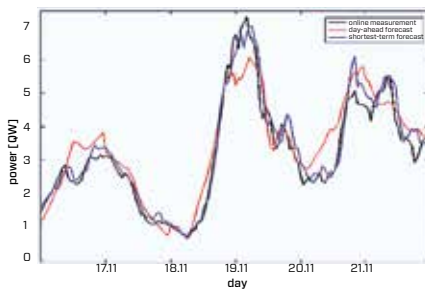
Tuotantokapasiteetin sopeuttaminen on teknisesti vaativa ja kallis tehtävä, minkä vuoksi joustoa on alettu etsiä myös kulutuspäästä. Kuluttajien aktivointi kysynnän joustoon on vaativaa, mutta hyvin houkuttelevaa, sillä sähkönkäytöllä on lähes olematon hitausmomentti ja tasapainoa ylläpitävät säädöt voidaan tehdä kuluttajapäässä hyvin nopeiksi. Tämä edellyttää sitä, että paikalliset energiareсурssit on valjastettu tietoverkkojen välityksellä palvelemaan kokonaisjärjestelmän tasapainoa ja energiatehokkuutta.

Sähköntuotantoa säiden armoilla

Esimerkiksi Saksassa tuulivoiman tuotannon vuorokautinen vaihtelu voi olla luokkaa 7000 MW. Vaihtelun tekee hankalaksi se, että sen ennustaminen on vaikeaa: kuvassa 1. punainen käyrä vastaa vuorokauden ennustetta ja sininen muutaman tunnin varoitusajalla tehtyä ennustetta. Kummassakin tapauksessa ennustevirhe on pahimmillaan luokkaa 1000 MW,

mikä vastaa yhden suuren ydinvoimalaitoksen tehoa. Aurinkosähkön vaihtelu, tässä tapauksessa Etelä-Suomen tasolla, on esitetty kuvassa 2. Kirkkaalla säällä tehontuotanto voidaan ennustaa verraten tarkasti (katkoviiva), mutta pilvisyyden vaikutus aiheuttaa ennusteeseen virhettä suurimmillaan noin 10%.

Uusiutuvan energiantuotannon tehonvaihtelu aiheuttavat vaikeuksia sähkövoimajärjestelmän tehotasapainon ylläpitämiselle. Nopeat ja voimakkaat tehonmuutosrampit vaativat tuekseen muita voimalaitoksia, jotka olisivat kykeneviä paikkaamaan tehontarvetta nopealla varoitusajalla. Hankalin tilanne syntyy, jos voimajärjestelmässä on ylimääräistä tehontuotantoa. Koska kulutus ei pysty seuraamaan lisääntyntä tuotantoa, pyrkii taajuus verkossa nousemaan lähestyen lopulta riskirajaa, jolla perinteisiä voimalaitoksia on alettava kytkeä irti verkosta.

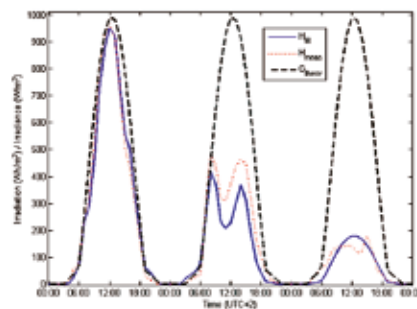


Kuva 1. Tuulivoiman tuotannon vaihtelu Saksassa kolmena peräkkäisenä päivänä.

Toisaalta sähkömarkkinoilla, sähkön hinnan määräytyessä kysynnän ja tarjonnan mukaan, on alkanut useissa maissa esiintyä ajoittain negatiivisia sähköhintoja. On selvää että tällaiset ilmiöt ovat epäterveitä ja ne voivat rajoittaa uusiutuvan energian hyödyntämistä.

Sähkökäyttäjistä tulee aktiivisia

Yhtenä ratkaisuna tasapainon hallinnan ongelmaan nähdään älykkäät sähköverkot (Smart Grids), ja etenkin niiden mahdollistama kysynnän jousto. Kysynnän jouston perusajatus on ohjata sähkökäyttöä siten että se tukee sähköverkon tasapainon ylläpitämistä. Kun verkossa on ylimäärä sähköntuotantoa ja markkinoilla halvat hinnat, sähkökäyttöä lisätään. Vastavasti tehopulan tapauksessa kuormia vähennetään. Sähkökuormilla on runsaasti joustopotentialia etenkin lämmitys- ja



Kuva 2. Aurinkosähkön vaihtelu Etelä-Suomessa heinäkuussa.

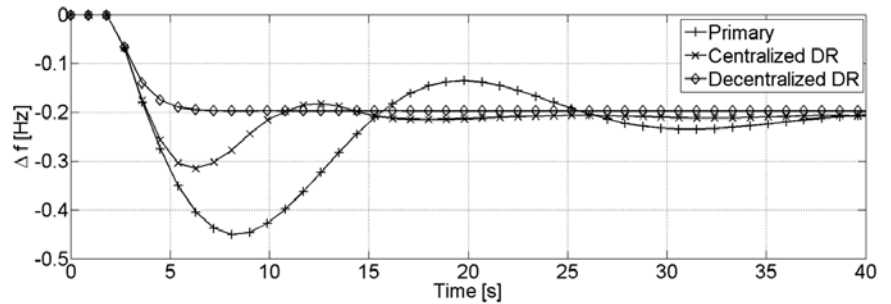
jäähdytyskuormissa ja ilmanvaihdossa, sekä valkoisissa kodinkoneissa. Tulevaisuudessa sähköautojen akkujen lataaminen tarjoaa myös yhden hyvin houkuttelevan ohjauskohteen.

Jouston määrä on lyhytaikaisesti, yhden tai kahden tunnin ajan, korkea, mutta putoaa nopeasti ajan kanssa. Rajoituksena on käyttömukavuus, joka määrittää kulutuksen ohjauksen maksimikeston. Kysynnän jouston toteuttaminen vaatii paikallista automaatiota joka kommunikoi sähkön hinnoista ja säätötarpeesta sähkönmyyjän tai joustosta huolehtivan operaattorin kanssa.

Kysynnän jouston merkitys tulee olemaan suuri varsinkin lyhytaikaisessa säädössä. Kuvassa 3. on esitetty vertailu hajautetun, puoliksi hajautetun ja keskitetyn ratkaisun tehokkuudesta järjestelmän taajuuspoikkeaman korjaamisessa. Nykyinen keskitetty järjestelmä värähtelee ennen taajuuden asettumista, mikä johtuu suurista pyörivistä massoista. Kaikkein tehokkain ratkaisu on hajautettu kysynnän joustoon perustuva vaihtoehto. Värähtelyä ei esiinny lainkaan sillä ohjattavien sähkökuormien hitausmomentti on olemattoman pieni.

Jakeluverkkojen luotettavuus kasvaa

Sähkökäytön lisääntyessä myös riippuvuus keskeytyksettömästä sähkösaannista kasvaa. Jo nykyään sähkökatkon kustannus



Kuva 3. Hajautetut kuormat taajuudensäädössä, vertailu keskitettyihin ratkaisuihin.

on sähkökäyttäjryhmästä riippuen kaksi tai kolme kertaluokkaa suurempi kuin toimittamatta jääneen energiamäärän hinta. Hajauttamalla automaatiota verkkoon hoitamaan vikatilanteiden hallintaa, voidaan sähköverkon luotettavuutta kehittää merkittävästi. Tällöin kyseessä ovat itseään korjaavat sähköverkot (self-healing Smart Grids). Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että vian sattuessa jakeluverkon johdolle, se paikannetaan automaattisesti, minkä jälkeen kauko-ohjauksella erotetaan vikaantunut osa verkosta ja syöttö palautetaan kuormille järjestelemällä verkon kytkentätila uudelleen.

Parhaassa tapauksessa kaikki tämä voidaan automatisoida tapahtumaan muutamassa sekunnissa. Vikatilanteiden hallinnan kannalta avaintekniikoita ovat vikailmaisimet, jotka havaitsevat vian sijainnin takanaan olevassa verkon osassa, sekä verkon kytkimien kauko-ohjaus. Tu-

llevaisuudessa älyverkot kehittyvät reaktiivisista proaktiivisiksi, jolloin vikatilanteet voidaan suurelta osin tunnistaa jo ennen kuin häiriö kehittyy sähkökatkon asteelle saakka.

Mistä energia tulevaisuudessa

Älyverkot ovat osa energiatekniikan digitalisaatiota, joka tulee mahdollistamaan paitsi uusiutuvien energialähteiden tehokkaamman hyödyntämisen myös energiatehokkuuden kehittämisen energian käyttäjäpäässä. Tulevaisuuden nolae-nergiarakentaminen lähtee ajatuksesta että rakennus on keskimäärin omavarainen energian suhteen: välillä joudutaan ottamaan energia verkosta ja toisella hetkellä taas syötetään ylimääräenergiaa verkkoon päin. Tällaisen rakennuksen järkevä energiataloudellinen ohjaus vaatii kehittyntä automaatiota.

Mistä energia saadaan sitten kun fossiilista energianlähteistä on luovuttu? Aurinko- ja tuulivoimaa täydentämään tarvitaan ohjattavaa tehoa, joka vesivoiman lisäksi voidaan nykyosaamisella toteuttaa erilaisia biopolttoaineita hyödyntämällä. Massiivinen siirtyminen uusiutuviin energialähteisiin on kuitenkin jatkuva haaste järjestelmän tasapainolle, etenkin koska sähkön laajamittainen varastointi on yhä ongelma.

Eräs mahdollisuus on vety. Ajoittain ylimääräinen sähkö muokataan vedyksi, jota voidaan varastoida ja käyttää huipputehon tuotannossa tai lämmityskaudella yhdistetyssä sähkön ja lämmön tuotannossa polttokennojen avulla. Ehkäpä tulevaisuudessa pystytään kehittämään myös uusia tehokkaita tapoja tuottaa vetyä. **N**



ARROWHEAD

- Euroopan suurin automaation tutkimusprojekti

TEKSTI OLLI VENTÄ, VTT, ERKKI JANTUNEN, VTT, MIKA KARAILA, VALMET, LAURENTIU BARNA, WAPICE, DAVID HÄSTBACKA, TTY, ESKO JUUSO, OULUN YLIOPISTO, PETRI VUOLUKKA, OUTOKUMPU CROME

ARROWHEAD:in pitkä nimi on "Production and Energy System Automation, Intelligent-Built environment and urban infrastructure for sustainable and friendly cities". ARROWHEAD ei lyhenteenä siis yritäkään olla nokkela yhdistelmä alkukirjaimia vaan valmisteluryhmässä muutamasta vaihtoehdosta äänestetty ytimekäs lyhytnimi.

Strategisen huipputaamisen keskittymät (SHOK) ovat vakiinnuttaneet paikkansa kotimaisten yritysten ja tutkimuslaitosten yhteisten T&K-projektien ja ohjelmien areenana. Varsinkin FIMECC Oy (Finish Metals and Engineering Competence Cluster, www.fimecc.com), on ollut menestytarina viemässä suomalaista teknologiateollisuutta uudelle teollisen internetin rikastamalle tasolle.

Automaatioväylän viime numerossa esittelimme kahtakin ajankohtaista FIMECC-ohjelmaa, EFFIMA ja S-STEP. Mutta SHOK-konsepti elää hyvin myös Eurooppa-tasolla, mistä on hyvänä esimerkkinä ARTEMIS (Advanced Research & Technology for Embedded Intelligence in Systems). Kahden viime vuoden aikana ARTEMIS:issa on käynnistetty erittäin suuria industrial pilot -projekteja, jotka ovat suuruudeltaan 50-100M€ luokkaa ja kestoaltaan 3-4 vuotisia. Kaksi ensimmäistä industrial pilot -projektiä ovat olleet CRYSTAL (Critical System engineering acceleration), joka kohdistuu muun muassa eurooppalaiseen autoteollisuuteen ja ARROWHEAD (Service Interoperability enabling collaborative automation).

ARTEMIS

ARTEMIS on perustettu eurooppalaiseksi yritysten ja tutkimuslaitosten yhteisprojektien areenaksi jo vuonna 2004 ja ensimmäiset projektikutsut toteutettiin muutamaa vuotta myöhemmin. Sekä Nokia että VTT Suomesta olivat hyvin keskeisessä asemassa ARTEMIS:ta perustettaessa, sen rakenteita hahmottamassa ja strategioita kirjoittamassa. Projektissa on ollut osakaita 23 Euroopan maasta.

Alkuaikoina ARTEMIS:in painopisteen ajateltiin olevan matkapuhelimissa ja niiden moninaisissa sovelluksissa, terveydenhuollon tietotekniikassa ja muissa kuluttajamarkkinoille suunnatuissa tekniikoissa. Teemajoukkoon on myös alusta alkaen kuulunut autoteollisuutta, lentokoneteollisuutta, tuotantotekniikkaa ja muita laajan teknologiateollisuuden sovellusalueita. Hieman yllättäenkin nämä niin kutsutut raskaamman teollisuuden sovellukset ovat edustaneet erittäin suurta osuutta ARTEMIS:in projektikannasta.

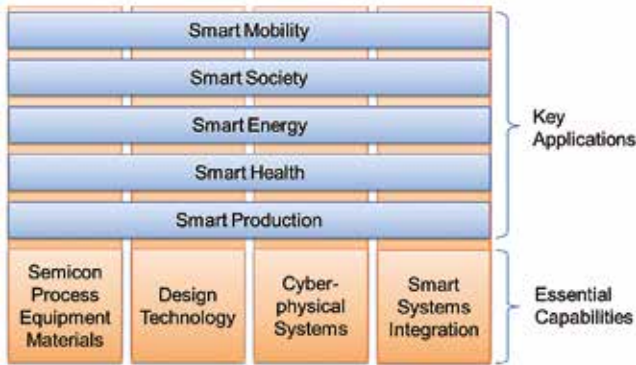
Monien muiden EU-projektien tapaan ARTEMIS-projekteissa on oltava osapuolia useasta Euroopan maasta. ARTEMIS-projektien rahoituksesta vastaa Euroopan Unioni 16,7%, ja muu rahoitus järjestetään

projektiin osallistuvista jäsenmaista. Suomessa kansallisesta rahoituksesta vastaa pääosin Tekes, käytännössä lähes 50% osuudella suomalaisten osapuolten kustannuksista. Loput kustannuksista rahoittavat projektipartnerit itse. Jokaisessa maassa rahoitusperiaatteet ovat hieman erilaisia. Suomessa pääperiaate on ollut se, että osallistumisen ehdot ARTEMIS:iin ovat hyvin samankaltaiset kuin osallistumisen ehdot kotimaisissa Tekesin rahoittamissa hankkeissa, eli rahoituksen laskentakaavat riippuvat yrityksen koosta, tutkimuksen haasteellisuudesta ja lisäksi tutkimuslaitoksille on eri laskentakaaviot kuin yrityksille.

Monipuolinen rahoitusrakenne tuo oman mutkikkuutta ARTEMIS:in hallintoon, projektihakujen profilointiin ja painotuksiin ja myös projektivalintoihin. Vaikka eurooppalainen yhteistyö voi olla toisinaan intensiivistä kokoustamista ja asioista sopimista, se on ennen muuta hyvin samanlaistakin projektityötä läpi Euroopan kuin mihin olemme Suomessa jo tottuneet yritysten ja tutkimuslaitosten kesken.

ECSEL

EU:n lähes määräämänä on tällä euroop-



Kuva 2. ECSEL:in strategisen tutkimusagendan keskeiset teknologiat ja sovellusalueet. ProceccIT.EU ECSEL:in tutkimusagendan taustalla.

palaisella shok-rintamalla tapahtumassa uudelleenjärjestelyitä, minkä seurauksena ARTEMIS, EPoSS (The European Technology Platform on Smart Systems Integration) ja Aeneas (perillinen aiemmin tunnetusta ENIAC:ista, European Technology Platform for Nanoelectronics) yhdistetään suureksi ECSEL-organisaatioksi (Embedded & Cyber-Physical Systems).

ECSEL:in yksi taustadokumentti on ollut ”European Roadmap for Industrial Process Automation”, niin kutsuttu ProcessIT roadmap (linkki viitteissä artikkelin lopussa). Sen rakennetta, kaavioita ja

johtopäätöksiä on lähes suoraan kopioitu ECSEL:in strategiaksi. ProcessIT roadmap on tuotettu Suomen ja Ruotsin toimijoiden yhteistyönä niin, että suomalainen kontribuutio on laajempi kuin ruotsalainen. Suomesta tiekarttaan ovat eniten vaikuttaneet VTT, TTY ja KTUAS. Ruotsista mukana on ollut pääasiassa LTU (Luleå Tekniska Universitet). Suomalaisen asiantunteumuksen hyvänä selkänajana on toiminut VTT:llä Tekesin toimeksiannosta editoitu ”Automaatio liiketoiminnan tukena” katsaus (Tekesin katsaus 271/2010). Näin suomalainen strategiatyö on tehokkaasti

soluttautunut niin ECSEL:in kuin myös muutaman muun eurooppalaisen teknologiastrategian sisällöksi.

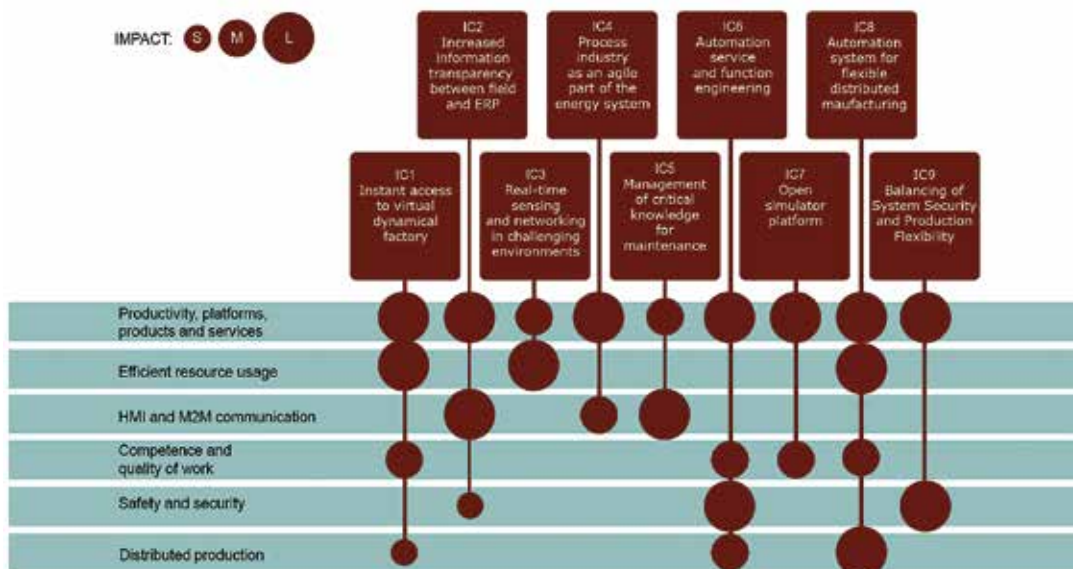
ARROWHEAD

Projektin käynnistyskokous oli huhtikuussa 2013, ja projektin on suunniteltu päättyvän kesällä 2017. Projekti on siten noin puolivälissä. ARROWHEAD:issa soveltajayritysten ynnä muiden casejen ympärille rakennetaan kymmenittäin pilottidemonstraatioita, jotka käytännössä kattavat koko 1ECSEL:in sovellusaluekirjon.

Projektin teknisemmissä työpaketeissa testataan ja kehitetään sekä tekniikkaa pilottien rakentamiseksi että haetaan ohjaustasoissa yli sovellusalueiden kattavaa yhteistä nimittäjää tai ohjelmistokehystä, joka voi palvella kaikkia tai suurta osaa pilotteja. Koska projekti on vielä kaukana maalistaan, tällä erää projektissa on tuotettu koko konseptista rajapintamäärittelyjä ja mekanismeja.

Suomalainen pilotti kaivoksen rikastamossa

Kuvassa 4 on hahmotelma Outokummun Kemian kaivoksen pilotista, jossa Metso, Wapice, VTT, TTY ja Oulun yliopisto testaavat rikastamon valituissa kohteissa erilaisia kunnonvalvontamittauksia, »



Kuva 3. ProcessIT.EU:n tiekartan keskeistä sisältöä.

erilaista diagnostiikkaa ja prognostiikkaa sekä hyvin prosessiläheisesti että keskitetympin, monitorointitiedon välittämistä niin langattomasti kuin langallisesti ylös kunnonvalvontajärjestelmään. Osaprojektin ei ole tarkoitus olla kaiken kattava, kuten vastaavat oikeat ja kaupalliset ehdoin tehtävät toimitukset olisivat, vaan rajattu esimerkki siitä, että tällainen moderni konsepti on toimiva, käyttökelpoinen ja hyödyllinen.

Rikastamosta on valittu osajoukko yksikköprosesseja ja niiden kunnonvalvontakohteita, joissa olemme testanneet pääasiassa erilaisia värähtely- ja muita prosessilaitteiden tai komponenttien käyttökuntoisuutta osoittavia mittauksia. Mittausinstrumentoinnin on ollut tarkoitus olla langatonta, ja olemme testanneet eri kaupallisesti tai tutkimusyhteisöstä saatavilla olleita mittausmoduleita, oikeassa rikastamoympäristössä toki. Konseptiin kuuluvat sitten erilaiset gateway-ratkaisut, joita on ollut testattavana useita. Mittaustuloksia yms. voidaan myös katsella kätevästi älypuhelimilla, tablettitietokoneilla ja PC:illä. Olemme pitäneet OPC UA:ta keskeisenä tietomalli-, rajapinta- ja kommunikointitekniikkana.

Niin mitattu kuin laskettu data jäsenetään ylemmillä tasoilla kunnonvalvontaan kehitetyn MIMOSA-standardin mukaiseen tietokantaan. Tämä tietokanta ynnä monet pilotointiin valitut analyysi- ja diagnostiikkalaskennat allokoidaan ajettavaksi tehdaskohtaiseen pilvipalveluun, mistä ne ovat avattavissa edelleen rikastamon palvelutoimittajakumppaneille.

Osallistujien roolit

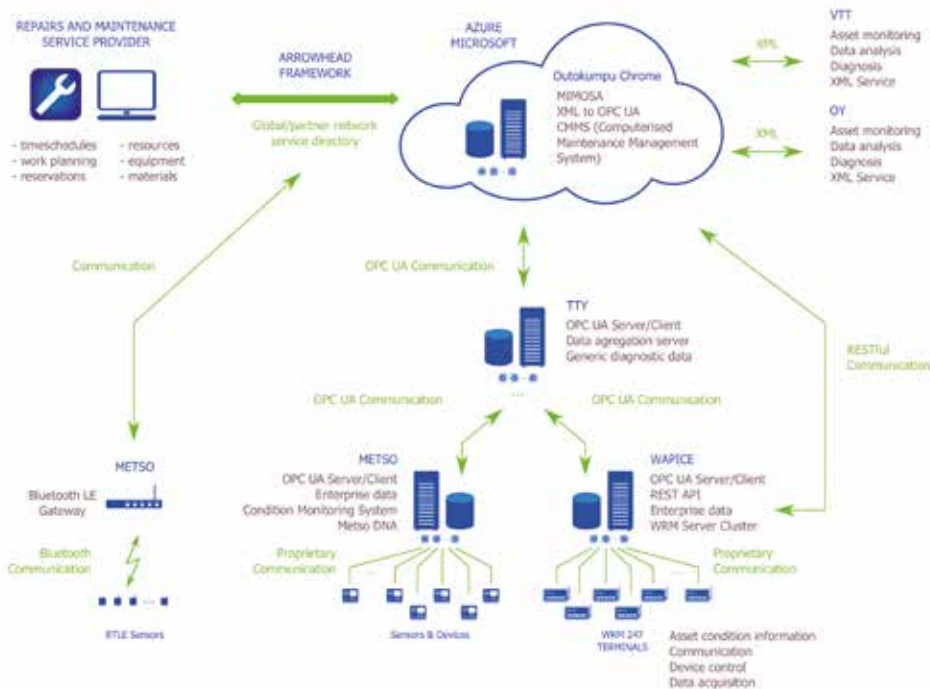
TTY (Systemiteknikan laitos) osallistuu pilottiin tavoitteena soveltaa OPC UA -pohjaista tietomallinnusta ja järjestelmäintegraatiota käytön ja kunnossapidon tietojen välitykseen. Tavoitteena on ollut edistää laitteiden ja automaation alemmilla järjestelmätasoilta tulevan tiedon skaalautuvaa tiedonkeruuta sekä kehittää siihen liittyvää tiedonvälitystä ja yhtenäistämistä tietomallinnuksen keinoin.

OPC UA on luonnollinen valinta integraatoratkaisuksi automaatioympäristöön useiden laitteiden ja järjestelmien hyödyntäessä sitä turvallisena ja luotettavana yhteyskäytäntönä. Laajasta tuestaan huolimatta, käytännön ongelmana ovat usein valmistajakohtaiset tavat esittää laitteista ja alijärjestelmistä peräisin oleva tietoa.

Yhtenä tärkeänä kohteena onkin ollut eri tietomallien yhteensovittaminen sekä yhteisen yleisemmän OPC UA -tietomallin laatiminen. Jälkimmäinen kytkeytyy siten myös edellä mainittuun MIMOSA-standardiin sekä ARROWHEAD-palvelukehykseen liittyvän palvelurajapinnan määrittelytyöhön.

Pilotissa on muun muassa kehitetty OPC UA -perustainen aggregointipalvelu, jolla eri toimittajien laite- ja järjestelmätietoja kerätään yhteen tarjottavaksi eteenpäin yhtenäisen rajapinnan ja tietomallin mukaisina. Toimintamallissa on lisäksi huomioitu tarve nopeuttaa tiedonsaantia kerrostamalla näitä palveluita hierarkkisesti. Tätä tehostetaan välittämällä tietoja tapahtumapohjaisesti alhaalta ylös kun aikaisemmin tapana on usein ollut kysellä laitetietoja ylhäältäpäin. OPC UA:n soveltamisesta pilotissa on kirjoitettu muun muassa artikkelissa Hästbacka et al., 2014.

Oulun yliopisto (Säätötekniikan ryhmä ja Mekatroniikan ja konediagnostiikan ryhmä) tekee värähtelymittauksia ja kehittää niistä informatiivisia piirteitä, joita käytetään yhdessä prosessimittausten kanssa älykkäiden indeksien rakentamisessa. Mittaustiedon keräämisessä käytetään



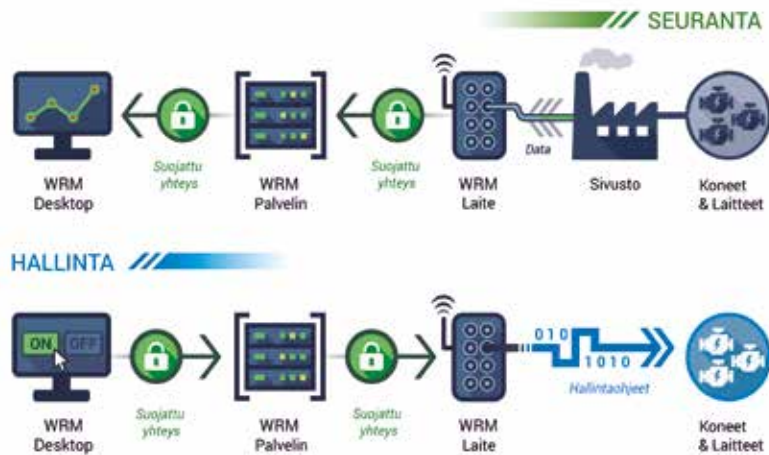
Kuva 4. Suomalainen kunnonvalvontapilotti Outokummun Kemian kaivoksella.

jauhinmyllyyn kiinnitettyjä antureita ja ohjelmoitavaa automaatio-ohjainlaitetta NI CompactRIO. Data-analyysi ja älykkäät menetelmät muodostavat pohjan diagnostiikkaratkaisuille. Hyvin tiheistä mittausaineistosta muodostuu joukko piirteitä ja indeksejä, jotka siirretään MIMOSA-standardin mukaiseen pilvipalveluun (kuva 5). Näin saatavia uusia suureita voidaan käyttää prosessimittausten tavoin prosessilaitteen rasiuksen ja kunnan sekä prosessin tilan tunnistamisessa.

VTT:llä on projektissa useita mittauskohteita. Monessakin kohtaa rikastamon prosessissa käytetään rakenteiden suojana niin kutsuttu kulutuslevyjä, jotka olosuhteista riippuen kuluvat ajan myötä. VTT:n ominaistajuusanalyysit näyttävät luonnehtivan hyvin levyjen kulumista. VTT osallistuu myös OPC UA -määrittelyihin ja tuntee hyvin MIMOSA:n rakenteet. VTT on vetänyt koko ARROWHEAD -laajuisesti State-of-art -työpakettin ja vastaa myös projektin tulosten julkaisusta. Suomen paikka ARROWHEAD:in johtoryhmässä on myös VTT:n hoidettavana.

Metso Automationille on projektissa tarjoutunut hyvä mahdollisuus testata erilaisia langattomia mittaustekniikoita, huoltomiehen kannettavia laitteita ja sovelluksia, gateway -komponentteja ja tehdasolosuhteisiin soveltuvaa sisäpaikannusta.

Arrowhead-projektissa Wapicen pääpainotus on ollut osoittaa OPC UA:n käytännöllisyys ja käytettävyys kaksisuuntaisen ja hierarkkisen, yrityskäyttöön suunnatun pilvipohjaisen datapalvelun rakentamisessa. Osoittaakseen OPC UA:n soveltuvuuden ja sen tarjoaman hyödyn Arrowhead-ohjelmistokehykseen, Wapice on kehittänyt vaihtoehtoisen OPC UA -alustan, joka sisältää sekä laite- että ohjelmistototeutuksen. Kehityksessä on panostettu erityisesti toiminnallisuuteen, palvelurajapintoihin, käyttöliittymään ja käyttäjäkokemukseen, datamallinnukseen, joustavuuteen ja käytettävyyteen. OPC UA -toteutus pohjautuu Wapicen WRM-etähallintajärjestelmään (Wapice Remote Management), joka mahdollistaa kaksisuuntaisen tiedonsiirron ja pilvipalveluun integroitumisen kaivosympäristössä. Lisäksi Wapice on kehittänyt REST-pohjaisen ratkaisun, joka tarjoaa



Wapicen WRM-etähallintajärjestelmä.

laajemmat integraatiomahdollisuudet muihin järjestelmiin.

WRM on kokonaisvaltainen etähallinta- ja seurantajärjestelmä. Se liittyy koneet ja laitteet tietojärjestelmiin mahdollistaen niiden valvonnan, seurannan ja ohjauksen samanaikaisesti. WRM on osa nykyaikaista ja kustannustehokasta teollista internetiä luoden tehokkaita ja innovatiivisia liiketoimintamahdollisuuksia teollisuusyrityksille. Siihen voidaan helposti liittää myös kolmannen osapuolen järjestelmiä. Monipuoliset alustat tukevat useita eri toimintoja kuten monitorointia, ohjausta ja automaatiota sekä monipuolista raportointia. Lisäksi järjestelmä mahdollistaa muun muassa tehokkaan huollon ja kunnossapidon hallinnan ja seurannan. WRM on suunniteltu kestäväksi suurta yhtäaikaista

kuormitusta ja tarjoaa joko Software as a Service (SaaS)-tyyppisen tai asiakkaan palvelimelle asennettavan toteutusvaihtoehdon. Järjestelmä on helposti räätälöitävä asiakaskohtaisten tarpeiden mukaan.

ECSEL jatkosta

ARROWHEAD on ollut yksi ensimmäisiä ARTEMIS:in isoista teollisuuden pilottiprojekteista. Nelivuotinen projekti on nyt puolivälissä. Vaikka ARROWHEAD on ollut megaluokan projekti, seuraavien projektien valmistelu on jatkunut ARTEMIS:issa, joka siis nyt on muuntumassa ECSEL:iksi. Edelleen 2015 aikana aletaan valmistella ARROWHEAD:ille jatkohanketta – alkamaan ehkä vuoden 2016 aikana. Olemme jälleen Suomesta yhä keskeisemmin näissäkin valmisteluissa mukana. **N**

Lähteet

1. FIMECC Oy, Finnish Metals and Engineering Competence Cluster (www.fimecc.com)
2. ECSEL Joint Undertaking (www.ecsel-ju.eu)
3. ARTEMIS (www.artemis-ju.eu)
4. Process IT roadmap (http://processit.eu/Content/Files/Roadmap%20for%20IPA_130613.pdf)
5. Automaatio liiketoiminnan tukena (Tekesin katsaus 271/2010)
6. ARROWHEAD-kotisivut (<https://artemis-ia.eu/project/49-arrowhead.html>)
7. Hästbacka, D.; Barna, L.; Karaila, M.; Yiqing Liang; Tuominen, P.; Kuikka, S., "Device status information service architecture for condition monitoring using OPC UA," Emerging Technology and Factory Automation (ETFA), 2014 IEEE, vol., no., pp.1,7, 16-19 Sept. 2014 doi: 10.1109/ETFA.2014.7005141.
8. Mika Karaila, Augmented reality enables smarter maintenance using smartphones and glasses, Control Engineering, January 2015.

Sähköenergiamittari seuraa käyttöä

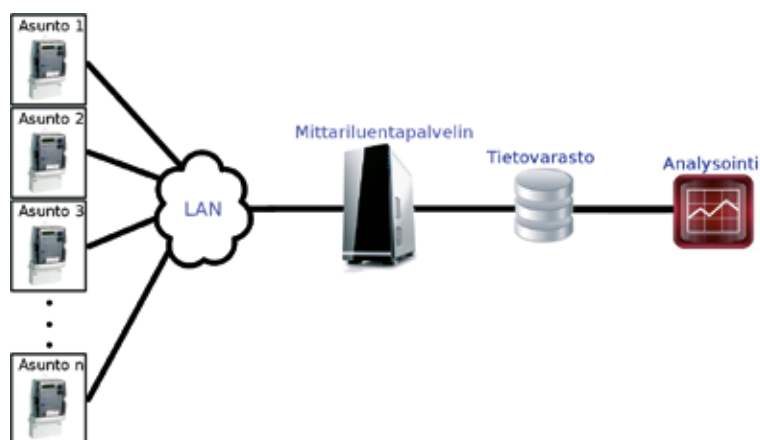
TEKSTI SEPPÖ VEHVILÄINEN, MX ELECTRICS OY KUVAT MX ELECTRICS OY

Joitain nykyisin käytössä olevia etäluettavia sähkömittareita voi käyttää myös sähköisten tapahtumien rekisteröintiin ja seurata. Tällaista tapahtumanseurainta voidaan hyödyntää lukuisissa ei kohteissa – vain mielikuvitus on rajana.

Useimmat nykyisin käytössä olevat sähkömittarit ovat etäluettavia, joiden avulla jakeluverkon haltija mittaa ja laskuttaa asiakkaan käyttämän sähköenergian kulutuksen. Tämän perustoiminnon lisäksi joissakin mittarimalleissa on kulutustietojen lisäksi mahdollista seurata myös pienjänniteverkon tilaa ja saada mittareilta vikatilanteissa hälytyksiä suoraan käyttökeskuksen valvontajärjestelmään.

Uusi aluevaltaus sähkön mittaamisessa on hyödyntää sähköisten tapahtumien rekisteröintiä ja seurata niiden avulla asunnoissa käytettäviä sähkölaitteita tai kiinteistön laitteiden ja niihin liittyvää ohjauksautomaatiikan toimintaa.

Laitetunnistustekniikalla varustettu sähköenergiamittari tunnistaa sähkö-



laitteita TkL Hannu Pihalan tutkimalla menetelmällä, jonka lyhenne NIALM tulee sanoista Non-Intrusive Appliance Load Monitoring. *Non-intrusive* tarkoittaa, että laitteiden tunnistaminen ei tapahdu erillisillä laitekohtaisilla mittareilla vaan keskitetysti, tässä tapauksessa sähkömittarilla, jolla mitataan asunnon käyttämä kokonaisenergia ryhmä- tai pääkeskuksesta. Järjestelmän kehitystyö on tehty DIEM- teknologiaohjelmassa, joka on ollut yksi Tekesin rahoittamia SHOK-ohjelmia. Tutkimuslaitoksista kehitystyössä ovat olleet mukana VTT ja Aalto Yliopisto.

NIALM-tekniikassa etsitään hetkellisiä tapahtumia päto- ja loistehossa, joita muodostuu, kun eri laitteita kytketään päälle ja pois. Kun sähkölaitte kytketään päälle, se aiheuttaa nopean muutoksen päto- ja loistehossa, joka tasaantuu kun muutostilanne on ohi ja laite on normaalissa käyttötilanteessa. Käytännössä EDF3GL - mittari

analysoi laitteen synnyttämää hetkellistä muutosta. Mittalaitte generoi jokaisesta havaitusta muutoksesta oman tapahtuman ja rekisteröi sen. Kun sähkölaitte kytketään pois toiminnasta, synnyttää se vastaavan tehomuutoksen kuin käynnistyessään mutta negatiivisena.

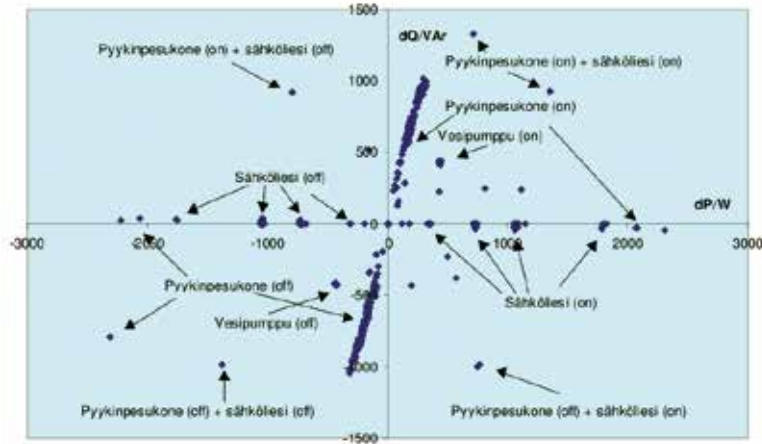
Sähköiset sormenjäljet

Laitetunnistuksella varustettu sähkömittari luo näistä muutoksista oman tapahtuman ja rekisteröi ne. Näitä voidaan tarkastella myöhemmin laitetunnistusohjelmiston avulla, joka analysoi mittarilta saatuja tietoja. NIALM-tunnistuksessa laitteiden synnyttämää muutoksia kutsutaan sähköisiksi sormenjäljiksi.

Eri laitteiden sähköiset sormenjäljet poikkeavat suuresti toisistaan. Helpoimmin analysoitavissa ovat laitteet, joiden toiminta on päälle/pois esimerkiksi tavallinen sähköpatteri jota ohjaa sen oma termos-



EDFPQ 155 -sähkömittarim.



Kuten kuvasta on nähtävissä eri laitteiden sähköiset sormenjäljet poikkeavat suuresti toisistaan. Eri sähkölaitteiden tapahtumat esitetty pätö-loistehoakselistossa.

taatti. Pyykinpesukoneen sormenjälki on taas täysin erilainen sen pesuohjelman eri vaiheiden, kuten veden lämmittämisen tai rumpun pyörimisestä aiheuttamien jälkien suhteen.

Sähköisten tehotapahtumien erilaisuus asettaa suuria vaatimuksia analysointiohjelmistolle, joka etsii automaattisesti eri yhdistelmiä käytetyille laitteille ja laskee tämän tiedon perusteella tunnistettujen laitteiden käyttöaikoja ja kokonaiskulutusta.

Analysointiohjelmisto jakaa laitteet neljään ei laiteprofiiliin, jonka mukaan laitteet tunnistetaan. Kun asiakkaalla on käytössä kolmivaiheinen sähköjärjestelmä, on jokaiselle vaiheelle lisäksi oma erillinen laskenta, joka helpottaa huomattavasti samantyyppisten laitteiden tunnistamista koska ne ovat kytketty eri vaiheille.

Mittaustietojen tiedonsiirtoon ja analysointiin tarvittavat osat ovat luenta-palvelin, mittaustietokanta ja analysointi.

Luentapalvelimen avulla mittaustiedot luetaan automaattisesti 10 minuutin välein mittaustietokantaan ja se huolehtii myös siitä, että jokaisella mittalaitteella on käytössä oikea aika, joka mahdollistaa eri mittauspisteiden vertailun keskenään helposti. Analysointiohjelmisto tunnistaa eri laiteparit ja laskee niiden käyttöaikoja ja energiakulutusta. Laskenta pyörii automaattisesti taustalla ja tuottaa tiedot eQL DCA sovellukselle, josta käyttäjä voi seurata omien laitteiden käyttöä joko selaimella tai omalla älypuhelimellaan.

Tositöimissa

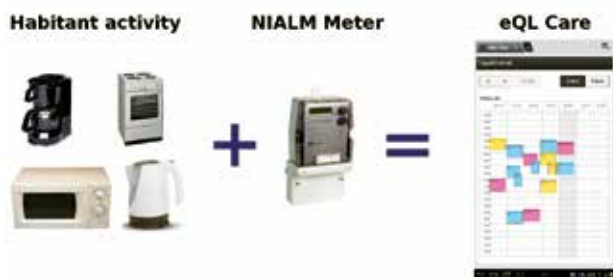
DIEM -projektin aikana järjestelmää testattiin Salon kaupungin vanhuspalvelussa Perniön toimintayksikössä. Tarkoituksena oli selvittää kuinka hyvin sähköisten sormenjälkien perusteella voidaan seurata asunnoissa asuvien seniorien päivittäistä aktiivisuutta.

Testauksen yhteydessä viiteen asuntoon Perniössä asennettiin EDF3GL mittarit 3G- yhteydellä ja kustakin asunnosta valittiin laitteet, joiden käyttöä järjestelmällä seurattiin. Seurattavat laitteet valittiin sillä kriteerillä, että niiden käytön perusteella voitiin päätellä kuinka hyvin asukkaan arki sujuu kodissaan. Tyypillisiä seurantaan valittuja laitteita olivat esim. kahvinkeitin, mikroaaltouuni ja hella, toisaalta yhdessä tapauksessa seurattiin myös silitysraudan käyttöä. Tietojen luenta ja analysointi tapahtui MX Electrix Oy:lla olevalla serverillä ja Salon vanhustiimillä oli käytössään tablettitietokone, jonka käyttöliittymän avulla henkilöstö pystyi helposti seuraamaan kunkin asukkaan laitteiden käyttöä.

Tabletin käyttöliittymä suunniteltiin yhteistyössä vanhustiimin kanssa ja muutamien ideointipalaverien jälkeen päädyttiin näkymään, jossa tabletin näytöllä oli viikkonäkymä, josta nopeasti selvisi kunkin asukkaan laitteiden käyttöajankohdat eri päivinä. Tämä tieto mahdollisti käyttäjille nopean keinon varmistua siitä, että palvelutalon asukkaana oleva seniori oli valmistanut esim. aamupalansa aamuisin ja lämmittänyt saamansa ruoka-annoksen päivittäin.

Käytännössä mittausten perusteella havaittiin varsin nopeasti jo muutamassa viikossa, että päivittäiset rutiinit olivat hyvin säännöllisiä, jolloin muutoksiin oli helppo havaita ja käydä tarkistamassa paikan päällä, että asukkaalla on kaikki kunnossa.

Seniorikohteiden lisäksi mukana oli Otaniemestä myös kaksi opiskelija-asuntoa, jossa tarkoituksena oli laskea eri laitteiden sähkönkulutusta samalla laitetunnistustekniikalla. Valittujen laitteiden energiakulutus saatiin laskettua vertailumittausten mukaan hyvin, joka oli tarkoituskin. Mittausten mukaan havaittiin selkeästi myös se, että mitään säännöllisyyttä laitteiden käyttöaikojen suhteen ei ollut havaittavissa. Esimerkkinä mainittakoon mikroaaltouunin käyttö joka etenkin viikonloppuna tapahtui enimmäkseen aamuyöllä. Seniorin ollessa kyseessä tämä olisi aiheuttanut ylimääräistä pohdintaa, mutta teekkaritapauksessa tämän voidaan ajatella kuuluvan normaaliin toimintaan. [N](#)



eQL DCA sovellukselle, josta käyttäjä voi seurata omien laitteiden käyttöä joko selaimella tai omalla älypuhelimellaan.



Automaatiosäätiön apurahat väitöskirjan tekijöille 2015

Mihin tarkoitukseen?

Automaatiosäätiön tarkoituksena on tukea ja edistää automaatioalan tutkimusta, suomalaisten alan tutkijoiden ja jatko-opiskelijoiden osallistumista tieteellisiin kokouksiin, julkaisutoimintaa, ammatti- ja oppikirjallisuuden tuottamista sekä muuta automaatioalaa edistävää toimintaa Suomessa.

Valtaosa Automaatiosäätiön apurahoista ovat olleet matka-apurahoja konferensseihin, ja ne ovatkin olleet varsin suosittuja. Viime syksyn aika, ja lähtien mm. keskusteluista suunnittelupäivillä, olemme muokanneet eritellyt ohjeet apurahoille myös automaatioalan väitöskirjojen viimeistelyä varten. Ohjeen keskeiset osat ovat seuraavassa.

Apurahat väitöskirjojen viimeistelyyn

Yliopistoissa on kahdenlaisia jatko-opiskelijoita: päätoimisia ja sivutoimisia. Päätoimiset ovat työsuhteessa yliopistoon, ja tekevät 4 v ajan väitöskirjatutkimusta 95%:sti, minä aikana väitöskirjan odotetaan valmistuvan. Resursointia varten yliopistoilla on ns. tohtorikouluja, joihin on varsin tiukka valintaprosessi. Päätoiminen jatko-opiskelija voi olla myös muulla yliopiston rahoituksella. Sivutoimiset jatko-opiskelijat on hyväksytty muuten jatko-opiskelijoiksi, ja asialle on väljempi suunnitelma. He ovat töissä muualla (yrityksessä, VTT, jne.), jossa tutkimustyö on mahdollista. On yrityksiä, joissa väitöskirjan tekemistä rahallisesti tuetaan, esim. Otokummun säätiö, VTT:n tutkijaohjelmat jne. On jopa yrityksiä, joissa myönnetään palkallisia väitöskirjavapaita.

Automaatiosäätiö voi tukea sekä päätoimista että sivutoimista väittelijää 2-4 kk:n kirjoitusvapaalla seuraavasti:

- Hakijan on oltava SAS:in täysjäsen edeltävästä vuodesta lähtien, kuten pääsääntöisesti muissakin apurahatyypeissä.
- Hakijan tulee määritellä väitöskirjan viimeistelyjakson aloitus- ja päättymispäivämäärä. Jakson ei tarvitse olla yhtenäinen; se voi koostua järkevästä pätkistä, osa-aikaisuudesta tms. joustavasti, kuten hakija haluaa. Viimeistelyjakso sisältää pääsääntöisesti kirjoitustyötä, mutta voi tilanteen mukaan sisältää myös varautumista esitarkastuksen aiheuttamiin tekstin muutoksiin tms.
- Mikäli väitöskirja pääosin on tehty yliopiston tohtoriohjelmassa, tällaiselle viimeistelyvaiheen ylimääräiselle jaksolle on esitettävä järkevä syy. Esimerkkeinä tiiviit lyhytjaksoiset projektit tai katkonaiset määräaikaisuudet. Selittämättömille jatkokausille ei myönnetä apurahaa. Syy on oltava kohtuudella väittelijästä riippumaton. Sivutoimisille jatko-opiskelijoille riittää syyksi palkaton vapautus varsinaisesta työstä.
- Hakemuksen on sisällettävä valvojan professorin allekirjoittama puolto, josta on käytävä ilmi, että väitöskirja todella on siinä vaiheessa, että se voidaan viimeistellä valmiiksi hakemuksessa esitetyssä aikavälissä.
- Apurahan suuruus on max 10.000€. Apuraha maksetaan kahdessa erässä, puolet viimeistelyjakson alussa, ja puolet jakson noin puolivälissä. Sekä apurahan hakija että valvoja professori ovat velvollisia ilmoittamaan Automaatiosäätiön asiamiehelle suunnitellun edistymisen merkittävistä poikkeamista. Ennen toisen maksuerän maksamista edistymisen tilanne tarkistetaan hakijan, valvojan professorin ja asiamiehen kesken.
- Apuraha voi sisältää myös hakijan erittelyn mukaan kohtuullisia ja tavanomaisia kielentarkastus- ja painatuskuluja.
- Mikäli jatko-opiskelija saa muuta tukea väitöskirjan viimeistelyyn, sellaisesta on mainittava lyhyesti hakemuksessa (rahoittaja, rahoitusmuoto, rahasumma, muut oleelliset ehdot).
- Väitöskirjan valmistumisesta ja hyväksymisestä on lähetettävä allekirjoitettu ilmoitus asiamiehelle (olli.venta@vtt.fi). On tavallista, että väitöskirjasta laaditaan lehdistötiedote. Sellainen tulee lähettää myös Automaatioväylän toimitukseen (toimitus@automaatiovayla.fi).

Hakemus ja myöntöpäätös

Hakemus on kaikissa tapauksissa vapaamuotoinen. Pääsääntöisesti odotetaan kuvattavan käyttötarkoitus, kustannusarvio ja -erittelyt, odotettavissa olevat hyödyt jne., riippuen kohteesta.

Asiamies

Automaatiosäätiön apurahat voivat liittyä monenlaiseen automaatioalan tukemiseen Automaatioseuran jäsenistön piirissä. Tällainen ohje voi siten käsitellä vain tavallisimpia kysymyksiä.

Mikäli apurahoihin liittyvistä seikoista on kysyttävää, ota yhteys Automaatiosäätiön asiamieheen:

Olli Ventä

VTT Lifetime Management, PL 1000, 02044 VTT

email: olli.venta@vtt.fi, puh. 0400-618978

Manufacturing Performance Days 2015 Tampereella 8. – 10.6.2015



KONGRESSIN TEEMOINA

ovat teollisen valmistamisen ydinkysymykset True competitiveness (Aito kilpailukyky) ja Resilient manufacturing (Joustava, kysyntävaihtelut ja riskit kestävä valmistus). Viidettä kertaa järjestettävä Manufacturing Performance Days on Suomen valmistavan teollisuuden näyteikkuna maailmalle ja keskustelufoorumi yritysten ja akateemisen maailman edustajille. Pääpuhujiksi on kiinnitetty saksalaiset professorit ja kon-

sultit **Hermann Simon** ja **Jürgen Kluge**. Professori Hermann Simon on johtava strategioiden, markkinoinnin ja hinnoittelun asiantuntija. Professori Jürgen Kluge puolestaan toimii Darmstadtin teknillisen yliopiston koneenrakennuksen professorina. Heidän lisäksi kongressissa esiintyy runsas joukko kotimaisia ja kansainvälisiä huippupuhujia. Kongressi on arvostettu kutsuseminaari.

Lisätiedot ja ohjelma
www.mpdays.com

Yli miljardi kWh – kotimainen tuulivoima merkittävään rooliin vuonna 2014

UUDEEN 2014 tuulivoimatilat ovat monelta osin ennätyskelliset. Viime vuoden aikana Suomeen rakennettiin 184 MW uutta tuulivoimakapasiteettia, 59 uutta voimalaa. Rakennettu määrä kasvattaa maamme tuulivoimakapasiteetin 627 MW:iin ja 260 tuulivoimalaan. Tuulivoimalla tuotettiin viime vuonna yli miljardi kWh sähköä. Tämä

tarkoittaa tuulivoimatuotannon 42 prosentin kasvua verrattuna vuoteen 2013, jolloin Suomen tuulivoimatuotanto oli yhteensä noin 0,8 miljardia kWh. Tuotettu määrä vastaa yli 500 000 kerrostalokaksion vuotuista sähkönkulutusta. Suomen kaikesta sähkönkulutuksesta katettiin tuulivoimalla viime vuoden aikana 1,3 prosenttia.

VTT:n kyberlaboratorio etsii turva-aukot luotettavasti

VTT PARANTAA suomalaisyritysten ja organisaatioiden mahdollisuuksia varautua yhä kasvaviin kyberuhkiin. VTT on perustanut tätä varten vastikään erityisen Cyber War Room-laboratorion, jossa kyberturvallisuustestausta voidaan tehdä hallitusti, luotettavasti ja luottamuksellisesti.

Cyber War Roomissa on mm. käytössä täysin kaikesta muusta tietoliikenteestä eristetty pienoisinternet-ympäristö, jossa testattavia laitteita tai ohjelmistoja kohtaan voidaan tehdä hallittuja ja riittävän todennukaisia kyberhyökkäyksiä.

Koska laboratorio on täysin eristetty, siellä voidaan hyödyntää laajaa hyökkäyspalettia ja testata erilaisten järjestelmien puolustautumiskykyä. Tehokkai-

den hyökkäysten monitoroinnin ja tilannekuvan työkalujen kehittäminen on myös tärkeässä roolissa Cyber War Roomissa.

VTT haluaa parantaa tietoturvasoaa siirtymällä kyberlaboratoriotoiminnan hyödyntämiseen laajemmin. Aiemmin turvallisuussoaa on pystytty lähinnä vain arvioimaan, koska riittävää testausta on ollut vaikea toteuttaa todellisilla järjestelmillä.

VTT:n kyberturvallisuustutkimustiimi on suurin suomalainen riippumaton alan tutkimusryhmä. Eettisesti oikein hallittu kyberhyökkäyskyky on jatkossa tärkeä osaamisalue kyberturvallisuuden ammattilaisille, jotta rikollisia vastaan pystytään puolustautumaan parhaalla mahdollisella asiantuntemuksella.

Sähkölehdolta Euchner MGB-turvaporttikytkin vaihdettavilla painikkeilla

SÄHKÖLEHDON valikoimasta löytyvä Euchner MGB-turvaporttikytkin on turvakytkimen, salvan ja sähkölukon yhdistelmä. Ne soveltuvat käytettäväksi sekä saranoituihin että liukuoviin. Euchner MGB on nyt päivitetty kehittyneeseen versioon V2.2.1. Kaikki painikkeilla

ja merkkilampuilla varustetut MGB-kytkimet ovat suojausluokan IP65 mukaisia. Avainkytkimellä varustetut, kuten myös MGB PROFINET-kytkimet, ovat IP54-suojausluokan mukaisia. Uusi versio on yhteensopiva vanhempien MGB-kytkimien kanssa.



ABB investoi taajuusmuuttajatuotantoon Helsingissä



ABB LAAJENTAA tuotantoaan taajuusmuuttajatehtaalla Helsingin Pitäjänmäellä. Uusi tuotantolinja sekä olemassa olevan linjan laajennus parantavat taajuusmuuttajien toimintusaikaa viikosta jopa yhteen päivään.

ABB on investoinut uuteen tuotantolinjaan sekä laajentanut olemassaolevaa linjaa taajuusmuuttajatehtaallaan Helsingin Pitäjänmäellä. Uudella tuotantolinjalla valmistetaan taajuusmuuttajien perusaihiota, jotka räätälöidään asiakasvaatimusten perusteella laajennetulla linjalla. Kyse on miljoonainvestoinnista, joka kasvattaa uusimman taajuusmuuttajasarjan tuotantokapasiteetin noin 100 000 taajuusmuuttajaan vuosittain sekä nopeuttaa asiakasräätälöidyn tuotteen toimitusaikaa.

ABB ottaa uuden tuotantokonseptin, jossa taajuusmuuttajien perusaihiot valmistetaan omilla linjoillaan, käyttöön muillakin taajuusmuuttajatehtaillaan. Taajuusmuuttajien

räätälöinti asiakastarpeisiin toteutetaan kahdeksassa eri toimipisteessä ympäri maailmaa.

Uudella tuotantolinjalla valmistetaan ABB:n uusimman taajuusmuuttajaperheen tuotteita. Vuonna 2014 ABB:n asentama taajuusmuuttajakanta säästi sähköä 445 terawatituntia, mikä vastaa yli 110 miljoonan eurooppalaisen kotitalouden vuosittaista sähkönkulutusta. Jos tämä sähkö olisi tuotettu fossiilista polttoainetta käyttävissä voimalaitoksissa, ABB:n taajuusmuuttajat olisivat vähentäneet hiilidioksidipäästöjä 370 miljoonaa tonnia, mikä vastaa yli 90 miljoonan ajoneuvon vuosittaisia päästöjä.

Maailmanlaajuisesti ABB:n taajuusmuuttajabisnes työllistää 5000 henkilöä yli 80 maassa. Pitäjänmäen tehtaalla työskentelee noin 1300 henkilöä, joista 400 tutkimuksen ja tuotekehityksen parissa. Suomen ABB vastaa taajuusmuuttajien tutkimuksesta ja tuotekehityksestä globaalissa ABB-yhtymässä. Vuonna 2013 Suomen ABB oli 193 miljoonan euron panostuksella Suomen toiseksi suurin tuotekehittäjä.

Proslys sai OPC Foundationin myöntämän sertifiointin ensimmäisenä Suomessa

OPC ON erityisesti teknologiateollisuuden käyttämä avoimen tiedonsiirron standardi, joka mahdollistaa eri valmistajien tuotteiden ja järjestelmien liittämisen toisiinsa. OPC UA on yksi keskeisiä teollisen internetin teknologioita. OPC Foundationin sertifiointiohjelma takaa, että siihen hyväksytyt teollisuuden tiedonsiirto-ohjelmat täyttävät OPC UA standardin yhteensopivuuden, luotettavuuden ja suorituskyvyn osalta. Proslys sai sertifiointin ensimmäisenä suomalaisena yrityksenä Proslys OPC UA Java SDK -tuotteelleen.

Robottiikan ja keinoälyn startupien ja sijoittajien kohtaaminen

AIROBOT on uusi robotiikan ja keinoälyn startupeille, innovaattoreille ja sijoittajille suunnattu tapahtuma. AiroBot on jatkoa viime marraskuussa pidetylle Robottiviikolle, johon osallistui yli 5000 kävijää, asiantuntijaa ja yritystä. AiroBot15 pidetään Helsingissä 8-9 Huhtikuuta, 2015 Airo Islandilla, Tekniikan museon yhteydessä. Ilmoittautuminen on avoinna maaliskuun loppuun saakka. AiroBot15 tapahtumaan tulevat startupit saavat äänensä kuuluville sijoittajille. AiroBot on voittoa tavoittelematon tapahtuma, jonka järjestää Airo Island yhteistyössä Robolution Capitalin kanssa. Startuppien pitchauksien lisäksi, ohjelmassa on myös robotiikkaan liittyvä seminaari. Katso tarkemmat tiedot <http://roboticsfinland.fi/airobot.html>

Älyliikennekokeilu poronhoitoalueella – porovaroitus kännykkään



KULJETTAJAN on tärkeää saada tietoa tiellä olevasta porosta ajoissa – silloin, kun on vielä mahdollista reagoida. Yleistyvä älyliikenne tarjoaa uusia keinoja porokolareiden vähentämiseen. Poronhoitoalueella on meneillään tutkimus, jossa joukko raskaan liikenteen kuljettajia saa varoituksia porohavainnoista tiellä suoraan kännykkään.

Ajantasaista porovaroitusjärjestelmää on kokeiltu vuoden ajan kahdessa kohteessa, valtatiellä 20 Oulun ja Kuusamon välillä sekä valtatiellä 4 Rovaniemi-

niemeltä pohjoiseen. Kokeilussa mukana olevat raskaan liikenteen kuljettajat ovat lähettäneet ja vastaanottaneet varoituksia poroista helppokäyttöisellä älypuhelinsovelluksella. Myös alueiden poronhoitajat ovat lähettäneet varoituksia tien lähellä liikkuvista poroista. Kun kuljettaja näkee poroja tiellä tai sen läheisyydessä, hän painaa ajoneuvoon kiinteästi asennetun puhelimen näyttöä, jolloin varoitus lähtee palvelimen kautta kohdetta lähestyville muille palvelun käyttäjille.

Finnish Data Center Forum pyrkii edistämään datakeskustoimintaa Suomessa

SUOMEN KONESALIOSAAJAT ovat yhdistäneet voimansa perustamalla Finnish Data Center Forum ry:n, joka pyrkii edesauttamaan datakeskustoimintaa Suomessa. Yhdistys uskoo konesalimarkkinoilla olevan vielä nykyistä suurempaa potentiaalia Suomessa, mutta alalta puuttuvat edelleen yhteiset standardit ja toimintamallit.

Finnish Data Center Forumin eli FDCF:n perustajajäsenet koostuvat ICT-palveluntarjoajien sekä rakennusalan toimijoista. Perustajajäseniä ovat mm. CSC

– Tieteen tietotekniikan keskus Oy, Granlund Oy, DCI Ratkaisut Oy, Rittal Oy, Wakaru Oy ja Fujitsu Finland Oy.

Yhdistyksen ensisijainen tehtävä on pyrkiä kehittämään Suomen konesalitoimintaa, -osaamista ja markkinoita. Tavoitteena on täten parantaa mm. Suomen kansainvälistä kilpailukykyä datakeskusmarkkinoilla. Verkostoitumalla ja panostamalla osaamiseen saadaan myös kotimaan konesalitoiminnan tehokkuutta ja tuottavuutta parannettua.



Infra varoittaa autoja huonosta ajokelistä

VTT ON ASENTANUT sumua ja keliä tarkkailevan laitteiston Tampereen Hervannan valtavyylän ja E63:n ramppiin osana kansainvälistä älykkään liikenteen hanketta. Tavoitteena on tutkia, miten tienvarsiyksikön ja ajoneuvojen keräämää tietoa voidaan välittää langattomasti ja varoittaa muita tiellä liikkuvia autonkuljettajia mm. huonosta näkyvyydestä tai ajokelistä.

Ajoneuvo ja infrastruktuuri voivat välittää liikenneolosuhteita koskevaa tietoa keskenään automaattisesti ja näin

parantaa kaikkien tienkäyttäjien turvallisuutta. Infrastruktuurin lähestyville ajoneuvoille välittämä paikallinen olosuhdetieto voi koskea tienpinnan liukkaita tai heikentyneitä näkyvyyttä.

Tiedot lähetetään 3G/4G-matkapuhelinverkon kautta palvelimille, josta ne edelleen tuodaan ajoneuvon tablet-pohjaiselle päätelaitteelle. Lisäksi yksikössä on lyhyen kantaman tiedonsiirto suoraan ohi ajavaan ajoneuvoon ilman taustajärjestelmiä.

Teknologia tuo ketteryttä hoitoon

MOBIILIPALVELUN kehittäjä on oululainen terveysteknologian startup-yritys ISTOC. Vieriana-lytiikkaan eli laboratorion ulkopuolella tapahtuvaan tutkimukseen perustuva sovellus on ollut käytössä sairaala- ja laboratori-oympäristössä Yhdysvalloissa, Brasiliassa ja Keniassa, joissa kokemukset ovat olleet positiiviset. Diagnostiikkatulosten siirto tietojärjestelmiin nopeutui merkittävästi ja tulosten reaaliaikainen tallennus pilvipalvelimelle toi merkittävää kustannustehokkuutta tiedonhallintaan.

Palvelua on myös testattu Oulussa Kaakkurin teknologia-terveyskeskuksessa, mutta Tyrnävällä palvelua testataan ensimmäistä kertaa Suomessa näin suuressa mittakaavassa.

Kustannussäästöjen ohella potilasturvallisuus paranee

teknologisten innovaatioiden myötä. Tyrnävä on selvästi ottanut ennakkoluulottomasti ison askeleen eteenpäin terveydenhuollossa ja yhteistyö kunnan kanssa on toiminut erittäin hyvin, kertoo ISTOCin toimitusjohtaja Jarmo Järvenpää.

Tyrnävän pilottikoekelu on ensimmäinen rahoitusta saanut INKA-hanke. INKA eli Innovaatiiviset Kaupungit on Tekesin kansallinen ohjelma, jonka tavoitteena on synnyttää kilpailukykyisiä innovaatiokeskittyviä Suomeen korkeaan osaamiseen perustuvaa liiketoimintaa vauhdittamalla. Tyrnävän pilottituloksia seurataan erityisellä mielenkiinnolla naapurikaupungissa Oulussa, jolla on valtakunnallinen vetovastuu Tulevaisuuden terveys -teemasta INKA-kokonaisuudessa.

VTT suunnittelee kansallisen liikenteen automaation kokeiluja Tampereelle

AJONEUVOJA, joissa on lyhyen kantaman radiolinkki, on tulossa seuraavien vuosien aikana markkinoille. Tämä on samalla kehityspolku kohti liikenteen automaatiotason lisääntymistä tulevaisuudessa, joka johtuu pitkälti autonvalmistajien aktiivisuudesta tuoda uusia ja hienompia kuljettajan tukijärjestelmiä autoihin.

”Autot ovat muuttuneet neli-pyöräisiksi tietokoneiksi, jotka tarvittaessa reagoivat kuljettajan virheisiin. Automaatiolle voidaan antaa päätösvalta esimerkiksi erityisen vaaran uhatessa tai monotonisessa moottoritieympäristössä. Ehkä vuonna 2030 nähdään jo arkiliikenteessä ajoneuvoja, jotka eivät tarvitse kaikissa tilanteissa aktiivista kuljettajaa”, arvelee erikoisasian-

tuntija **Matti Kutila** VTT:ltä.

Suomen erityishaasteita ovat vaihteleva ajokeli ja pimeät vuodenaajat, mikä haastaa ajoneuvojen optiset tunnistusjärjestelmät ääriarajoilleen. Tämä toimii suomalaisten yritysten mahdollisuutena markkinoita vaikeiden olosuhteiden tekniikkaa sekä ICT-osaamista autoteollisuuden ja tieinfran ylläpitäjien suuntaan. VTT panostaa asian edistämiseksi kansallisen liikenteen automaation kokeilujen perustamiseen, jota myös Hervannan ramppiin asennettu sumua tarkkaileva yhteistoiminnallinen kamera-laserskanneri -yhdistelmä tukee.





AutomaatioXXI

SEMINAARI 17.–18.3.2015 • HOTELLI CROWNE PLAZA • HELSINKI

INTERNETIN TEOLLINEN VALLANKUMOUS – ÄLYKKÄISTÄ LAITTEISTA VERKOTTUNEeseen ÄLYYN TÄSSÄKÖ MILJARDILUOKAN MAHDOLLISUUS AUTOMAATIOLLE?

Automaatioseminaari on Suomen Automaatioseuran tärkein prosessi-, tehdas- ja tuotantoautomaatiota käsittelevä seminaari, joka järjestetään nyt jo 21. kerran. Seminaari esittelee automaatioalan viimeisimpiä saavutuksia ja sovelluksia sekä toimii alan tärkeimpänä kotimaisena keskustelutilaisuutena.

Automaatioseminaarissa keskustellaan muun muassa siitä, miten teollinen internet saadaan parhaiten hyödyttämään Suomea ja millainen rooli suomalaisella automaatioyhteisöllä tässä vallankumouksessa on. Seminaarin avainpuhujina ovat parhaat mahdolliset asiantuntijat, muun muassa professorit Martti Mäntylä ja Heikki Ailisto sekä teollisuuden puolelta Fortumin Heli Antila ja Valmetin Tuula Ruokonen. Seminaarin muissa 80 esitelmässä alan huippuasiantuntijat antavat kattavan kuvan siitä, mitä tällä hetkellä automaatioissa tapahtuu. Seminaarin päättää asiantuntijapaneeli, jossa pohditaan automaation miljardiluokan mahdollisuutta.

Lämpimästi tervetuloa tapaamaan kollegoita, jakamaan kokemuksia ja kuulemaan, miten automaatioyhteisömme aikoo vastata näihin haasteisiin.

Sirkka-Liisa Jämsä-Jounela, professori, Aalto-yliopisto AutomaatioXXI seminaari-toimikunnan pj.

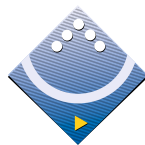


Tutustu ohjelmaan ja ilmoittaudu – Take a closer look at the programme and register <http://xxi.automaatioseura.fi>

JÄRJESTÄJÄ / ORGANIZED BY
Suomen Automaatioseura ry
The Finnish Society of Automation

Asemapäälikönkatu 12 B,
00520 Helsinki, Finland
Tel. +358 (0)50 400 6624,
fax +358 (0)9 146 1650

Sähköposti/E-mail: office@automaatioseura.fi



ALUSTAVA OHJELMA – PRELIMINARY PROGRAMME

TIISTAI – TUESDAY 17 MARCH 2015

8:00	Rekisteröinti ja kahvit – Registration and coffee	
9:00	Seminaarin avaus – Opening Sirkka-Liisa Jämsä-Jounela , Chair of seminar committee Keynote: Automaatiopalkinto 2015 – Automation prize 2015 Näytteilleasettajat – Exhibitors	
10:20	Kehittyneet säätömenetelmät ja optimointi – Advanced process control and optimization Keynote: Industrial internet of things: research opportunities and challenges for production and grid Management Iiro Harjunkoski , ABB Corporate Research Fellow	Automaatio ja turvallisuus – Automation security and safety
12:40	Lounas – Lunch	
13:40	Uusiutuva energia – Renewable energy Keynote: Renewables driving energy system change, Heli Antila , Chief Technology Officer Fortum Corporation, Finland	Kaivos, maanrakennus ja metallinjalostus – Mining, mineral and metal processing
15:40	Näyttely ja kahvit – Exhibition and coffee	
16:10	Robottiikka ja koneautomaatio – Robotics and machine automation	Vikadiagnostiikka ja kunnossapito – Fault diagnosis and maintenance
18:30	State of automation research in Finland, buffet and a pinch of magic Aalto University, Lappeenranta University of Technology, University of Oulu, Tampere University of Technology, Åbo Academy University Henri Kemppainen , Magician	

KESKIVIIKKO – WEDNESDAY 18 MARCH 2015

8:30	Näyttely ja kahvit – Exhibition and coffee	
9:00	Keynote: Industrial Internet: Challenge and Opportunity Martti Mäntylä , Professor, Department of Computer Science and Department of Mechanical Engineering, Aalto University	
9:50	Teollinen internet – Industrial Internet 1	Mittaukset – Measurement
11:50	Lounas – Lunch	
12:50	Posterit, näyttely ja kahvit – Poster session, exhibition and coffee	
14:00	Teollinen internet – Industrial Internet 2 Keynote: Industrial internet – opportunity for Finland Heikki Ailisto , Research Professor, VTT	Energiajärjestelmien simulointi ja optimointi – Simulation and optimization of energy systems Keynote: Needs, wishes and future developments in energy industry, Tuula Ruokonen , Director, Power Performance and Components, Energy and Environmental Services, Valmet Technologies Oy
16:30	Panel discussion and closing toast The industrial revolution of internet – A billion-euro opportunity for our industries or business as usual? Heikki Ailisto , Research Professor, VTT Martti Mäntylä , Professor, Department of Computer Science and Department of Mechanical Engineering, Aalto University Jari Riihilahti , VP, Technology, Mining & Construction, Metso Tuula Ruokonen , Director, Power Performance and Components, Energy and Environmental Services, Valmet Technologies Oy Simo Säynevirta , Global Technology Manager, Process Automation Services, ABB	

 @AutomaatioXXI #automaatioXXI

MUUTOKSET MAHDOLLISIA – RIGHTS FOR CHANGES RESERVED



Suomen Automaatioseura ry:n tapahtumia

- 17.-18.3.2015 **Automaatio XXI**, Helsinki
20.5.2015 **Automaatioseuran vuosikokous**, Kuopio
25.-27.8.2015 **IFAC 3M Workshop**, Oulu
23.9.2015 **Rakennusautomaatioseminaari ja jaoston vuosikokous**, Tampere
6.-8.10.2015 **Automaatio (Teknologia) 15 messut**, Helsinki
28.10.2015 **Seuran syyskokous**, Helsinki
13.-16.9.2016 **Eurosim 2016**, Oulu

Muutokset mahdollisia.

Lisätietoja ja ilmoittautumiset
www.automaatioseura.fi tai
sähköpostilla office@automaatioseura.fi tai
puh. 050 400 6624

Uudet varsinaiset jäsenet

- Yu Miao, Aalto University
- Possakka Hannu
- Häkkinen Jani, Seinäjoen kaupunki

Uudet opiskelijajäsenet

- Leinonen Jussi, Tampereen teknillinen yliopisto
- Varkki Olli, Lapin AMK
- Leander Peter, Aalto-yliopisto



“OSALLISTU KESKUSTELUUN
AUTOMAATIOVÄYLÄN
FACEBOOK-SIVUILLA”

SMSY:N KESÄPÄIVÄT 2015



8. - 9.8.2015
NOKIAN EDEN

Tarkempi ohjelma paikallisyhdistyksille
kevään aikana!



SMSY:N GOLF-MESTARUUSKILPAILUT
8.8.2015 Nokia River Golf

Sarjat: miehet
naiset
juniorit

Tarkemmat ilmoittautumisohjeet
myöhemmin.

KAIKKI MUKAAN PIRKANMAALLE!

Varusteet: uima-asut, rautauspi
ja reipas mieli



pizzato elettrica

**Millä mausteella
haluat oman
automaatio ratkaisun?**



Welcome to www.pizzato.com



Tausen Oy

Salakkakuja 4 A 13, 00210 HELSINKI
Puh. (09) 5842 6300, Faksi: (09) 5840 0706
esa.laurila@tausen.inet.fi
www.tausen.fi

Azbil ♦ Dimetix ♦ Durant ♦ Cutler-Hammer
Gentech ♦ Hytech ♦ Janome ♦ Kuhnke
Meas Europe ♦ Pil ♦ Pizzato ♦ Yamatake

Päähdistys SMSY r.y.

PUHEENJOHTAJA

Kalevi Virtanen
(Turun Automaatio, Turku)
Kivelänperäntie 8
20960 TURKU
GSM 050 435 5240
etunimi.sukunimi@hotmail.fi

VARAPUHEENJOHTAJA

Esa Forsblom
(Eksy, Lappeenranta - Imatra)
Auser Oy
Kellomäentie 1
54920 TAIPALSAARI
GSM 040 738 7338
etunimi.sukunimi@auser.fi

SIHTEERI

Olli Sarkkinen
(Mitteli, Jyväskylä - Jämsä)
Tyrskykuja 3
40900 JYVÄSKYLÄ
GSM 040 515 0944
osamitteli@gmail.com

RAHASTONHOITAJA

Margit Manninen
(Mitteli, Jyväskylä - Jämsä)
Tuulimylyntie 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 2014/2015. 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
GSM 040 502 1272
etunimi.sukunimi@avs-yhtiöt.fi

EKSY

Lappeenranta - Imatra
Puheenjohtaja,
SMSY:n varapuheenjohtaja
Esa Forsblom
Auser Oy
Kellomäentie 1
54920 TAIPALSAARI
GSM 040 738 7338
etunimi.sukunimi@auser.fi

KYSÄ

Kotka - Kouvola
Puheenjohtaja,
SMSY:n hallitusjäsen
Martti Laisi
Kotka Automation Oy
Kymminnantie 6
48600 KOTKA
GSM 0400 655 501
etunimi@laisi.net

LUUPPI

Porvoo
Puheenjohtaja,
SMSY:n hallitusjäsen
Tuomo Waljus
Metso Endress+Hauser Oy
PL 310
00811 HELSINKI
Puh. 0204836004
GSM 0400 100939
etunimi.sukunimi@metso.com

MITTELI

Jyväskylä - Jämsä
Puheenjohtaja,
SMSY:n hallitusjäsen, siht.
Olli Sarkkinen
Tyrskykuja 3
40900 JYVÄSKYLÄ
GSM 040 515 0944
osamitteli@gmail.com

PIHI

Tampere
Puheenjohtaja,
SMSY:n hallitusjäsen
Teuvo Takala
Lapinkaari 23 A 18
33180 TAMPERE
GSM 050 413 5954
etunimi.sukunimi@jippii.fi

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
pori.tekniikka@fazer.fi

PUNTARI

Rauma
Puheenjohtaja,
SMSY:n hallitusjäsen
SLO Rauma
Jyrki Eräviita
Aittakarinkatu 12
26100 RAUMA
GSM 050 568 3462
etunimi.sukunimi@slo.fi

TURUN AUTOMAATIO

Turku
Puheenjohtaja,
SMSY:n puheenjohtaja
Kalevi Virtanen
Kivelänperäntie 8
20960 TURKU
GSM 050 435 5240
etunimi.sukunimi@hotmail.fi

WIISARI

Helsinki

LIMIITTI

Joensuu



SMSY:n vuosikokous

Suomen Mittaus- ja Sääteknillisen Yhdistyksen SMSY:n sääntömääräinen vuosikokous pidetään

pe 20.3.2015 klo 13.00 alkaen Tampereella,

Metso Automation Oy:n tiloissa

Osoite: Lentokentänkatu 11, 33900 Tampere

Tarkemmat tiedot **www.smsy.fi**

Tervetuloa!

SMSY:n Hallitus

Voimalaitosjaoksen syysseminaari Oulussa 6.11.2014

Pohjoista voimaa yhdyskuntajätteestä

TEKSTI AARO MYLLYNEVA

Kemiran Laanilan tehdasaluetta joutui kulkemaan puoli kilometriä ennen kuin Pohjoista Voimaa -kyltti tuli vastaan. Oulun Energian omistama Ekovoimalaitos oli tavanomaisesta poiketen sijoitettu vanhalle kolmen neliökilometrin laajuiselle teollisuusalueelle, jossa oli valmiina teollinen infrastruktuuri.

Teollisuusalueen etuna on, ettei ole ollut tarvetta tehdä arkkitehtonista luomusta, kuten niissä vastaavissa laitoksissa, jotka on sijoitettu kaupunkimiljööseen. Ekovoimalaitoksen rakennus on voitu tehdä siten kuin on hyvä ja tarkoituksenmukaista.

Voimalaitoksen yläkerran saliin oli ilmestynyt salin täydeltä alamme ammatilaisia. Osallistujat kattoivat aina yliopistoväestä ammattikoulun käyneisiin alan taitajiin saakka. Runsas osallistuminen osoitti sekä vahvaa alan asemaa alueella että suurta kiinnostusta tavanomaisesta poikkeavaan voimalaitokseen. SAS:in voimalaitosjaoksen puheenjohtaja Jyri Kaivosoja avasi seminaarin. Laitospäällikkö Ville Airovuo Oulu Energialta aloitti isäntien esitykset.

Laitoksen polttoaineena olevasta kotitalouksien ja osin teollisuuden jätteestä puolet tulee Oulun alueelta ja loput pohjois- ja itäsuomen alueilta. Kaatopaikat ja niiden haitat supistuvat noin kolmanneksen. Käyttöaste on 120 000 tonnia jätettä vuodessa. Jätteen tuoja maksaa voimalaitokselle jo portilla 60-70 euroa tonnilta. Voimalaitoksen tuotosta puolet tulee tästä maksusta ja puolet tuottamansa energian myynnistä.

Tuotetun höyryenergian käyttävät Laanilan Voima Oy turbiineissaan, Kemira prosessihöyrynä tehtaissaan ja Oulu kaukolämpöverkossaan. Ekovoimalaitoksen synnylle on pitkä ja mutkikas historia, joka selvisi kuulijoille päivän aikana.

Laitos saatiin kaupalliseen käyttöön elokuussa 2012. Lähtevä höyry on 515 asteista, 88 baaria ja 16,3 kg/s, höyryenergia 372 GWh ja käytettävyyden noin 100 %. Jätteen polttolämpötila on yli 850 astetta. Tarvittaessa on tukena kevyt polttoöljy. Minimi käyttöteho 70 %. Ylätasen säätö pyrkii 7 prosentin happiylimäärään sumeaa säätöä hyödyntäen. Tuhkan ja kuonan talteenotto ja savukaasujen pesu ja puhdistus ovat mittava ja mutkikas prosessi. Typen oksidit poistetaan ammoniakilla.

Mutkikas toteutus

Toteutus oli poikkeuksellisen mutkikasta, mutta onnistui. Projektinsiinööri Eero Koskinen Pohjolan Voima Oy:stä kertoi projektin toteutuksesta. Valvonnassa ja säädössä oli mielenkiintoisia. Automaatioinsinööri Antti Kanerva, Laanilan Voima Oy:stä valotti eroavuutta periteisestä voimalaitoksesta. Sekä Oulun Energian ekovoimalaitos että Laanilan Voima Oy:n voimalaitos valvotaan, ohjataan ja säädetään yhdestä pisteestä yhteisestä valvomosta ja yhteisellä henkilökunnalla. Automaatiojärjestelmänä on Siemensin PCS7. Järjestelmän huolto on annettu Siemens Oy:lle pitkäaikaisella elinkaaripimuksella.

Valvomo ja järjestelmäkaapit sijaitsevat ekovoimalassa, josta etäisyys Laanilan Voiman voimalaitokseen on vain muutamia kymmeniä metrejä. Savukaasujen säätöä ohjaavat savukaasuanalysointirit. Säätö tapahtuu kahdessa vaiheessa

- pääsäätö piipusta ja välisäätö ennen savukaasujen pesua. Palamisen säädössä vaatimuksena on yli 850 asteen polttolämpötila. Happiylimäärä on kaksinkertainen tavanomaiseen voimalaan verrattuna. Tuloksena on hyvin vaatimukset täyttävä puhtaus. Puhdistuksessa käytetään sammutettua kalkkia, aktiivihiiltä ja ammoniakkeja sekä mekaanisia suotimia. Koska polttoaineesta saattaa olla suuria vaihteluita, kaikkea normaalia yhdyskuntajätteestä autonrenkasiin, on säätötekniikka lujilla. Tuhka ja kuona käyvät monivaiheisen käsittelyn, jossa metallit lähtevät uusiokäyttöön ja loppu esimerkiksi teiden pohjiin.

Oulun Energia tarjosi lounaan ja sen jälkeen oli käyntikierron laitoksella. Tilavassa valvomossa oli hyvin hyödynnetty uutta tekniikkaa. Oli runsaasti suuria näyttöjä kaavioille ja eri kohteista reaaliaikaisille videokuville. Ikkunanäkymä oli 9000 kuution jätebunkkeriin, johon autot kippaavat tuomisensa ja kahteen kahmariin, jotka sekoittavat ja siirtävät jätettä syöttöpunkkeriin 2-4 tonnissa. Myös järjestelmäkaappien sisältöä esiteltiin ja kierrettiin keskeinen prosessitila, joka päällisenpuolin vaikuttivat tavanomaiselta. Tietenkin arinarakenne oli monin verroin mutkikkaampi tavanomaiseen nähden. Ensin on polttoaineen kuivaus ja sitten poltto. Palamisilma ja arinan jäähdytysilma otetaan jätebunkkerin tilasta hajuhaittojen eliminoimiseksi.

Tilaisuus ole erinomaisesti suunniteltu ja onnistui loistavasti. **N**

SMSY-PiPo ry

Pohjoista Automaatiota

TEKSTI REIJO KEMILÄ, SMSY PI-PO RY

Viisi oululaista automaatiomiestä piti perustavan kokouksen 21.2.1977, jolloin Elektro-Dynamo Oy:n tiloissa **Juhani Niemi, Valter Haverinen, Pentti Rautava ja Veikko Marikainen Markus Mäkisen** kutsusta kokoontuivat perustamaan Suomen Mittaus ja Sääteknillisen yhdistyksen paikalliskerhoa Ouluun. Kokousta johti Juhani Niemi ja pöytäkirjaa piti Markus Mäkinen. Kokous perusti kerhon ja antoi sille Mäkisen ehdotuksesta nimeksi Pi-Po kerho.

Päätettiin järjestää Pi-Po kerhon ensimmäinen kokous 24.2.1977 Baari Marin kabinetissa. Kokoukseen osallistui 17 automaatiomiestä ja he valitsivat kerhon hallitukseen J.Niemen, M. Mäkisen,

A. Moilasen, H. Taskilan, V. Kerttulan, P. Rautavan, E. Vainion, O. Minkkisen ja V. Marikaisen sekä päättäen että Pi-Po järjestää SMSY ry:n vuosikokouksen 30.3.1977.

Pi-Po kerhon synty

Synnällä on pitemmältä juuret kuitenkin olemassa, kuten Markus Mäkinen Pi-Pon historiikissa kirjoittaa: ”Oikeastaan se alkoi jo vuoden -62 keväällä. Kohta valmistuville teknikoille pitivät vasta perustetun yhdistyksen herrat Allan Lindqvistin johdolla tiedotustilaisuuden Helsingissä Ruotsalaisen Kauppaklubin tiloissa, tiedotivat silloisen mittaus- ja sääteknillisen yhdistyksen asioista ja tarjosivat perunasalaattia, nakkeja ja tietenkin olutta opiskelijajopille. Halusivat jäseniksi yhdistykseen.”

Näin saatiin ajatus SMSY:stä leviämään koko valtakuntaan. Toimintaan kannusti ajatus, että automaation koulutusta pitäisi saada ohjattua kentällä toimiville ja saada yhteisöllisyyttä automaatiöväen pariin. Tähän Pi-Po tarttui ja jo ensimmäisenä vuonna lähti liikkeelle maailman pohjoisin automaatiotaapahtuma, ensin työnimellä **NORD-KAMA**, joka sitten hioutui nimeksi **NORRKAMA**. Ensimmäinen **NORRKAMA** pidettiin 15.9.1977 Oulussa Automaatiotekniikka Oy:n tiloissa. Paikalla oli 16 näytteilleasettajaa ja kävijöitä noin 300.

1978 kerholla perustettiin toimintasuunnitelman mukaan **NORRKAMA**-ryhmä ja jatkuvuus

taattiin tapahtumalle. Pi-Po:n tukijalka oli syntynyt. Seuraava **NORRKAMA** oli 1979 **POHTO**:ssa ja silloin syntyivät logot, kirjelomakkeet ja -kuoret. **NORRKAMA** on pysynyt hengissä ja voi vieläkin hyvin, malli on hieman muuttunut kun se yhdistettiin Kunnossapitomessuihin.

Pi-Po:n jäsenen välistä yhteen kuuluvuutta kehiteltiin myös muunlaisen toiminnan kautta. Oli laskiaisriehat, hiihtoretket ja muut tapahtumat koko perheille, tietysti koulutustilaisuuksia ja tutustumiskäyntejä tehtaisiin ja eri laitoksiin Pohjois-Suomen alueella.

Pee-Hoo-kerhon kanssa vietettiin Hiekasärkillä ”ensimmäiset kesäpäivät” 17. – 18.8.1978. Jo silloin keskusteltiin mahdollisuudesta järjestää SMSY:n kesäpäivät ja ajatus jäi kytemään. Ensimmäinen oma pikkujoulu vietettiin riemukkaasti Rakenusmestariyhdistyksen tiloissa

Vuonna 1981 Pi-Po järjesti säätoventtiilikurssin Kempeleessä, joka sai ansaittua huomiota ja arvostusta koko valtakunnassa. Eihän venttiilien mitoituksesta ollut paljonkaan tietoa yhdessä paikassa, jokaisella valmistajalla jotakin. Ahti Auno junaili kurssin ja kokosi ansiokkaista luennoista 140 sivuisen monisteen jota jaettiin pientä korvausta vastaan halukkaille.

Vuosi 1982 toi sitten kerholla muutoksen, kun kerho päätettiin muuttaa yhdistykseksi. 3.5.1982 perustavassa kokouksessa nimeksi tuli SMSY Pi-Po ry ja kaikki kerhon jäsenet siirtyivät automaattisesti yhdistyksen jäseniksi. Jäsenmäärä on vaihdellut parhaista vuosista yli sadasta nykyiseen 63:een

Pi-Po:n toiminta on pysynyt vahvasti juurillaan jota kuvaa toimintasuunnitelman tapahtumakalenteri, joka on runko, johon sijoitetaan pyöräily-, marjastus- ym tapahtumat sekä **NORRKAMA** kun hetki lyö.

Pääyhdistyksen toimintaan on osallistuttu vahvasti ja pysytetty sitä kurssissaan hoitamalla myös vetovastuu omalla vuorollamme. **N**



Älyttömän luovaa

Nykyaan ihmiset viettävät paljon aikaa älyttömien laitteitten kanssa, joita sanotaan älypuhelimiksi. Sangen epäsoisiaalisina he räpläävät sovelluksia, joita sanotaan sosiaalisiksi mediaksi.

Päätinpä testata päivänä muutamana, miten tältä älyn jättiläiseltä taituu luova työ. Siispä aloitin uuden tekstiviestin, valitsin aina ensimmäisen sanan, mitä puhelin ehdottaa ja siten tutkin, mihin tällainen autopilot-tekstiviesti vie.

ALOITETAAN ensin sanalla Minä ja katsotaan, mitä puhelin sanoisi jos olisi omistajansa:

”Minä ja sinä olet minun siskoni en tahdo että ei oo mitään tekemistä sen kanssa ja hän on (kuvake, joka muistuttaa lehmää)”

Tätäkö Suomen kansa viestittää toisistaan?

Entäpä mitä jos aloitetaan sanalla Me ja katsotaan, miten puhelin kohottaisi me-henkeä:

”Me ollaan nyt menossa kotiin ja nyt on pakko mennä nukkuu ku väsyttää ja on se että se on hyvä olla ja elää ja voi olla et se on hyvä olla ja elää”,

Aitoo rock-lyriikkaa!

SITTEN pureudutaan työelämään. Millaisen kuvan työstä älypuhelin antaakaan:

”Työ on ihan hyvä että on ollut tosi kiva nähdä ja jutella ja kuulla että kaikki on hyvin ja nyt on pakko mennä nukkuu ku väsyttää”

Vaiuttaa tyypilliseltä työpäivältä. Onneksi puhelimeen voi helposti ohjelmoida herätyksen neljältä, että muistaa lähteä kotiin.

ENTÄPÄ asiakas?

”Asiakas on aina niin paljon että en ole vielä tullut mitään tietoa siitä että se on hyvä olla ja elää”

Lähtötiedothan meille säätäjille usein tulee vähän myöhässä. Jos taas ottaa aina järjestyksessä toisen ehdotetun sanan, saadaan hieman erilainen palveluasenne:

”Asiakas ja se oli se on ihan sama mulle on ihan sama mulle on ihan sama mulle”



KANSAINVÄLINEN toiminta taas vaikuttaa reipashenkiseltä:

”Eurooppa ja nyt on pakko mennä nukkuu et jaksaa huomenna iltapäivällä tai illalla ja aamulla ja illalla ja aamulla ja illalla ja aamulla”

Vaihdan kielen ruotsiksi ja kurkistan, mistä asioista ruotsinkieliset keskustelevat:

”Jag är inte säkert att du får tillbaka hela det insatta kapitalet”

Hyvät hykkyrät sentään! Nämä ihmiset tekstaaivat toisilleen sijoitustuotteitten ehtoja. On muuten huomattava, että älypuhelin ei ole älynnyt, että ruotsissa persoonat edustavat utrum-sukua.

Sitten englanniksi. Seuraa lyhyt tyypillinen mikroblogipäivitys anglosaksisesta maailmasta:

”I have to (epämääräisen ruskean kasan kuva)”

LOPUKSI elämän tarkoitukseen:

”Elämän tarkoitus on että se on hyvä olla ja elää”

”Livets mening är en garanti för framtida avkastning på sikt”

”The meaning of life is a good day at work”

P.I. SÄÄTÄJÄ

“LÄHTÖTIEDOTHAN MEILLE SÄÄTÄJILLE USEIN TULEE VÄHÄN MYÖHÄSSÄ.”



GK8 2



www.burkert.fi

Hyvä vinkki

Bürkert 330 on paljon enemmän kuin tavallinen magneettiventtiili. Hankalille väliaineille soveltuva Bürkert 330 on erotuskalvallinen ja saaten myös Ex-kelalla ja tarvittaessa myös rajakytkimellä. Sen pitkä käyttöikä takaa prosessin sujuvan toiminnan.

Runkomateriaali on muovia, messinkiä, alumiinia ja haponkestävää terästä. Liitäntöjä, toimintoja sekä tiivistemateriaaleja on runsaasti, joten se mukautuu kaikkiin tarpeisiin.

Kun haluat tietää lisää niin soita 0207 412 550.

We make ideas flow.

